

(19) HU

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) (13)

195007 B

(22) A bejelentés napja: 83.10.27. (21) 3683/83

(51) Int. Cl.
G 01 N 37/00

(41) (42) A közzététel napja: 1985.04.29.

(45) Megjelent: 1989.08.26.

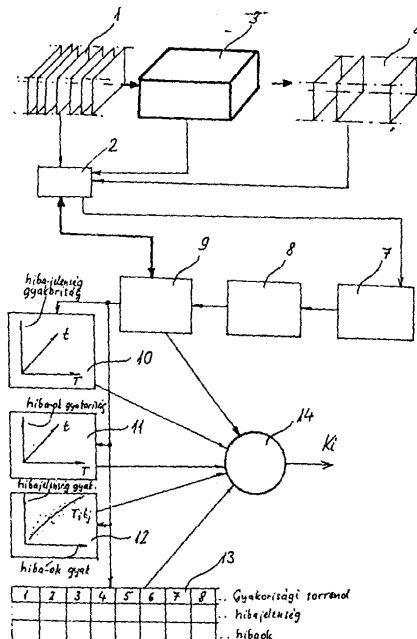


(72) / (71) Szabadalmas:
TEJFALUSSY András, Budapest

(54) ELJÁRÁS ÉS MÉRÉSI ELRENDEZÉS HASZNÁLATI TÁRGYAK, ILLETVE ANYAGOK ÉLETTARTAMÁT KÁROSAN BEFOLYÁSOLÓ TULAJDONSÁGOK KIMUTATÁSÁRA

(57) KIVONAT

A találmány szerinti eljárás során a kialakított mérési elrendezés alkalmazásával a vizsgált használati tárgy, ill. anyag mintáit (1) vizsgálóterembe (3) helyezzük, amelyben egy vagy több elrendezési tengely mentén monoton — folytonosan vagy inkrementálisan — változó gradienses igénybevételeket hozunk létre a vizsgálóterhez (3) rendelt eszközökkel; mérőberendezéssel (2) mérjük a minták (1) igénybevétel előtti, igénybevétel közötti és utáni, élettartamukat befolyásoló tulajdonságait, valamint a mindenkori igénybevételek nagyságát az idő és az adott meghibásodási ponttól mért távolságok (hely) függvényében, majd a mérőberendezés (2) kimenetére csatlakozó számítógépes kiértékelő egységgel (9), azok vizuális megjelenítőit (10, 11, 12, 13) felhasználva meghatározzuk a hibák — hibajelenség — gyakoriság összefüggéseket. (3. ábra).



3. ábra

A találmány tárgya eljárás és berendezés, amely lehetővé teszi, hogy a technika állásához képest gyorsabban és pontosabban mutathassuk ki valamely használati tárgynál, ill. anyagnál az annak élettartamát károsan befolyásoló valamely tulajdonságokat és ennek ismeretében a tárgy, ill. anyag szerkezeti átalakításában vagy gyártástechnológiájában, illetve minőségellenőrzésében eszközölt változtatások révén megjavíthassuk a használati tárgy, ill. anyag minőségét, élettartamát, megbízhatóságát.

A használati tárgy, ill. anyag fogalmát általánosan értjük, az lehet valamely fogyasztási cikk, valamely munkaeszköz stb. Könnyebb követhetőség kedvéért egy konkrét használati cikkhez kapcsolódva tárgyaljuk a továbbiakban a találmányt, de az ismertetésből szakember számára nyilvánvaló, hogy bármilyen más használati tárgynál megfelelően alkalmazható a találmány szerinti eljárás, és megfelelően alakítható a konkrét találmány szerinti berendezés. A példakénti használati tárgy legyen egy szórakoztató elektronikai modulelem, pl. olyan kártya, amelyen nyomtatott áramkörü technológiával néhány hagyományos diszkrét áramkörü elem, néhány integrált áramkör és egy ferritmagos induktivitás van elrendezve. Az ilyen modulelemekről ismeretes, hogy üzem közben maga is termel hőt, ugyanakkor az alkalmazott áramkörü elemek üzemképessége is hőfokfüggő, meghatározott felső küszöbszintek közül az első túllépése után a specifikált üzemi paraméterek megbízható betartására a modul már nem képes, míg a felső második küszöbérték túllépése után az egyes áramkörü elemek meghibásodása is várható, úgyszintén az alsó küszöbszintek közül az első alá süllyedő hőmérséklet esetén az üzemi paraméterek már nem biztosíthatók, míg a második (az ún. tárolási) küszöbszint alá süllyedéskor már egyes építőelemek tartós károsodása várható. Az ilyen modul megbízható üzemére és élettartamára egyaránt kihat az egyes építőelemek hibája, illetve az akár önmagában hibás, akár önmagában hibátlan áramkörü elemek optimálistól eltérő, vagy kifejezetten hátrányos kölcsönös elrendezése. Eppen ezért az ilyen modulelemek meghibásodásakor a hibát okozó tulajdonság megkeresése sokszor igen bonyolult és időrabló, és nem ritka a téves diagnózis, amelyre csak újabb hibák után derül fény, amelyeket pedig el lehetett volna kerülni, ha az első esetben már helyes a diagnózis.

