

GTS-Antirandom-ertekezés-1978

Kandidátsi értekezés

AZ INHOMOGENITÁS TÜKRÖZÉSI JELENSÉG

ÉS HASZNOSÍTÁSA

- a kísérleti technika korszerűsítése -

Tejfalussy András

Budapest, 1978.

AZ INHOMOGENITÁS TUKRÓZISI JELENSÉG ÉS HASZNOBITÁSA

- a kísérleti technika korszerűsítése -

Tótfalussy András

1978

B u d a p e s t

kandidátusi értekezés

[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page]

T a r t a l o m

Kandidátusi értekezés	<u>Oldalszám</u>
<u>Az inhomogenitás tükrözési jelenség és hasznosítása</u>	
<u>- a kísérleti technika korszerűsítése -</u>	1 - 59.
Mottó	4.
Előszó	5.
Köszönetnyilvánítás	6.
Bevezetés	7.
I. Gradiens eloszlások	8 - 59.
<u>Kandidátusi értekezés tézisei</u>	1 - 13.
I. Tudományos előzmények	1.
II. Vizsgálatok, kísérletek	2.
III. Új tudományos eredmények	3 - 7.
<u>1. Tézis</u>	3 - 6.
<u>2. Tézis</u>	7.
IV. Az értekezés témakörében publikált dolgozatok	8.
V. Az értekezésben szereplő szabadalmi bejelentések adatai	9.
VI. Az értekezésben szereplő szabadalmak hasznosításával kapcsolatos szerződések jegyzéke és egyéb hasznosítási adatok	9 - 11.
VII. Tudományos közlemények további jegyzéke	12- 13.
<u>1.sz. melléklet</u>	
A CM-781. sorszámu magyar szabadalmi bejelentés szabadalmi jogvitájában szereplő irodalmi hivatkozások jegyzéke	1.
<u>2.sz. melléklet</u>	
Az MM-2716. sorszámu magyar szabadalmi bejelentés amerikai szabadalmi jogvitájában szereplő irodalmi hivatkozások jegyzéke	1.
A 4,091,566 lajstromszámu amerikai szabadalom	1 - 14.

Mottó: "Minden kézzel alkotott műben
geometria rejlik"

/Voltaire/

Egy kérdés: M I É R T ?

E l ő z ó

Valamennyi kutatás és fejlesztés célja az anyagok viselkedésének megismerése különböző kölcsönhatási körülmények között.

Gyorsan változó környezetünkben az alkalmazkodó képességünk fokozása nem választható el a kutatásoktól. A kutatási technika eszköze a kísérlet. A kísérleti eszközök hatékonysága nem lehet skármilyen. Sokminden kizárólag ettől függ.

Számos példa bizonyítja, hogy nincs még minden megoldva és nem is lesz. Ami ma megoldott, holnapra az is elavulhat és új megoldásokat kell kerestünk. Ezt kívánja az alkalmazkodás.

Kísérletezünk és megfigyelünk. Használható adatokat csak ez adhat. Az adatokat az alkalmazkodáshoz felhasználjuk. Az adatfeldolgozási technika korunkban már magas színvonalúnak tekinthető és hatékony. A kísérleti adatszerzési technikákról ugyanez már nem mondható el. Az adatszerzési hatékonyság messze elmaradt az adatfeldolgozó rendszerek hatékonyságától.

Az új adatok gyakran megkérdőjelezzik a régiekre épített elméleteket és rendszereket. Ezzel viszont szembe kell nézni a hatékonyabb alkalmazkodáshoz.

Átütő hatékonyságnövekedés csak új kutatási módszerektől várható. Új kutatási módszerek pedig csak a tapasztalatokból. Olyan tapasztalatokból, amelyekre eddig még nem építettek.

A Szerző

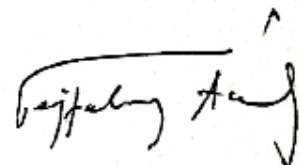


K ö s z ö n e t n y i l v á n i t á s

Családom és Sokak támogatása nélkül nem sikerült volna összefoglalnom és rendszereznem az eredményeket. Az Elődök nélkül el sem indulhattam volna.

Mindannyiuknak tiszteletemet és szíves köszönetemet nyilvánítom ezért.

Budapesten, 1978. november 23-án.



Tejfalussy András

B e v e z e t ő

Az "inhomogenitás tükrözés": változás, melyben egy adott anyagi rendszerben egy részrendszernek és kölcsönható környezetének a viszonya megváltozik, oly módon, hogy a környezet egyenlőtlensége térbelileg megváltozik és ez a részrendszerben a jellemző tulajdonságok térbeli eloszlását megváltoztatja. Ennek megfelelően, inhomogenitás alatt térbeli egyenlőtlenséget, tükrözés alatt a fenti folyamatban megvalósuló környezeti-változásai → anyagtulajdonság-változásai okozati összefüggést értjük.

Közel negyvenféle kutatási terület szakértőivel végeztünk közös vizsgálatokat erre vonatkozólag, hogy hol használható az inhomogenitás tükrözési jelenség, melynek alapvető törvényszerűségeit saját kísérletek során sikerült előzőleg megismerni. Az elért eredményeket általános formában is sikerült megfogalmazni. A konkrét eredmények rendszerezése és összefoglalása is megtörtént. A vizsgálatok és következtetések alapja kizárólag a gyakorlat volt. A vizsgálatok eredményeit a kísérleti technika korszerűsítésére és a meglévő alapok kiegészítésére lehetőség nyílt felhasználni.

A fentiek során sikerült meghatározni az inhomogenitás tükrözési folyamat törvényszerűségeit és a törvényszerűségek érvényesülési feltételeit. Ennek alapján a hagyományosnál hatékonyabb univerzális anyagvizsgálati és anyag- és technológia optimálási eljárás alapjait sikerült körülhatárolni és mintamegvalósítások sorozatával a feltételezések jogoságát bizonyítani, továbbá, általános érvényű geometriai összefüggés adódott az inhomogenitás tükrözési vizsgálati folyamat ~~veleszén /velős- vagy vel-~~ környezeti változások egymással és a vizsgáló szubjektív elvárásaival való objektív okai kapcsolatainak megvalósulására és feltárására.

* a környezeti vagy a vizsgált részrendszeren belüli kölcsönhatás a környezeti változás hatására /az adott esetben értelmezhető.

I.

GRADIENS ELOSZLÁSOK

A " g r a d i e n s e l o s z l á s o k " cím ezt jelzi, hogy a kísérleti környezeti inhomogenitási változásokat térgradiensük jellemzi.

-

Az inhomogenitási tükrözési folyamatokat a vizsgáló által megkülönböztethető kezdő-, közbülső- és végállapotok teszik vizsgálhatóvá. Ki fog derülni, hogy a kezdő- és végállapotok közötti összefüggések meghatározására közvetlenül is lehetőség van. Az inhomogenitási tükrözési folyamat vizsgálatánál, a térkoordináták választása és az időkoordinátáktól elkülönítése önkényes, a vizgálótól függ. Hogy ez mennyiben jogos, ki fog derülni.

-

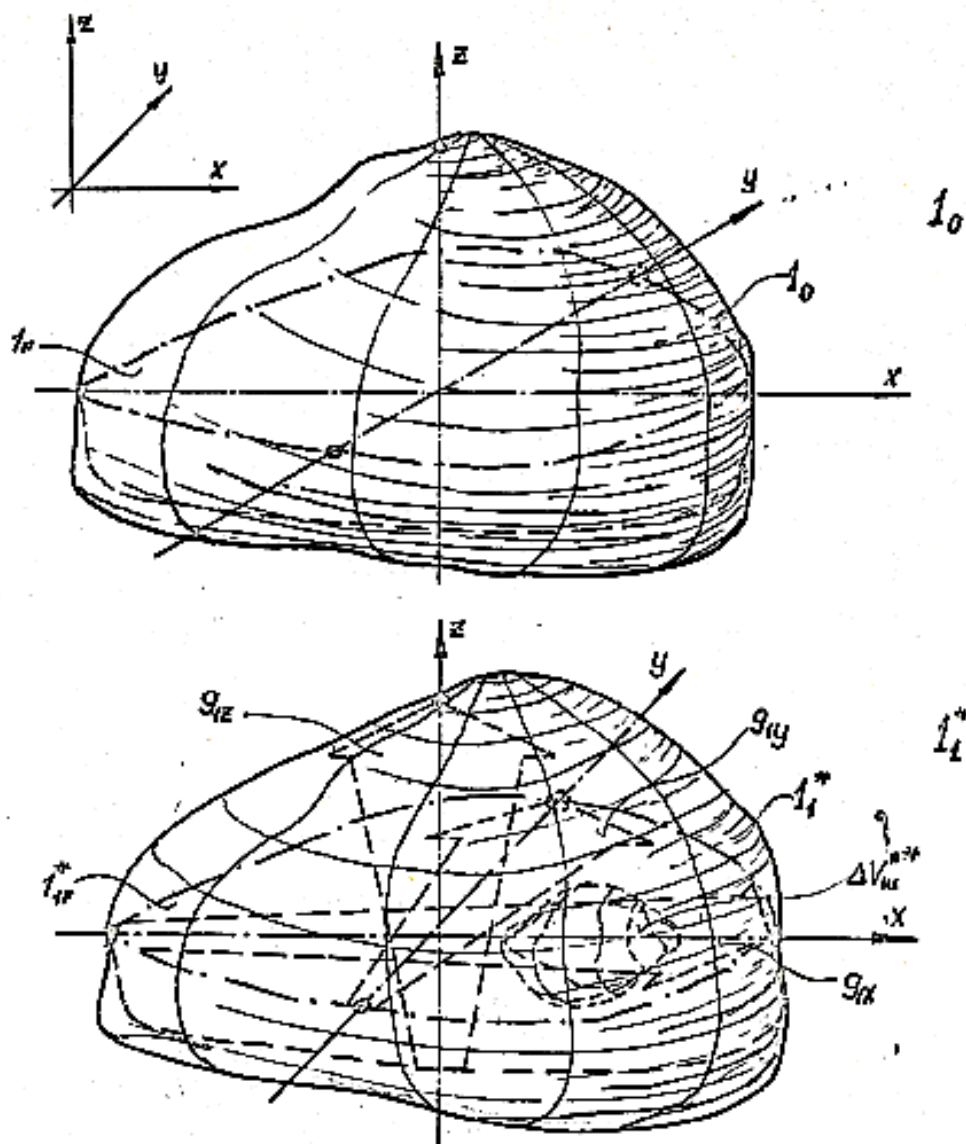
Nézzünk egy példát az inhomogenitás tükrözési jelenség mibenlétére:

Az 1. ábrán I_0 képe, egy egyenletesnek értékelhető térbeli tulajdonság-jellemző eloszlású anyagi részrendszert I_0 ábrázol, a felvett x, y, z koordinátákkal.

Az I_0 -részrendszernek és kölcsönható környezetének a viszonyváltozását az I_0 -részrendszerbeli változásokat okozó E_{1x}, E_{1y}, E_{1z} térgradiensek irányi-és nagyságaira vonatkozó adatok jellemzik. A szóbanforgó térgradiensek hatására az I_0 -anyagi részrendszer értékelhetően megváltoztatja a térbeli anyagtulajdonság eloszlását, mely az 1. ábrán I_1^k képe szerinti egyenlőtlenebbé lesz. Az átalakult anyagi részrendszer I_1^k .

-

A gyakorlatban az inhomogenitás tükrözési jelenség kísérletileg is megvalósítható:



1. ábra⁺⁺⁺

⁺⁺⁺ Idezett magyarázó kép: "G.T.S. analízator eszköz" c. telálmány 13.sz. ábrája./Országos Telálmányi Hivatal, TE-909.slepszánu szabadalmi bejelentés,1978. augusztus 9., feltaláló és bejelentő: Tejfalusay András okl. villamosmérnök, Budapest./

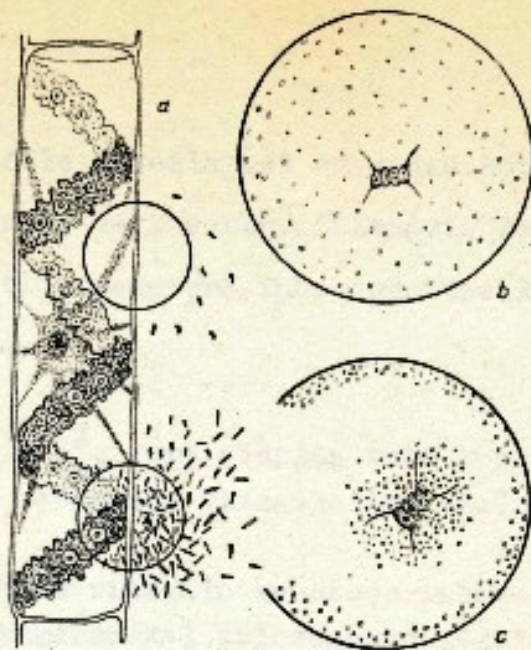
Engelmann nevéhez rúzdik a következő kísérlet.⁺⁺⁺

"Ha egy zöldalgszonal környezetébe erősen oxigénigényes /aerob/ baktériumtanyészetet /B. termo/ adagolunk, s a nedves preparátumot parafinolajjal körülvonva a levegőtől elzárjuk, akkor a mikroszkóp előtt hamarosan tapasztalni fogjuk, hogy a baktériumok az algszonal felületére gyűlnek össze, mivel a vízben lévő oxigént már elhasználták, s az algasejtekből kidiffundáló oxigénre szorulnak. Ha az asszimilációt elsötétítéssel megszüntetjük, a baktériumok mozgása is megáll. A kísérletet variálni is lehet. Például a Spirogyra alga egy sejtjét úgy világítjuk meg, hogy a fény a klorofillszalagnak egy részét érje. Az odeváncorlik baktériumok jelzik, hogy az oxigén csak ott diffundál keresztül a sejtfacon. Ha viszont a fényt a spirák közé bocsájtjuk, baktériummozgást nem észlelünk."/ 2./a ábra /.⁺⁺⁺ "...

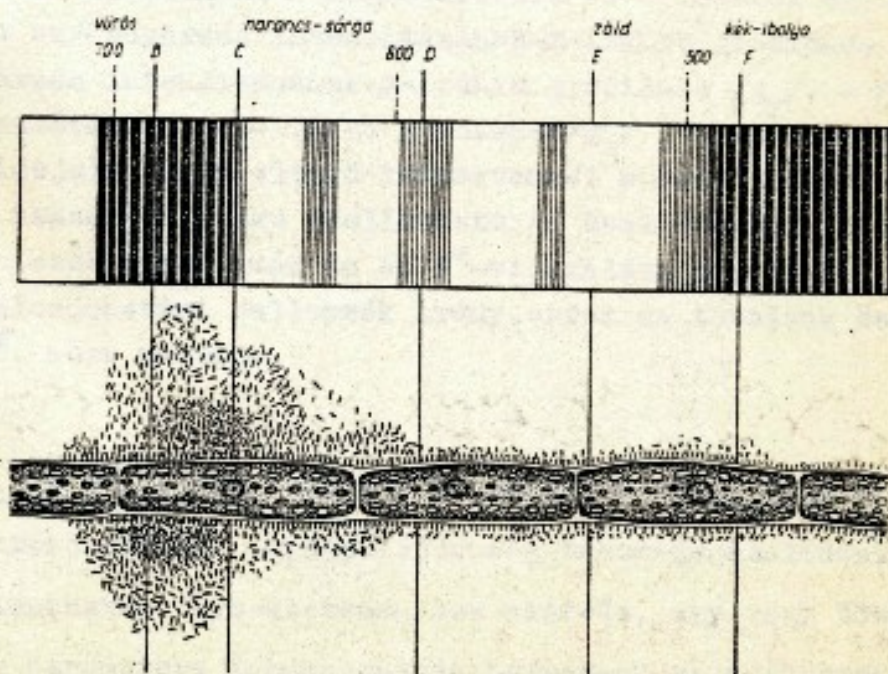
Még szemléletesebb a kísérlet, ha a látómezőbe spektrumot vetítünk, s ezen fektetünk hosszában egy vékony és jól asszimiláló Oedogonium algszonalat. A baktériumok tömege a vörös sugarak mentén halmozódik a fonal felületére, mivel ott a legerősebb az asszimiláció."/ 2./b ábra /.⁺⁺⁺

A fenti kísérletben a változást okozó környezeti inhomogenitás s megvilágító fény inhomogenitása, s vizsgált részrendszer s baktériumok mozgásterében lévő anyagrendszer /ökoasztéma/, s vizsgálat s környezeti és részrendszerbeli változások okozati és geometriai kapcsolatán alapul.

⁺⁺⁺ Idézetek: Dr. hortobágyi Tibor és tsi. Tankönyvkiadó, 1963., "Növénytan", 279-280. oldal, és 205/s, ill. 206.-képek.



2./a. ábra



2./b. ábra

Az Engelmann-féle kísérletnél egyetlen környezeti paraméter, a fényintenzitás, vagy a fényszórakvencia hatását vizsgáltuk. Több környezeti paraméterű inhomogenitás kombinálódó hatása is vizsgálható.

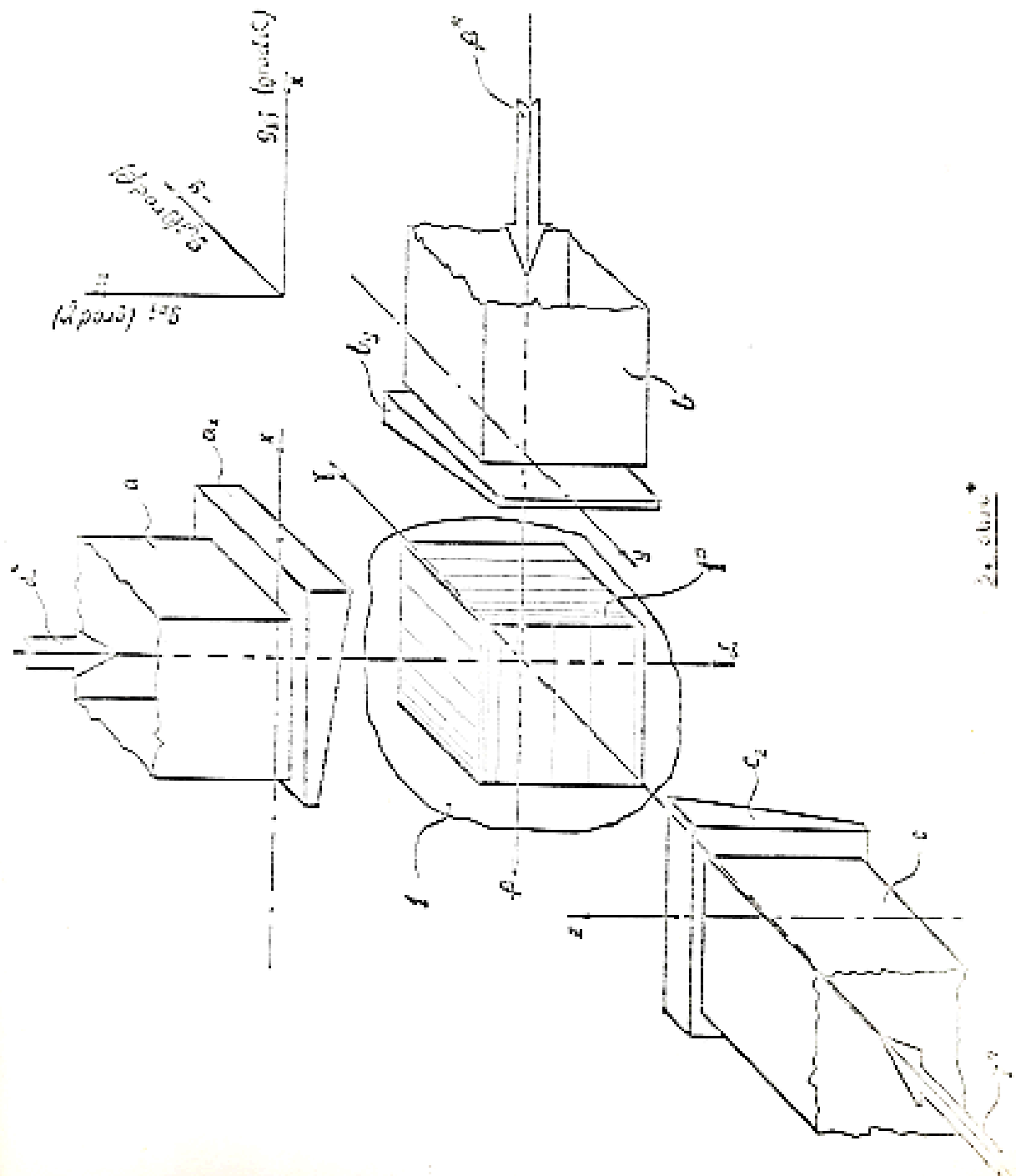
A 3. ábra és a 3^k. ábra alapján több környezeti paraméterű inhomogenitás hatásának vizsgálatára szolgáló rendszert mutattunk be.

A 3. ábrán látható vizsgáló rendszer inhomogén sugárzókából és az inhomogén sugárzókval kölcsönható 1^o-jelű részrendszerből áll. Az inhomogén sugárzókban három van, és a sugárzási irányok egymástól különböznek. Az inhomogén sugárzók /a nem ábrázolt/ α , β , γ sugárforrásokból és a sugárforrások és az 1-jelű vizsgálati közeg helyezett a és u_x , b és b_y , c és c_x -jeli maszkokból állnak. A sugárforrások és a maszkok együttes hatására van sugárzás intenzitásának x-irányu gradiense $/E_x/$, a β sugárzás intenzitásának y-irányu gradiense $/E_y/$, a γ sugárzás intenzitásának z-irányu gradiense $/E_z/$ van. A sugárforrások egyidejűleg vagy eltérő időtartammal működtethetők, a gradientek abszolút értéke beállítható és beállítható a legnagyobb, ill. legkisebb intenzitás is az 1^o-vizsgálati anyagban.

A kölcsönhatási jellemzők irány, érték és távolság kapcsolatait a 3^k. ábra mutatja.

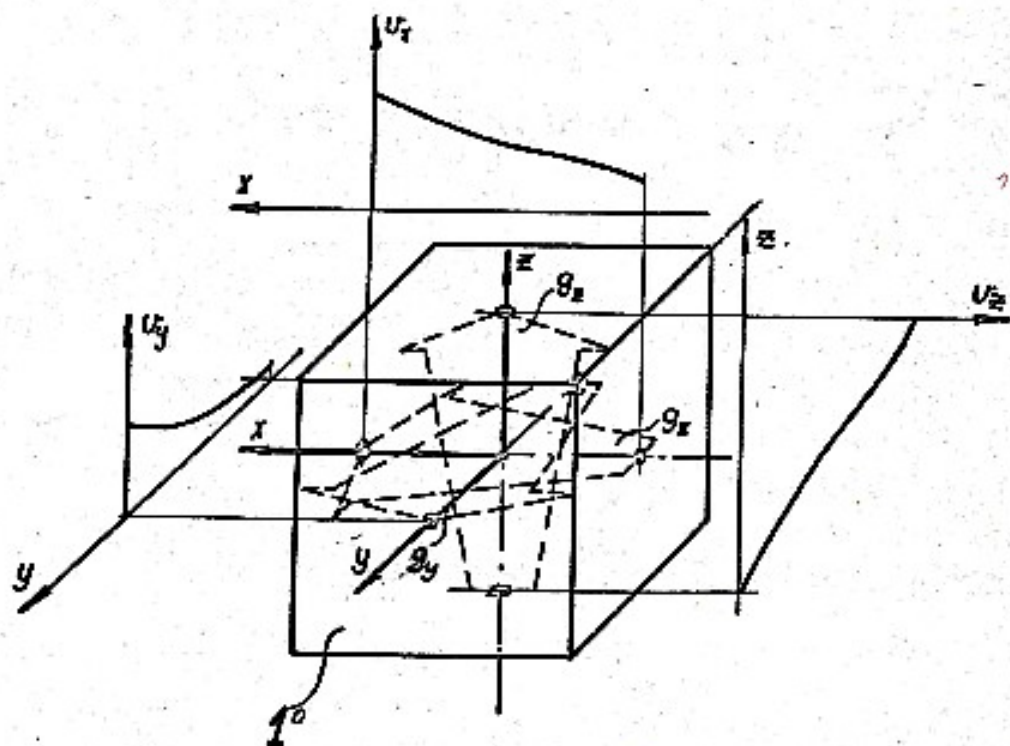
A 3. és 3^k. ábrák szerinti rendszerben az 1. ábra szerinti részrendszerbeli anyagtulajdonság inhomogenizálódási jelenség előidézhető. Természetesen sok másféle, egy vagy több környezeti paraméterű inhomogenitás hatásának vizsgálatára szolgáló rendszer is megvalósítható.

Élettelen és élő anyagi részrendszerek inhomogenitás tükrözési tulajdonságainak vizsgálatára szolgáló további példakénti rend-



2. ábra

* Idézett megvárás képi az 1. sz. ábránál idézett szabadalmi



3^{ik}. ábra ++

Inhomogenitás tükrözési gradiens-eloszlási geometriai és
adati kapcsolatok

++ Megjegyzés: * 3^{ik}.ábra jelölésmagyarázat is.

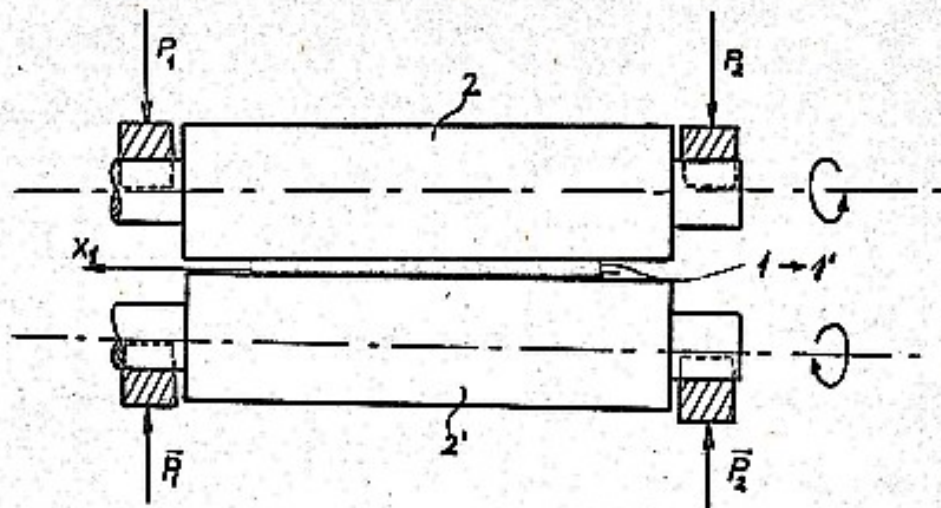
szereket mutatunk be.

Az anyagok tulajdonságai a környezeti nyomástól és hőmérséklettől függően is változnak.

A 4.ábra két forgatható hengert /2 és 2'/ és közéjük helyezett lemezalaku anyagot /1 - 1'/ ábrázol. A hengerek egymással szemben vannak forgatva és összeszorítják a közéjük helyezett anyagot, mely ilyen módon a hengerek kerületi sebességének és forgási irányának megfelelően halad a hengerek között, és közben érzékeli a hengerek által kifejtett nyomást. A hengerek egyenletes vagy egyenlőtlen nyomással hatnak az áthaladó anyagra, beállításuktól függően. Az ábra szerinti esetben a hengerlési nyomásnak a tengelynyomások eltérő beállításától függő, és az I - 1' anyagban x_1 -irányú gradiense van. /Egyenletes összeszorítás egyenletes nyomáseloszlást okoz, mindkét esetben egyenletes lemezvastagságot és szilárdságot feltételezve a kiindulási állapot /1/ anyagban./

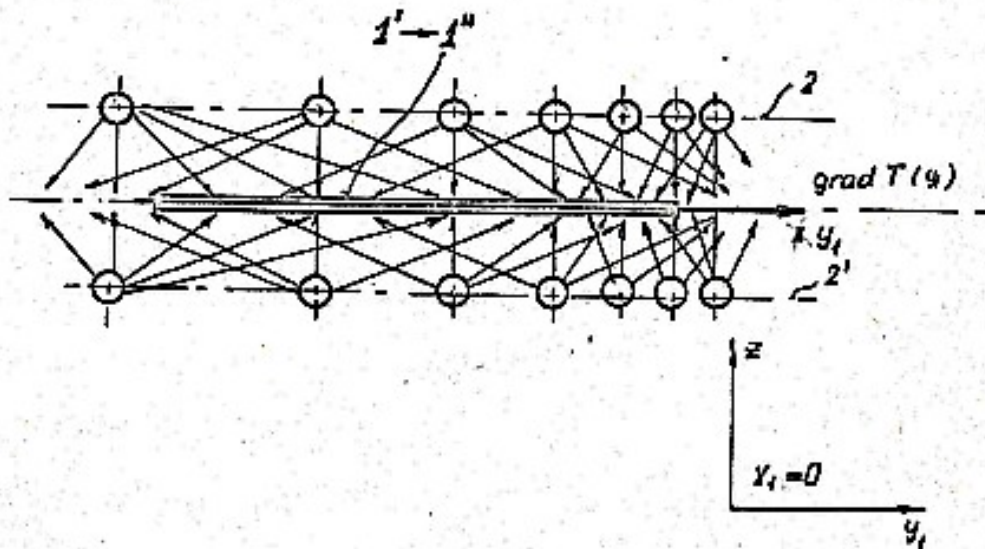
Az 5.ábra két fűtőelemsort /2 és 2'/ és közéjük, az x_1y_1 síkban elhelyezett lemezalaku anyagot /1' - 1''/ ábrázol. Az egymással azonos teljesítményű fűtőelemek távolsága változtatható. A rendszer körülvéő környezet hőelvonó tulajdonsága, ezért a fűtőelemeknek az egyenlőtlen elrendezése az 1' - 1'' anyagban egyenlőtlen hőmérsékleteloszlást okoz. Az 5.ábra szerinti rendszerben /feltételezve, hogy a fűtőelemek x_1 -irányú hossza nagyobb, mint a kísérleti anyag x_1 -irányú kiterjedése/ y_1 -irányú gradiense van az 1' - 1'' anyag hőmérsékleti eloszlásának.

A 4. és 5. ábra szerinti kezelések egyazon anyaggal kombinálva is alkalmazhatók, ha ügyelünk arra, hogy az anyagban a különböző gradiensek iránya ne egyezzen meg. Két gradienssel az 1.ábra szerinti jelenség síkbeli változatát valósíthatjuk ilyen módon meg. Nézzünk erre is egy példát:



$$\underline{\underline{P_1 = -\bar{P}_1 \neq -\bar{P}_2 = P_2}}$$

4. ábra



5. ábra

A 6. ábra egy fémkohászati kettős /kvadrátikus/ gradienskezelési programot mutat be.

A vizsgált anyagi részrendszer egy homogén kiindulási tulajdonságeloszlású téglalap alakú és egyenletes vastagságú fémlemez.

Az 1.kép szerinti alakú fémlemez a 4. ábra szerinti módszerrel inhomogénen hengerlik. Alakja a 2. kép szerinti lesz, és tulajdonság eloszlása ennek megfelelően inhomogenizálódik.

Ezután, az 5. ábra szerinti rendszerben inhomogén hőkezelés következik, melynek során a hőmérsékleti gradiens más irányú az anyagban, mint amilyen irányú a hengerlési nyomási gradiens volt.

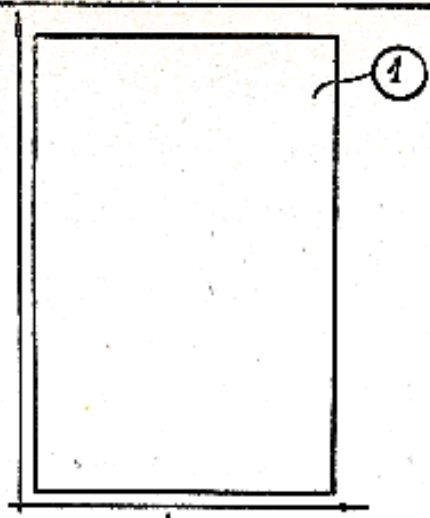
Az irány, távolság és adatösszefüggések az 1.-3.kép-ből együtt értékelhetők. Az egyes képek között a geometriai kapcsolatot a kezelt anyag térpontjai adják.

A fenti program szerint volt kezelve a 7. ábrán látható* fémlemez, melynek szemcseszervezetét kémiai marstás tette láthatóvá.

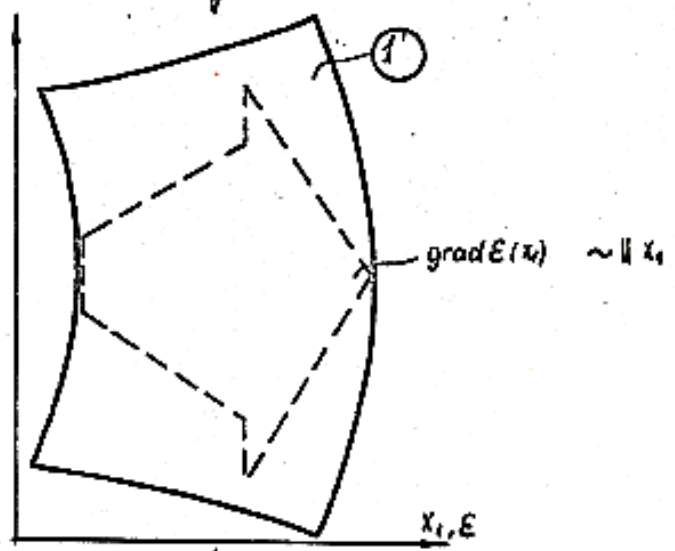
Tenulmányozva a 7. ábrán látható összefüggéseket, kitűnik, hogy az anyagban a szemléltető számú elkülönülő tartományok részint az anyagbeli objektív tulajdonság eloszlástól, részint vonatkoztatási adataiktól függenek.

* Idézett metallográfiai felvétel: Bányászati és Kohászati Lapok - KOHÁSZAT III.évfolyam 1978. 1.sz. 8.old. 2. ábra. /Tejfalussy András: "Mesterséges inhomogén határeloszlású környezetek alkalmazása anyagkutatóra" c. plenáris előadásanyagából./

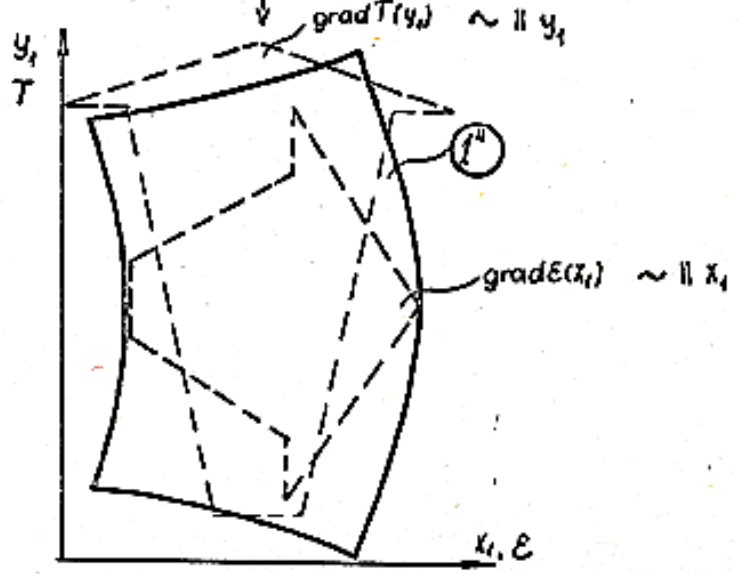
1.)



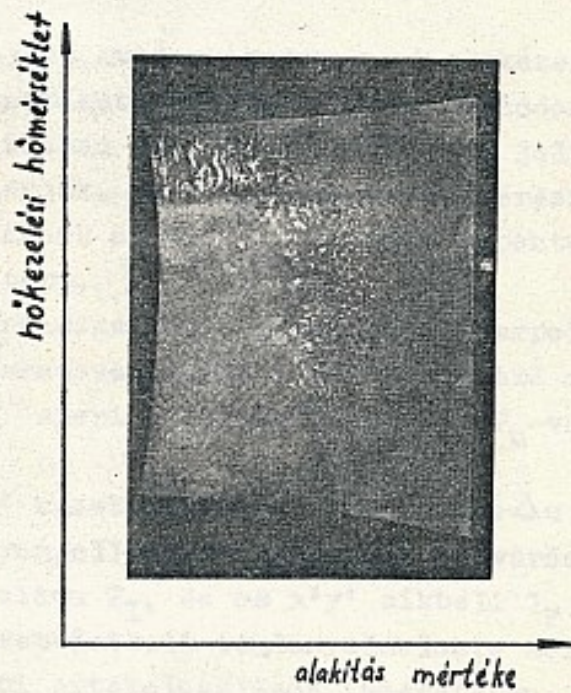
2.)



3.)



6. ábra



KL-401-2

2. ábra. Transzformátorlemez szemcseszerkezete kvadrátus gradiens kezelés után

7. ábra

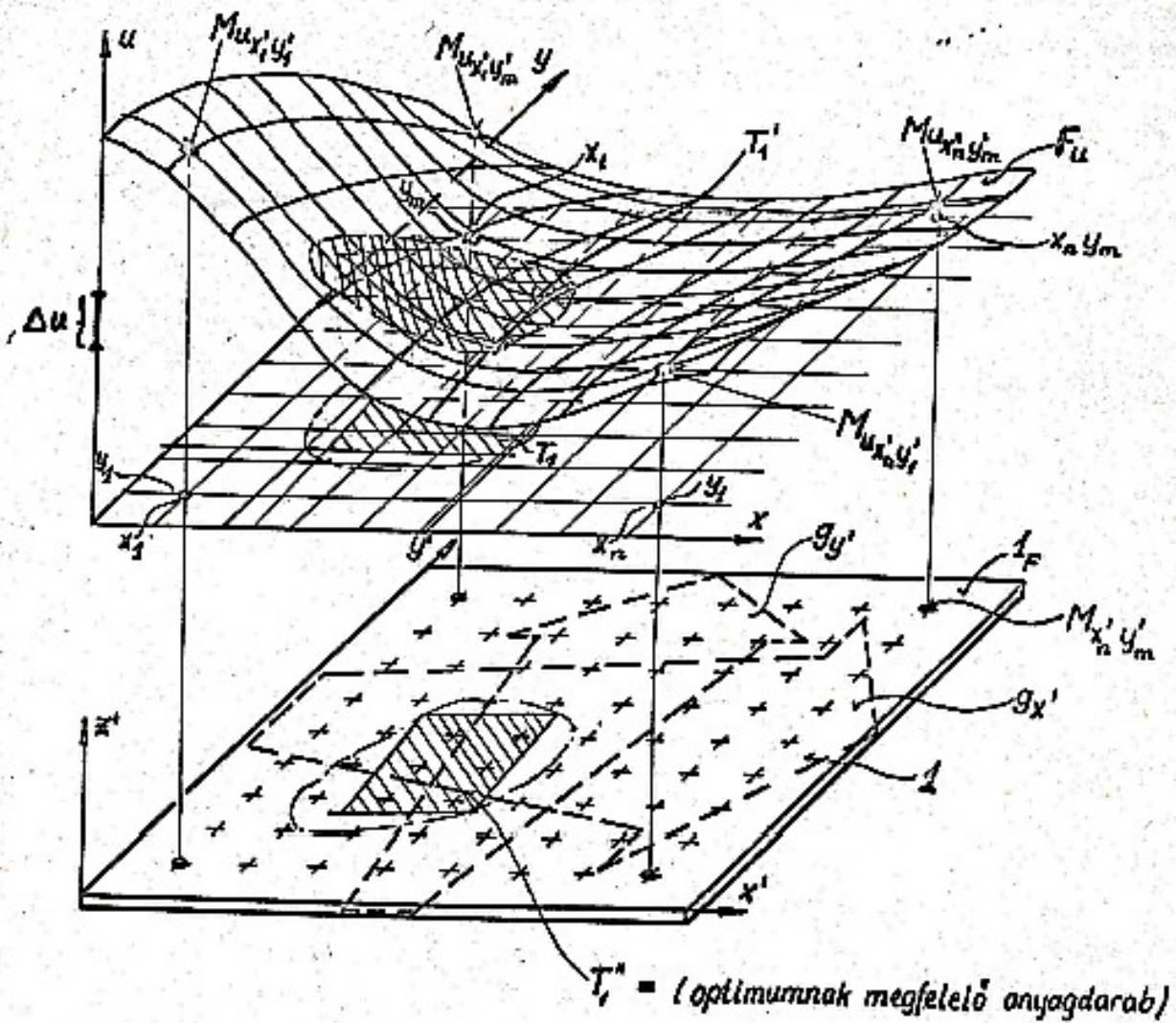
A kísérleti környezeti paraméterei és anyagtulajdonság-jellemzői, valamint vizsgálói vonatkoztatási adatok értékeinek és érték-tartományainak kapcsolata, a környezeti paraméterei és az anyag-tulajdonság-jellemzői eloszlásoknak a vonatkoztatási adatok függvényében való értékeléséből adódik.

Kvadratikusán gradienskezelt anyagnál a kiértékelés a 8. ábra programja szerint végezendő el.

A 8. ábrán az l -jelű kvadratikusán gradienskezelt anyagmintához az $x'y'z'$ koordinátákat rendeltük hozzá oly módon, hogy az l_p -jelű felület az $x'y'$ síkban van. Az l_p felület $+$ jelű helyein, az u anyagjellemzőt mérjük. Az u anyagjellemző mérési adatait, az $x'y'$ koordinátáinak az $M_{x'y'}$ koordinátapontok egyeztetése révén megfeleltetett,

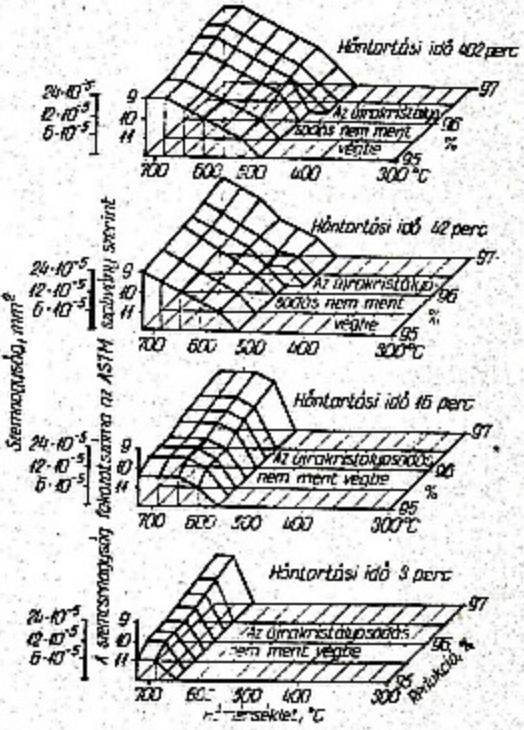
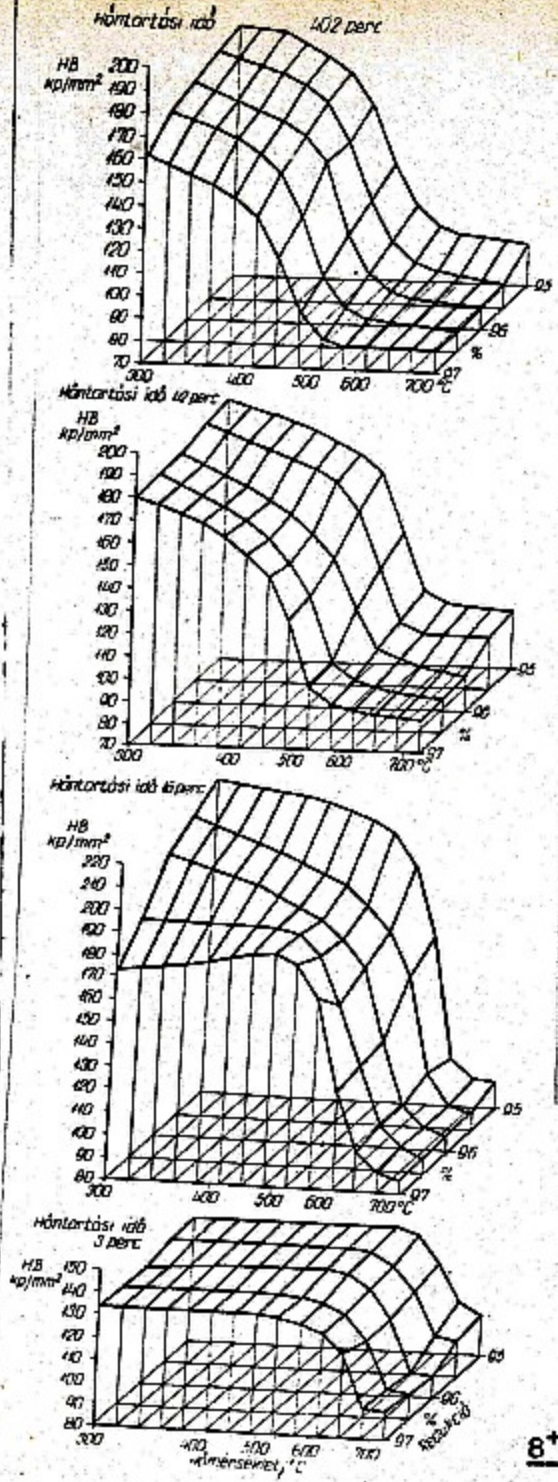
x y u koordinátarendszerben ábrázoljuk. /Interpolálás után/ az x y u koordinátarendszerben, az u anyagjellemző mérési adatait $x'y'$, illetve x y szerinti eloszlásának az F_u -val jelölt felület felel meg.

Az F_u felület T_1 részstartományra felel meg a Δu vonatkoztatási adatnak /az u anyagjellemzőre vonatkozó "elvárásnak"/. Ennek részvetülete az x y síkon T_1 , és az $x'y'$ síkbeli l_p anyagfelületen: T_1'' . A T_1 részvetületbeli téglányoldalak, a környezeti paraméterei hely-szerinti értékelések ismeretében, környezeti paraméterei értéktartományokkal azonosíthatók. /ld. 3^{sz.} ábra/. Amennyiben a Δu vonatkoztatási adat optimum előírás, úgy a koordinátsösszefüggés alapján adódó T_1'' -beli anyag optimális tulajdonsága, és a hozzá tartozó környezeti paraméterei értéktartományokbeli érték-kombinációk bármelyike szerinti környezeti paraméterei változás az optimális anyagtulajdonság-változást eredményezi, l -el azonos kiindulási állapotú anyagoknál /ritka kivételtől eltekintve/.



8. ábra⁺

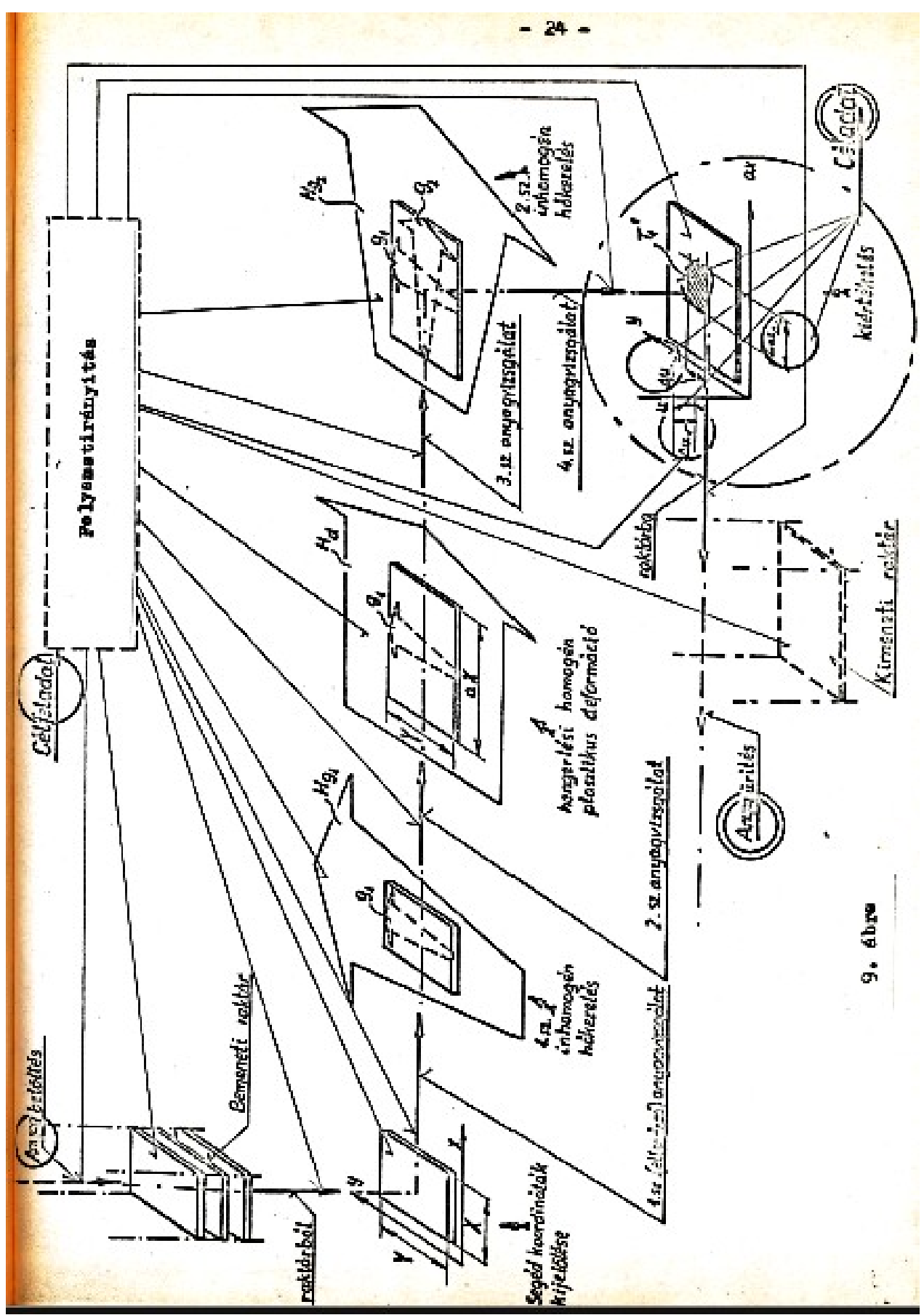
⁺ A kiértékelési módszer alkalmazását a gyakorlatban lásd. a 8⁺.ábrán, és további példákat a "Gradiens térképezés sorozatok módszere és alkalmazási lehetőségei" c. tanulmányban./ Tejfelussy András, Budapest, 1976., Csepel Művek Fémműve, Szinesfémkohászati kutatóintézet/.



Alapanyag: Cu₃₅Ni₂₅ (lágysított)

8⁺.ábra

+ Idézett felvételek: Csepeli Műszaki Közgazdasági Szemle, 1976.2., dr. Albert, Juhász, Kőszegi, Tejfalussy: "A többváltozós gradiens térképezési szerkezetek módszere és alkalmazása, és a technológiai kutatások hatékonysága" tárgyú cikke, 50-51.old.2., ill. 3.ábrája.



Egy másfajta kvadratikus gradienskezelési programot a 9.ábrán mutatunk be.⁺⁺ Jellemzője, hogy a gradienskezelések között nem inhomogenizáló kezelés /réplemezhangolás/ van.

Az inhomogenitás tükrözési folyamat a legkülönbözőbb rendszerekben felismerhető. Kísérleti megvalósítása a legkülönbözőbb környezeti paraméterek és anyagfajták esetében lehetséges. Csak a konkrét okozati és geometriai összefüggések különbözőek, mint az inhomogenitás tükrözési folyamat jelenségek egyedi formái, és az "okság" és a "geometria" kapcsolata az inhomogenitás tükrözési folyamatban törvényszerűként általánosítható.

Különböző környezeti egyenlőtlenségek esetén, különböző anyagfajták viselkedésének megfigyeléséből megállapítható, hogy az inhomogenitás tükrözési folyamatban megvalósuló környezeti változások → részrendszerbeli tulajdonságváltozások okozati összefüggéseire jellemző geometriai adatkapcsolat /ld. 5^x.ábra/ meghatározási pontossága ugyanazon anyagnál kisebb környezeti paraméter gradiens-abszolút értékkel nagyobb, mint nagyobb környezeti paraméter gradiens-abszolút értékkel, ezért az inhomogenitás tükrözési jelenség-kepek utólagos felnagyítása kevésbé előnyös, mint megátnak a jelenségek a "felnagyítása".

⁺⁺ Az idézett program gyakorlati végrehajtására ld. a példát: a "Gradiens térképezés sorozatok módszere és alkalmazási lehetőségei" c. tanulmány B-7-1 fejezet, 7-9. old. és 1-9. ábrája, és két kiértékelési hőmérsékleti és karboneloszlási diagramja. /Tajfalussy András, Budapest, 1976., Csepel Művek Fennműve, Szines-fémkohászati kutatóintézet/.

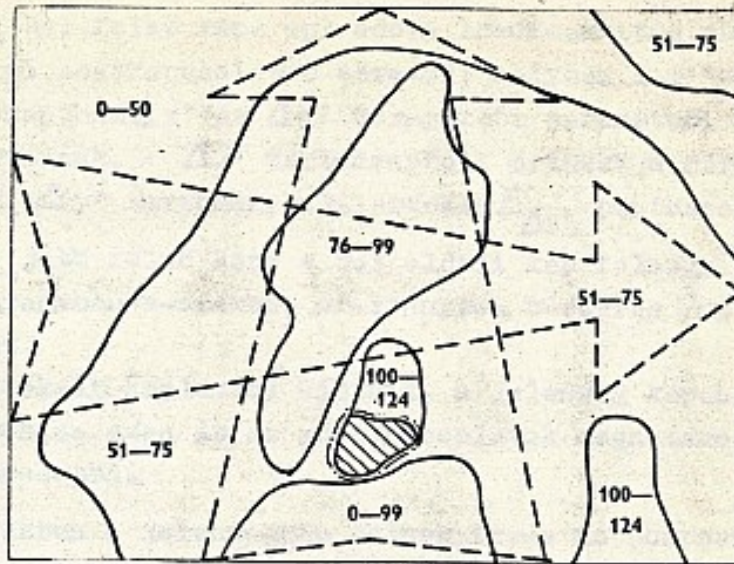
A 10/a. ábrán megvilágító fény intenzitási gradiensű/vízszintesem/ és megvilágító fény színtérszinteli gradiensű/függőlegesem/ inhomogenitások tükröződése egymás mellé helyezett cserepekben nevelt kísérleti bube egyedainak kalázonkénti szemcszám eloszlásában./A cserepek 20 x 15 -ös mátrixban voltak elhelyezve az inhomogenitásokat biztosító fényforrás előtt./

A vonatkoztatási adst, melynek alapján az optimumot keressük: a kalázonkénti szemcszám, legyen nagyobb, mint 120. Ennek a feltételnek a szemcszám eloszlásból csak a sávozással elkülönített tartomány felel meg, mely mindössze három bube-egyedtől származik. Bár az optimumtartományhoz az ismert környezeti paraméter érték-eloszlásokból az optimumadatok megadhatók /ld. 8.ábra/, mégis, az eredmény gyakorlatilag használhatatlan, mert a kis egyedszám és a nagy környezeti paraméter inhomogenitások okozta /fiziológiai és eloszlásmérési/ zavarok megengedhetetlen pontatlanságokat okozhattak. Megbízható eredményhez jóval több optimálisan termő egyedre, és jóval kisebb egy-egyed terésre jutó megvilágítási egyenlőtlenségre volna szükség.

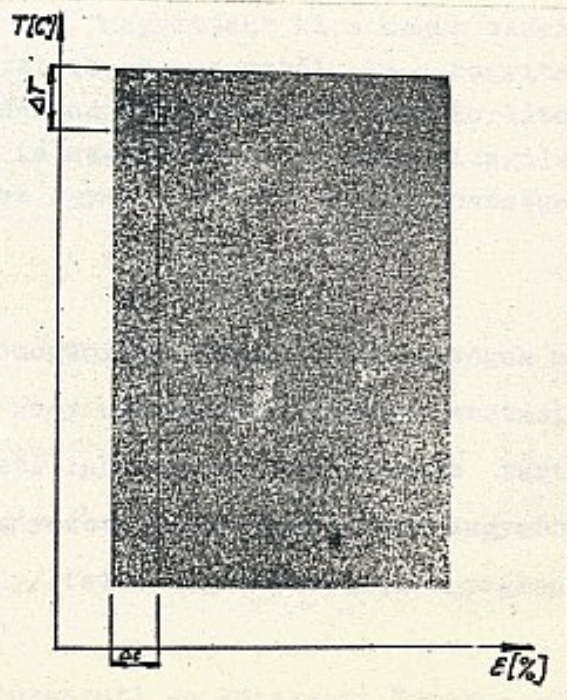
A 10/b. ábrán, ^{***} a 6.ábra programja szerint gradienskezelte transzformátorrel lamést mutat, a kezeléseket után inhomogenizálódott szemcseszervezettel. A vonatkoztatási adst, melynek alapján az optimumot keressük: a kiindulástól legalább ötszörte nagyobb szemcseszámot. Ennek megfelelő szemcseszűrülés csak a $\Delta T - \Delta E$ paraméterkombináció tartományában van az anyagban. Az optimum-tartomány mérete a szemcseszámot azonos nagyságrendű, tehát az egyes szemcsékben belül is jelentős volt a kezeléskor változást okozó inhomogenitás. Ezért az optimummeghatározási bizonytalanság megengedhetetlenül nagy./Az is elképzelhető, hogy a szemcseszűrülést kizárólag a szemcsére ható inhomogenitás változta ki, és kisebb inhomogenitású kezeléssel vagy homogén kezeléssel a szemcseszűrülés a $\Delta T - \Delta E$ -nek megfelelő paraméterkombinációkban nem, vagy nem ugyanúgy jelentkezik./

^{**} Idézett ábra: DEYÁ, 1978, 6.sz. 29.old. 2.kísérleti mező-kép. /Tajfalussy Andrea, "Lányegeltés számítógéppel" c. cikk./

^{***} Idézett ábra: "A gradiens térképezés a szövetek módszere és alkalmazási lehetőségei" c. (már idézett) tanulmányból, B-6 fejezet, 19/a ábrája.



10/a. ábra



10/b. ábra

A 11. ábra bal felső képe egy adott inhomogenitás tükrözési kiértékelési adatkapcsolatot ábrázol, melyben a T'-jelű optimumtartományhoz $\Delta x'$ és $\Delta y'$ környezeti paraméterei értéktartományok tartoznak. A $\Delta x'$ tartománybeli értékek a mérésekből $\epsilon_{\Delta x'}$; az $\Delta y'$ tartománybeli értékek $\epsilon_{\Delta y'}$ pontossággal ismertek.

A 11. ábra jobb felső képe a bal oldali kép felnagyított változata. x' -irányban a-szoros, y' -irányban b-szeres /optikai/ nagyítás történt.

Mint a mellékelt képletből kitűnik, a jelenség képének nagyítása az adatok, és ezen át az adatkapcsolatok meghatározását nem teszi pontosabbá.