A találmány alapja az a felismerés, hogy az alapvetően mértékadó igénybevétel hatására fellépő hibát előidéző különböző okok esetében a hiba okának megbízható, gyors felderítését optimálisan akkor érhetjük el, ha meghatározott számú, egyező rendeltetésű és névleges paraméterű próbadarabot elrendezési tengely(ek) mentén egymás mellett és/vagy mögött, és/vagy felett olyan térben (továbbiakban: vizsgálótér) helyezünk el,

amelyben az elrendezési tengely(ek) mentén monoton — folytonosan vagy inkrementálisan — változik (növekszik, ill. csökken) valamely igénybevétel, amellyel szemben az állóképességet vizsgáljuk, és az elsőként meghibásodó próbadarabot; valamint az annak környezetében — pl. a szomszédos 3 (—3) próbadarabot magában foglaló térben — elrendezett próbadarabokat önmagában ismert szerkezeti vizsgálatoknak alávetve, összehasonlító vizsgálattal határozzuk meg a meghibásodást — legalábbis nagy valószínűséggel — okozó tulajdonságo(ka)t és szükség szerint e vizsgálati eredmények alapul vételével azonos, vagy a meghibásodáshoz vezető igénybevétel mértéke körüli megváltoztatott igénybevételi tartománnyal és/vagy próbadarab számmal megismételjük a folyamatot.

Ha a próbadarab hőmérsékleti igénybevétellel szembeni állóképességét vizsgáljuk, akkor az elrendezési tengely mentén egymást követően elrendezett próbadarabokat, tehát más-más monoton változó, más-más hőmérsékleti szintű térnek tesszük ki, a vizsgálótérben a monoton változó szintvonalak tehát a próbaállások menete szerint — az elrendezési tengely mentén — követik egymást, és az elrendezési tengely így gyakorlatilag megfelel a hőmérsékleti gradiens vonalának, így az ilyen vizsgálóteret — a gradiens matematikai fogalma felhasználásával — »gradiens-tér«-nek is nevezhetjük, és ez a megnevezés jól fejezi ki a vizsgálótér alapvető jellemzőjét akkor is, ha a monoton állapotváltozás nem hőmérsékleti szint monoton változása, hanem tetszőleges állapotjellemző próbaállásonkénti monoton változása.

Elképzelhető, különösen ha egy vizsgálótérben különböző, pl. egymásra merőleges elrendezési tengelyek mentén más-más igénybevételek szerint variáljuk a térállapotot és a próbatesteket így eltérő igénybevételek eltérő összetételű eredőjének tesszük ki, hogy a konkrétan (megvalósított) vizsgálótérnek valamely tengelye mentén az igénybevétel meghatározott próbaállásig nő, utána monoton csökken, de ebben az esetben a teljes vizsgálóteret két, egymáshoz csatlakozó vizsgálótérnek tekintjük, s a két térrész mindegyikére már igaz, hogy az elrendezési tengely mentén a kérdéses igénybevétel intenzitása monoton változik.

Ugyanígy elképzelhető két különböző (vagy több különböző) fajta igénybevétel egyazon elrendezési tengely menti változása esetén is az egyes próbaállásokban a kérdéses igénybevételek intenzitásának monoton változása, és a vizsgálótér több, egyenként csak monoton intenzitás változásokkal rendelkező térrészekre bontása.

A folyamat kifejtését igen sok eszközzel elősegíthetjük, amelyek nem csak a feldolgozható paraméterek bővítését és a feldolgozás időigényének csökkentését teszik lehetővé, de

azt is, hogy a kiértékelések eredményeinek interaktív bevonásával maga a folyamat magasabbrendű komplexummá váljon. Ha pl. a vizsgálótér egyes állapotjellemzőit és a vizsgálótérben elhelyezett tárgyak egyes állapotjellemzőit — folyamatosan vagy mintavételes — figyeljük a vizsgálótérben, és adott esetben a próbadarab(ok)hoz illeszthető módon elhelyezett érzékelők segítségével, s az így kapott adatokat folyamat közben már feldolgozzuk, és a további lépéseinknél felhasználjuk, kijelöljük az eredetileg tervezett vizsgálati fázisok közül azokat, amelyek az időközben kapott részeredmények tanúsága szerint nem célravezetők. Ha a vizsgált próbadaraboknál észlelt állapotjellemzőket (ide értendőek a vizsgálótér érzékelői által jelzettek csakúgy, mint az utólagos szerkezeti vizsgálatoknál észlelt) kiértékelő eszközök segítségével feldolgozzuk, és az így kapott adathalmazt számítástechnikai eszközök alkalmazásával rendezzük, és annak megfelelő részét — a kívánt bontásban, önmagában ismert módon — kijelöljük, akkor a megjelenített kép alapján hajthatjuk végre a vizsgálótér állapotát módosító további beavatkozásokat, illetve az ismételt vizsgálati ciklust azonos vagy újabb próbadarabokkal.

Megemlíttjük, hogy a találmány tárgya szempontjából használati tárgynak, ill. anyagnak tekintjük a növényeket és mindazokat az élő szervezeteket vagy kémiai anyagokat is, amelyek egy vizsgálótérben egy vagy több elrendezési tengely mentén elrendezhetők, és az elrendezési tengely(ek) mentén monoton — folytonosan vagy inkrementálisan — változó (növekvő, ill. csökkenő) igénybevétel(ek)nek, pl. hő-, páratartalom-, fénnyhatásoknak, kémiai kezeléseknél tehető ki.

Fentiek alapján a találmány eljárás használati tárgyak, ill. anyagok (fogyasztási cikkek, munkaeszközök, stb.) élettartamát károsan befolyásoló tulajdonság(ok) kimutatására a tárgy fázisú igénybevételével, amely igénybevétel intenzitás és időtartam szerint egyaránt változó, és az igénybevétel során fellépő kár okának szerkezeti vizsgálatok útján való meghatározásával, s amelyre az a jellemző, hogy $K \cdot M$. (ahol K természetes egész szám, pl. 10, 50, 100 és $1 < M < K$, előnyösen $1 < M < 20$ és $K > 10 \times M$) darab egyező rendeltetésű és névleges paraméterű tárgyat (továbbiakban próbadarabot vagy mintát), elrendezési tengelyek mentén egymás mellett és/vagy egymás mögött, és/vagy felett olyan térbe helyezünk el (továbbiakban: vizsgálótér), amelyben az elrendezési tengely(ek) mentén monoton — folyamatosan vagy inkrementálisan — változik (nö, illetve csökken) valamely igénybevétel, amellyel szembeni ellenállóképességet vizsgáljuk, és az elsőként meghibásodó próbadarabot, valamint az annak környezetében — pl. a szomszédos 3 (—3) próbadarabot magában foglaló térben — elrendezett próba-

darabot önmagában ismert szerkezeti és/vagy viselkedési (pl. karakterisztika) vizsgálatoknak alávetve, összehasonlító vizsgálatot határozzuk meg a meghibásodást és/vagy meghibásodáshoz vezető változást okozó tulajdonságot és szükség szerint ezen meghatározás alapul vételével megismételjük a folyamatot.

A találmány szerinti eljárás előnyös fogantatási módjánál, a vizsgálótér és az abban elhelyezett tárgyak egyes állapotjellemzőit — a vizsgálótérben és adott esetben a próbadarabhoz illeszthető módon elrendezett érzékelők segítségével — folyamatosan vagy mintavételesan figyeljük.

A találmány szerinti eljárás egy további fogantatási módjánál, a vizsgált próbadaraboknál észlelt állapotjellemzőket — önmagában ismert vagy önmagában ismert módon a feladathoz adaptált — kiértékelő eszközök segítségével feldolgozzuk, és az így kapott adathalmazt, valamint a vizsgálótérből származó állapotadatokat számítástechnikai eszközökkel feldolgozzuk, és a feldolgozás eredményét — a kívánt bontásban — önmagában ismert módon kijelölve, a megjelenített kép alapján hajtjuk végre a vizsgálótér állapotát módosító további beavatkozásokat, illetve az ismételt vizsgálati ciklust.

A találmány továbbá mérési elrendezés az eljárás fogantatására, amelynek egy vagy több vizsgálótér, a vizsgálótér(ek)ben elhelyezett mintái, a mintákhoz rendelt érzékelői, valamint az érzékelők kimenetéhez csatlakozó mérőberendezés és számítógépes kiértékelő egysége van.

A találmány szerinti mérési elrendezésre az a jellemző, hogy a vizsgálótér (ill. terrei) el vannak látva legalább egy, de célszerűen két, egymással szöget bezáró irányban szabályozható módon változtatható intenzitású igénybevételt megvalósító eszközzel, ill. eszközökkel.

A találmány szerinti mérési elrendezés egyik előnyös kialakítási módjánál ez az eszköz egy változtatható meredekségű hőfokgradienst előállító eszköz, vagyis pl. sajátos kialakítású, szabályozható hőfokeloszlású kemence.

A találmány szerint előnyös, ha az érzékelők a vizsgálótérben is el vannak helyezve, egyrészt a mindenkori igénybevétel, másrészt az igénybevételtől függő fizikai tulajdonság közvetlen mérésére.

Célszerű továbbá, ha a számítógépes kiértékelő eszköz egy vagy több vizuális megjelenítővel is el van látva a gyors, közvetlen kiértékelés elősegítésére.

A találmány szerinti eljárással és berendezésekkel könnyen visszavezethetjük a gyártás során fellépő selejteket az előidéző okokra, és ily módon meggyorsul a hiba kijavítása és a műszaki fejlesztés is konkrét szempontokhoz jut a hibaelőidéző okok megszüntetési lehetőségeit illetően. Nagy előny, hogy

nem szükséges valamennyi igénybevételnél nagyszámú próbatetet vizsgálni, mert a vizsgált próbatetek adataiból a vizsgálatkor megvalósított irányított és monoton igénybevétel elrendezések következtében következtethetünk a szomszédos igénybevételi fokozatnál valószínű tulajdonságokra, tulajdonság változásokra. Ily módon minden egyes (pl. karakterisztika) vizsgálat, minden egyes próbatet, több különböző igénybevételi fokozat, ill. kombináció hatásának megismerésére hasznosítható, tehát az egyes próbatetek nemcsak magukra, hanem a környezetükben (időben és térben) szomszédos próbatetekre, állapotokra is információkat szolgáltatnak, ami nagymértékben csökkenti a szükséges vizsgálatok és próbatetek számát, és ezzel a vizsgálathoz szükséges anyag-, energia- és időszükségletet.

A találmány szerinti megoldásokat ábrák segítségével konkrét példákon magyarázzuk:

Az 1. ábra hőfokgradiens-es vizsgálatot mutató vázlat.

A 2. a és b ábra hibastruktúrákat mutató diagramokat ábrázol.

A 3. ábra a találmány szerinti vizsgálati folyamatot és annak eszközeit mutatja blokkvázlatszerűen.

1. példa

A vizsgálandó próbadarabok két síklap között helyezkednek el, amelyek között, a síklapokban létrehozott hőfokgradiens következtében a jelölt gradiens irányában monoton növekvő hőfokú próbaállásokat találunk. Az egyes $T_{11}, T_{12}, \dots, T_{17}, \dots$ hőfokú próbaállásokba elhelyezzük a vizsgálandó próbadarabokat, és a gradiens irányára merőleges iránymenti sorrendjüknek megfelelően t_1, t_2, \dots, t_n ideig kezeljük őket. Az elrendezés így módon az 1. ábra szerinti változatnak felel meg. A különböző ideig, különböző hőfokon kezelt próbadarabokat anyagszerkezeti vizsgálatok alapján ellenőrizzük, meghatározva a jelentkező hibák tulajdonságait. A különböző hibáknál meghatározzuk a létrehozó T hőfok és t idő paraméterértékeket, majd ezen paraméterértékek, mint középpontok közül felvett növekvő $\pm r_1$ távolságokban nagy pontosságú és felbontóképességű szerkezetvizsgálatoknak vetjük alá a próbadarabokat és az eredményeket a megfelelő T hőfok és t idő adatok függvényében elemezve meghatározzuk, valószínűsítjük a hibásodáshoz vezető fizikai folyamatokat, figyelemmel a kezdődő és továbbfejlesztett hibák egymáshoz viszonyított jellemző változásaira. Egy tipikus hibaelosztást a 2. ábra felső képeken diagramján mutatunk be.