/Egyes esetekben a jelenségkép felnagyítása is pontosabb vizsgálatokat tesz lehetővé. Például a 11. ábra bal alsó képe⁺ azt mutatja, hogy nagyítón keresztül az adott jelenség /bolha/ képeben a részletek jobban felismerhetők./

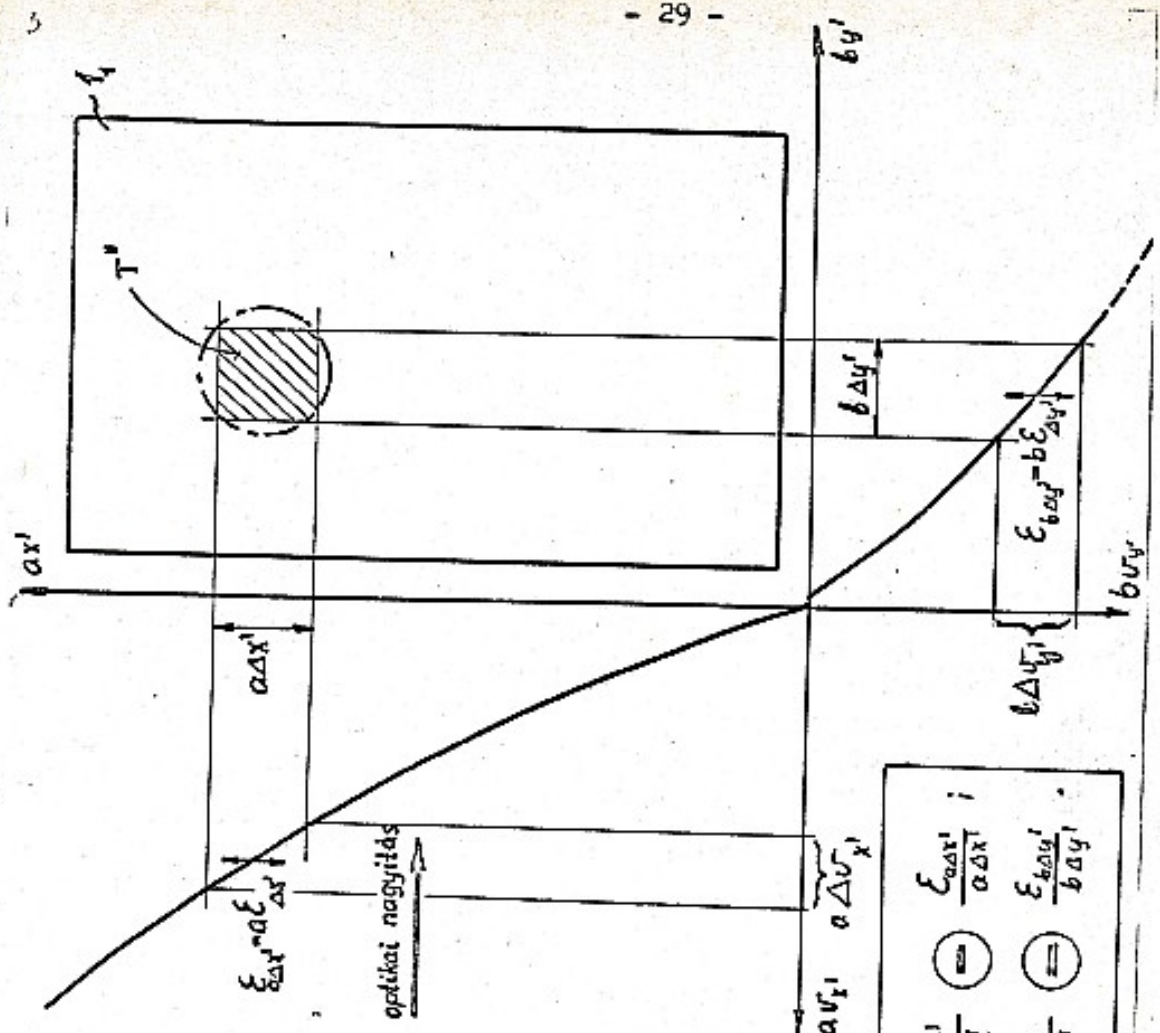
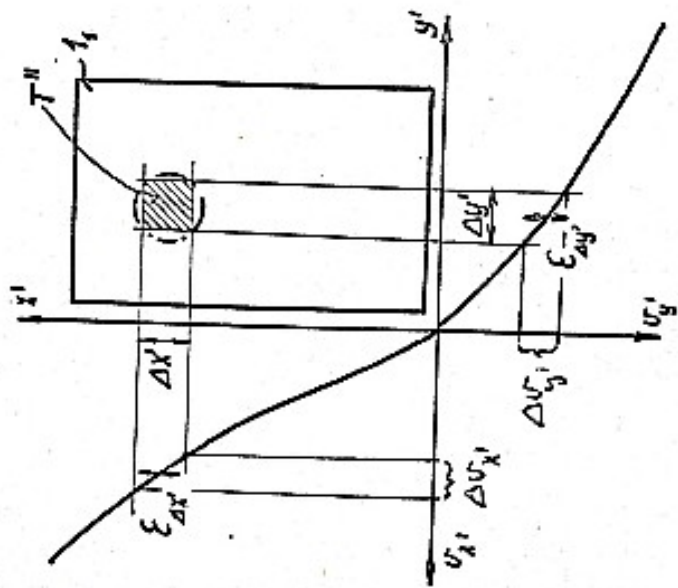
A környezetükben kereső élőlények természetesen keresési folyamatához hozzá tartozik, hogy a távolról kiszemelt jelenségeket megközelítik és így "nagyítják" ki a maguk számára az érdeklődésre nem méltított környezetből. Ez a nagyítási módszer az evolúció fejlődés nagy "találmánya" mert korlátozott pontosságú érzékszervekkel is megfelelő pontosságú vizsgálatokat tesz lehetővé, és ezzel az egyedek alkalmazkodó képességét sokszorosára fokozza.⁺⁺

A különböző inhomogenitás tükrözési jelenségek megfigyelési adataiból kitűnik, hogy ugyanannak a vonatkoztatási adatnak nagyobb mértékű környezeti inhomogenitásnál kisebb tartomány, kisebb mértékű környezeti inhomogenitásnál nagyobb tartomány /optimumtartomány/ felel meg a vizsgált anyagban.

⁺Idézett kép: Bányászati és Kohászati Lapok - KÖHÁSZAT 111.évf. 1978.1.sz.8.old.1.ábrából/s 18.oldalon már idézett cikkben/.

⁺⁺Részletesebben ld. a 22. oldalon idézett tanulmány B-fejezete 18-20. oldalán.

A T' jelenség "képét" nagyítva:



$\frac{\epsilon'_{\Delta x'1}}{\Delta x'1}$	\ominus	$\frac{\epsilon'_{\Delta x'1}}{a \Delta x'1}$	$;$
$\frac{\epsilon'_{\Delta y'1}}{\Delta y'1}$	\ominus	$\frac{\epsilon'_{\Delta y'1}}{b \Delta y'1}$	

11. ábra

Például, a 10/a ábrán megjelölt optimuntartomány, csökkentett mértékű környezeti inhomogenitásokkal a 12/a ábrán látható nagyságra nőtt, egy azonos kiindulási állapotú másik próbeanyagban. Ugyanígy, a 10/b ábrán megjelölt optimuntartomány is megnőtt a 12/b ábrán látható méretűre.

Az optimuntartományok nagyobb méretű esetében több anyagon végezhető anyagvizsgálati mérés, így az adatok megbízhatóbbak. Ha a vizsgált anyagi részrendszerben/távolságegységre vonatkoztatva/kisebb a környezeti paraméterei inhomogenitás okozta kölcsönhatási változás, így, a kölcsönhatási jellemzők eloszlása pontosabban mérhető. Az optimuntartomány növelése tehát az adatkapcsolatok pontosabb meghatározását teszi lehetővé.

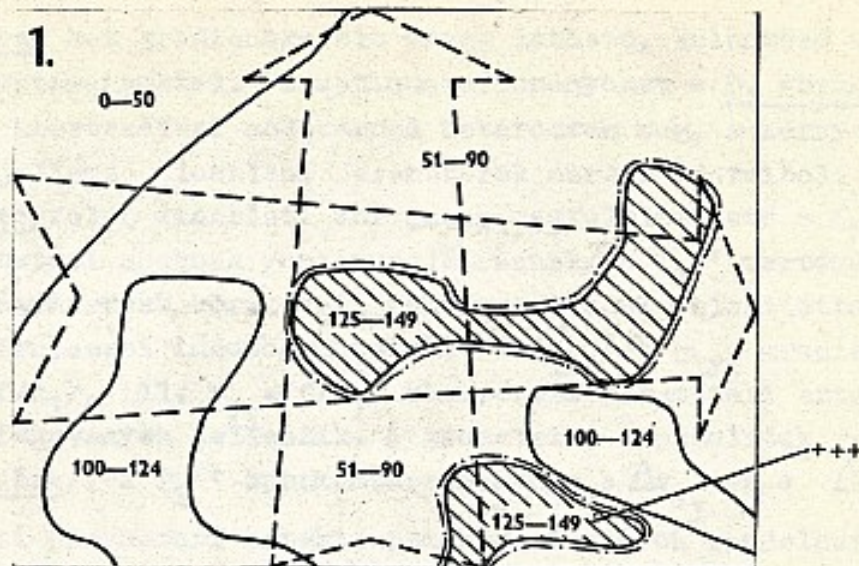
Ha eleve nagyméretű optimuntartomány megvalósítására törekszünk a vizsgált anyagi részrendszerben, távolságegységre vonatkoztatva kismértékű környezeti paraméterei inhomogenitások okozta kölcsönhatási változásokkal, vagy beszűkül a vizsgálható környezeti paraméterei értéktartomány, vagy nagyméretű kell, hogy legyen a vizsgált anyagi részrendszer.

Az első esetben az optimuntartományra esetleg nem találunk rá, a második esetben a kísérleti költségek megnövekednek.

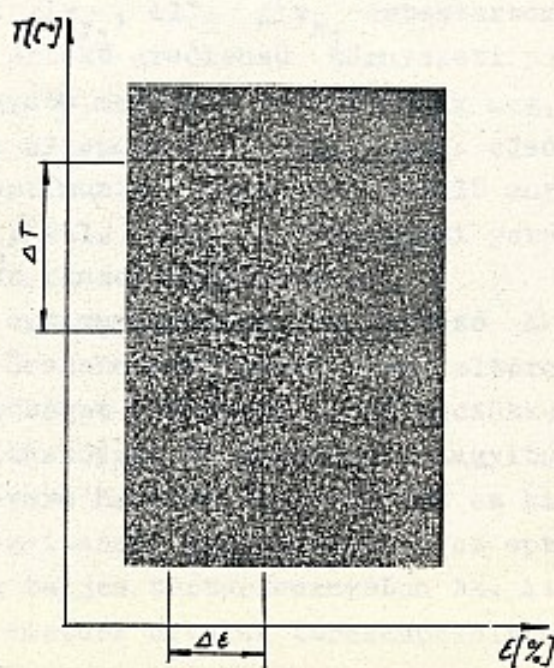
/pl. a 10/b. ábrán megjelölt optimun is majdnem kívül esett a vizsgálati tartományon, illetve a 10/a ábra szerinti kísérlet inhomogenizáló berendezése négyszer annyi növényi egyedhez már megfizethetetlenül költséges lenne./

Ha a vizsgálatokat több szomszédos környezeti paraméterei tartományban külön-külön valósítjuk meg, a kísérleti költségek mellett a kísérlethez szükséges időtartam is többszöröse lehet. /Vagy sok inhomogenizáló berendezést kell párhuzamosan működtetni, vagy az inhomogenizáló berendezéseket egymást követő ciklusokban többször igénybe kell venni./

A megfelelő megoldás a 13. ábrán látható sorozatos gradienskezelési és eloszlásfeltérképezési anyagvizsgálati módszer, melynél a megtalált optimuntartományt megát megítjük .



12/a. ábra



12/b. ábra

+++ Környezeti paraméter eloszlási monotonitási hibából

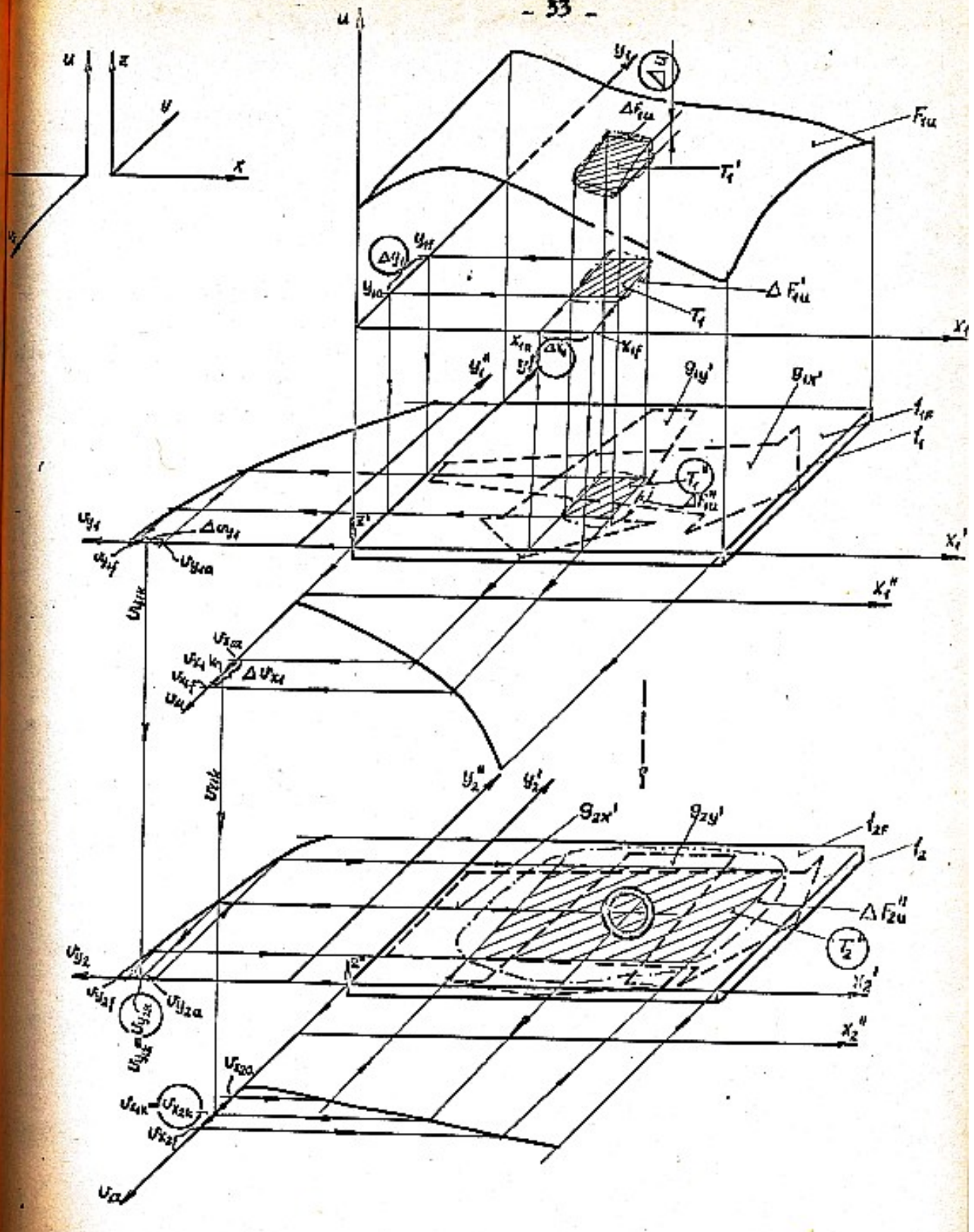
A 13. ábrán két gradienskezelt anyag látható, különböző méretű optimumtartományokkal. Az optimumtartományokat a 8. ábrán bemutatott kiértékelési módszerrel határoztuk meg, a környezeti és anyagjellemző elozslási paraméterek mérési adataiból.

A 13. ábra/felső kísérleti anyagában megfeleltethető a Δu vonatkoztatási adatnak /optimumelőírásnak/ a T_1'' tartomány, melyet nagymértékű környezeti inhomogenitások valósítottak meg. A környezeti inhomogenitásokat a g_{1x} és g_{1y} gradiensek és $v_{x_1} = f/x_1$, ill. $v_{y_1} = f/y_1$ környezeti paraméterei értéki elozslásfüggvények jellemzik. A geometriai kapcsolatok révén /ld. 3^{sz}. ábra/, a T_1'' optimumtartományhoz a Δv_{y_1} és a Δv_{x_1} környezeti paraméterei értéki optimumtartományok rendelhetők hozzá. Ezek meghatározási pontossága a T_1'' tartománybeli nagy g_{1x} és g_{1y} gradiens-abszolút értékek miatt, feltéhetően nem megfelelő, ezért az I_1 - jelű próbaanyag segítségével kapott optimumadatokat pontosabb vizsgálattal ellenőrizni célszerű.

A pontosabb vizsgálatot az optimumtartomány nagyobb méretben való újreállítása teszi lehetővé.

Az optimumtartományt, egy további gradienskezelés során, az előzőleg meghatározott Δv_{y_1} , ill. Δv_{x_1} értéktartományokban, csökkentett abszolút értékű gradiensű környezeti paraméterei inhomogenitások nagyobb méretben valósították meg, az I_1 -el szonos kiindulási állapotú I_2 /a 13. ábrán: alsó/ kísérleti anyagban. Az új optimumtartomány az I_2 -jelű anyagban: T_2'' . T_2'' -höz a Δv_{y_2} , ill. Δv_{x_2} környezeti paraméterei értéki optimumtartományok rendelhetők hozzá.

A T_1'' és a T_2'' optimumtartományhoz tartozó Δv_y és Δv_x adatok egymással összehasonlíthatók. Nagy eltérés esetén a pontosítási lehetőséget a további gradienscsökkentési nagyítási lépések megvalósíthatósága biztosítja. A nagyítási lépések egyben a véletlen zavaró hatások észrevételét és kizárását is biztosítják. A nagyítással megvalósítható az optimumtartomány a kísérleti anyag teljes tértartományában is. Az anyagjellemzői és környezeti paraméterei értékek türekskapcsolatai is meghatározhatók egymás függvényeként.



13. ábra

Egyesítve, több azonos állapotú anyagi részrendszer egy részrendszerként vizsgálható. Példáit az egyesítésre a 14. ábrán láthatunk.

A 14. ábra azonos állapotú anyagi részrendszerek /1/ egyesített rendszerét ábrázolja. A eredő részrendszer X_2 - irányban rácsos / elemekre bontott/.

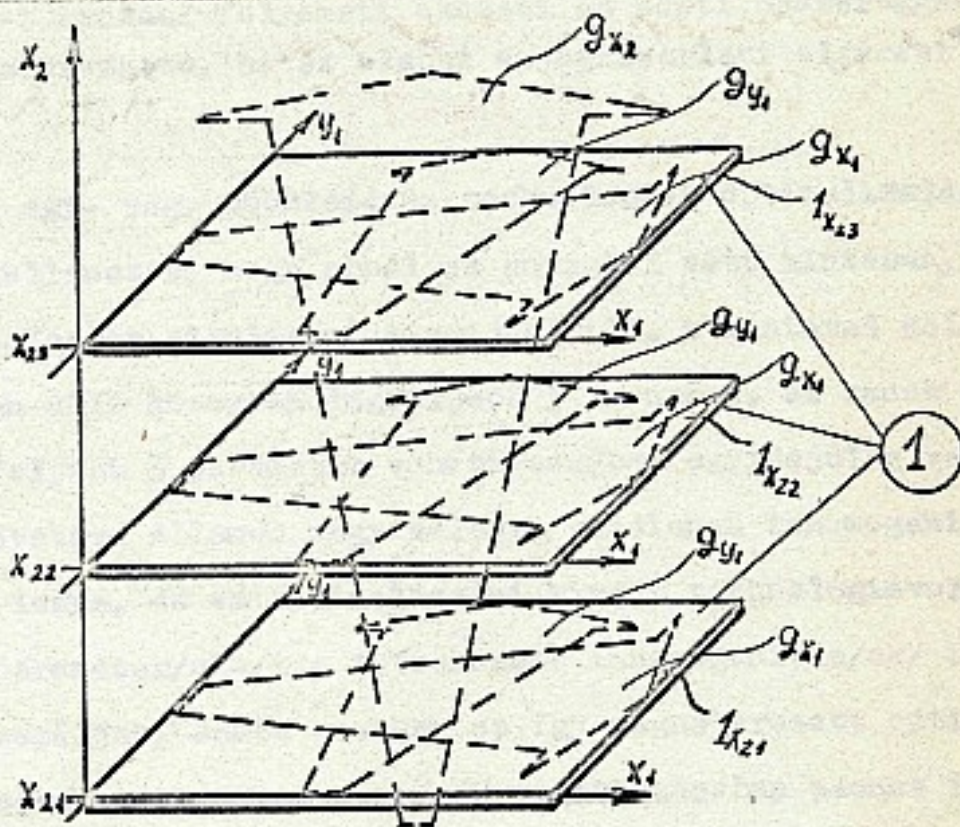
Egy vagy több gradiensekezelési gradiensirányban rácsos anyagi részrendszerek akkor vizsgálhatók, ha minden meghatározni kívánt környezeti paraméter értéknek megfelelő térrészben /ld. 3^k. ábra/ van legalább egy elemi részrendszer a vizsgált térnek.⁺⁺

Elemi részrendszerként a fenti rácsokban, tetrazölleges kiindulási inhomogenitású részrendszerek is vizsgálhatók.

A környezeti paraméter inhomogenitások más környezeti paraméter nem inhomogen eloszlásokkal térben kombinálhatók és időbeli hatásuk időtartamaival egymással variálhatók.

A 10/a. ábrán rácsosan elhelyezett növényi elemek /egyedek/ képezték az inhomogenitás tükrözési folyamatban vizsgált részrendszer anyagát. A 10/b. ábrán kristályrácsrendszer elemeinek változásait ábrázoltuk, a változásokat okozó környezeti inhomogenitások jellemzőinek függvényében. A 10/a. és 10/b. ábrák megfelelő kísérleteknél az anyagtulajdonsági eloszlások változásait nem inhomogen környezeti tényezők is befolyásolták: a 10/a. ábra szerinti kísérletnél például a légtérösszetétel és a léghőmérséklet stb., a 10/b. ábra szerinti kísérletnél például a hőszelőter légösszetétele és a hengerfelületek érdessége stb. A 10/a. ábra szerinti kísérletnél több inhomogen és nem inhomogen környezeti paraméter eloszlás azonos térben azonos ideig hat, a 9. ábra szerinti anyagvizsgálati folyamatot inhomogen és homogen környezeti paramétereloszlású kezelések egymásutánisága jellemzi.

⁺⁺ld. részletesebben a 22. oldalon idézett tanulmány B-4 fejl. 1-16.



14. ábra

Tapasztalataink szerint, az előzőekben megfogalmazott feltételek elegendőek ahhoz, hogy teljesülésük esetén az egyes inhomogenitás-tükrözési folyamatok okozati és adati kapcsolatok meghatározhatók legyenek, sőt, a nem inhomogén környezeti változásokkal vizsgálható valamennyi anyagjellemzőváltás inhomogenitás-tükrözési folyamatok okozati és adati összefüggésekből is meghatározható, ha az előbbi anyagkísérleti eljárást⁺ alkalmazzuk:

Eljárás egy- vagy többlépéses technológiák optimalizálására, ezzel jellemezve, hogy abból az anyagból vett mintában, amelyre a technológiát alkalmazni kívánjuk, ill. a mintával kölcsönhatásban álló közegben legfeljebb 3 irányban, és ennek megfelelően legfeljebb 3 paraméter vonatkozásában egyidejűleg vagy egymást követően állandó vagy változó gradiensű inhomogenitás/oka/t hozunk létre, és az optimalizálni kívánt technológiával összefüggő paraméter/oka/t a létrehozott inhomogenitás/ok/ függvényében vizsgáljuk, adott esetben az így meghatározott optimum környezetében azonos paraméter/ok/ vonatkozásában azonos irány/ok/-ban csökkentett mértékű inhomogenitás/oka/t hozunk létre és ennek, illetve ezek függvényében ismét vizsgáljuk az optimalizálni kívánt technológiával összefüggő paramétereket, és e műveletekkel vagy azok egyszeri vagy többszöri megismétlésével a technoló-

⁺ A 163839. lejtószámú szolgálati szabadalomnak megfelelő eljárás. Bővebben lásd. a 22. oldalon idézett tanulmány B-1-7 és C-1-7 fejezeteiben.

/A szabadalmi bejelentés elsőbbsége: 1970. szept. 22., feltaláló: Tejfalussy András, Budapest, szabadalom tulajd.: Csepeli Fémmű, Budapest. 10 országba bejelentve, 9-ben szabadalom, 1-ben folyik az eljárás./

gisi paraméterek optimumát és megengedhető bizonytalanságát a kívánt mértékben megközelítjük.

Inhomogén és homogén környezeti változások, élő és élettelen, és nem inhomogén és inhomogén kiindulási állapotú anyagok és környezeti feltételeik vizsgálatára és optimalására univerzális kísérleti módszer azért adható, mert a környezeti és anyagtulajdonsági paraméterek kapcsolatok értéki és távolsági /geometrisi/ összefüggéseinek pontosabb meghatározását az inhomogenitás-tükrözési nagyítási törvényszerűség /28.old.6.bekezdés/ lehetővé teszi.

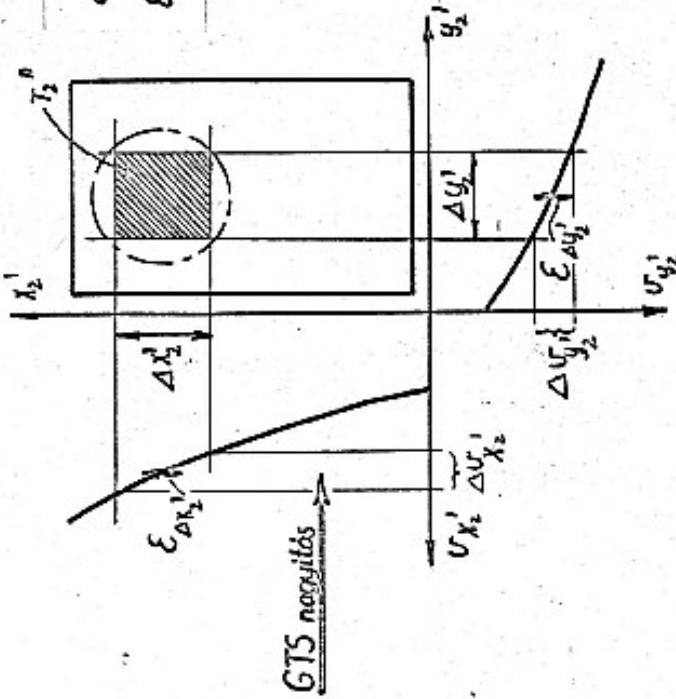
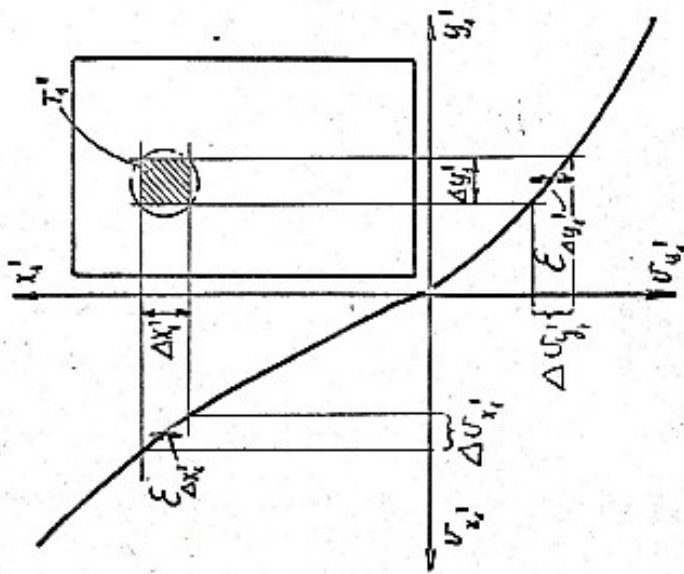
A vizsgálati eszközök megvalósítása egyszerűbb, mert az inhomogenitás-tükrözési nagyítási lehetőséget a konstrukciónál figyelembe lehet venni. A készülékekkel kiinduláskor csak ezt kell tudni meghatározni, hogy van-e valószínűsíthető megoldás, és ezután az inhomogenitás csökkentési nagyítással csak itt szükséges pontosabb mérés és adathatározás. A kezdeti mérési és adathatározási pontatlanságokat az optimumtartomány megnagyobbításával egy- vagy néhány lépésben kompenzálni lehet.

A környezeti paraméterek változásának gradiens eloszlásainak előnyös tulajdonsága, hogy a vizsgált anyag szomszédos tartományában csak kismértékben különbözik a vizsgált kölcsönhatás, és ennek megfelelően az egyes mérési adatok a szomszédos adatokból közvetlenül interpolálhatók, illetve fizikailag és élettanilag is előnyös, hogy a szomszédos anyagterületekben a kölcsönhatási körülmények hasonlóak. A gyakorlatban ez kevesebb vizsgálati próbeanyagot, illetve egyedat jelent, mint ellenkező esetben. Ezenfelül az inhomogenitás csökkentési nagyítás egyben a kísérletek megismétlését is jelenti, melynek hasonló a jelentősége.

A 11. és a 15. ábra összehasonlításából kitűnik, hogy miért nagy az inhomogenitás csökkentési nagyítás mérés-technikai jelentősége.

*Iad. konkrét példán, a 22.oldalon idézett tanulmány A-fejezete 8. oldalán.

A jelenséget "magát" nagyítja:



$$\Delta v_{x_1} \approx \Delta v_{x_2}$$

$$\Delta v_{y_1} \approx \Delta v_{y_2}$$

$$\epsilon_{\Delta x_1} \geq \epsilon_{\Delta x_2}$$

$$\epsilon_{\Delta y_1} \geq \epsilon_{\Delta y_2}$$



$$\Delta x_1' = \frac{1}{a} \Delta x_2' ; \quad \epsilon_{\Delta x_2'} \leq \frac{1}{a} \frac{\epsilon_{\Delta x_1'}}{\Delta x_1'}$$

$$\Delta y_1' = \frac{1}{b} \Delta y_2' ; \quad \epsilon_{\Delta y_2'} \leq \frac{1}{b} \frac{\epsilon_{\Delta y_1'}}{\Delta y_1'}$$

A 15. ábra bal felső képe egy adott inhomogenitás tükrözési adatkapcsolatot ábrázol, melyben a T_1'' -jelű optimumtartományhoz $\Delta x_1'$ és $\Delta y_1'$ környezeti paraméterei értéktartományok tartoznak. A $\Delta x_1'$ tartománybeli értékek a mérésekből $\varepsilon_{\Delta x_1'}$, és a $\Delta y_1'$ tartománybeli értékek $\varepsilon_{\Delta y_1'}$ pontossággal ismertek.

A 15. ábra jobb felső képe a T_1'' -jelű optimumtartományhoz tartozó Δv_{x_1} és Δv_{y_1} környezeti paraméterei adatok alapján inhomogenitás csökkentéssel felnagyított méretű új optimumtereményt T_2'' és az ahhoz tartozó Δv_{x_2} és Δv_{y_2} környezeti paraméterei értéktartományokat ábrázolja.

A $\Delta x_2'$ tartománybeli értékek a mérésekből $\varepsilon_{\Delta x_2'}$, és a $\Delta y_2'$ tartománybeli értékek $\varepsilon_{\Delta y_2'}$ pontossággal ismertek.

Az ábrához mellékelte képletek:

$$\Delta v_{x_1}' \approx \Delta v_{x_2}' ;$$

$$\Delta v_{y_1}' \approx \Delta v_{y_2}' ;$$

$$\varepsilon_{\Delta x_1}' \geq \varepsilon_{\Delta x_2}' ;$$

$$\varepsilon_{\Delta y_1}' \geq \varepsilon_{\Delta y_2}' ;$$

$$\Delta x_1' = \frac{1}{a} \Delta x_2' ; \quad \frac{\varepsilon_{\Delta x_2}'}{\Delta x_2'} = \frac{1}{a} \frac{\varepsilon_{\Delta x_1}'}{\Delta x_1}' ;$$

$$\Delta y_1' = \frac{1}{b} \Delta y_2' ; \quad \frac{\varepsilon_{\Delta y_2}'}{\Delta y_2'} = \frac{1}{b} \frac{\varepsilon_{\Delta y_1}'}{\Delta y_1}' .$$

A 15. ábrából és képleteiből kiolvasható az inhomogenitás csökkentési nagytás alábbi összefüggése:

Az inhomogenitás csökkentéssel felnagyított optimumtartományból T_2'' a vonatkoztatási és környezeti paraméterei értéktartományok határainak kapcsolata nagyobb relatív felbontóképesseggel olvasható ki, mint a felnagyított optimumtartományból T_1'' .

A 11. ábra szerinti nagyítással ez a mérés-technikai és adatfeldolgozási előny nem valósítható meg.