Láthatóan az adott hibák jelentkezési gyakorisága egy-egy adott centrum körül sűrűsödik, a T hőfok és t idő paraméterek tengelyeivel kifizített ábrázolási síkban, és így könnyen meghatározható a hiba jelentkezési centrum (vagy határérték) T hőfok és t idő

értéke. E diagramok alapján, figyelembevéve a hibajelentkezési eloszlás alapján a hiba keletkezéséhez vezető T hőfok és t idő igénybevételek alsó és felső határértékeit, behatároljuk azokat a próbadarabokat, amelyeknél valószínű a hiba kialakulási folyamat megkezdődése, ill. jelentkezése, és ezeket a próbadarabokat az anyagszerkezeti vizsgálatokkal a lehető legrészletesebben elemezve nagy valószínűséggel felderíthető a hiba oka. Ha még részletesebb vizsgálatra lenne szükség, pl. még több próbadarabot kellene vizsgálni, vagy több próbadarabot helyezünk a vizsgálatóterbe azonos módon a többivel, vagy a vizsgálattal körülhatárolt tartományban állítjuk be a T hőfok és t idő variációkat (pl. a gradiens csökkentésével a bemért középpontok körül, és a meghatározott időpont körül a próbatetek sűrített kiemelésével.).

Gyakran előfordul, hogy különböző, egymást követő igénybevételek együtt eredményezik a meghibásodást. Például egy félvezető nem megfelelő hőmérsékleten végzett egyik diffúziós kezelése és egymásik, szintén nem optimális hőmérsékletű diffúziós kezelés együtt okozza a kész alkatrész öregedési, fokozott meghibásodási hajlamát. Ilyen esetekben a félkész termék egyes pl. hőkezelési lépéseit kombinálhatjuk a késztermék hőfok és idő paraméteres vizsgálatával, és így a két hatás függvényében vizsgálhatjuk a hibajelenségeket, egyben kiszűrve a hibás technológiai beállításokat.

Például a 2. ábra alsó diagramja szerinti hiba sűrűsödési beállítások alapján visszakövetkeztethetünk nemcsak az utolsó (készterméken végzett), hanem az azt megelőző (a félkész terméken végzett) hőhatással előidézhető hibásodásra, ennek alapján pedig a megfelelő próbadarabok alapos vizsgálata alapján az előidéző okokra az ezen hőhatásokat megelőző (első diffúziós) hőhatásnál.

2. példa

Az eljárást félvezető elem gyártásának tökéletesítésénél alkalmazzuk. A speciális (alagút-) diódák karakterisztikáinak stabilitását, átütési feszültségének és zárlati áram tűrésének korlátozó tényezőit kell felderíteni, ill. az ezekhez vezető gyártási beállításokat kell kiküszöbölni. A kész diódákat, amelyek névlegesen azonos kiindulási karakterisztikákkal és egyéb (határjellemező, stb.) paraméterekkel rendelkeznek, a kivezetések ponthegeztésével anód és katód sínekhez, ezek mátrixához erősítjük oly módon, hogy bármely dióda a megfelelő sor és oszlopsín révén elérhető, mérhető legyen, a többitől függetlenül. A sor és oszlop sínekhez kiválasztó, kapcsoló áramkört és karakterisztika és határparaméter mérő, önmagában ismert vizsgáló berendezést kapcsolunk, majd a diódákat az 1. ábrán ismertetett hőfokgradienses vizsgálatóterbe helyezzük. A vizsgálatóterben a hőfok a gradiens

mentén 50—180 °C között monoton változik. Beindítjuk a karakterisztika és határérték vizsgálatokat, és gyors egymásutánban rendre mérjük az egyes diódák paramétereit az idő függvényében. Amikor az első karakterisztika torzulások és határadat változások, tehát a meghibásodásnak tekinthető, első fizikai változások megfelelő gyakorisággal jelentkezni kezdenek (pl. 10 000 diódból 500-nál jelentkezik ilyen elváltozás), a diódákat kiemeljük a vizsgálótérből, ill. lehűtjük a dióda-mátrixot. Újabb karakterisztika vizsgálatokkal és határadat ellenőrzéssel kiválasztjuk azokat a mátrixpontokat, diódákat, ahol maradandó meghibásodást találunk, majd ezeket és a környezetükben lévőket (a reverzibilis meghibásodás tartományának figyelembevételével, vagyis azokat a hibákat is figyelembevéve, amelyek lehűtés után már nem jelentkeztek) kiemeljük, és szétbontjuk. Scanning elektromikroszkóp és/vagy mikroszondás analízissel többnyire meghatározható a különböző meghibásodási stádiumba került próbadarabok alapján a hibát előidéző ok. A hibát előidéző ok ismeretében pedig javítható a technológia (pl. a diffúziós eljárás valamely paraméterének a megfelelő irányú és értelmű megváltoztatásával).

Később, ha a hibát már kijavítottuk, amennyiben a gyártás ellenőrzés olyan karakterisztika torzulásokat és határadat eltolódásokat észlel, amelyek vizsgálatunknál is jelentkeztek, a vizsgálatnál feltárt karakterisztika torzulás — hibaok összefüggések alapján valószínűsíteni lehet, ill. körül lehet határolni egyes gyártási hibaokokat, hibaok csoportokat. Ez lehetővé teszi a gyártási folyamat aktívabb, konstruktívabb ellenőrzését.