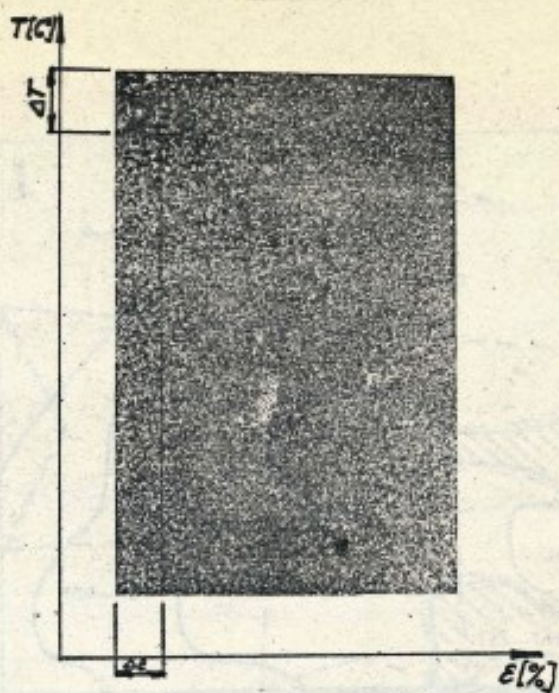
Az inhomogenitás tükrözési folyamatokban, az adott környezeti és részrendszeri viselkedési kapcsolatok az inhomogenitás csökkentéssel kapott eloszlási képsorokban hasonlóan mutatkoznak meg a vizsgáló számára, mint a természetbeli tárgyak fizikai megközelítése során érzékelt képsorok. /ld. a 28. old. 5. bekezdésében. Nem valószínű a fentiek alapján, hogy a kétféle keresési és optimalizálási mechanizmus vezérlő és analízátor programjai független rendszerűek volnának egymástól.

A 15. ábra alapján ismertetett előnyök közvetlenül is megmutatkoznak a 16. és 17. ábrák eloszlási képein. / Az eloszlási képeket más csoportosításban a 10/a., 10/b., illetve 12/a., 12/b. ábrákon már előzőleg is bemutattuk./

Emlitésre méltó kísérleti tapasztalatunk, hogy a belső részrendszeri strukturájukat szabályozásokkal stabilizáló rendszerek /pl. élőlények egyedei/, belsőleg nem, vagy csak kevésbé változnak meg irreverzibilisen csupán a külső körülményeket képező inhomogenitási változások hatására.

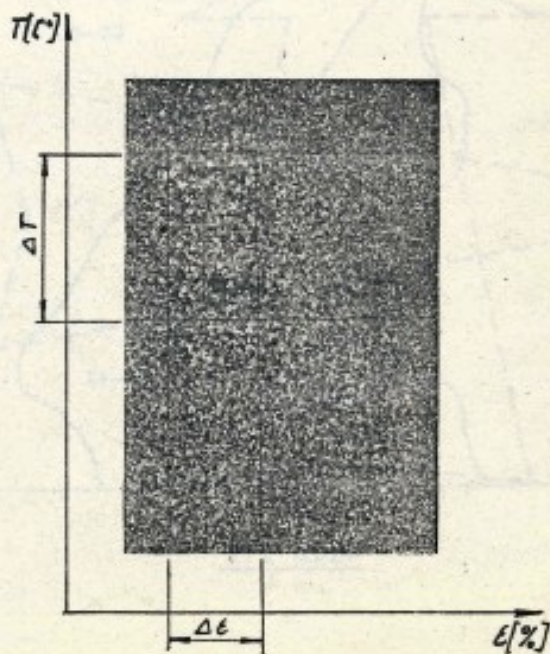
A fenti elemekből álló nem önszabályzó rendszerek tulajdonság-eloszlásai azonban már irreverzibilisen is megváltozhatnak a külső körülmények hatására. Ilymódon, ezek a rendszerek már vizsgálhatók a bemutatott kísérleti módszerekkel. /ld. a 34. oldal 4. bekezdése szerinti eseteket./

//könnyen belátható, hogy pl. nem lehetne egy kifejlődött élőlény, pl. a 15. ábrán látható bolhaegyed méreteit csupán környezeti inhomogenitás csökkentéssel minden határon túl növelni /pl. az élő bolhát a 15. ábra szerinti méretűre/. A tapasztalatok szerint azonban ez egyedek hosszú sorára ható evolúciós folyamat már képes lehet a soron következő egyedek méreteinek megnövekedésére.



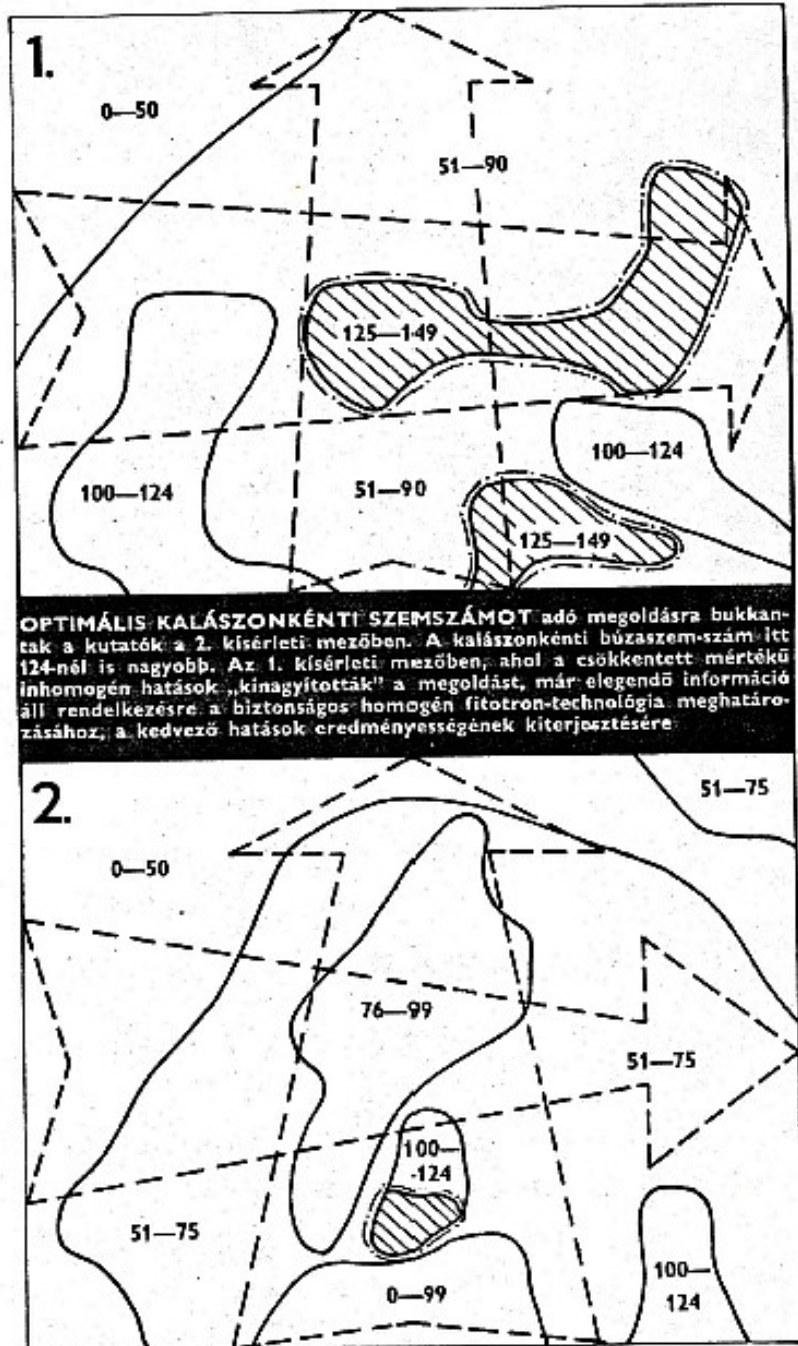
KL-401-3

3. ábra. A 2. ábra szerinti lemez újrakristályosodási szerkezetűje



KL-401-4

4. ábra. A dureszemcséjű tartomány további kinagyítása



17. ábra

A készülékkonstrukciónál erre kell törekedni, hogy a keresett megoldás léte még a legnagyobb környezeti inhomogenitásoknál is valószínűsíthető legyen a mérési adatokból, és az inhomogenitás-csökkentési megvitásokkal az optimumtartományi határ-
adatok kapcsolatmeghatározási pontossága kielégítse a követel-
ményeket.

A fenti elv alapján alakítottuk ki a kísérletekhez a berendezéseket.⁺

Példa gyanánt az egyik berendezés terveit, a 18. ábra 1-8. képe, alkatrészjegyzéke, és a 2.sz. függelékként mellékelt amerikai szabványi leírás alapján, közelebbről is ismertetjük:

"Berendezés élő szervezetek tulajdonságainak és/vagy nevelési feltételeinek vizsgálatára vagy optimalására".⁺⁺

A berendezés több környezeti paraméter inhomogenitástól függő inhomogenitás-tükrözési jelenségek vizsgálatára és optimalására szolgál.

A kísérleti anyagok egy tartófelületen érzékelik a környezeti inhomogenitási változásokat. Ugyanez a tartófelület a kísérleti anyagok vizsgálatához is segédeszközül szolgál.

A környezeti paraméter inhomogenitásokat szabályozó berendezések stabilizálják.

A bemutatott berendezés példakénti kiviteli alak, számos másféle, analóg megvalósítás elképzelhető.

A 18. ábra 1. képe szerinti megvalósítási alaknál, a 2 nevelőfelületen cserepekbe ültetett növényi egyedek mátrix elrendezésben helyezhetők el. A növényi mátrixban a 7 sugárzók hőmérsékleti inhomogenitást, az 1 szórócsövek permetmennyiségi, vagy -permetösszetételi inhomogenitást, a 18 világítótestek megvilá-

⁺ lsd. a 22. oldalon idézett tanulmány A-, B-, és C- fejezeteiben.

⁺⁺ A berendezés más /nem élő, vagy nem csupán élő/ anyagok klímavizsgálatára /környezettől függő élettartami vizsgálatára/ is megfelelő.

gitási és/vagy színösszetételi inhomogenitási gradiens eloszlásokat biztosítani a beállításuk szerinti értéktartományokban. Egyik környezeti inhomogenitás egy- vagy több másikkal eltérő gradiensirányokkal kombinálható egyidejűleg, vagy egymást követő időtartammal.

A 18. ábra 2. képe az előző képnek megfelelő oldalnézeti metszeti rajz.

A 18. ábra 3. képe szerinti megoldásnál a növényi mátrixban a hőmérsékleti eloszlás a tartófelületet képező talajban lévő 26 fűtőkábelek hőszigetelésével inhomogenizálható, a 25 szórócsövek permeti paraméterek inhomogenitárait, a 21 világítótest és a caerépmátrix között mozgatható 24 redőny a megvilágítási időtartamok inhomogenitárait biztosítják. A 32 légbefúvó és a 33 légalazító a nevelőtér légösszetételének inhomogenizálására szolgál.

A 18. ábra 4. képe az előző képnek megfelelő oldalnézeti metszeti rajz.

A 18. ábra 5. képe szerinti megoldásnál a 45 radiátoros légáramoltatóval a nevelőtérbe bevezetett légösszetétele a 48 szórócsövek működtetésével inhomogenizálható.

A 18. ábra 6. képe az előző képnek megfelelő oldalnézeti metszeti rajz.

A 18. ábra 7. képe szerinti megoldásnál a légösszetétel inhomogenizálását ellenáramú keveréssel a 70, 72 és a 69, 71 légbevezető és klimatizáló egységek működtetése valósítja meg.

A 18. ábra 8. képe az előző képnek megfelelő oldalnézeti metszeti rajz.

A 18. ábra 1-8. képen ábrázolt
alkatrészek jegyzéke

- 1 szabályozott gyorsulással mozgatható és/vagy hossza mentén változó kiszórási intenzitású szórócső.
- 2 a vizsgált anyagok elhelyezésére szolgáló tartó felület.
- 3 a légtér vizsgálatához mintát vevő cső.
- 4 sugárzási jellemző mérő érzékelője
- 5 légalazító nyílás

- 6 légszivő nyílása
- 7 léginhomogenizáló
- 8 légbevezető nyílása
- 9 friss és visszeshívott lég keverési-szányát beállító szelep
- 10 légszállító csatorna
- 11 emelhető-süllyeszthető megvilágítási átlegintenzitás szabályzó keret
- 12 dönthető megvilágítási inhomogenitás szabályzó keret
- 13 az 1 szórócsövek mozgását koordináló sinezés
- 14 cserépmátrix, a cserepekben kísérleti növényi egyedekkel
- 15 a 11 keretet felfüggesztő kötél csigája
- 16 radiátoros légbevezető hőmérséklet szabályzó
- 17 légbevezető
- 18 világítótestek
- 19 a 11 keretben lévő világító szerelvény súlyát kiegyensúlyozó tömeg
- 20 fényforrás
- 22 a 23 redőny mozgását koordináló sinezés
- 23 redőnytartó
- 24 a 22 sinezésen mozgatható redőny
- 25 szabályozott gyorsulással mozgatható és/vagy hossza mentén változó kiszórási intenzitású szórócső
- 26 talajfűtő kábel
- 27 a vizsgált anyagok elhelyezésére szolgáló tartó felület
- 28 talaj
- 29 a 25 szórócsövek mozgását koordináló sinezés
- 30 szabályzó rendszerek érzékelői
- 31 cserépmátrix, a cserepekben kísérleti növényi egyedekkel
- 32 légbevezető cső
- 33 légszivő cső
- 41 légbevezető nyílása
- 42 légszállító csatorna
- 43 sugárzó /pl.világító/ mennyezet
- 44 a vizsgált anyagok elhelyezésére szolgáló tartó felület
- 45 radiátoros légáramoltató
- 46 szabályozott gyorsulással mozgatható és/vagy hossza mentén változó kiszórási intenzitású szórócső

- 47 cserépmátrix, a cserepekben kísérleti növényi egyedekkel
- 48 légösszetétel-inhomogenizáló csövek
- 50 a 43 sugárzó meňyezetsúlyát kiegyensúlyozó tömeg
- 51 légelemző készülék mérőszondája
- 52 a 46 szórócsövek mozgatóját koordináló sinezés
- 53 a 48 légösszetétel-inhomogenizáló csövek mozgatóját koordináló sinezés
- 61 légszállító csatorna
- 62 légszállító csatorna
- 63 a vizsgált anyagok elhelyezésére szolgáló tartó felület
- 64 cserépmátrix, a cserepekben kísérleti növényi egyedekkel
- 66 légpárasztó
- 67 gázadagoló
- 69 légbevezető nyílása
- 70 légbevezető nyílása
- 71 klimatizáló
- 72 klimatizáló
- 73 ellenáramú keverőtér a tartófelület felé gázelosztó nyílásokkal

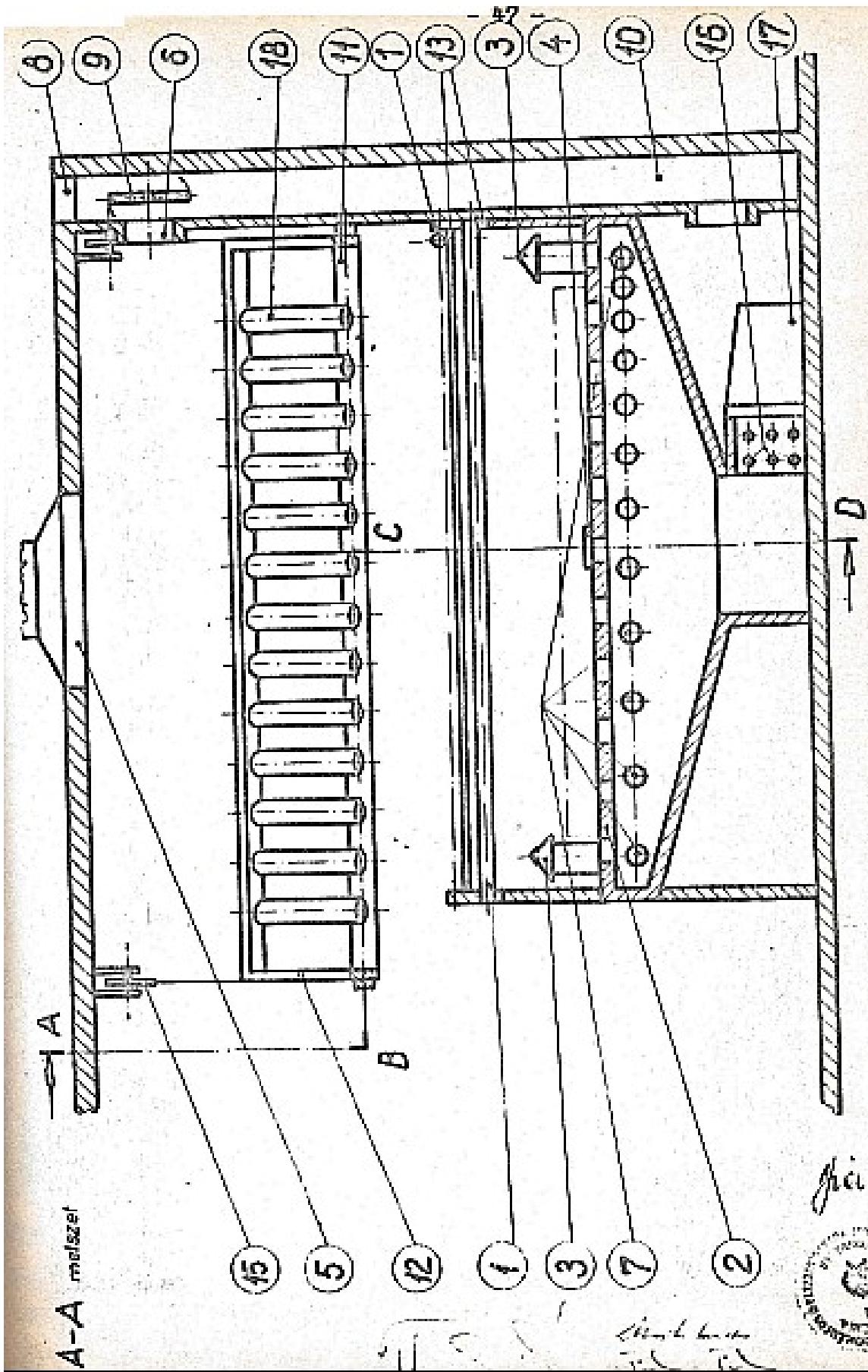
A 19. ábra a fenti berendezés kísérleti példányában a Magyar Tudományos Akadémia martonvásari Mezőgazdasági Kutató Intézetében folyó inhomogenitás tükrözési kísérletről ad képet.** /alsó kép/

A 19. ábrán a tartófelületen cserépmátrixban inhomogén megvilágítási intenzitási és színösszetételi gradiensű nevelőtérben felnevelt buza "mikroparcellás" kísérlete látható. Megfigyelhető a kalászok különböző érettségi foka a különbözőképpen megvilágított helyeken.

Ugyancsak a 19. ábrán /felső kép/ egy fémlemez szemcseszervezetése formálódását is bemutattuk, inhomogén belső feszültségű és hőmérsékletű térben, látható, hogy a két anyag mennyire egyformán viselkedik.

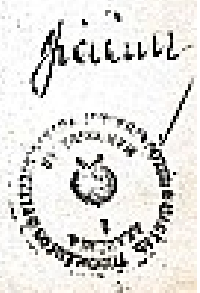
** További nagyszámú kísérleti eredmény található a 22. oldalon idézett tanulmány C-1 fejezetében.

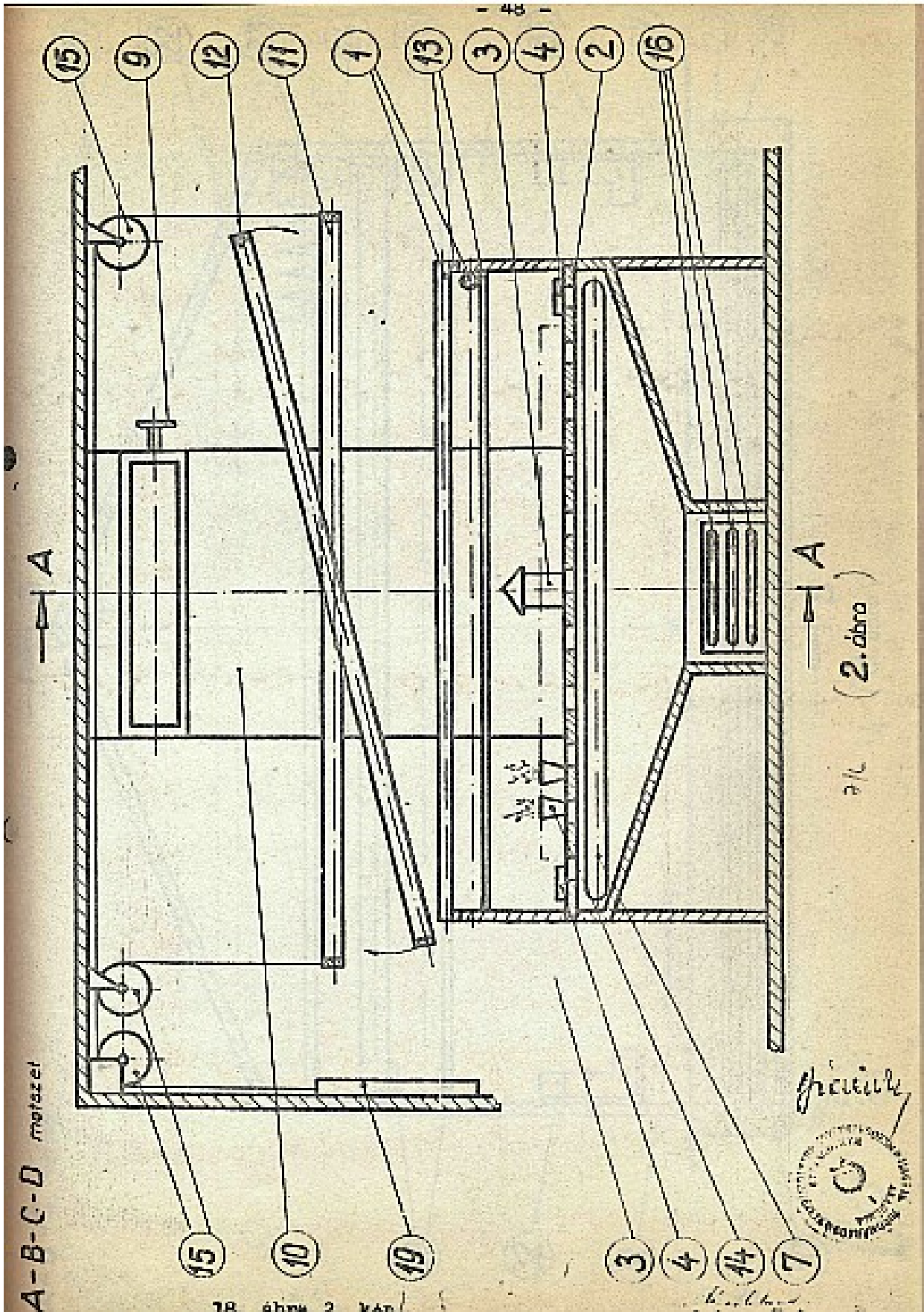
** Idézett kép: A 26. oldalon idézett "DELTA" cikkből az 1. ábra.

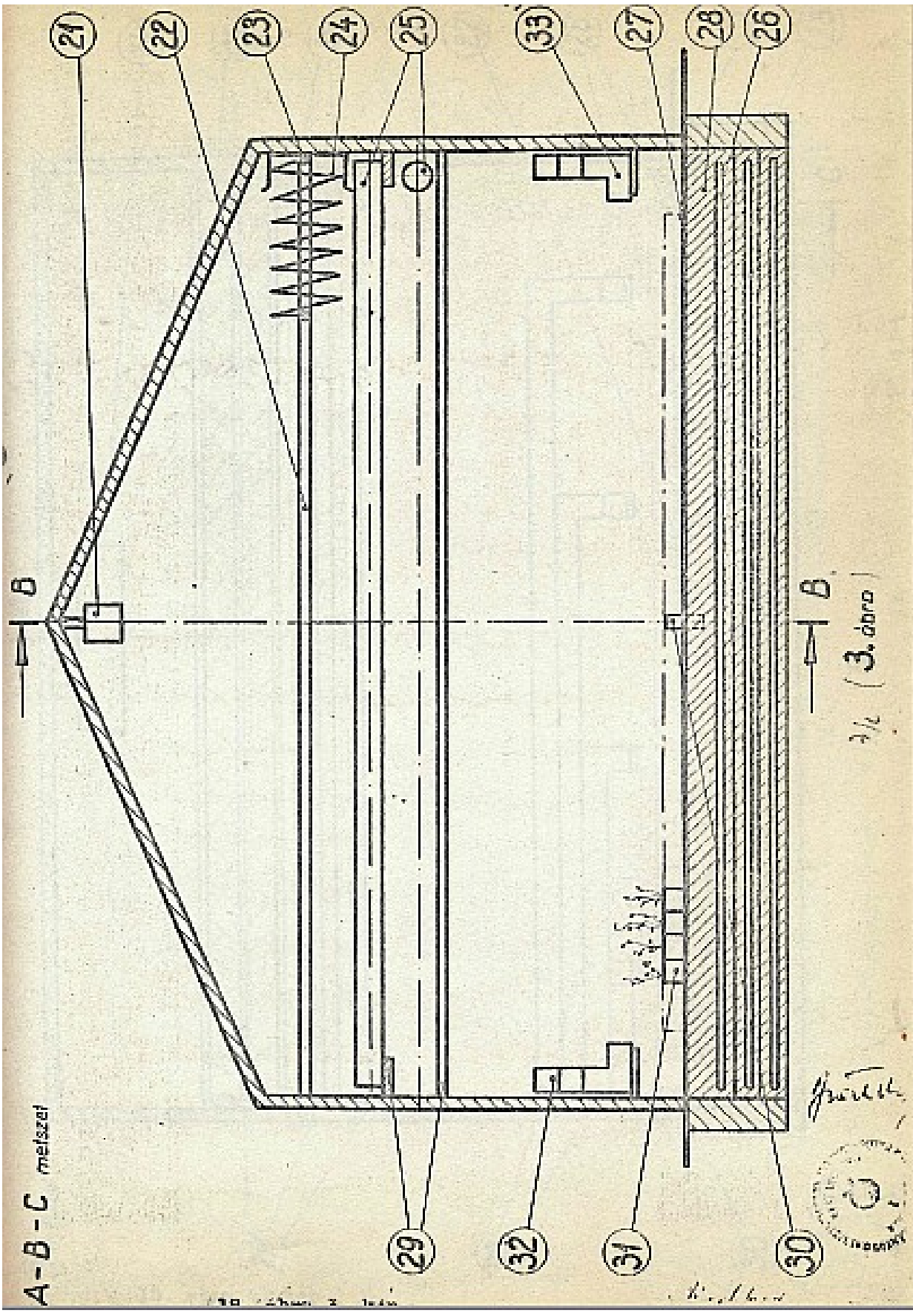


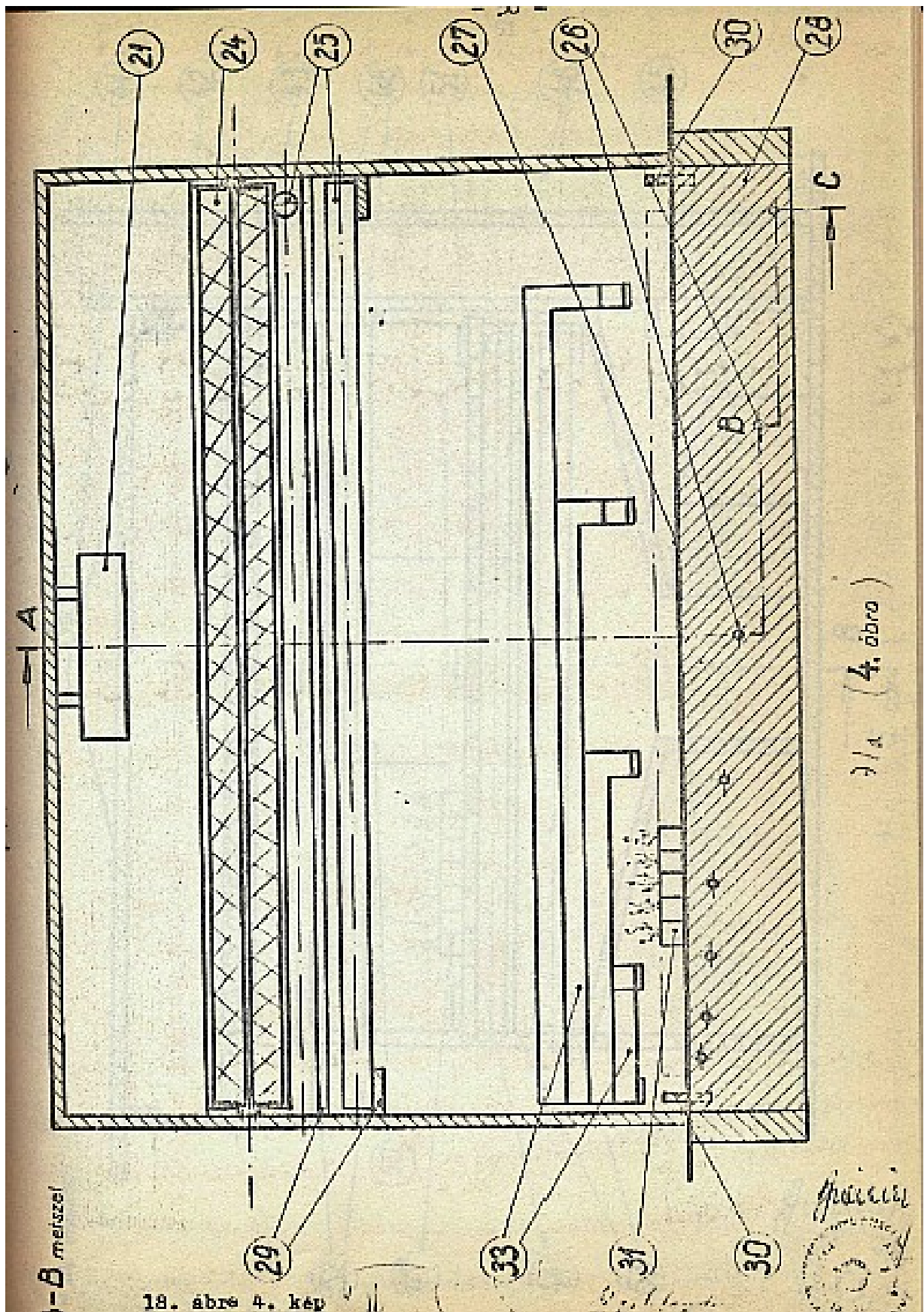
A-A metszel

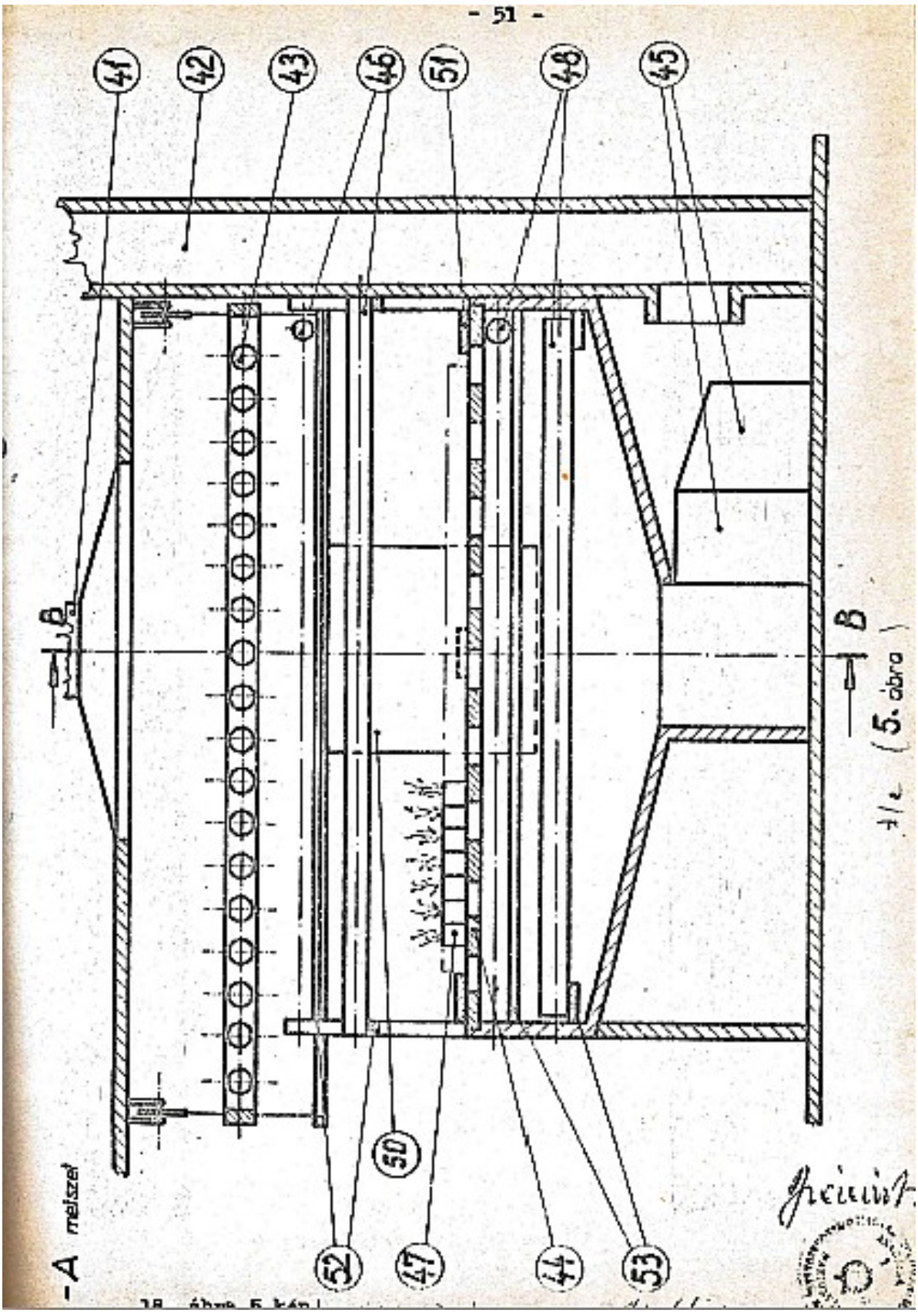
(A. díbra)