3. példa

A technika jelenlegi, gyors fejlődésének szintjén egyre gyakrabban kell ellenőrizni a mezőgazdaságban használni kívánt vegyi termékeknek a talajra, növényekre vagy a teljes biológiai környezetünkre kifejtett módosító, gyakran károsító ok hatását. A tervszerű fejlesztés tehát igényli a találmány szerinti eljárással való okfeltáró vizsgálatokat ezen a téren is.

A feladat adott növényregulátor hatásmechanizmusának, növény- és környezetkárosító hatásának vizsgálata, az alkalmazásából eredő problémák elháríthatósága céljából. Jelen vizsgálatnál a találmány szerinti próbadarabokat növényminták képviselik, az igénybevételt pedig az adott növényregulátor különböző időpontokban alkalmazott dózissorai, dóziskombinációi, valamint a növény öntözővizének dózisa.

A regulátor kijuttatását két különböző időpontban végezzük el, esetenként háromféle dózist juttatva ki, négyféle nitrogén, négyféle foszfor, négyféle kálium és négyféle mikroelem-kompozíció egyenként négy dózisének négy ismétléses kombinációját reprezentáló

parcellarendszerre, amelyet ismétlésekenként kétféle dózissal öntözünk (öntözött és öntözetlen). A kísérlet szárazságos évben történik, ill. öntözés nélkül száraz területen.

- 5 A parcellarendszer egyes parcelláinak viselkedését rendszeresen vizsgáltuk. A termés betakarításakor megállapítható volt, hogy az öntözetlen területeken kisebb a regulátorral kezelt parcellák termése, mint a nem kezeltéké, de a negatív hatás mértéke a tápanyag-ellátási variációktól is erősen függ. (Az öntözött területen több termés tapasztalható, szintén nagy a tápanyagtól való függés). A károsodást leginkább szenvedő parcellákról és a szomszédos (a tápanyag dózisos vonatkozásában csak kis mértékben eltérő) parcellákról vett növényminták alapján a laboratóriumi vizsgálatok kimutatása szerint a növények mérgezést szenvedtek, és ezt vízhiány következtében később, a kezelés hatásának múltával sem tudták teljesen kompenzálni, annak ellenére, hogy a mérgezés után fokozottan bokrosodtak (búza) és több, bár kisebb kalászt hoztak.
- 25 A mérgezés áttételes hatásainak kimutatása további feladat.

Fentiek alapján a technológia bevezetése további alaposabb elemzést igényel, amihez a különböző mérgezetségi szintű parcellánkénti minták a vizsgálat alapján rendelkezésre állnak. A vizsgálat tehát feldúsította a növénymintákkal reprezentált információt, ily módon gyorsabban kideríthetővé teszi a mérgezéshez vezető hatásmechanizmusokat, és elháríthatóvá teszi a közvetlen és áttételes ártalmakat.

- A fenti módon még számos más környezet és élő szervezet károsító anyag mezőgazdasági hasznosítása ellenőrizhető, és megállapíthatók azok a határértékek, amelyek mellett a környezetkárosítás még elviselhető mértékű marad, az élővilág egyensúlya véglegesen nem borul fel. Így például meghatározhatók a szennyvíz és szennyvíziszap, a hígtrágya mezőgazdasági területen való elhelyezésének hibás technológiai variációi és ezek elkerülésére is megfelelő intézkedések születhetnek (pl. hígtrágya kezelő, semlegesítő, fertőtlenítő anyagok használatának megkezdése, stb.).

- 55 Az 1—3. példákban ismertetett eljárást megvalósító mérési elrendezés felépítését és e vizsgáló-mérő-ellenőrzőrendszer komplexumának működését a 3. ábra alapján ismertetjük. Az ábra a mérési elrendezést, ill. a mérés folyamatábráját mutatja be.

- A vizsgálat folyamata a vizsgálandó használati tárgy, ill. anyag mintáinak bemérésével indul, amelynek során 2 mérőberendezéssel ellenőrizzük a névleges paramétereket. Ezt követően az 1 mintákat, ill. annak különböző csoportjait 3 vizsgálótérbe helyezzük, ahol a leírt módon folytonos, ill. inkrementálisan monoton módon — vagy térrészenként monoton módon változó igénybevételnek tesz-

szük ki. A találmány szerinti eljárás és mérési elrendezés szerint célszerű, ha a 3 vizsgálatóterben az 1 mintákhoz rendelt érzékelőket helyezünk el, amelyek a 3 vizsgálatóter állapotjellemzőit, illetve az 1 minták vizsgált, jellemző tulajdonságainak változásait érzékelik. Az érzékelők kimenetei a 2 mérőberendezés bemenetére csatlakoznak.

A hibát mutató, hibára gyanús 1 mintákat, valamint a környezetükben elhelyezkedőket a 3 vizsgálatóterből kiemeljük, és állapotukat 4 egységben konzerváljuk. A 4 egységben konzervált 1 mintákat 7 elemző egység segítségével a szükséges szerkezeti, biológiai, fizikai stb. vizsgálatoknak vetjük alá, és a meghibásodási jelenségek ismérveit, ill. a feltárt hibaokokat a 7 elemző egység kimenetéhez csatlakozó 8 tároló egységben tároljuk.

Az ábrán láthatóan a 2 mérőberendezés bemeneteivel, megfelelő érzékelőkön keresztül az 1 mintákhoz csatlakozik, kimenete pedig kétirányú kapcsolattal a 9 számítógépes kiértékelő egységre. Ez utóbbi további bemenetére csatlakozik a 8 tároló egység is.