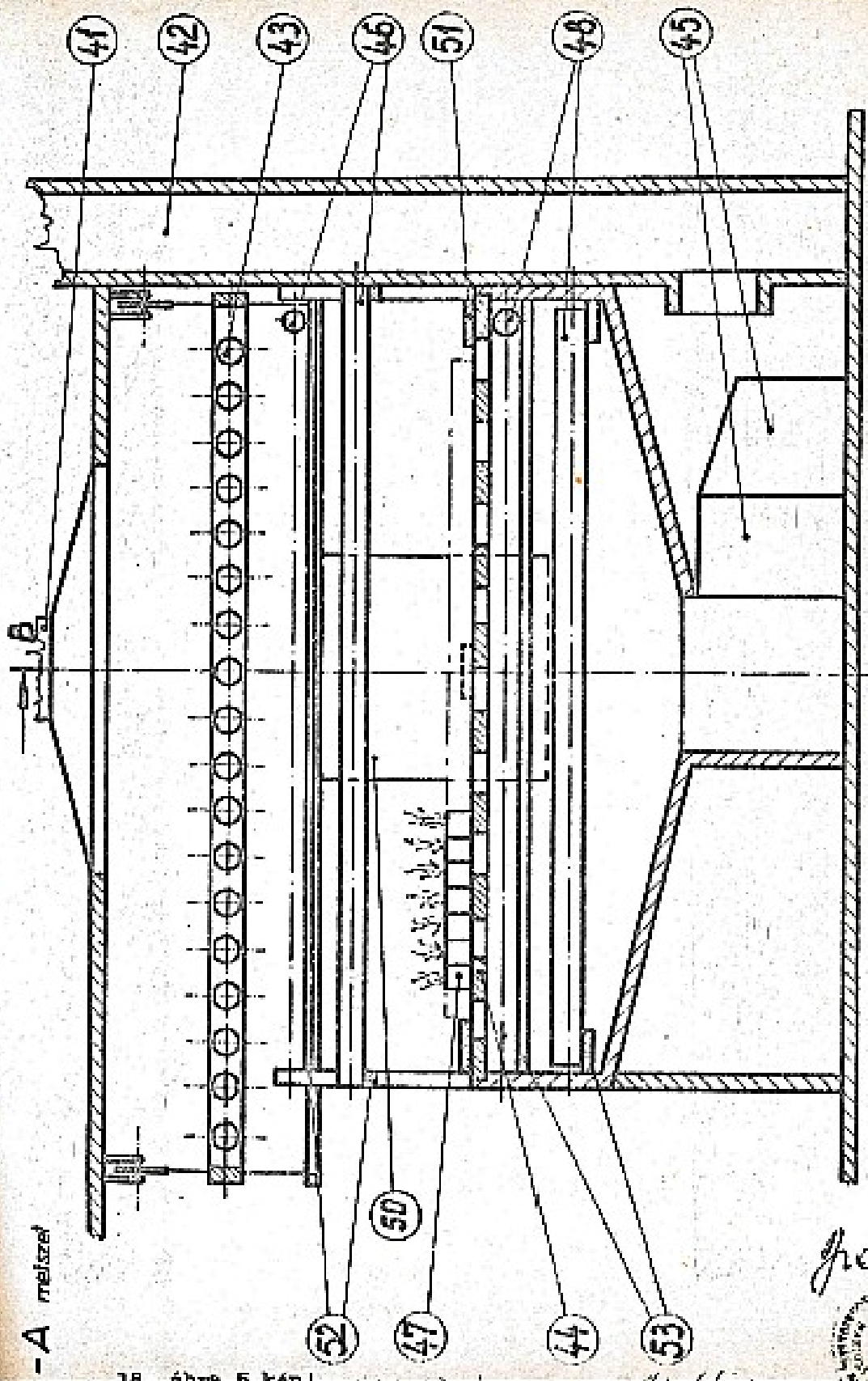


A mészrel

B (5. ábra)

G. K. K.

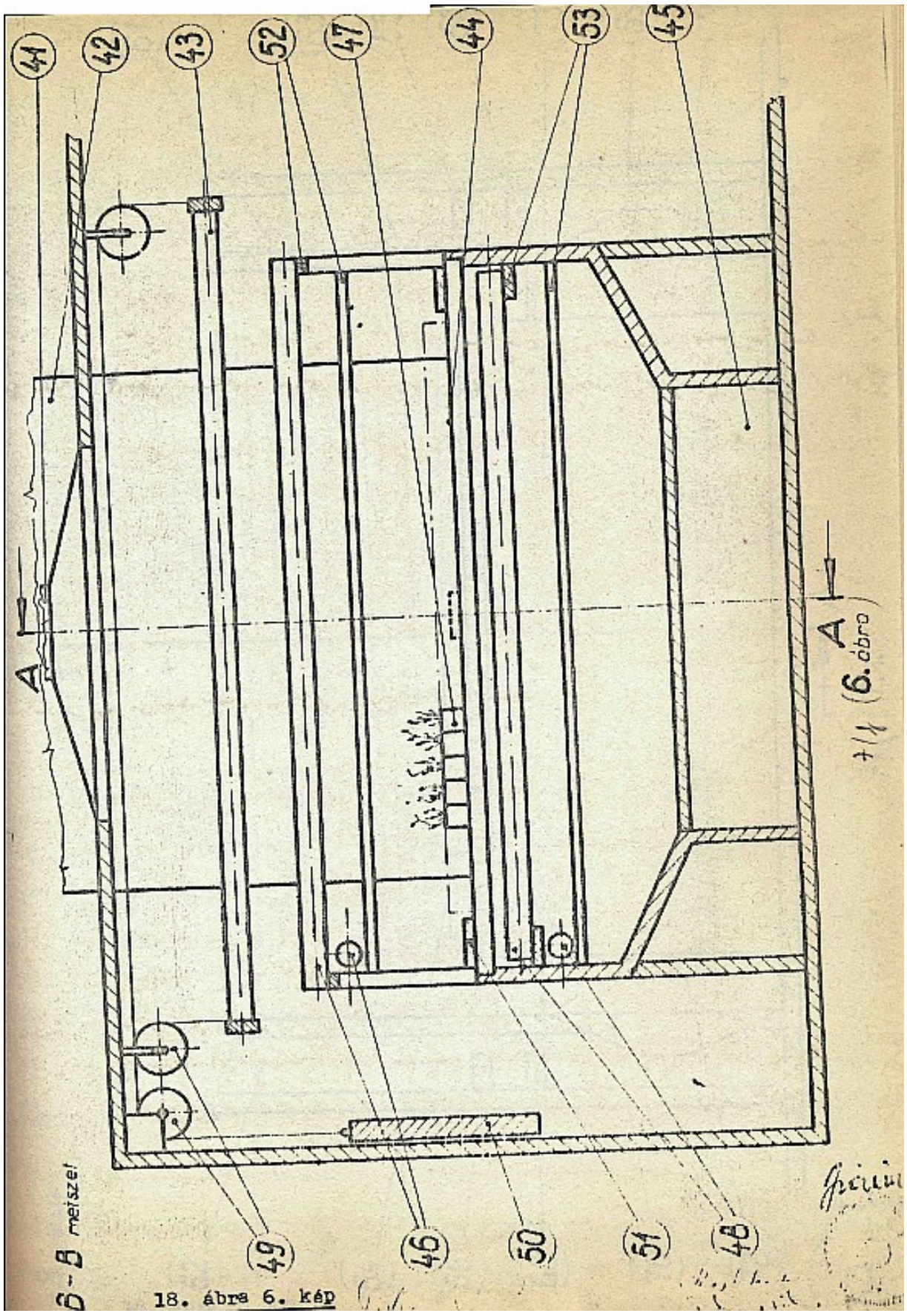


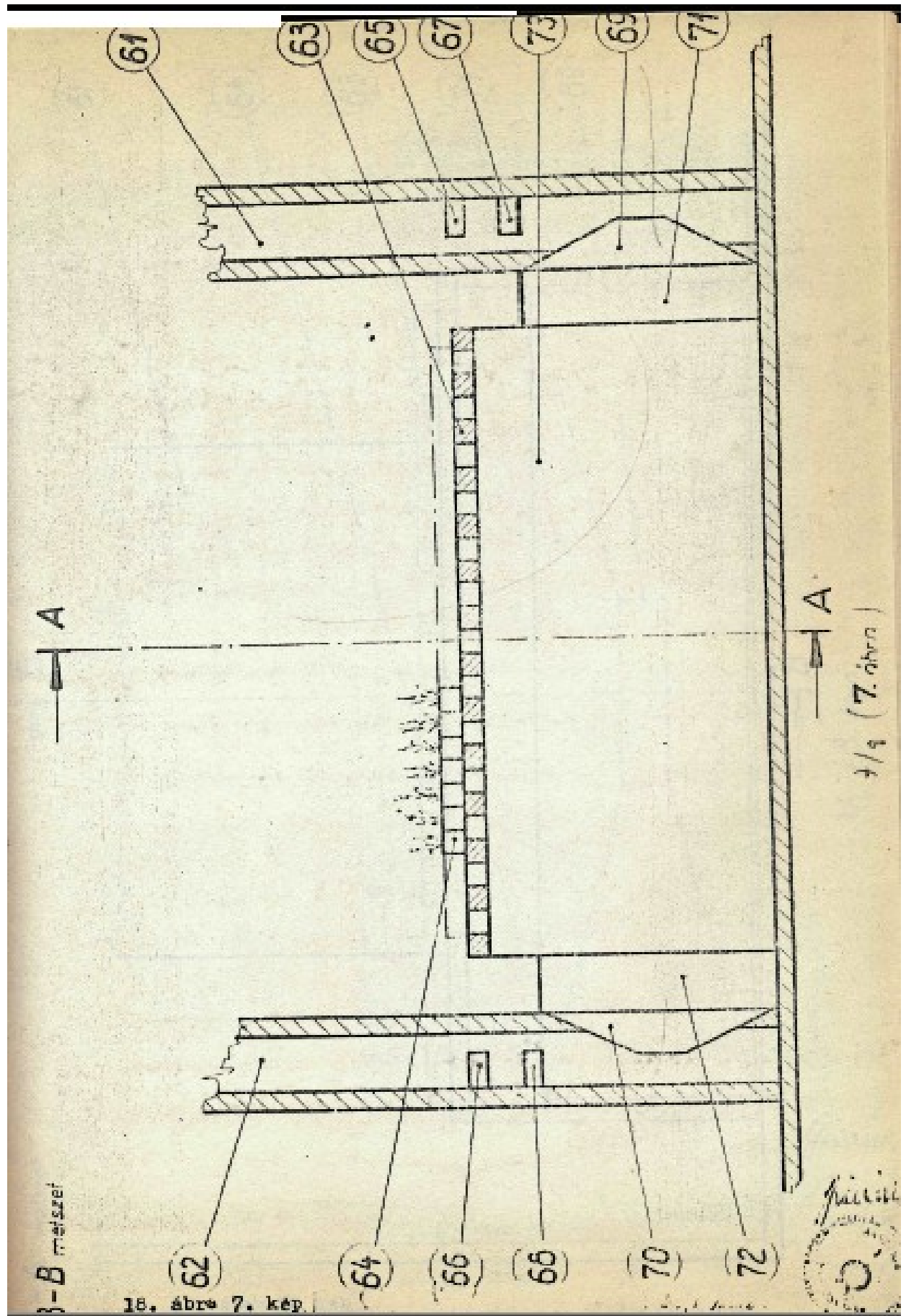


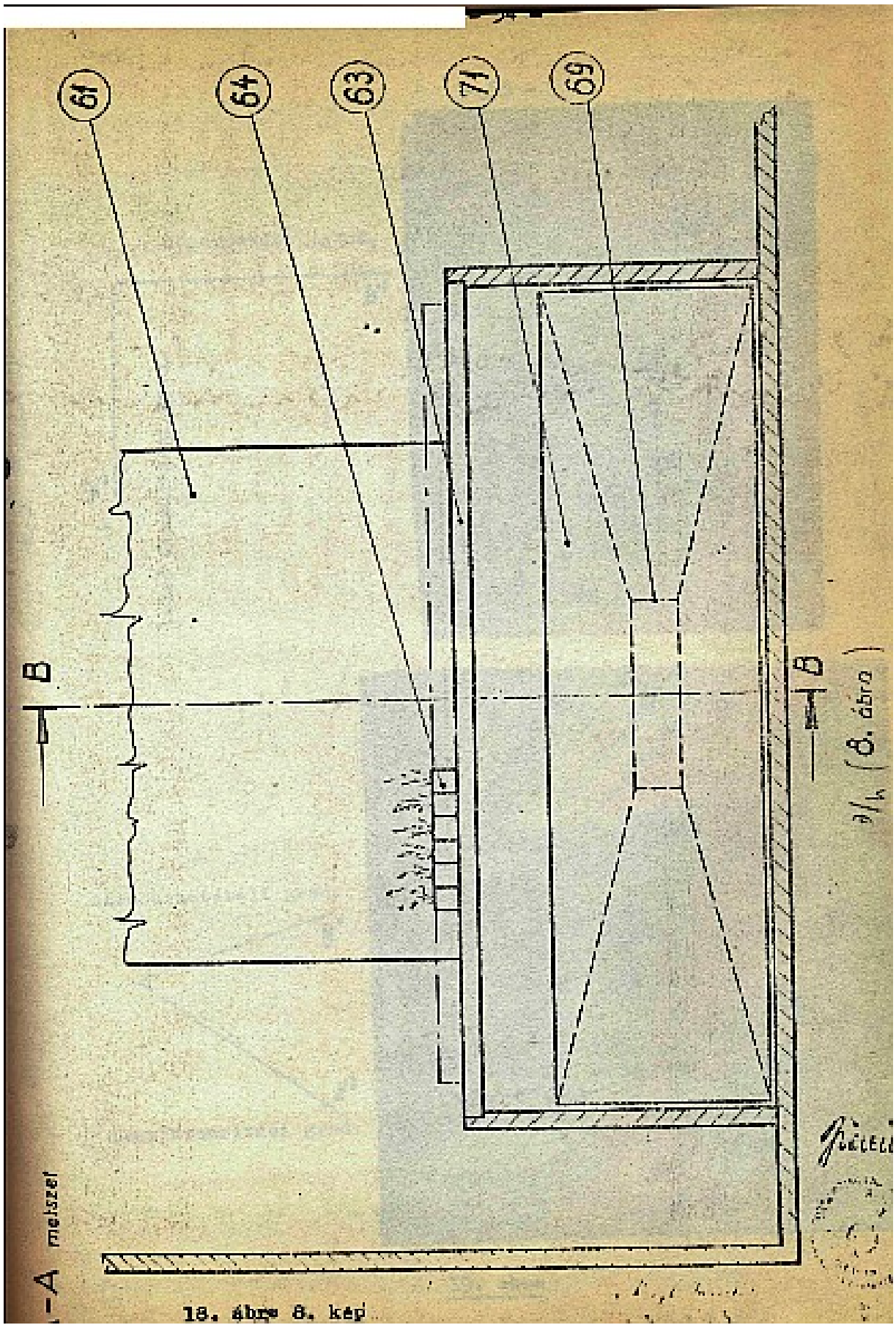
- A meizet

B
1/2 (5. abra)


 HUNGARIAN PATENT OFFICE
 BUDAPEST
 RECEIVED







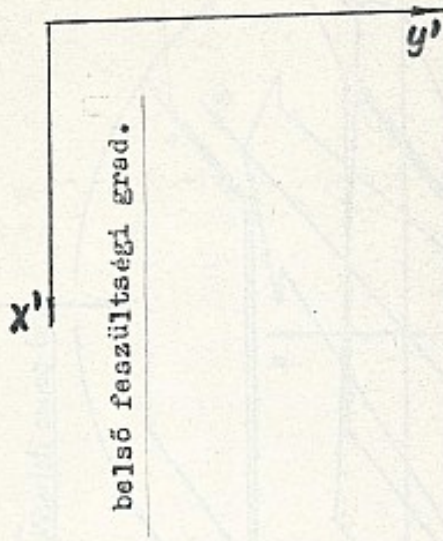
A metszet

18. ábra 8. kép

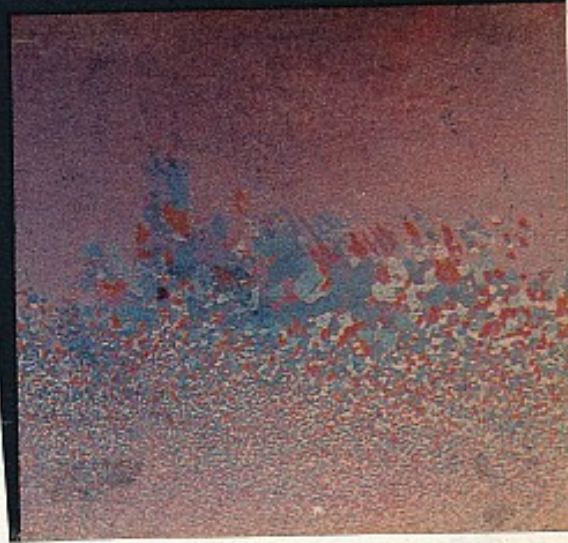
$\frac{1}{2}$ (8. ábra)

PIÉCEL

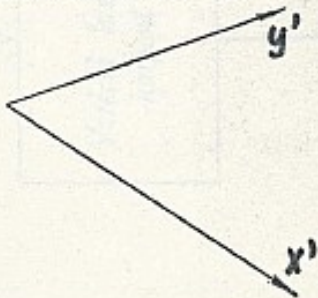
hőmérsékleti grad.



A RELÉ-ACÉL MINTA eredetileg egyenletes kristályszerkezetűt a rövidebb oldalával párhuzamosan ható hengerlési (nyomási), majd az ezután erre merőlegesen ható hőkezelési (hőmérsékleti) inhomogenitások együtt rendezik kedvezőbbé. A megfelelő hengerlési-hőkezelési gyártási megoldást a kristályméretek és irányok elemzése útján választhatja ki a szakember



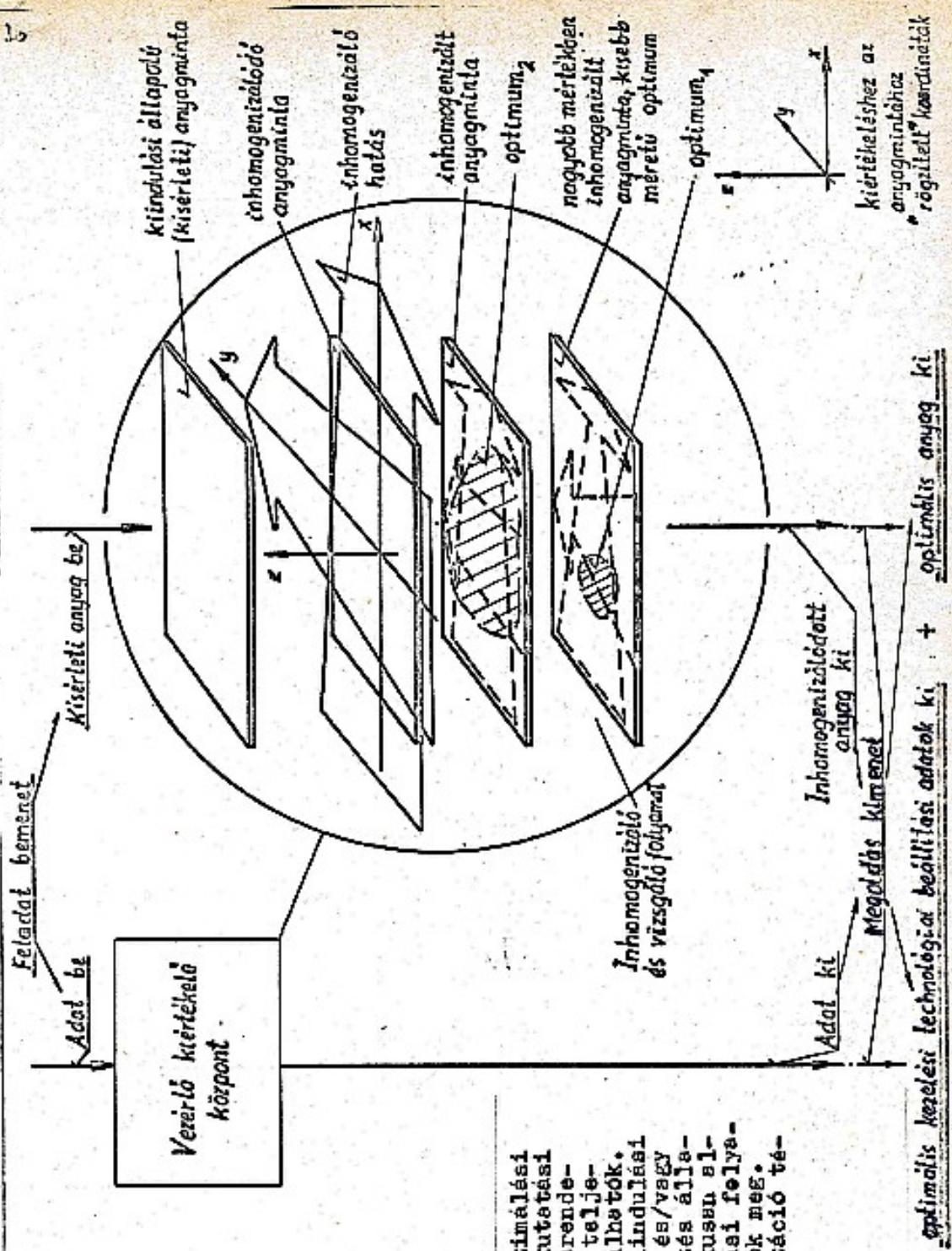
színösszetételi grad.



fényintenzitási grad.



A HAGYOMÁNYOS FITOTRON a természetet „utánozza”, a növényekre program szerinti „időjárásal” hat. Az inhomogenizátorral kombinált fitotron ellenőrzi a hagyományos (homogén) fitotronok megvilágítás-erősségi és színbeállítási adatait. Ehhez a kísérleti búza-„tábla” tulajdonságeloszlását (érés idő, kalászonkénti szemszám, szemsúly stb.) inhomogén megvilágítással — egymásra merőleges megvilágítás-erősség és színhatások kombinált alkalmazásával — strukturálja és vizsgálja.



A technológia optimalizálási műveletek ez új kutatási eljárás számítóberendezésbe építésével teljeseu is automatizálhatók. Ilymódon pl. a kiindulási anyagminőséghez, és/vagy a gyártó berendezés állapotához automatikusul alkalmazkodó gyártási felys-metek valósíthatók meg. /Doktori disszertáció té-mája/

optimalis kezelési technológiai beállítási adatok ki + optimalis anyag ki

A 19. ábra eloszlási képei ugyan egymástól negymértékben különböző vizsgálati anyagoktól származnak, mégis azonosan nyilvánul meg az optimális tartományok elkülönülése a vizsgáló számára.

Az anyag változásait szubjektív elvárások alapján az anyagjellemzői és környezeti paraméterei eloszlásképekből értékeljük, melyek geometriai kapcsolata mérések adataiból ismert.

A szubjektív elvárás teljesülését jelentő optimumtartományok az egyes környezeti paraméterei értéki és értéktartományi kapcsolatokat is meghatározzák, ilymódon a szubjektív elvárás /optimumelőírás/ közvetve meghatározó a környezeti paraméterei értéki- és értéktartományi közvetlen kapcsolatok vonatkozásában is.

Az egyes környezeti paraméterei értéki- és értéktartományi közvetlen kapcsolatokat a 20. ábra összefüggései szemléltetik.

A 20. ábra az 1. ábra inhomogenitás tükrözési folyamatának további összefüggéseit ábrázolja.

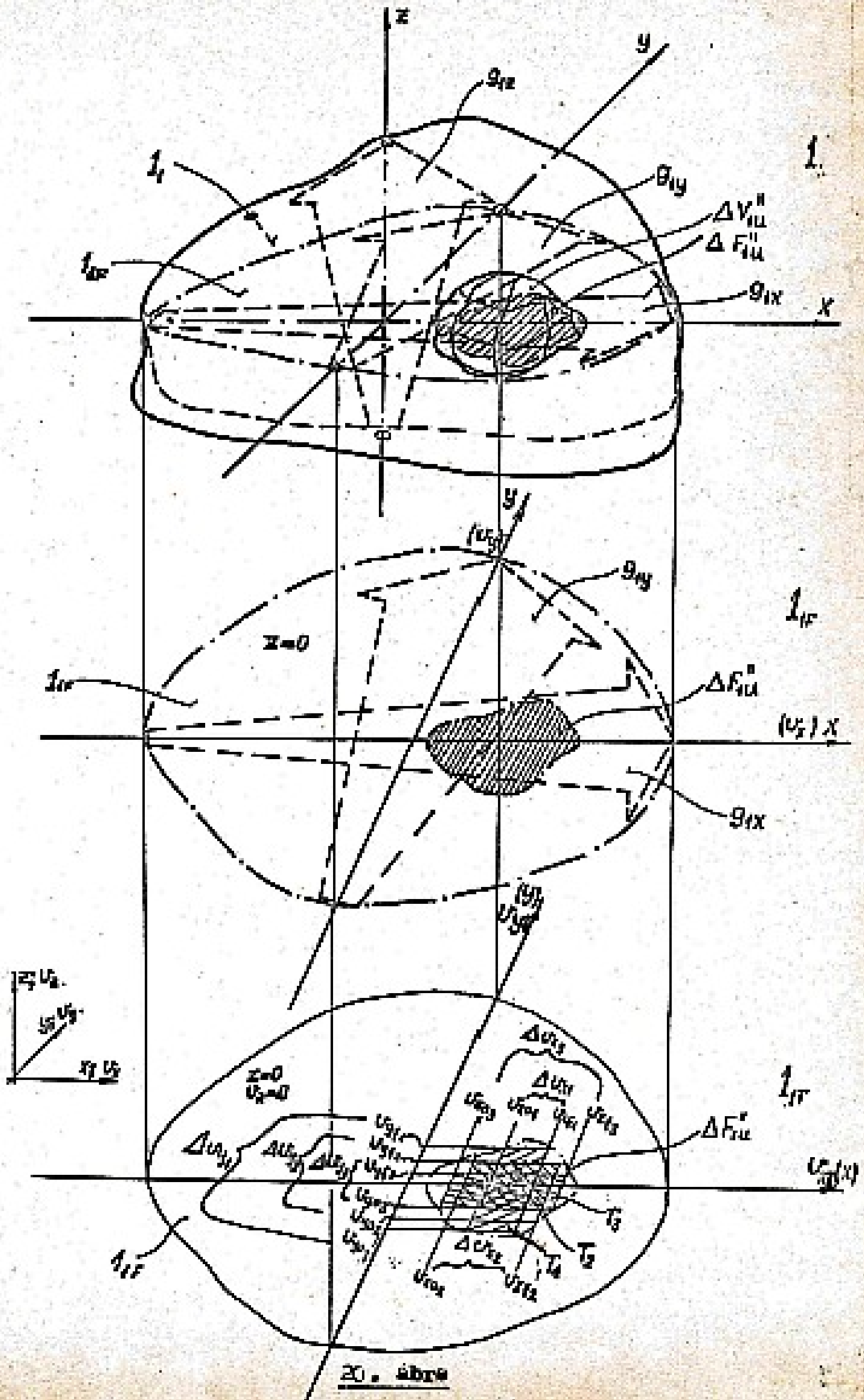
A 20. ábra 1. képe azt mutatja, hogy az l_1 -jelű részrendszeri térben elkülöníthető az optimumtartomány ΔV_{1u} a szomszédos térrészekről. Az optimumtartomány egyik xy síkmetszete ΔF_{1u} , melyet sávozással is elkülönítettünk az ábrán.

A 20. ábra l_{1F} képe az 1. képen l_{1F} -el jelölt síkmetszetét ábrázolja az l_1 anyaguk, benne a ΔF_{1u} optimumtartományi síkmetszettel.

A 20. ábra l_{1T} képe az l_{1F} síkmetszetnek megfelelő környezeti paraméterei v_x és v_y értéki-és értéktartományi kapcsolatokat ábrázolja különböző esetekben, melyek az optimumtartománybeli T_1 , T_2 , illetve T_3 -jelű téglányok belsőjének felelnek meg, vagy azon kívüleső pontoknak, illetve térrészeknek.

A 20. ábra l_{1T} képéből kiolvashatók az alábbi összefüggések:

- a./ Az optimumtartománybeli téglányösszefüggéseknek megfelelően, a Δv_x és Δv_y értéktartományok az optimumtartomány határától függően egymást limitálják;
- b./ Az összetartozó téglányoldalaknak megfelelő Δv_x és Δv_y értéktartományokban, a v_{xi} és v_{yi} értékek egymástól tel-



jesen független, ill. véletlen előfordulásuk lehetnek, kivéve, ha valamelyikük értéktartománya egyetlen érték.

A tárgyalt inhomogenitás tükrözési jelenségek vizsgálatában az inhomogenitás tükrözési, vagy ennek megfelelő nem inhomogenitás tükrözési változásokkal előidézhető folyamati változásokban, az inhomogén, vagy nem inhomogén véletlenszerű környezeti változásoknak egymással és a vizsgáló szubjektív előírása szerinti vonatkoztatási adatrendszerrel való okozati kapcsolata a 20. ábra geometriai összefüggésének felel meg.

KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

AZ INHOMOGENITÁS TÜKRÖZÉSI JELENSÉG ÉS HASZNOSÍTÁSA - a kísérleti technika korszerűsítése -

Irta:

Tejfalussy András

Budapest, 1978.

I. Tudományos előzmények

Valamennyi anyagkutatás közvetlen vagy közvetett célja a kereső és kutató szervezet alkalmazkodó képességének javítása. Ebben a kísérleti adatszerzési technikák hatékonysága fontos szerepet játszik, az adatfeldolgozási technikák hatékonysága mellett. A kétféle technika hatékonyságát időről-időre egyeztetni kell, máskülönben az alkalmazkodó képesség nem fokozható. Korunkban a gyorsan változó környezeti feltételek megkövetelik a legjobb alkalmazkodási megoldások hasonlóan gyors és lehetőleg kockázatmentes kikísérletezését, és lehetőleg azonnali megvalósítását. Az adatfeldolgozó rendszerek hatékonysága az új és újabb számítógépi és számítógép-elhasználási technikák bevezetése révén az utóbbi időben ugrásszerűen megnőtt. A számítógépek kihasználtsági foka viszont a legkülönbözőbb országokban történt felmérések adatai szerint megengedhetetlenül alacsony. Ennek oka elsősorban a kísérleti adatszerzési technikák hatékonyságának viszonylagos elmaradottságában keresendő és található meg.

Kitűzött feladatunk a kísérleti adatszerzési technika hatékonyságának megtöbbszörözése volt, a kísérletek során véletlenül felismert inhomogenitás tükrözési törvényszerűségek közvetlen gyakorlati hasznosítása révén.

Ehhez közel negyvenféle különböző kutatási területen dolgozó szakemberek segítségével végeztünk kísérleteket és felméréseket, a rendelkezésre álló kezdeti eredmények alapján.

Az eredményeket rendszereztem és összefoglaltam, és a gyakorlati alkalmazás elősegítésére vezetésemmel különböző mintamegoldásokat valósítottunk meg, különböző tudományterületeken.

++

"A számítógép és az ember", írta: Tóth Imre Zoltán és Stábel Ottó; Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1974. /1. fejezet, 9-15. old./

II. Vizsgálatok, kísérletek

Az "inhomogenitás tükrözés": kísérletileg is előidézhető természeti anyagi változási folyamat, mely élő és élettelen anyagoknál jellemzően előfordul, oly módon, hogy térbeli kölcsönhatási egyenlőtlenségek anyagjellemzői térbeli egyenlőtlenségi változásokat okoznak. Az inhomogenitás tükrözési folyamati jelenségeket gradienskezelések hatásainak megfigyelése révén tanulmányoztam. Ehhez megfelelő kísérleti feltételeket teremtettünk. Tanulmányoztam különféle anyagok viselkedését gradienskezelések hatására. Megfogalmaztam az inhomogenitás csökkentési negatív törvényt. Ennek figyelembevételével új anyag-és technológiakutatási és optimalizálási eljárást dolgoztam ki és megfogalmaztam a készülékkonstrukciós tervezési elveket. Az elvi megoldások helyességét mintamegoldások gyakorlati megvalósítása során ellenőriztem.

A kísérleti adatokat összehasonlítottam egymással és meglévő más adatokkal. Ennek alapján a kísérletek eredményeit értelmeztem, melynek során törekedtem arra, hogy kizárólag tapasztalati ellenőrzött adatokra támaszkodjam. Az elért eredményeket rendszereztem és általánosan is megfogalmaztam. A kísérleti tapasztalatokat összefoglaltam. Az összefoglalt és rendszerezett eredményeket a kísérleti és alkalmazkodási technika korszerűsítésére használtam fel. Ennek során univerzális kutatási és optimalizálási eljárást dolgoztam ki és a gyakorlati megvalósításában résztvettem, melynek során több különböző tudományág területén dolgozó munkatársakkal együttműködtem, szakvéleményeket szereztem be, és mintamegoldásokat valósítottunk meg.

Vizsgálati eredményeim összegezése során általános geometriai összefüggést találtam az inhomogenitás tükrözési folyamati optimumterományi valószínű vagy véletlenszerű egyes környezeti változási adatok egymással és a vizsgáló szubjektív elvárásaival való objektív kapcsolatára.

III. Új tudományos eredmények

1. tézis

1. Az "inhomogenitás tükrözés": kísérletileg is előidézhető természetes változási folyamat, mely élő és élettelen anyagoknál is jellemzően előfordul, oly módon, hogy a környezetből származó térbeli kölcsönhatási egyenlőtlenségek anyagjellemzői térbeli egyenlőtlenségi változásokat okoznak.
2. A vizsgáló számára az anyagjellemzői eloszlási képből elkülönülő tartományok részint az anyagbeli objektív tulajdonságeloszlástól, részint a vizsgáló elvárásait meghatározó vonatkoztatási adatrendszerrel függenek.
3. Az anyagtulajdonsági és a környezeti paraméterei eloszlási-pontok és tartományok között a kapcsolatot az anyag térpontjai, illetőleg tartományai adják.
4. A kísérleti környezeti paraméterei és anyagjellemzői, és a vizsgálói vonatkoztatási adatok értékeinek és értéktartományainak a kapcsolata, a környezeti paraméterei valamint az anyagjellemzői mérési adatoknak azoknak a térpontoknak a függvényében való értékeléséből határozható meg, amely térpontokat a vizsgáló által előírt vonatkoztatási adatrendszer jelöli ki a vizsgált anyagban.
5. Az inhomogenitási tükrözési folyamat a legkülönbözőbb rendszerekben felismerhető. Kísérleti megvalósítása a legkülönbözőbb környezeti paraméterek és anyagfejték esetében lehetséges. Az inhomogenitási tükrözési konkrét okozati és adati összefüggések ugyan különbözőek, mint egyedi megjelenési formák, de az adati összefüggésekből egyetlen oksági-geometriai összefüggésük általánosítható.
6. Különböző környezeti egyenlőtlenségek által okozott anyagviselkedésekből megállapítható, hogy adott inhomogenitási tükrözési folyamat környezeti változási — anyagtulajdonsági változási adatkapcsolati összefüggések meghatározási bizonytalansága nagyobb környezeti paraméterei egyenlőtlenségnél nagyobb, mint kisebbnél.
7. Az inhomogenitási tükrözési eloszlási képek felnagyítása kevésbé előnyös, mint az eloszlási változások mérséklése az anyagban, ha az adatösszefüggéseket pontosabban kívánjuk meghatározni. Emellett, egyes esetekben az eloszlási képek nagyítása is pontosabb vizsgálatokat tesz lehetővé, ha a mérőműszerek távolság-felbontó képességét javítja.
8. A környezetükben kereső élőlények természetes keresési folyamatához hozzá tartozik, hogy a távolabbról kiválasztott jelenségeket a távolság csökkentésével megközelítik, és így "kinagyítják" a maguk számára érdekesebb részleteket a környezetből. Ez a nagyítási módszer korlátozott pontosságú és távolság-feloldó képességű érzékszerveik hasznosíthatóságát megsokszorozza, és ezzel alkalmazkodó képességüket növeli.

9. A különféle konkrét inhomogenitás tükrözési jelenségi megfigyelési adatok összehasonlításából kitűnik az a törvényszerűség, hogy ugyanannak a vonatkoztatási adatrendszernek nagyobb mértékű környezeti egyenlőtlenség esetén kisebb, kisebb mértékű környezeti egyenlőtlenségnél nagyobb méretű tértartomány felel meg azonos kiindulási állapotú anyagoknál és azonos környezeti paraméterei változásai szélsőértékeknél.

10. A vonatkoztatási adatrendszernek megfelelő /optimum/tartomány nagyobb mérete esetén megbízhatóbbak a mérési adatok.

11. Ha kiinduláskor a kísérletekben nagyméretű optimumtartományt valósítunk meg, a kismértékű környezeti inhomogenitások következtében vagy túlságosan beszűkül a környezeti paraméterei vizsgálati tartomány, és ezért az optimumtartomány esetleges kivülésével kell számolni, vagy ennek elkerülése céljából túlságosan nagyméretű kísérleti anyag alkalmazása válik szükségessé. Az előbbi esetben sorozatos inhomogenitás tükrözési lépésekre, az utóbbi esetben nagyméretű berendezésekre van szükség. Mindkettő jelentősen költségnövelő hatású.

12. Előnyösebb a 13. ábrán bemutatott anyagvizsgálati módszer alkalmazása, melynél a nagymértékű környezeti inhomogenitásokkal felderített létű és helyzetű optimumtartományt inhomogenitás csökkentési lépések során megnagyobbítjuk.

13. Az inhomogenitás csökkentési nagyítási lépések egyben a véletlen és szisztematikus zavaró hatások megfigyelhetőségét és kiszűrését is biztosítják, ha az eltérő környezeti inhomogenitásokkal megvalósított eloszlásképeket egymással összehasonlítjuk a különbségek meghatározásának céljából. E nagyítással meghatározhatók az anyagjellemzői és környezeti paraméterei tolerancia kapcsolatok az optimumtartományban, mint egymástól függő értéktartományok kapcsolatai. Emellett e nagyítással az optimális tulajdonságok megvalósíthatók a kísérleti anyag egész kiterjedésében, ha a környezeti inhomogenitásokat olyan módon csökkentjük, hogy az anyag teljes tértartománya az optimumtartományban van.

14. Egymással egy rendszerré egyesítve több azonos állapotú elemi részrendszer egyetlen kísérleti anyagként vizsgálható.

15. Egy- vagy több környezeti paraméterei inhomogenitási gradiens irányában elemekből álló rácsok akkor vizsgálhatók, ha minden meghatározni kívánt környezeti paraméterei értéknek megfelelő helyen van legalább egy vizsgálható elemük.

16. Elemi részrendszerként rácsos elrendezésben tetszőleges kiindulási állapotú és inhomogenitású rendszerek akkor vizsgálhatók, ha az elemi részrendszerek kiindulási állapotban a vizsgált anyagtulajdonságokban egyenrangúnak tekinthetők.

17. Egy- vagy több környezeti paraméterei inhomogenitás egy- vagy több más környezeti paraméterei nem-inhomogenitásokkal a kezelések során kombinálható és variálható térben és időtartamukat tekintve.

18. A tapasztalatok szerint az előző feltételek teljesülése esetén az egyes konkrét inhomogenitás tükrözési jellemzők okozati és adati összefüggései meghatározhatók. Nem inhomogén környezeti változások okozati és adatkapcsolatai is meghatározhatók inhomogenitás tükrözési folyamatok vizsgálatából, ha azok egyébként nem inhomogén környezeti változások vizsgálatából meghatározhatók volnának. Ehhez a következő eljárás alkalmazása szükséges:

19. Eljárás egy- vagy többlépéses technológiák optimalizálására, azzal jellemezve, hogy abból az anyagból vett mintában, amelyre a technológiát alkalmazni kívánjuk, ill. a mintával kölcsönhatásban álló közegben legfeljebb 3 irányban, és ennek megfelelően legfeljebb 3 paraméter vonatkozásában egyidejűleg vagy egymást követően állandó vagy változó gradiensű inhomogenitás/oka/t hozunk létre, és az optimalizálni kívánt technológiával összefüggő paraméter/oka/t a létrehozott inhomogenitás/ok/ függvényében vizsgáljuk, adott esetben az így meghatározott optimum környezetében azonos paraméter/ek/ vonatkozásában azonos irányok/ban csökkentett mértékű inhomogenitás/oka/t hozunk létre és ennek, illetve ezek függvényében ismét vizsgáljuk az optimalizálni kívánt technológiával összefüggő paramétereket, és a műveletekkel vagy azok egyszeri vagy többszöri megismétlésével a technológiai paraméterek optimumát és megengedhető toleranciáját a kívánt mértékben megközelítjük.

20. Inhomogén és nem inhomogén környezeti változások, élő és élettelen, inhomogén és nem inhomogén kiindulási tulajdonság-eloszlású anyagok és legkülönbözőbb kölcsönhatási körülmények vizsgálatára és optimalizálására egyetlen univerzális kísérleti anyagvizsgáló módszer ezért adható, mert a környezeti és anyagi tulajdonsági paraméterek értéki és távolság-összefüggések pontosabb meghatározása az inhomogenitás csökkentési nagyítási törvényszerűség alapján biztosítható.

21. Az anyagvizsgáló kísérleti eszközök megvalósítása egyszerűbb, ha a tervezéskor az inhomogenitás csökkentéssel elérhető pontosságok lehetőségét a konstrukciókban figyelembe vesszük. Ezzel, a készülékekkel a kiinduló kísérletekben csak azt kell tudni meghatározni, hogy van-e a követelményeknek megfelelő valószínűsíthető megoldás, és a pontosabb mérési lehetőséget csak az inhomogenitás csökkentési lépésekben kell fekeződő mértékben biztosítani. Ez viszont nem nehéz, mert a kezdeti mérési pontatlanságok a tapasztalat szerint egy, vagy egy-néhány optimum megnagyobbítási lépéssel azonos mérőeszközök esetén is kompenzálhatók.

22. A környezeti paraméterek változások gradiens eloszlásokkal való megvalósításánál előnyös, hogy a vizsgált anyagok szomszédos tartományokban csak kevéssé különböznek a kölcsönhatási jellemzők és ennek megfelelően az egyes mérési adatok a szomszédos adatokból interpolálási eljárásokkal ellenőrizhetők, illetve véletlen hibák esetén az interpolálási adatokkal helyettesíthetők továbbá, többnyire fizikailag, ill. élettanilag is előnyösebb, ha a szomszédos tartományok között nem jelentős a környezeti változás. A gyakorlatban ez kevesebb kísérleti anyagminta kezelést és anyagvizsgáló jelenti. Ezenkívül az inhomogenitás csökken-

tési lépések mellett, hogy a kísérletek megismétlését is jelentik, a környezeti gradiensekkel esetleg járó mindennemű zavaró hatástól megszabadítanak az optimumnak megfelelő paraméter tartományokban.

23. A 15. ábra geometriai összefüggéseiből és képleteiből látható az inhomogenitás csökkentési nagytartomány méréstechnikai előnye:

Az inhomogenitás csökkentéssel megnagyobbított optimumtartománybeli vonatkoztatási adatai és környezeti paraméterei értéktartományi határok összefüggése pontosabban, nagyobb relatív helyszerinti felbontással határozható meg azonos helyszerinti felbontóképességű mérőműszerekkel, mint az eredeti kisebb méretű optimumtartományból.

24. Az inhomogenitás tükrözési folyamatokban, az adott környezeti kölcsönhatási és a vizsgált részrendszeri viselkedések kapcsolatai hasonlóan mutatkoznak meg a vizsgáló számára, mint a távolról kiválasztott tárgyak megközelítésekhez tapasztalt képsorok. Ennek alapján nem valószínű, hogy a kétféle keresési és optimalizációs mechanizmusok vezérlő és analízátor programjai ne volnának hasonló rendszerűek.

25. Az inhomogenitás tükrözési kísérletekben tapasztalható, hogy a saját belső részrendszerüket szabályozási mechanizmusokkal anyagtulajdonsági eloszlásokat tekintve stabilizáló részrendszerekben /pl. élő egyedekben/ nem, vagy csak kevésbé strukturálják a belső anyagtulajdonsági eloszlást a külső körülményeket képező inhomogenitási változások. Ilyen elemekből képzett és a vizsgálat folyamán már nem önszabályzó rendszerek, vagy megbomlott vagy megbontott szabályozású rendszerek belső tulajdonsági eloszlásai azonban már strukturálhatók környezeti inhomogenitások hatásával.

26. A 19. pont szerinti anyagvizsgáló eljárást a 21. ábrának megfelelő számítógéprendszerben megvalósítva, a kiindulási anyagminőség változásokhoz, és a technológiai műveleteket megvalósító műveletek és készülékek mindenkori állapotához automatikusan alkalmazkodó önoptimalizáló rendszerek valósíthatók meg.

27. A vizsgáló szubjektív elvárásainak teljesülését jelentő optimumtartományok az egyes környezeti paraméterei egymással való értéki és értéktartományi kapcsolatokat is meghatározzák, illymódon a szubjektív elvárás közvetve meghatározó az objektív környezeti paraméterei kapcsolat meghatározására is.

28. Az optimumtartományban az egyes környezeti paraméterei értéktartományok egymást limitálják.

29. A limitált értéktartományokon belül az egyes értékek helyzete, ill. egymáshoz viszonyított eloszlása tetszőleges és akár véletlenszerű is lehet, a szubjektív elvárás ilyenkor is teljesül.

30. A tárgyalt inhomogenitás tükrözési jelenségek vizsgálatában az inhomogenitás tükrözési, vagy ennek megfelelő nem inhomogen környezeti változásokkal előidézhető folyamati környezeti, való vagy vélt véletlenszerű változásoknak egymással és a vizsgáló szubjektív elvárásainak megfelelő vonatkoztatási adataival rendszerrel való objektív okozati kapcsolata a 20. ábra geometriai összefüggésének felel meg.

2. tézis

Az 1. tézis 1-30. pontjában foglaltak bonyolultabb inhomogenitás tükrözési jelenségek vizsgálatához kiindulási alapként felhasználhatók, illetve ezek a jelenségek az 1. tézis 1-30. pontjában foglalt alapokra visszavezethetők.

IV. Az értekezés témakörében publikált dolgozatok

1. Tejfalussy András: "Eljárás és berendezés egy vagy többlé-
péses fémkohászati technológiák optimalására" 163839. lejtrom-
számu magyar szabadalom. Csepel Művek Fémműve szolgálati talál-
mánya, bejelentési időpont: 1970. szeptember 22.
2. Tejfalussy András, Varjss András: "Az inhomogenitások mód-
szere és gyakorlati alkalmazása réz-krom-cirkon elektróda anyag
gyártási technológiájának optimalására. Szekció-előadás a VII.
Kohászati Anyagvizsgáló Napok c. konferencián. Balatonszéplak,
1975.
3. Horváth István, Köröspateki Sándor, Dr. Rajki Sándor,
Tejfalussy András, Tischner Tibor: "Berendezés élő szervezetek
tulajdonságainak és/vagy nevelési eljárásainak vizsgálatára
vagy optimalására" 4,091,566. lejtromszámu USA szabadalom.
Magyar elsőbbségi bejelentési időpont: 1975. szeptember 8.
50%-ben Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézete
szolgálati találmánya.
4. dr. Albert Béla, Juhász Márta, Kőszegi László, Tejfalussy
András: "A többváltozós sorozatos gradienstérképezés módszere ...
/a technológiakutatás hatékonysága/" c. cikke. Csepeli Műszaki-
Közgazdasági Szemle 1976. 2. 48-52. oldal.
5. Tejfalussy András: "A gradiens térképezés sorozatok módszere
és alkalmazási lehetőségei" c. tanulmány. A Csepel Vas- és
Fémművek Szinearemkohászati Kutató Intézet kiadványa. Csepel
Vas- és Fémművek technológiafejlesztési pályázatra, 1976. Budapest
6. Tejfalussy András: "A mesterséges inhomogén környezeti para-
métereloszlások hatása és az anyagkutatások hatékonysága" c.
plenáris előadás és tartalmi kivonata. Plenáris előadás a IX.
Kohászati Anyagvizsgáló Napokon, Balatonaliga, 1977. május 2-5.
7. Tejfalussy András: "Mesterséges inhomogén hatáseloszlású
környezetek alkalmazása anyagkutatásra" c. cikke. Bányászati
és Kohászati Lapok - KOHASZAT 1978. III. évf. 1.sz. 7-9. oldal.
8. Tejfalussy András: "Lényeglátás számítógéppel /hol az op-
timum "sűrűsödik"/ c. cikke. "delta" természettudományos- techni-
kai magazin, 1978. 6.sz. 27-29. oldal.

V. Az értekezésben szereplő szabadalmi bejelentések adatai /Feltaláló/k/, cím, Magyar Országos Találmányi hivatali alapszám vagy lajstromszám, magyar bejelentési elsőbbségi időpont, más országok, ahová megfelelő külföldi bejelentés történt, +-+el jelölve az ország után a szabadalom elnyerését, szabadalom tulajdonos./

1. Tejfalussy András: "Eljárás és berendezés egy- vagy többlépéses technológiák optimalizálására", CE-781. a.sz., "Eljárás és berendezés fémkohászati technológiák optimalizálására" tárgykorre: 163839.1.sz. szabadalom, 1970. szeptember 22., Ausztria++, NSZK++, MDK++, Szovjetunió++, Franciaország++, Japán , Belgium++, Csehszlovákia++, Anglia++, Csepeli Fémmű és jogutódja a Csepel Művek Fémműve.

2. Horváth István, Köröspataki Sándor, Dr. Rajfi Sándor, Tejfalussy András, Tischner Tibor: "Berendezés élő szervezetek tulajdonságainak és/vagy nevelési eljárásainak vizsgálatára vagy optimalizálására", MA-2716.a.sz., megfelelő amerikai szabadalmi bejelentésre 4,091,566.1.sz., 1975. szeptember 5., Japán, Kanada , NSZK , USA++., Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézete 50%, Horváth István 15%, Köröspataki Sándor 5%, Tejfalussy András 30%.

VI. Az értekezésben szereplő szabadalmak hasznosításával kapcsolatos szerződések jegyzéke és egyéb hasznosítási adatok

1. Hasznosítási szerződés a Csepeli Fémmű, mint szabadalom tulajdonos, és Tejfalussy András feltaláló között, a 163839 1.sz., "Eljárás és berendezés fémkohászati technológiák optimalizálására" c. szabadalom 1974 július 10-ától számított öt évig terjedő hasznosítására és díjazására.

2. Értékesítési szerződés a Csepel Művek Fémműve és a NOVEX Rt. között, a fenti találmánynak és minden továbbfejlesztésének az értékesítésére hazai és külföldi piacon. Szerződéskötési időpont: 1975. május 13.

3. Együttműködési megállapodás a Csepel Művek Fémműve és a Híradástechnikai Kutató Intézet között, az 1. pontbeli találmány kipróbálására SnO_2 kémiaiileg lecsapatott rétegek optimális előállítási paramétereinek a meghatározására. Szerződéskötési időpont: 1976. március. Időtartama: 3-6 hónap.

4. Együttműködési szerződés a Csepel Művek Fémműve és az Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem Szerveskémiai Tanszéke és a NOVEX Rt. között, a fenti találmány felhasználására és az alábbi témakörben:

A./ Módosított oldalláncu poliaminósav származékok optimális előállítási technológiájának kutatása.

B./ Az A.pont szerinti feladatok megoldására alkalmas gradienskezelő és mérő berendezések, ahhoz tartozó gradienskezelési és mérési technika adott területen való alkalmazására.

C./ Felmérés és tervezet készítése a módszer konkrét alkalmazási lehetőségeiről és az alkalmazás gazdasági kihatásairól a szerveskémia és makromolekuláris kémiának a Tanszék által ismert területén.

5. Szerződés a Dunaí Vasmű és a NOVEX Rt. között, a fenti találmány kipróbálási hasznosítására, "Export célú tekercsek alacsony szilárdságú jellemzőit biztosító hideghengerműi gyártástechnológiák" c. kutatási feladat találmány szerinti megoldására és több más kutatási területen való alkalmazási módjának megadására. Szerződés aláírási időpont: 1977. július 18.

6. Együttműködési keretszerződés tíz évre, a Csepel Vas- és Fémművek, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete között, 1977. április hó-tól. A szerződés 2.2.pontja a fenti találmány és a továbbfejlesztését képező TE-775. OTH alapszámú találmány, Rendszer, technológiai paramétereiktől függő anyagjellemzők automatikus megismerésére, ⁺ megoldásainak továbbfejlesztését és megvalósítását célozza.

⁺ Feltalálók: dr. Albert Bela 15%, Tejfalussy András 85%, bejelentés időpontja: 1974. március 18, tulajdonos: Csepel Művek Fémműve. 17. országba bejelentve, addig három elnyert szabadalom.

7. A "CONVIRON" kanadai cég a 2.sz. mellékletben szereplő találmány egész világra kiterjedő hasznosítási jogáért az eladott berendezések bruttó ára utáni 5% -os licencdíjat kínál.
8. A Caspel Művek "főfeladat rendszer" egyik főfeladata a 163839 l.sz. találmány alkalmazása a többi főfeladat megoldására.
9. A TA-883. alapszámú találmány kísérletei a 163839 l.sz. találmány szerinti módszerrel 3 hétig tartottak, míg hagyományos módszerrel kb. 1 évre lett volna szükség.
10. 16x hatékonyabban sikerült kideríteni, hogy a "Termax" telefonrelé anyagok hőkezelésének intenzifikálása a felfűtési sebesség növelésével a kemencék megengedhetetlen mértékű inhomogenizálódása mellett, mely ebből adódik: selejtek. /A disszertáció 22. old. idézett tanulmány B-7-1 fejezete szerinti anyagvizsgálatokból, és a gyártó kemence szabályzó működésének felülvizsgálatából./
11. A 163839 l.sz. eljárással kb. 50x rövidebb idő alatt sikerült kideríteni, hogy a 92%-nál nagyobb mértékű hidegalakítás /hengelési intenzifikálás/ javíthatatlanul tönkretesz a $Cu_{75}Ni_{25}$ hőcserélői kondenzátorcső alapanyagok egyébként kiváló korrózióállóságát. /idézett tanulmány C-7 fejezetében a 75. old. 21. ábra./
12. A 163839 l.sz. eljárással rövidebb idő alatt sikerült a CuCrZr ellenállás-hegesztő anyag típus technológiai kutatási feladatait megoldani. /idézett tanulmány B-7-3 fejezetében a 16-20. oldalon./
13. Az előző VI. 4. A./ pontjának megfelelő kísérleteknél, egyetlen szintézis ideje alatt több száz kísérletet tudtak elvégezni, és a minták vizsgálásának hatékonysága is nőtt. /"NÉPSZABADSÁG" c. lap 1978. július 22.sz. 6. old., Pető Gábor Pál: "Kolumbusz tojása?" c. cikkében, Dr. Gánti Tibor nyilatkozata./
14. A 163839 l.sz. eljárás és a 4,091,566 l.sz. amerikai szabadalmi bejelentés szerinti megoldások együttes alkalmazásával, a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézetében, Martonvásáron sikerült megvalósítani az inhomogenitás tükrözési törvény ellenőrzéséhez szükséges élettani kísérleteket.
- Ezenfelül sikerült kikísérletezni a megfelelő konstrukciós megoldásokat, és a gyakorlatban igazolni az élettani alkalmazások lehetőségait, és ellenőrizni a hatékonysági paramétereket.
- Közelítő adatokat kaptak különféle növények esetén a nem inhomogen fitotron egységek megengedhető beállítási toleranciáira.
- /Az idézett NÉPSZABADSÁG cikkben Dr. Rajki Sándor nyilatkozata, és az "Ujítók Lapja" 1977. július 21.-i száma 17. oldalán Dr. Rajki Sándor nyilatkozata, és az idézett tanulmány C-1 fejezete./

VII. Tudományos közlemények további jegyzéke⁺⁺

1. Tejfaluassy András: "Automatikus ballisztikus mérőberendezés" /magnesezési paraméterek sorozatos méréseihez/. Szakdolgozatok Országos Pályázata 1971. /I. díj./⁺⁺⁺
2. Tejfaluassy András: "Az inhomogenitások módszere - számítógép". Szakdolgozatok Országos Pályázata 1972. /Orsz. Műsz. Fejl. Biz. II. különdíj./⁺⁺⁺
3. Hornyák Iászló, Dr. Kovács István, Márki György, Tejfaluassy András: "Berendezés precíziós ellenállásmérésekhez", CE-902 s.sz., 166545 l.sz. Csepel Művek Féműve, 1972. július.
4. Tejfaluassy András, Arató Péter: "Nagy pontosságú mágnesteres hőkezelő-edző berendezés. A Gépipari Tudományos Egyesület által rendezett: "A szilárdtestkutatás korszerű berendezései" c. konferencián elhangzott előadás. Budapest, 1973. szeptember 25-28."⁺⁺⁺
5. Tejfaluassy András, Kőszegi Iászló: "Automatikus vezérlésű mágnesteres hőkezelő-mérő berendezés hőtágulás, magnetostrickió, elektromos ellenállás és hőkapacitás egyidejű nagy pontosságú méréseire. Ugyanott, mint a 4. pont szerinti előadás."⁺⁺⁺
6. Tejfaluassy András, Dr. Zsoldos Lehel: "Automatikus kragg-helyzet kereső és beállító rendszer röntgen diffrakciós topográfiahoz. Ugyanott, mint a 4., ill. 5. pont szerinti előadás."⁺⁺⁺
7. Tejfaluassy András: "Az inhomogén trenzformáció és néhány speciális alkalmazása. Központi Fizikai Kutató Intézet, 14 előadásból álló házi szeminárium, 1976. április - május.
8. Juhász Marta, Tejfaluassy András: "Kutatási, termelési és minőségellenőrzési folyamatok hatékonyságnövelési módszerei a korrózióvédelemben" c. előadás. a Magyar Kémikusok Egyesületében, a GTE Korróziós Szekosztály gazdasági szakbizottsága rendezésében. Zártkörű kerekasztal-konferencia, 1976. március 24.⁺⁺⁺
9. dr. Albert Béla 15%, Tejfaluassy András 85% : "Rendszer, technológiai paraméterektől függő anyagjellemzők automatikus megismerésére" TE-775 s.sz. 1974. március 18. Ausztria , NSZK , NDK⁺⁺, Szovjetunió , Csehszlovákia , Anglia , Franciaország⁺⁺, Belgium⁺⁺, Dánia , Hollandia , Svájc⁺⁺, Olaszország , Lengyelország , USA , Kanada , Japán. Csepel Művek Féműve.
10. dr. Rónai Dező 50%, Tejfaluassy András 50% : "Eljárás és berendezés galvan- és potenciostatisztikus elektrokémiai mérésekhez korróziós folyamatok sebességének vizsgálatára és opti-

⁺⁺ A szabadalmi bejelentések és nyilvánosan meghirdetett pályázatokra benyújtott anyagok nyilvános közlési formák.