A 9 számítógépes kiértékelő egység segítségével, a 8 tároló egységből és a 2 mérőberendezésből nyert adatok feldolgozásával elemezzük az 1 minták meghibásodásra vonatkozó adatait az alkalmazott igénybevételek, az idő és a 3 vizsgálatóterben elfoglalt pozíciójuk függvényében.

Ezt követően a vizsgálatot kiterjesztjük a hibahatárok környezetében lévő 1 mintákra is, s az említett folyamat ismétlésével, célszerűen az igénybevételi változtatások mértékének csökkentésével részletesen feltárjuk a hibaokokat.

A 9 számítógépes kiértékelő egység célszerűen egy vagy több 10, 11, 12, ill. 13 vízualis megjelenítővel van ellátva, amely(ke)n a kiértékelést végző szakemberek részére közvetlenül megjeleníthetők az egyes gyakorisági diagramok, pl. a hibajelenség gyakoriság az eltelt idő és valamely igénybevételi paraméter (pl. hőmérséklet) függvényében, és/vagy a hibaokok gyakorisága és/vagy a hibajelenség — hibaok gyakorisági összefüggések etlérő igénybevételi (pl. hő) és az igénybevétel időtartamának (t) függvényében.

A fentiek alapján, az adott hibákat előidéző okok gyakorisága alapján a valószínűségi sorrendet az egyes felderített hibaokok és a valószínű hibaok vonatkozásában, ami a szakembereknek kellő támpontot ad a technológia javításához, a további hibáknak az előidéző okok kiküszöbölésével való megelőzéséhez. Adott esetben a szakemberek döntését egy további 14 számítógép készíti elő.

A példából kitűnően a találmány szerinti eljárás egyik fő előnye, hogy lehetővé teszi egyszerűbb és kevésbé költséges vizsgálatok révén is a meghibásodási folyamatok kezdetét realizáló anyagdarabok, anyagminták ki-

választását, egyszerű geometriai (szomszéd-) viszonyok alapján. Így a nagymértékű vizsgálató berendezéseket, amelyek a meghibásodáshoz vezető, kismértékű változások megfigyeléséhez, azonosításához szükségesek, eleve azokon az anyagmintákon való vizsgálatokhoz alkalmazhatjuk, amelyek hordozzák a szükséges információkat. Ennek hatása a vizsgálati költségek nagymértékű csökkenése, a gyors és alaposabb vizsgálat, pontosabb eredmény.

További előny, hogy a folyamatok intenzitásától függő meghibásodásoknál a hibaokot előidéző igénybevételi szinteknél, az igénybevételi hatás intenzitásával összefüggő paraméter és a folyamatban eltelt idő kétdimenziós térként való realizálásával lényegében függetlenítettük a hibaok megkereséséhez vezető út hosszúságát az időtől és az igénybevételi hatás intenzitástól. Például mindegy, hogy egy diffúziós folyamatnál mekkora az időállandó, adott idő alatt valamilyen hőfoknál bekövetkezik a kérdéses szintű változás, és e hőfok körüli térrészben ott vannak a változás kezdetén lévő és a változáson túljutó, túljutott minták, tehát nem kell alacsony hőfokon, nagyon hosszú idejű vizsgálatokkal, ill. különböző hosszú idejű vizsgálatokkal nyomonni a meghibásodás után, mint az eddigi élettartam vizsgálatoknál, amelyek ideje gyakran több év, évtized volt.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás használati tárgyak, ill. anyagok, (fogyasztási cikkek, munkaeszközök, stb.) élettartamát károsan befolyásoló tulajdonságok kimutatására a tárgy fázisutas igénybevételével, amely igénybevétel intenzitás és időtartam szerint egyaránt változó és az igénybevétel során fellépő kár okának szerkezeti vizsgálatok útján való meghatározásával, *azzal jellemezve*, hogy K.M (ahol K természetes egész szám, pl. 10, 50, 100 és $1 \leq M < K$, előnyösen $1 < M < 20$) darab egyező rendeltetésű és névleges paraméterű tárgyat (továbbiakban: próbadarabot), elrendezési tengely(ek) mentén egymás mellett és/vagy mögött, és/vagy felett olyan térben helyezünk el (a továbbiakban: vizsgálatóter), amelyben az elrendezési tengely(ek) mentén monoton — folytonosan vagy inkrementálisan — változik (nö, illetve csökkent) valamely igénybevétel, amellyel szembeni állóképességet vizsgáljuk és az elsőként meghibásodó próbadarabot, valamint az annak környezetében — pl. a szomszédos 3 (—3) próbadarabot magában foglaló térben — elrendezett próbadarabot önmagában ismert szerkezeti vizsgálat(ok)nak alávetve, összehasonlító vizsgálattal határozzuk meg a meghibásodást — legalábbis nagy valószínűséggel — okozó tulajdonságot, és szükség szerint e meghatározás alapul vételével megismételjük a folyamatot.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a vizsgálótér és az abban elhelyezett tárgyak egyes állapotjellemzőit — a vizsgálótérben és adott esetben a próbadarabhoz illeszthető módon elrendezett érzékelők segítségével — folyamatosan és/vagy mintavétellel megfigyeljük.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a vizsgált próbadaraboknál észlelt állapotjellemzőket — előnyösen próbadaraboknál észlelt állapotjellemzőket — előnyösen önmagában ismert vagy önmagában ismert módon a feladathoz adaptált — kiértékelő eszközökkel feldolgozzuk, és az így kapott adathalmazt, valamint a vizsgálótérből származó állapotadatokat számítástechnikai eszközben feldolgozzuk, és a feldolgozás eredményét — a kívánt bontásban — önmagában ismert módon kijeleva, a megjelenített kép alapján hajtjuk végre a vizsgálótér állapotát módosító további beavatkozásokat, illetve az ismételt vizsgálati ciklust.

4. Az 1—3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy idő-hőfok vizsgálótéri rendszerben felvett tulajdonság (pl. karakterisztika) adatokból idő-hőfok tulajdonságadat adathalmazt képezünk, ezt önmagában ismert számítástechnikai eszközbe önmagában ismert módon »matematikai modell«-ként betápláljuk, majd a gyártási és/vagy üzemeltetési ellenőrző adatokat (pl. karakterisztikáikat) a modell adataival összehasonlítjuk, és az összehasonlítással észlelt eltérésekből, torzulásokból az adathalmaz összefüggései alapján meghatározuk a gyártási, üzemeltetési eltérések valószínű okát, több valószínű ok esetén azok egymáshoz viszonyított valószínűségi sorrendjét.

5. Mérés elrendezés az 1—4. igénypontok szerinti eljárás fogantatására, amelynek a használati tárgyak, ill. anyagok mintáit befogadó legalább egy vizsgálótere van, s a vizsgálótér el van látva a mintákon legalább egy, változtatható nagyságú igénybevétel létrehozó eszközzel, továbbá a vizsgált

minták élettartamát befolyásoló tulajdonságok mérésére alkalmasan kiképzett mérőberendezése van, *azzal jellemezve*, hogy a mintákon (1) változtatható nagyságú igénybevétel létrehozó eszköze egy, de előnyösen legalább két, egymással szöveget bezáró irányban szabályozható gradiensű, változó nagyságú igénybevételt megvalósító módon van kiképezve, továbbá az előbbi gradiensek függvényében a minták (1) tulajdonságait, valamint a vizsgálótérben kialakított igénybevételek nagyságát meghatározó mérőberendezése (2) számítógépes kiértékelő egység (9) bemenetére csatlakozik, amely számítógépes kiértékelő egység (9) egy vagy több, a hibaok-hibajelenség összefüggéseket megjelenítő vizuális megjelenítővel (10, 11, 12, 13) van ellátva.

6. Az 5. igénypont szerinti mérési elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy vizsgálótérben (3) a mintákhoz (1) rendelt azok tulajdonságait, illetve a mindenkori igénybevétel nagyságát érzékelő érzékelők vannak elhelyezve.

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti mérési elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy mérőberendezés (2) folyamatosan vagy időszakosan a vizsgált mintákhoz (1) rendelt érzékelőkhöz csatlakozik.

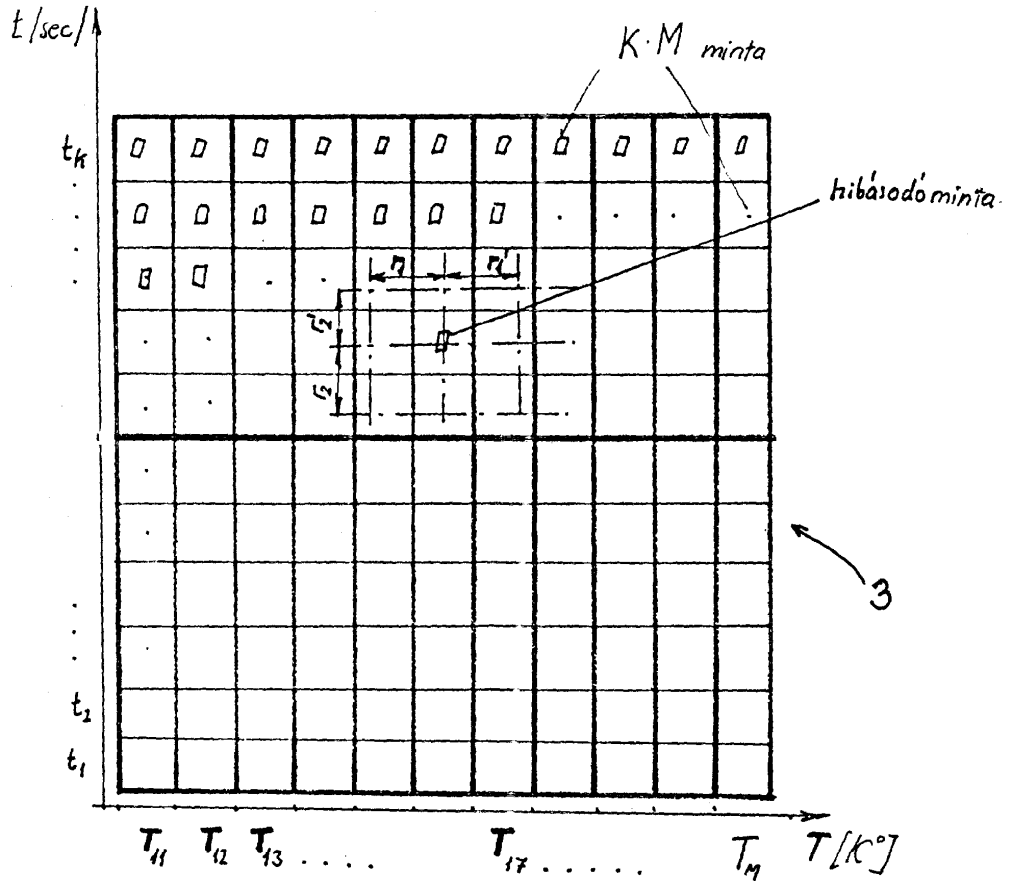
8. Az 5—7. igénypontok bármelyike szerinti mérési elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy konzerváló egységet (4) tartalmaz, az igénybevétel után vizsgálandó minták (1) tárolására.

9. Az 5—8. igénypontok bármelyike szerinti mérési elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy mérőberendezése (2) a számítógépes kiértékelő egység (9) tároló egységéhez (8) csatlakozik.