⁺⁺⁺ Ha a tudományos közlemény szerinti megoldás a gyakorlatban is megvalósult és hasznosult.

Megjegyzés: a szabadalmi bejelentési adatokat az V. pont szerinti formában ismertetem.

-málására. TE-859 a.sz. 1976. október 2. Szovjetunió , NDK , NSZK , Csehszlovákia , Ausztria , Anglia , Franciaország , Belgium , Dánia , Hollandia , Svájc , Olaszország , Lengyelország , USA , Kanada , Japán. Csepel Művek Fémműve.

10. dr. Albert Béla 15%, Tejfalussy András 85% : "Legalább két-változós gradienstérképezési eljárás és berendezés". CE-1112 a.sz. 1976. december 21. Szovjetunió , NDK , NSZK , Csehszlovákia , Ausztria , Anglia , Franciaország , Belgium , Dánia , Hollandia , Svájc , Olaszország , Lengyelország , USA , Kanada , Japán . Csepel Művek Fémműve.

11. dr. Albert Béla 20%, Tejfalussy András 80% : "Legalább két-változós gradienstérképezési eljárás és berendezés". CE-1110 a.sz. 1976. december 3. Szovjetunió , NDK , NSZK , Csehszlovákia , Ausztria , Anglia , Franciaország , Belgium , Dánia , Hollandia , Svájc , Olaszország , Lengyelország , USA , Kanada , Japán , Csepel Művek Fémműve.

12. Tejfalussy András: "A kölcsönható inhomogenitások tükrözési változásának elmélete, és alkalmazása sokparaméteres nagyüzemi technológiák minőségjavító vertikális kutatással szervesen egybekapcsolt on-line automatizálására. Csepel Művek Fémműve FMKT pályázat, 1977./Díjazva./

13. Tejfalussy András: "Eljárás főleg légymágneses anyagok kritikus alakítására" TE-883 a.sz. 1977. június 8. - . Tejfalussy András +++

14. Tejfalussy András: "Rendszer és alkalmazás sokparaméteres nagyüzemi technológiák minőségjavító kutatással szervesen egybekapcsolt on-line automatizálására". TE-892 a.sz. 1977. szeptember 19. - . Tejfalussy András

15. Tejfalussy András : "G.T.S. ⁺⁺⁺Analizátor eszköz" TE-909/a.sz. 1978. augusztus 9. - . Tejfalussy András .

- - -

+++ Megjegyzés: az inhomogenitás tükrözési kutatási módszer nevét a munkásságom 8 éve alatt többször változtattam a kutatási eredményektől és értelmezésüktől függően. /Inhomogén módszer, gradienacsökkentési módszer, inhomogenitáscsökkentési módszer, gradiens térképezési sorozatok módszer, gradiens térképezés sorozatok módszere, G.T.S.-módszer stb./

1.sz. melléklet

A CE-781. alapszámú magyar szabadalmi bejelentés szabadalmi jogvitájában szereplő irodalmi hivatkozások jegyzéke

1. 1 014 731 angol szabadalmi leírás
2. 287 376 osztrák szabadalmi leírás
3. 83 427 - " -
4. 187 708 - " -
5. "Planung und statistische Auswertung von Experimenten"
E. Mittenecker, 2. kiadás, Deuticke Wien, /131-7. old./
6. "Peaceful Uses of Atomic Energy", 12. kötet, 54-55. old.
7. "Isotope in der Landwirtschaft", Euser - Keindl, 204-5. old.
8. "Recovery and Recrystallisation of Metals" vom J. Talbot,
Interscience Publishers, New York - London, 1962., 269-310. old.
9. "Fizika metellov i metallovedenia" V.D. Sedovskij, 1960. USSR,
IX. kötet.
10. 2 147 297 NSZK. szabadalmi leírásunkhoz: 676 310 belga
szabadalmi leírás, 815 706 német szabadalmi leírás, és
a technika állásához tartozó előbbi német szabadalmi leírás-
ok:
558 091
685 513
710 882
848 275
860 559
867 456
11. 1 700 151 Szovjetunióbeli szabadalmi leírásunkhoz:
Iofis: "Mozifilmek és azok kezelése" Moszkva, 1964.,
24-28., 33-34. és 155. old. ;
Gudreman E.: "Spezialstähle", Moszkva, 1959., I. kötet,
336-8. old. ;
"Metallurgija", 1964. Nr. 1. 11729 sz. referátum.

United States Patent [19]

Horváth et al.

[11] 4,091,566

[45] May 30, 1978

[54] EQUIPMENT FOR THE INVESTIGATION OR OPTIMIZATION OF THE PROPERTIES AND RAISING METHODS OF ORGANISMS

3,870,873	3/1975	Mallory	47/17 X
3,905,153	9/1975	Enser	47/17 X
3,956,852	5/1976	Ceausescu	47/17

[75] Inventors: István Horváth, Esztergom; Sándor Köröspataky, Budapest; Sándor Rajki, Martonvasar; András Tejfaluassy, Budapest; Tibor Tischner, Martonvasar, all of Hungary

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

22,524	10/1956	Germany.
2,206,275	8/1973	Germany.
66,509	10/1950	Netherlands.

[73] Assignee: Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvasar, Hungary

Primary Examiner—Robert E. Bagwill
Attorney, Agent, or Firm—Young & Thompson

[21] Appl. No.: 720,206

[22] Filed: Sep. 3, 1976

[30] Foreign Application Priority Data

Sep. 5, 1975 Hungary MA 2716

[51] Int. Cl.² A01G 9/02

[52] U.S. Cl. 47/17; 47/DIG. 6;

47/38

[58] Field of Search 47/17, 59, 1, 18, 58, 47/DIG. 6

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

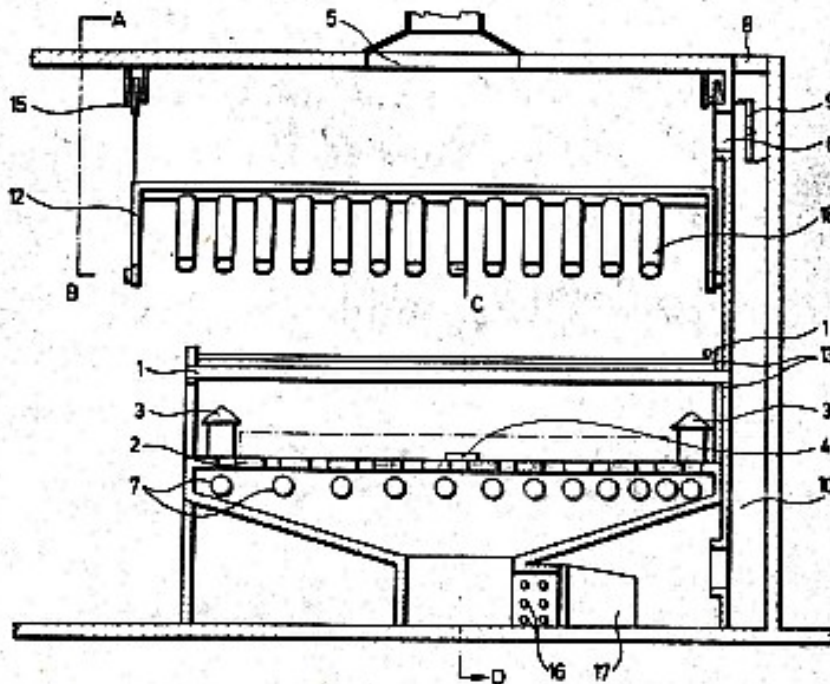
1,827,530	10/1931	Le Grand	47/17 X
2,015,924	10/1935	De Lhorbe	47/18
3,124,903	3/1964	Truhan	47/17
3,424,231	1/1969	Truhan	47/17 X
3,481,073	12/1969	Yoshida et al.	47/17
3,613,308	10/1971	Klein et al.	47/17
3,869,826	1/1975	Fischer	47/17

[57] ABSTRACT

The invention relates to equipment for the investigation or optimization of the properties and/or raising methods of organisms, having a growth or breeding surface and/or space for the treatment and/or investigation of the organisms, and, if desired, sensory units for recording the values of environmental factors affecting the organisms and/or the properties of the organisms. According to the invention, the equipment has one or more treating and/or controlling units creating continuous or varying regular distributions acting in diverse directions with respect to at least two environmental factors.

With the help of the equipment according to the invention, the properties of organisms and the effects and interactions of the conditions under which they are raised can be elucidated and optimized in a simple manner, using a minimum number of experimental individuals, a minimum amount of material and an extremely short experimental period.

10 Claims, 8 Drawing Figures



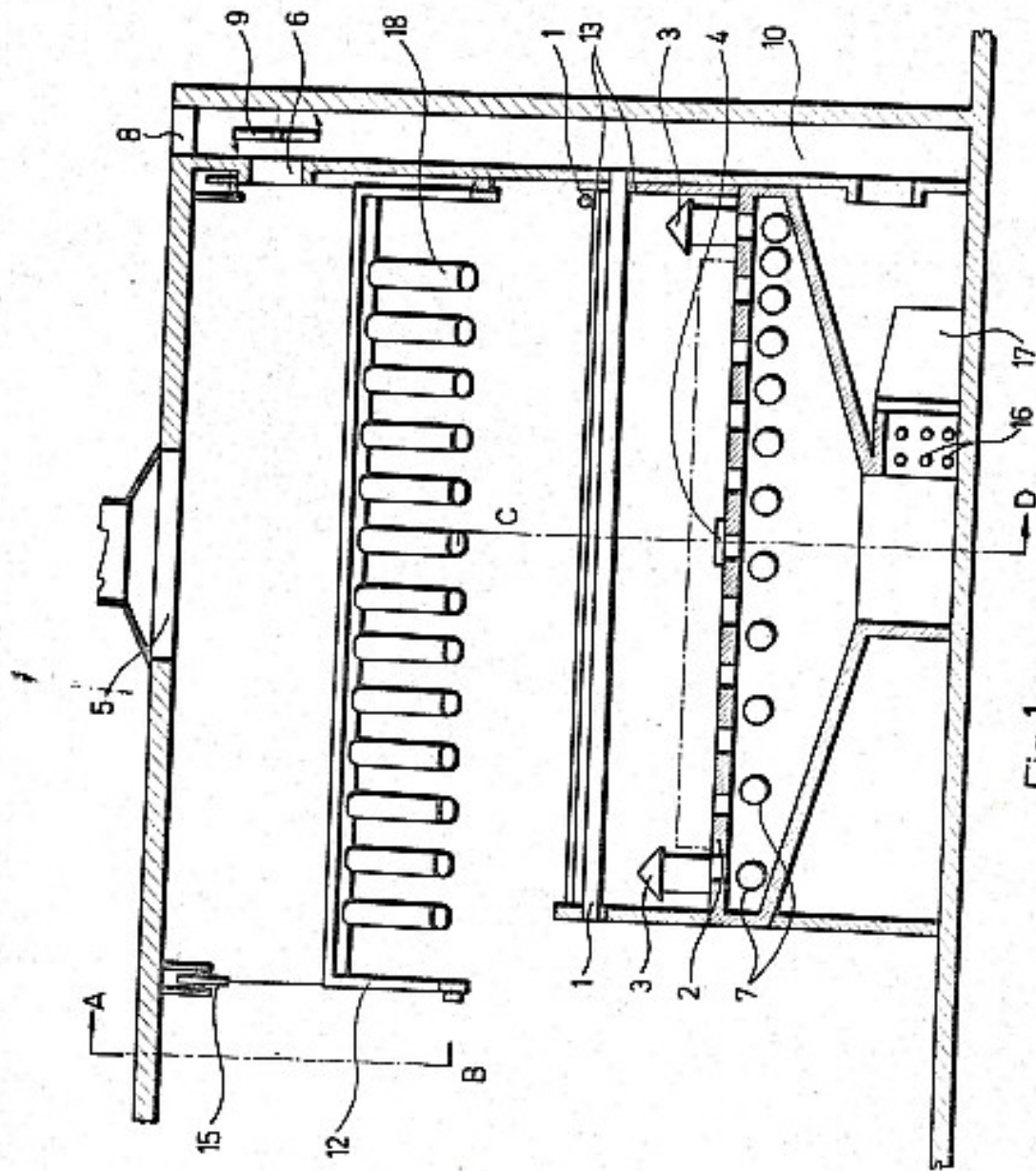


Fig. 1

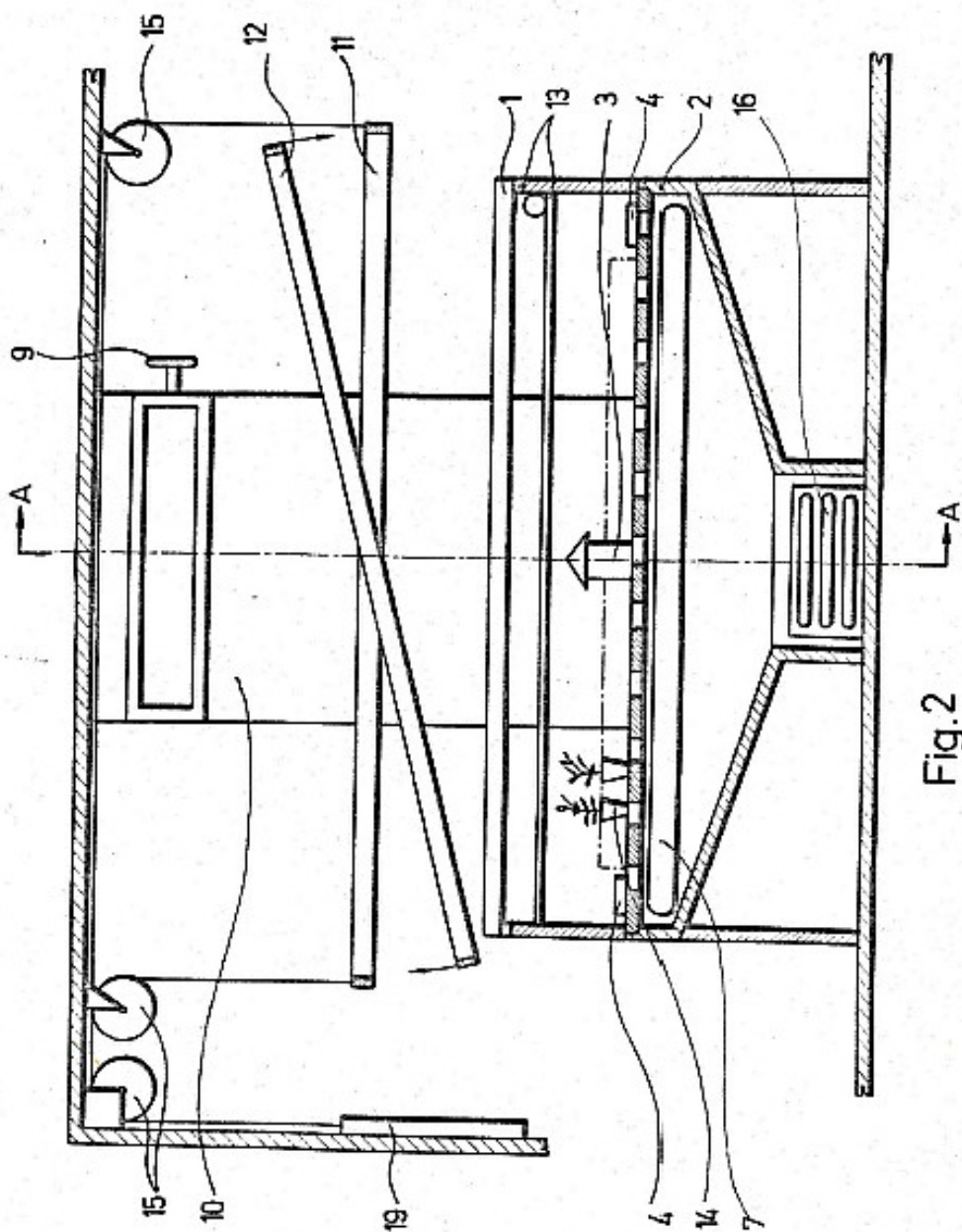


Fig. 2

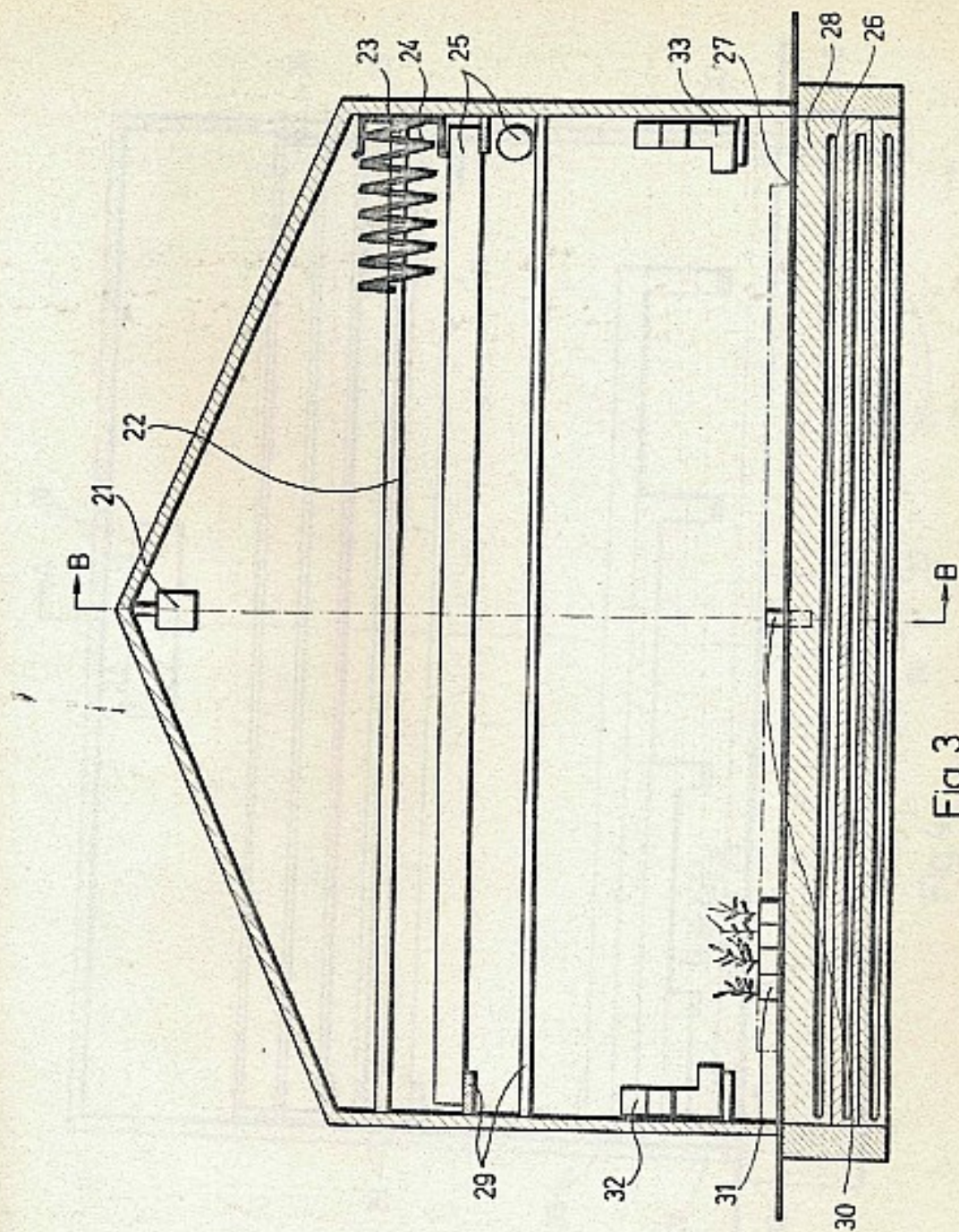


Fig. 3

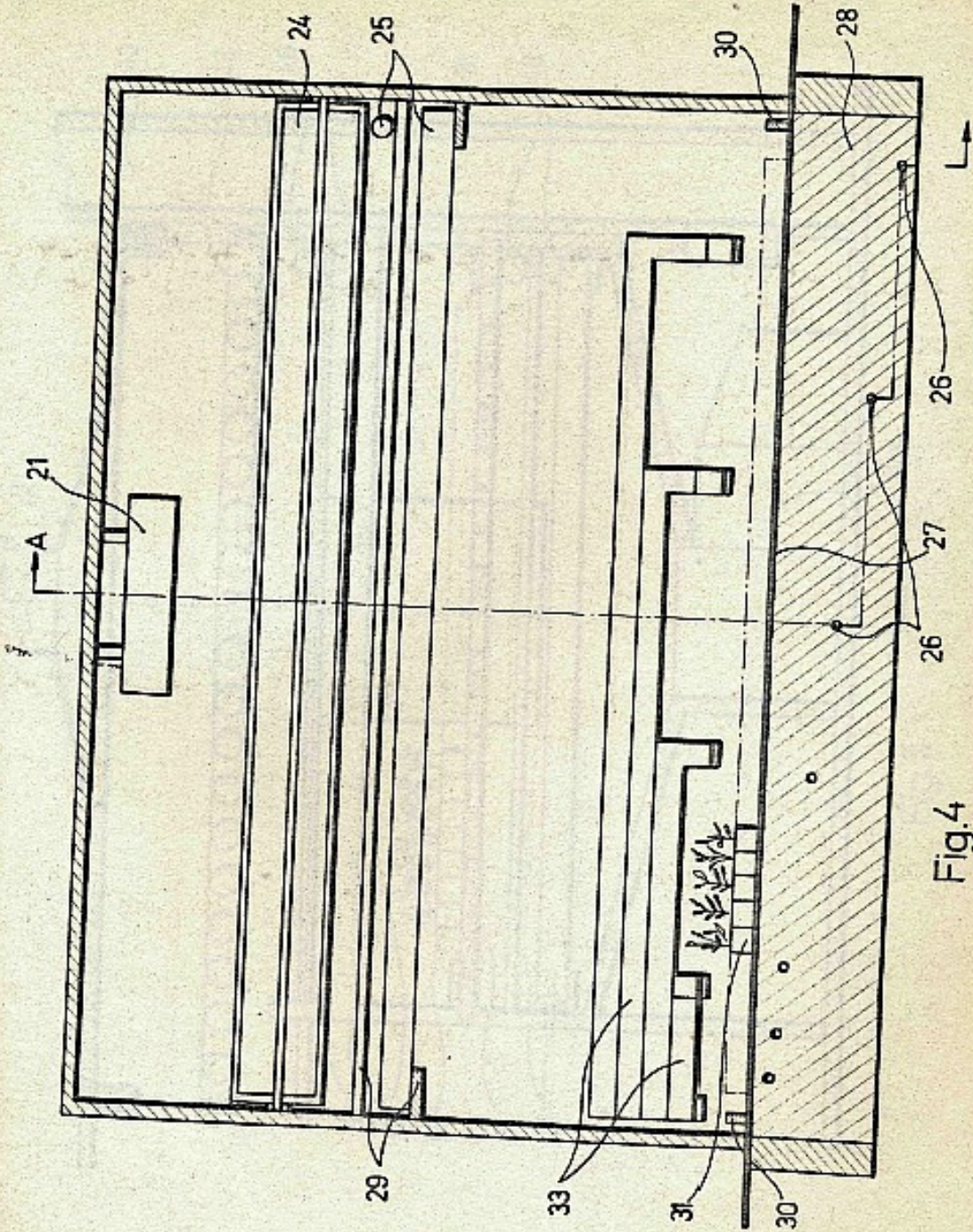


Fig. 4

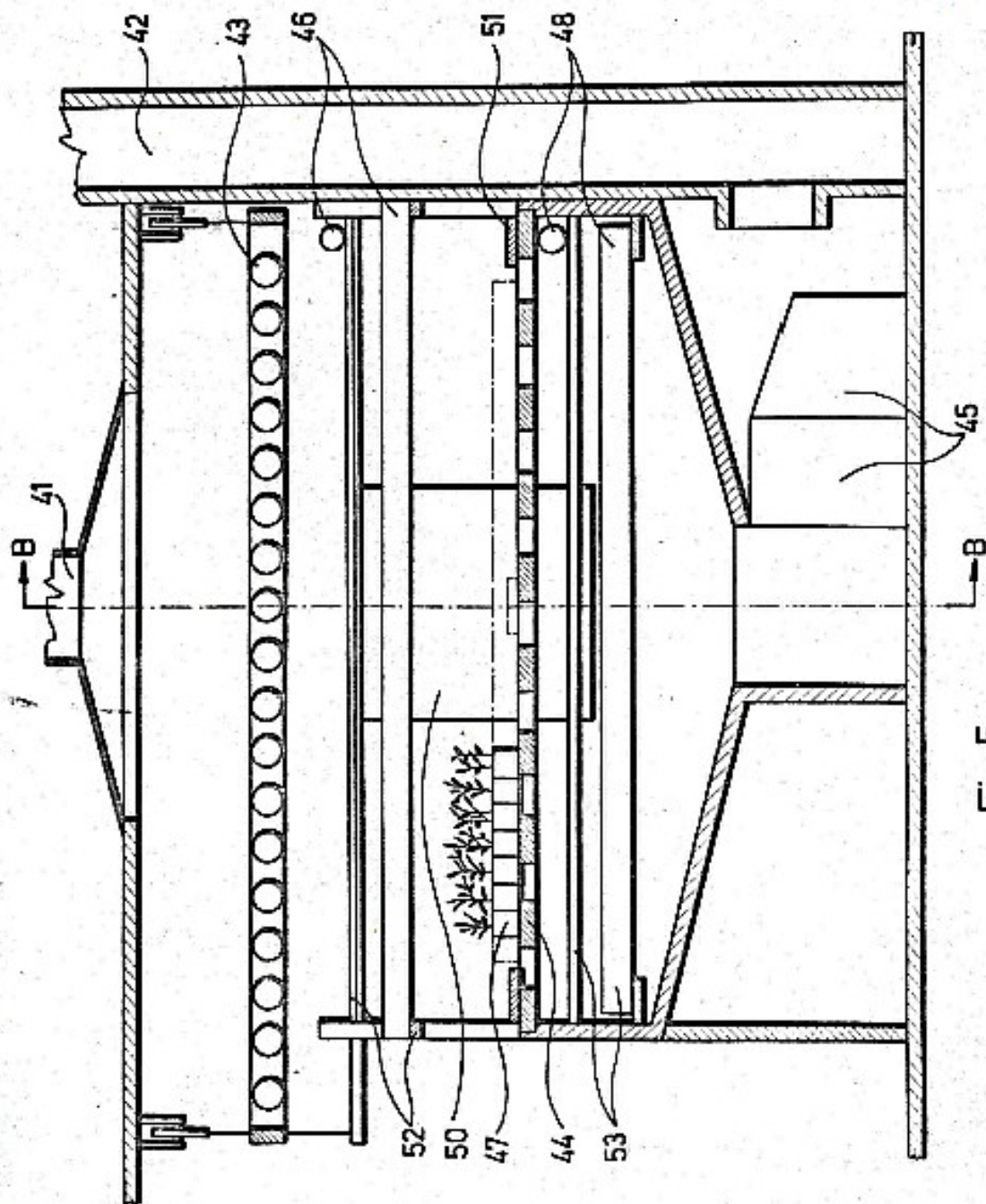


Fig. 5

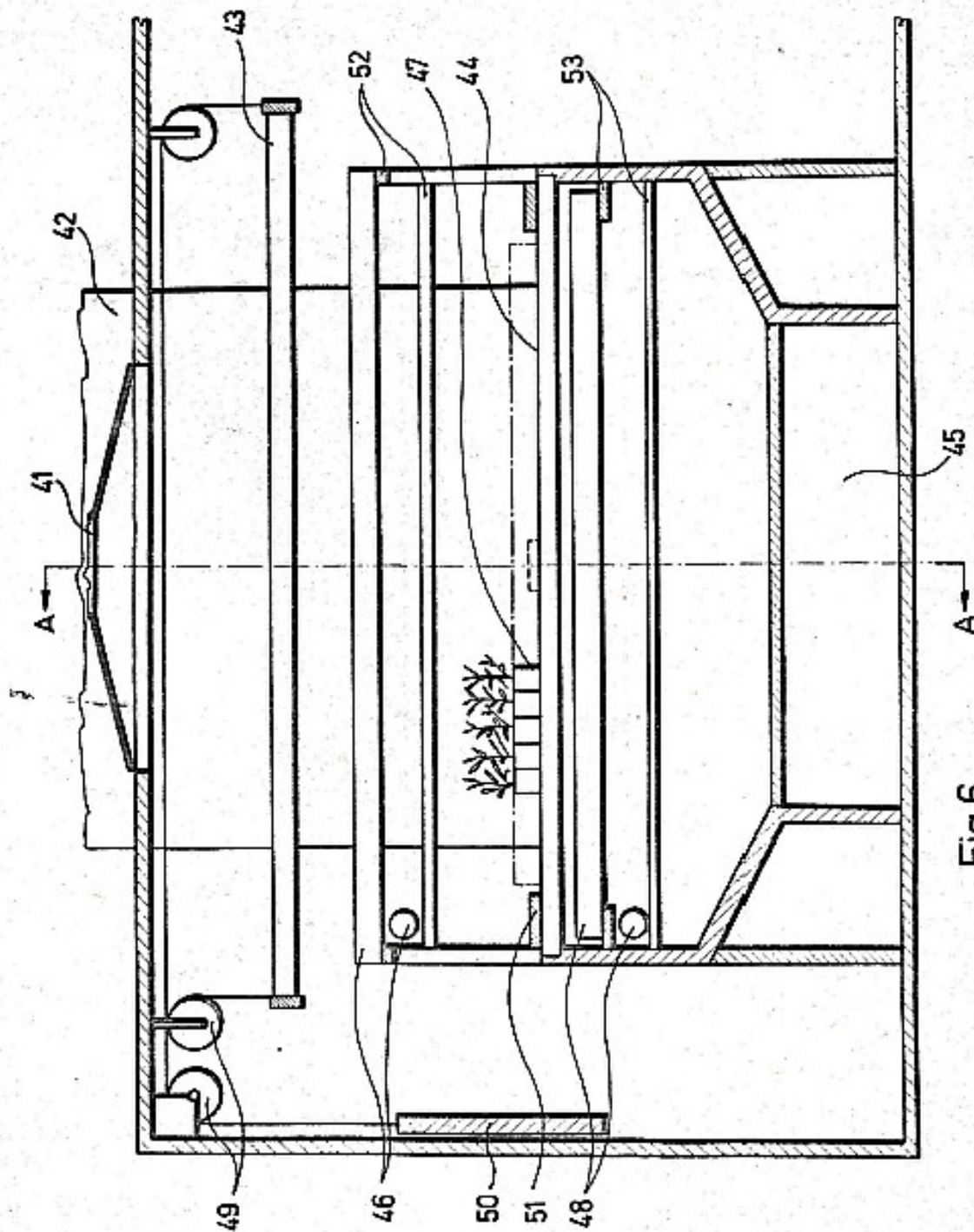


Fig. 6

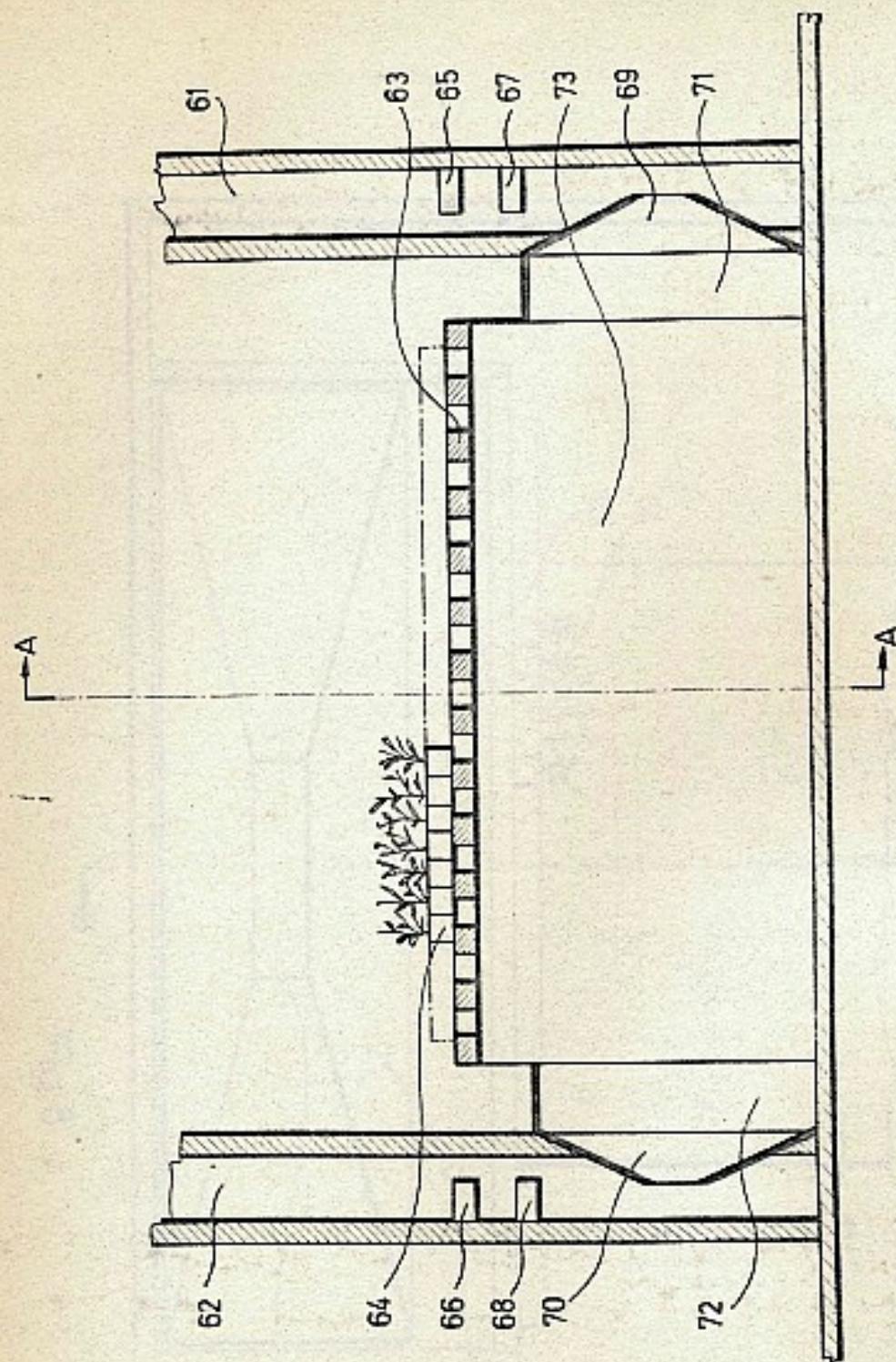


Fig. 7

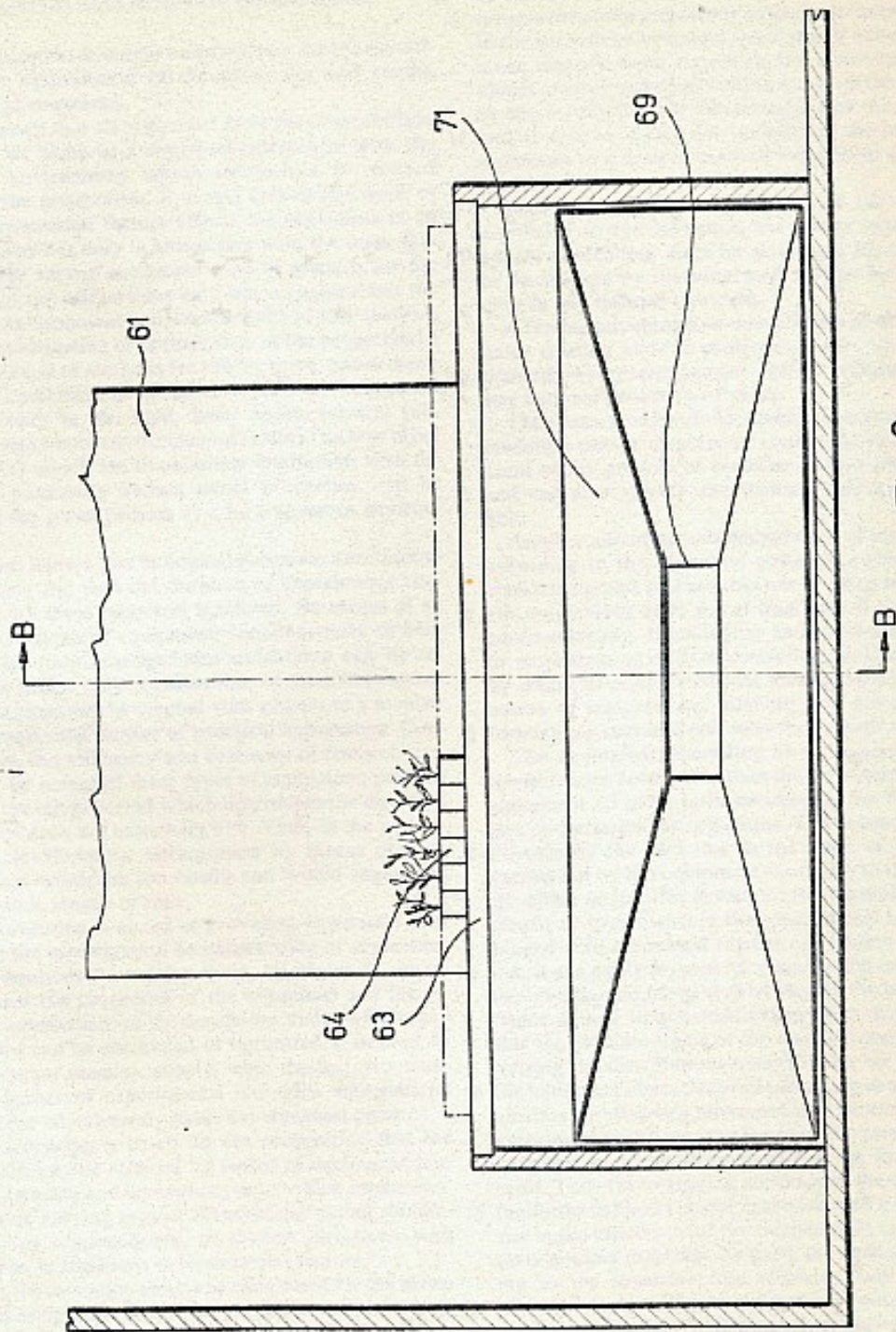


Fig. 8

EQUIPMENT FOR THE INVESTIGATION OR OPTIMIZATION OF THE PROPERTIES AND RAISING METHODS OF ORGANISMS

This invention relates to an equipment for the investigation or optimization of the properties and raising methods of organisms.

It is known that all organisms have the characteristic property of being in a continual interaction with the external environment which interaction is realized through the metabolism. It is also known that none of the environmental factors affects the organisms in an isolated way but only in interaction with the other factors. In the raising equipment used in practice for the analysis of the interactions between organisms and the external environment and, on the basis of this analysis, for the investigation or optimization of the properties or organisms and of methods for raising them, one or more discrete combinations of those abiotic environmental factors (such as air, light, heat, water, mineral substances) and biotic environmental factors (such as other organisms) which are in continual interaction with organisms possessing known initial properties, can be adjusted for given periods as a homogeneous environment.

It is also known that biological processes are continuous in time and thus the duration of experiments connected with these processes is limited. By means of all the known types of equipment, simultaneously or consecutively, only homogeneous conditions can be secured, or rather only combinations of these homogeneous conditions can be created with respect to a number of environmental factors of practical importance. Consequently, the efficiency and economy of research carried out by means of these types of equipment, particularly in the initial period which determines the direction of the research are extremely low. Thus, at the present rate of development, optimization by means of such equipment would be too costly and would require an inadmissible length of time.

The invention is aimed at providing equipment suitable for the investigation or optimization of organisms, and of methods for raising them, by means of which equipment the properties of the organisms and the effects or interactions of the conditions under which they are raised can be elucidated or optimized, if desired, in a convergent manner, simply, with the use of a minimum number of experimental individuals and material and within an extremely short experimental period.

The invention is based on the recognition that the above aim can be attained by means of equipment possessing treating and controlling units which create continuous or varying regular distributions acting simultaneously or consecutively, in diverse directions with respect to at least two environmental factors.

Thus the invention relates to equipment for the investigation or optimization of the properties and the raising methods of organisms, the said equipment having a growth or breeding surface and/or space for the treatment and investigation of the organisms and, if desired, sensory units for recording the values of environmental factors affecting the organisms and the properties of same. The equipment according to the invention is characterized by one or more treating and/or controlling units creating continuous or varying regular distributions acting simultaneously or consecutively in diverse

directions with respect to at least two environmental factors.

A preferred embodiment of the equipment according to the invention has a unit determining the spatial arrangement of the organisms treated and/or investigated in the growth or breeding space and, if desired, one or more sensory units recording the distribution of the values of environmental factors acting on the organisms or the distribution of the properties of the organisms and, if desired, a unit for transferring the investigated organisms to a desired point of the growth or breeding space.

One advantageous embodiment of the equipment according to the invention has one or more treating and/or controlling units for governing the distribution or parameters by rearrangement and/or by switching-over in any desired direction.

A further advantageous embodiment possesses one or more treating and/or controlling units which can be operated by rearrangement and/or switching-over in any optional grouping or order.

The sensory units of the equipment according to the invention can be directed or conducted to any desired point of the growth or breeding surface and/or space, and can also govern the treating and/or controlling unit.

Another advantageous embodiment of the equipment according to the invention possesses a programmable transferring unit and also has one or more treating and/or controlling units for at least one of the functions cooling-heating, humidifying and gas-feeding and one or more treating and/or controlling units carrying out by means of counter-current mixing the desired distribution of temperature, humidity and gas-content and forming a structural unit with the growth surface.

The equipment according to the invention can be applied more favourably than the conventional types of equipment to most tasks concerning the investigation and optimization of organisms. This is made generally possible by the fact that in the series of experiments carried out by the equipment according to the invention the effect of specific deviations (fundamentally characteristic of organisms) in the experimental individuals arranged with a directed regular distribution is averaged out. It can easily be seen for example that on decreasing the investigated range step by step on the basis of experience gained in previous experiments in such a way that the absolute value of the directed changes characterizing the distributions tends to zero, we shall obtain the biological characteristics pertaining to a given combination of arbitrary environmental factors in the new experiment as the mean value of an increased number of individuals in comparison to that in the former experiment. Thus the averaging accuracy of the conventional (uniform) methods can be exceeded with a simultaneous rise in the efficiency of the treatment. In comparison to conventional methods, on using the equipment according to the invention the efficiency will increase to $a.b.c/g$ where a , b and c denote the total number of combinations of the individual environmental factors a , b and c produced in both cases, whereas g is the number of steps required to attain the desired accuracy.

The main advantages of the equipment according to the invention can be summarized as follows. a. For the first time it is possible to determine in a single experimental space, by means of a continuous method ensuring high relative accuracy, not only all the combinations of several environmental factors within a given

range of values acting collectively on organisms raised simultaneously in the experimental space but also the range of adequate combinations, the knowledge of which is extremely advantageous in the practical application of the experimental results. b. The range of values of the environmental conditions acting on the organisms can be optionally extended or limited, thus assuring any optional degree of accuracy in the experimental results. c. The advantages specified in paragraphs (a) and (b) can be assured even when only a minimum number of experimental individuals are raised; not only is very little material consumed in the experiments but the experimental period is also extremely short (this latter factor may be of decisive importance e.g. in experiments concerning the protection of the environment). d. The equipment is suitable for the optimization of the properties and growth conditions of very diverse organisms, and can thus be manufactured on a favourably large scale for diverse purposes. e. It may result in many cases in a significant saving in the cost of design and investment due to the fact that the equipment can be developed by means of simple structural modifications also from conventional constructions which serve for the raising of organisms and which can be considered in the light of the present invention as being obsolete for the purposes of optimization. f. The handling of the data concerning the organisms raised in the equipment according to the invention and the processing of these data by computers are also extremely simple because the data depend unambiguously on the site occupied by the organisms in the growth equipment.

A number of advantageous embodiments of the equipment according to the invention are presented below by means of FIGS. 1 to 8 in Examples 1 to 6.

The operation of the equipment presented in the Examples is discussed in connection with plant individuals, but the equipment can also be used in an analogous manner in solving problems connected with other organisms.

FIG. 1 is a side-view section of an advantageous embodiment of the equipment according to the invention.

FIG. 2 is a section of FIG. 1 along the line ABCD.

FIG. 3 is a front-view section of another advantageous embodiment of the equipment according to the invention.

FIG. 4 is a section of FIG. 3 along the line B—B.

FIG. 5 is a side-view section of an advantageous embodiment of the equipment according to the invention suitable mainly for investigations on the protection of the environment.

FIG. 6 is a section of FIG. 5 along the line B—B.

FIG. 7 is a side-view section of the equipment in which distributions of temperature, humidity and gas are created by means of counter-current mixing.

FIG. 8 is a section of FIG. 7 along the line A—A.

The equipment according to the invention and its operation are illustrated in detail with reference to the Figures in the following non-limiting Examples.

EXAMPLE 1

In this Example an embodiment of the equipment according to the invention suitable mainly for the optimization of the properties of plants and methods of raising them is presented with reference to FIGS. 1 and 2.

The experimental plants 14 are placed on growth surface 2. The maximum and minimum values (limit values) of the air temperature gradient can be adjusted by means of a programming unit not shown in the Figures. Air is sucked in by the covered pipes 3 to the sensors of a regulating system not shown in the Figures, which sensors are, for the embodiment presented in this Example, also the sensors for the maximum and minimum values of air temperature. Fresh air is sucked in through aperture 8, next to which the regulating arm 9 for adjusting the ratio of fresh air to circulated air is located. The air enters fan 17 through pipe 10. The fan 17 forwards the sucked-in air into the growth space through the primary uniformly arranged cooling evaporator 16, then through the secondary (non-uniformly arranged) cooling evaporator 7 and through the specially designed growth surface 2, located above evaporator 7 and equipped with holes opening into the growth space. Air of adjusted temperature distribution entering the growth space flows vertically upwards over the growth surface 2. Part of this air is sucked off through aperture 5 whereas the remainder of the air passes through aperture 6 and is mixed with fresh air sucked in through aperture 8 and is then recycled through pipe 10 and through cooling evaporator 16 into the growth space. Neither the sensors of the regulating system and of any possible recording instruments, nor the programming units, nor the compressors and other refrigeration appliances of the cooling systems are shown in the Figures.

The adjustment of the absolute value of light intensity at the growth surface 2 is carried out by means of frame 11 movable in a vertical direction. The adjustment is facilitated by counterbalance 19 connected with the frame through pulleys 15. Minimum and maximum values of the light intensity at the growth surface 2, i.e., the value of the gradient, can be adjusted by varying the angle made by the light canopy 12 with the horizontal. Light source 18 of any optional spectrum can be located in the light canopy 12 as required by the aim of the experiment (e.g. so that the light is enriched in red rays in a given direction). Sensors measuring the exposure can be placed at points 4.

The pipes 1 which can be moved along the conducting rails 13 at an adjustable acceleration and/or with a continuously varying spraying surface serve for the irrigation (with water, nutrient solutions, etc.) and/or spraying and/or filling with various soil varieties and/or treating with fertilizers of any defined area of the growth space.

The growth equipment according to the Example is operated as follows. In case of the adjustment to be specified here, temperature and illumination gradients are adjusted in a direction perpendicular to one another.

The plants 14 serving as experimental individuals are placed on the growth surface 2 in an arrangement determined by the experiment. The minimum and maximum values of temperature, and the length of night and day are adjusted in the programming unit. The light canopy 12 is placed in a horizontal position, then the mean value of illumination is adjusted by moving the frame 11 in a vertical direction. Subsequently, the light canopy 12 is deflected from the horizontal to such an extent that the desired minimum and maximum values of illumination are obtained at the appropriate edges of the growth surface 2. The exposure periods, i.e., the times of switching on and off of the individual illumination units, are adjusted in the programming unit. This completes

the preparation (adjustment) of the growth equipment for the experiment; thereafter the adjusted values are maintained or readjusted automatically by the regulating units of the equipment.

Regulation is carried out in such a way that the fresh air sucked in through aperture 8 and the circulating air recycled through aperture 6 pass through pipe 10 and fan 17 to the primary cooling evaporator 16 where the air mixture is cooled or heated to the adjusted maximum temperature (continuous regulation of cooling and heating), depending on whether the temperature of the air passing through the pipe 3 to the regulating sensor monitoring the maximum temperature is higher or lower than the preadjusted maximum value. Air cooled or heated to the maximum temperature then enters the secondary (non-uniformly arranged) cooling evaporator where it is subjected to post-cooling. This post-cooling is carried out progressively to an extent varying parallel with the line connecting the pipes 3 leading to the regulating sensor monitoring the maximum and minimum values, and in such a way that at one end of the cooling evaporator the adjusted maximum value is obtained (no post-cooling occurs here) and at the other end the adjusted minimum value is maintained (here the post-cooling is the most intensive).

It can be seen clearly in FIGS. 1 and 2 that the maximum value of illumination will be obtained at the edge of the growth surface 2 which is nearest to the light canopy 12 whereas the minimum value will occur at the edge farthest from this frame. Between the two edges of the growth surface the illumination value plotted against the site will show a continuous and regular distribution function, the minimum being equal to the adjusted minimum value and the maximum to the adjusted maximum value.

By adjusting the equipment in the manner specified above, combinations of temperature and illumination can be found at which a given property of a given plant variety (e.g. tillering of wheat) will be optimal. In a practically realized form of the equipment 300 plant individuals can be located each being in a different condition with respect to the temperature and illumination microclimate. This means that 300 pieces of a conventional phytotron equipment would be needed in this experiment for the investigation of the effect of the same temperature and illumination combinations.

EXAMPLE 2

In this Example an embodiment (greenhouse) of the equipment according to the invention suitable for the optimization of raising methods for plants will be presented with reference to FIGS. 3 and 4.

The experimental plants 31 are placed on the growth surface 27 in a determined or at any optional time determinable arrangement. The maximum and minimum values of the soil temperature gradient can be adjusted by a programming unit not shown in the Figures. The sensors 30 of the regulating system also act as the sensors for the maximum and minimum values of soil temperature.

For the investigation of the photoperiodic effect on the growth surface 27 the shadowing screen 24 can be pulled along at an adjustable moment and at an adjustable velocity on the conducting rails 22 between the light source 21 supplying light for night illumination and the experimental plants 31.

The pipes 25 which can be moved along the conducting rails 29 at an adjustable acceleration and/or which

have continuously varying spraying surfaces serve for the irrigation (with water, nutrient solution, etc.) and/or for spraying and/or for treating with fertilizers and/or for infecting (in resistance tests) and/or for contaminating (in investigations on the protection of the environment) of a definite area of the growth space.

Air with programmable differences in temperature and/or humidity and/or carbon dioxide content can be blown in through pipes 32 and then sucked off through pipes 33. The programming and climatizing units are not shown in the Figures.

The greenhouse according to this Example is operated as follows. In the case of the adjustment specified here the gradients of soil temperature and illumination period are adjusted in directions perpendicular to one another.

The plants 31 serving as experimental individuals are placed on the growth surface 27 in an arrangement determined by the nature of the experiment. The minimum and maximum soil temperatures, together with the starting point of the night illumination, and the minimum and maximum periods of this illumination, i.e., the velocity at which the shadowing screen is pulled along, are adjusted in the programming unit. This completes the preparation (adjustment) of the greenhouse for the experiment; thereafter the adjusted values are automatically maintained by the regulating units of the equipment.

Regulation is carried out as follows. The current of the heating cables 26 placed in a non-uniform arrangement in the soil 28 is altered by a thyristor-based regulating system in a direction and to an extent required to assure the programmed soil temperature gradient.

The time at which the light source 21 is switched on can be adjusted by means of a switching clock. The time when darkening (screening) begins and accordingly the minimum illumination period can also be adjusted by means of a switching clock which starts a servomotor which pulls along the shadowing screen 24 between light source 21 and the experimental plants 31 at an adjustable velocity. It can be clearly seen in FIG. 3 that the experimental plants 31 receive the minimum illumination period at the edge of the growth surface 27 which is located below the support 23 of the screen whereas plants placed at the opposite edge receive the maximum illumination period.

Between these two edges of the growth surface the illumination periods plotted against the sites will form a continuous and regular distribution function whose minimum corresponds to the preadjusted minimum value and whose maximum corresponds to the preadjusted maximum value.

EXAMPLE 3

In this Example an embodiment (phytotron) of the equipment according to the invention suitable mainly for the optimization of investigations concerning the protection of the environment is specified with reference to FIGS. 5 and 6.

The experimental plants 47 are placed on the growth surface 44 in a determined or at any optional moment determinable arrangement. Values of air temperature can be adjusted in a programming unit not shown in the Figures. Filtered pure fresh air is sucked in through the pipe fitting 42 and passed through the climatizing unit 45 equipped with a fan, and then enters the growth space through the specially designed growth surface 44

equipped with holes. Air of adjusted temperature entering the growth space flows vertically upwards above the growth surface 44 and is then sucked off through aperture 41 and through the pipe system connected with it. Neither the sensors of the regulating system and of any possible recording devices, nor the programming units, nor the compressors and other refrigeration appliances of the cooling system are shown in the Figures.

The value of the light intensity at the growth surface 44 can be adjusted by moving the light canopy 43 in a vertical direction. This movement is facilitated by the counter-balance 50 connected with the frame through the pulleys 49.

The pipes 46 which are movable along the conducting rails 52 at an adjustable acceleration and which have a continuously varying spraying surface serve for the irrigation with water containing diverse contaminants (cadmium, lead, mercury, etc.) and/or for filling up with solids containing diverse contaminants (arsenic, antimony, lead, etc.) and/or for spraying with various plant protecting agents and/or for spraying with various polluting powders (cement, soot, etc.), of determined areas of the growth space.

By means of the pipes 48 which are movable along the conducting rails 53 and/or have a continuously varying spraying surface, the air blown into the growth space through the growth surface 44 can be contaminated with various gases (sulphur dioxide, carbon monoxide, nitrogen dioxide, hydrocarbons, etc.) or with various powders (lead chloride, lead peroxide, etc.).

The growth equipment according to the Example can be operated as follows. In the case of the adjustment specified here, gradients of sulphur dioxide concentration and nitrogen dioxide concentration are adjusted in directions perpendicular to one another.

The plants 47 serving as experimental individua are placed on the growth surface 44 in an arrangement determined by the nature of the experiment. The desired values of air temperature and humidity are adjusted in the programming unit, then the light intensity and the length of day and night are adjusted by moving the light canopy. The concentrations of sulphur dioxide and nitrogen dioxide flowing into the pipes 48, the degree of acceleration of the pipes and the frequency of contamination with these gases are also adjusted. This completes the preparation (adjustment) of the equipment for the experiment; thereafter the adjusted values are automatically maintained or readjusted by the regulating units of the equipment.

Regulation is carried out in such a way that filtered pure fresh air sucked in through pipe 42 is passed through the climatizing unit 45, meanwhile taking up the programmed temperature and humidity. Prior to allowing the air to reach the plants 47 after passing through the growth surface 44, contamination with sulphur dioxide and nitrogen dioxide is added from pipes 48 at an adjusted frequency and in adjusted concentrations. The contaminated air flows vertically between the plants 47, and is then sucked off through pipe 41.

It can be clearly seen in FIGS. 5 and 6 that the minimum concentration of sulphur dioxide will appear at the edge of the growth surface where the pipe blowing in the sulphur dioxide moves at the quickest rate, and the maximum concentration at the point where the pipe moves at the slowest rate. Minimum and maximum values are measured with sensors 51. The minimum and maximum values of nitrogen dioxide are obtained at the

other two edges of the growth surface in a manner analogous to that specified above. Between the edges where minimum and maximum gas concentrations occur a continuous and regular distribution of gas concentration will develop.

EXAMPLE 4

In this Example an embodiment of the equipment according to the invention suitable mainly for basic biological research is presented.

As far as maintaining the conditions of treatment is concerned, the construction of the growth space is essentially the same as in the embodiments already presented in Examples 1 to 3, so this part of the equipment is not specified again here. One or more measuring units which are movable in a co-ordinated way by programming or by regulation are placed in the growth space of the equipment. With the help of these units the conditions of treatment or the distributions of the properties of the treated individua can be mapped during the treatment for each individual site.

Depending on the number and nature of the parameters investigated, this measuring unit movable in a co-ordinated way may consist of a remote-controlled television camera, a thermovision camera, sensors for probing soil and air temperature, soil and air humidity or illumination, sampling devices for taking samples from the soil, from the investigated experimental individua or from defined points of the air space, or of combinations of these devices. The individual sensors and sampling devices can first be transferred to a position suitable for measurement and/or investigation in relation to the given arrangement of organisms to be raised, and subsequently forward information relating to the examined experimental material and/or arrangement to data collecting and evaluating systems.

EXAMPLE 5

The embodiment of the equipment according to the invention presented in this Example is characterized, besides the details already presented in Examples 1 to 4, by the possibility of freely governing, with respect to one or more conditions of treatment, the direction of parameter-distributions corresponding to the conditions of treatment, in such a way that in the treating space the relative positions of the treating units which create the distributions in the treating surface and in the treatment conditions are adjusted by rearrangement or switching-over.

In this way the treating units can be utilized for more purposes than in the embodiments presented in Examples 1 to 4.

EXAMPLE 6

In this Example an easily realizable embodiment of the air cooling-heating or humidifying and/or gas feeding units of the equipment according to the invention are presented with reference to FIGS. 7 and 8.

The experimental plants 64 are placed on the specially designed growth surface 63 equipped with holes, in a determined or at any optional moment determinable arrangement. Fresh air is sucked in by fans 69 and 70 through pipes 61 and 62 and is passed through evaporators 71 and 72 to the space 73 below the growth surface where the programmed distribution of temperature, humidity and/or gas takes place due to the effect of counter-current stirring. The moisture and gas required

are admixed with the fresh air by gas-feeding devices 67 and 68.

Neither the regulating system and the measuring sensors, nor the programming units, nor the compressors and other refrigeration appliances of the cooling system are shown in the Figures. The construction of the illumination system is essentially the same as in the embodiments already presented in Examples 1 to 5, so it is not described here in detail.

The equipment is operated as follows.

The minimum value of the environmental parameter (temperature or humidity or gas concentration) required for the experiment is adjusted in one of the systems, consisting of pipe 61, fan 69, evaporator 71, humidifier 65 and gas-feeding unit 67, while the maximum value is adjusted in another system consisting of pipe 62, fan 70, evaporator 72, humidifier 66 and gas-feeding unit 68.

It can be clearly seen that at any point above the growth surface 63 the adjusted environmental parameter takes up a value between the minimum and maximum limits, which value will be determined by the distance of this given point from the two systems. The nearer the point in question lies to one of the systems, the greater will be the effect of that system and vice versa. Thus, a regular distribution of the programmed environmental parameter according to the site will be formed between the two systems (i.e., between the minimum and maximum values).

What we claim is:

1. Equipment for the investigation or optimization of the properties and raising methods of organisms, comprising means defining a horizontal support surface for a plurality of said organisms, said support surface extending in two horizontal directions perpendicular to each other, means for subjecting said organisms to a first factor affecting the growth of said organisms, means for progressively regularly varying the degree to which said organisms are subjected to said first factor in a first of said directions, means for subjecting said organisms to a second factor that affects the growth of said organisms, and means for regularly progressively varying the degree to which said organisms are subjected to said second factor in the other of said direc-

tions, said organisms being subjected to said first and second varying factors simultaneously.

2. Equipment as claimed in claim 1, one of said factors comprising light.

3. Equipment as claimed in claim 2, said means for varying the degree to which said organisms are subjected to light comprising a lighting fixture, means mounting said lighting fixture for vertical movement relative to said organisms, and means mounting said lighting fixture for vertical swinging movement relative to said organisms whereby the intensity of light received by said organisms from a lower portion of said lighting fixture is greater than the intensity of illumination received by said organisms from an upper portion of said lighting fixture.

4. Equipment as claimed in claim 3, and a frame on which said lighting fixture is mounted for vertical swinging movement, and means for bodily vertically raising and lowering said frame.

5. Equipment as claimed in claim 1, one of said factors comprising temperature, and heat exchange means extending in one of said directions and having progressively varying heat exchange surface area in said one direction.

6. Equipment as claimed in claim 5, said heat exchange means comprising a plurality of tubes through which a heat exchange medium passes, the horizontal spacing between said tubes varying progressively in said one direction.

7. Equipment as claimed in claim 6, said surface being multi-perforate and said tubes being disposed below said surface.

8. Equipment as claimed in claim 1, said factor being moisture.

9. Equipment as claimed in claim 8, said means for varying the degree to which organisms are subjected to said factor comprising at least one perforated pipe through which water is dispensed from above onto said organisms, and means mounting said pipe for horizontal movement perpendicular to the length of said pipe in one of said directions.

10. Equipment as claimed in claim 1, and sensing means for sensing at least one of said factors, said sensing means comprising a plurality of units spaced apart in a horizontal direction in which the corresponding said factor varies.

• • • • •

50

55

60

65