10. Az 5—9. igénypontok szerinti mérési elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hibaok — hibajelenség — gyakoriság összefüggések értékelésére, a gyakorisági sorrendek megállapítására a számítógépes kiértékelő egység (9) kimenetén lévő vizuális megjelenítő(k)-höz (10, 11, 12, 13) csatlakozó további döntéshozókészítő számítógéppel (14) van ellátva.

195007

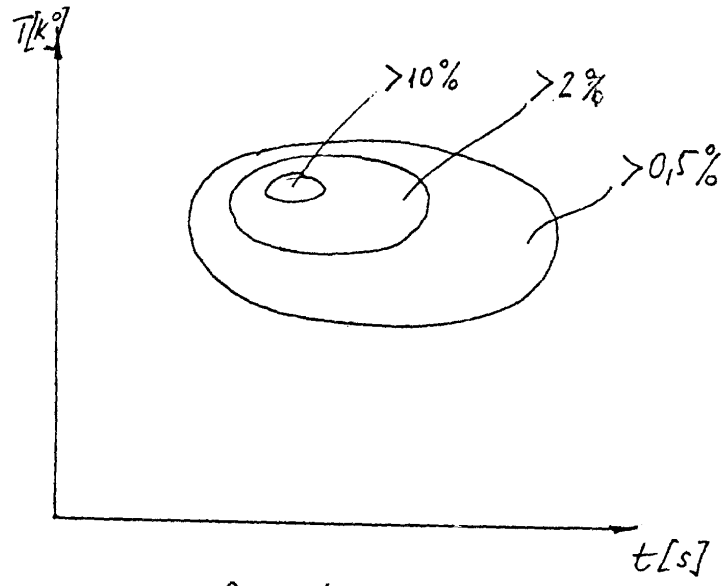
Int. Cl. G 01 N 37/00



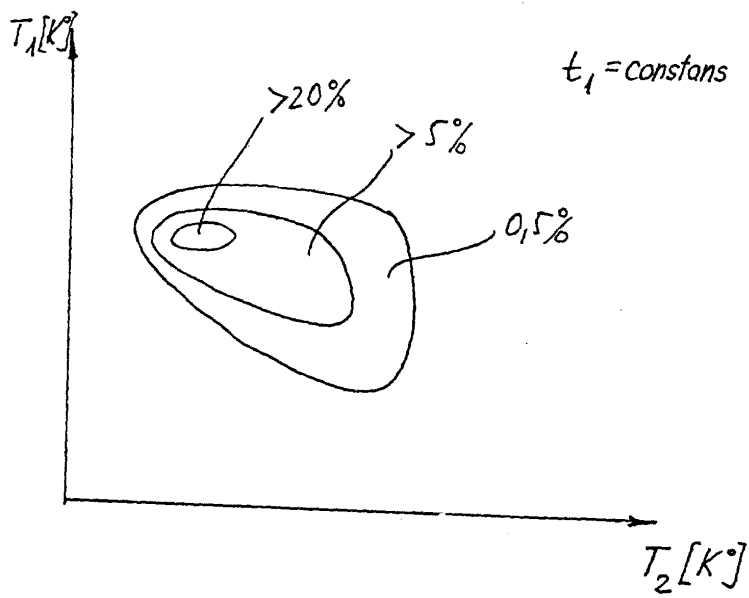
1. ábra

195007

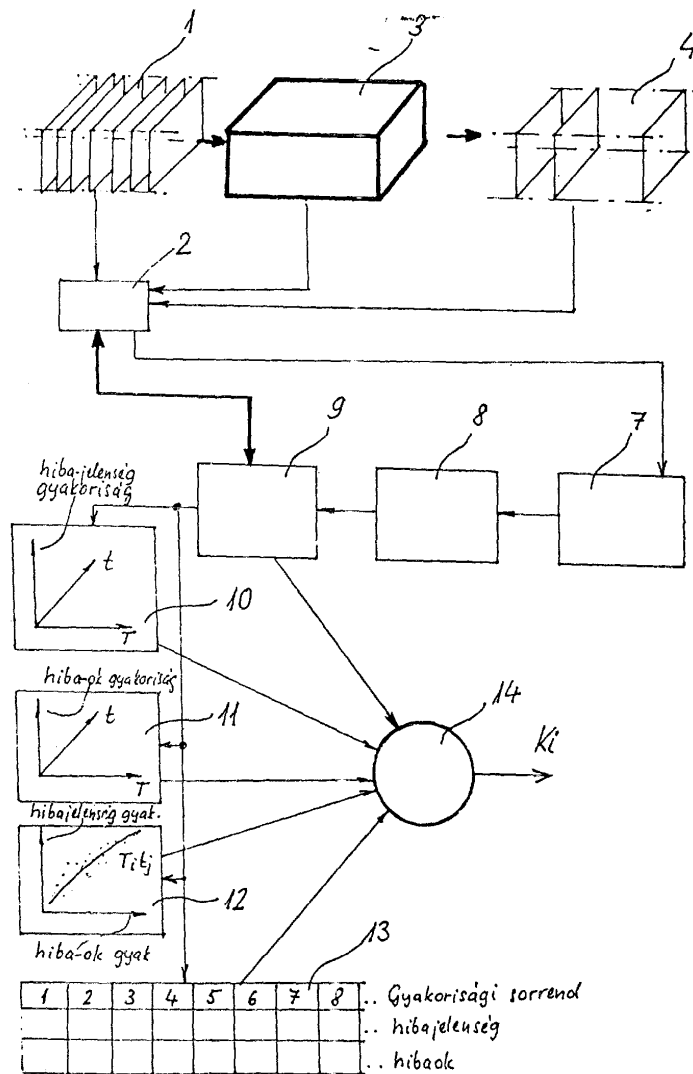
Int. Cl. G 01 N 37/00



2. a. ábra



2. b. ábra



3. ábra