

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

163839

Nemzetközi osztályozás:
G 01 n 1/00,
G 01 n 3/00,
G 01 n 25/00

Bejelentés napja 1970. IX. 22. (CE-781)

Közzététel napja 1973. VI. 28.

Megjelent. 1975. IV. 2.



Feltaláló:
Tejfalussy András villamosmérnök, Budapest

Tulajdonos:
Csepeli Fémhú, Budapest

Eljárás és berendezés fémkohászati technológiák optimalizálására

A találmány tárgya eljárás fémkohászati technológiák optimalizálására. A találmány tárgya továbbá berendezés az eljárás fogantatására.

Ismeretes, hogy a legtöbb anyag és alkatrész optimális tulajdonságai általában előállítási technológiájának szigorúan meghatározott paramétereire tartoznak. E paramétereket a kohászati gyakorlatban nagyszámú, azonos kiindulási állapotú mintán különböző időtartamokon át különböző hőmérsékletű, homogénnek tekinthető hőmérsékleteloszlású kemencékben végzett számos hőkezelési, illetve hőkezeléssel kombinált homogén alakítási kísérlet segítségével szokás meghatározni. E kísérletek lefolytatása után a nagyszámú mintát megvizsgálják a szokásos anyagvizsgáló módszerek, pl. keménységmérés, metallográfiai vizsgálat, röntgen-textúra meghatározás, különféle villamos és mágneses mérések stb. segítségével, és így kiválasztják a vizsgálat alapját képező legkedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező mintákat. Ezután a kísérlet jegyzőkönyvei alapján megállapítják a legkedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező mintákhoz tartozó hőkezelési és alakítási paramétereket. Ha a minták között van olyan, amelyik a kívánt tulajdonságokkal rendelkezik, az eljárás befejezettnek tekinthető; nem kielégítő eredmény esetén a kísérletet lezárják, vagy további technológiai paraméter-kombinációk alkalmazása mellett folytatják.

Ez az ismert módszer jellegeből kifolyólag korszerűtlen és messze elmarad a kor jelenlegi műszaki színvonalától. A kísérletek ugyanis hosszú időt, továbbá nagymennyiségű kísérleti anyagot, energiát és kemence-kapacitást stb. igényelnek. A kitűzött cél nem közelíthető meg egyenes úton, és a paraméterek nagyszámú lehetséges kombinációja következtében a keresett optimum nem deríthető fel biztonságosan.

Egyes esetekben lehetőség van az optimális kombinációk meghatározására korszerű fizikai mérések (pl. ellenállás-, dilatáció-, termofeszültség-, termogravimetriás mérések stb.) segítségével. Bár ezek a mérések korszerűek, alkalmazásukkal

163839

csak egyes kérdések tisztázhatók, és többnyire csak a hagyományos módszerek eredményeivel egybevetve, bonyolult összefüggések felhasználásával értékelhetők helyesen.

A találmány célja olyan egyszerű eljárás és berendezés biztosítása, amely lehetővé teszi fémkohászati eljárások optimalizálását.

A találmány alapja az a felismerés, hogy a fenti cél elérhető olyan módon, hogy abban az anyagban, amelyre a technológiát alkalmazni kívánjuk, vagy az anyaggal kölcsönhatásban álló közegben legfeljebb három irányban és ennek megfelelően legfeljebb három technológiai paraméter vonatkozásában állandó vagy változó gradiensű inhomogenitások (oka) hozunk létre, és az optimálni kívánt technológiával előállítani kívánt anyagtulajdonság(oka)t a létrehozott inhomogenitások (ok) függvényében vizsgáljuk.

A találmány további alapja az a felismerés, hogy az inhomogenitások mértékének azonos irányú egyszeri vagy többszöri csökkentésével a technológiai paraméterek optimuma jobban megközelíthető.

A „technológiai paraméter” kifejezésen állandó vagy változó technológiai adatot értünk. A találmány szerinti eljárás minden olyan kohászati technológia esetén alkalmazható, ahol a vizsgált anyagban, amelyre az optimalizáló technológiát alkalmazni kívánjuk, legfeljebb három technológiai paraméter egymástól eltérő irányítású változója (gradiense) hozható létre.

A találmány szerinti eljárás lehetővé teszi, hogy az optimálni kívánt technológiát egyszerű, gyors és egzakt módon, minimális kísérleti anyag és energia felhasználásával határozhatjuk meg.

A találmány eljárás fémkohászati eljárások optimalizálására, amely abban áll, hogy egy olyan anyagból vett mintában, amelyre az optimalizáló technológiát alkalmazni kívánjuk, illetőleg a mintával kölcsönhatásban álló közegben egyidejűleg vagy egymást követően legfeljebb három irányban és

35

ennek megfelelően legfeljebb három technológiai paraméter vonatkozásában állandó vagy eltérő gradiensű inhomogenitás(oka)t hozunk létre, az így kezelt anyagban az optimálandó technológiával előállítani kívánt anyagtulajdonságo(ka)t a létrehozott inhomogenitás(ok) függvényében vizsgáljuk, majd meghatározzuk a vizsgálandó anyagtulajdonság(ok) optimumát vagy optimális kombinációját és ennek határértékeit, továbbá az ezekhez tartozó technológiai paramétereket, és adott esetben ezeket a lépéseket csökkentett mértékű inhomogenitások létrehozásával egyszer vagy többször megismételjük. A technológiát e paraméter(ek) így meghatározható legkedvezőbb értékeinek, ill. szórásának a figyelembevételével valósítjuk meg.

Abban az anyagban, amelyre a technológiát alkalmazni kívánjuk, célszerű az inhomogenitásokat egymáshoz viszonyítva 90° -kal eltérő irányban létesíteni, mert így a próbatest minden egyes pontjához egyszerű módon rendelhető az inhomogenitásoknak megfelelő két vagy három paraméter kombinációja.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös foganatosítási módja szerint az inhomogén hőmérséklet-eloszlást változó keresztmetszetű mintán átvezetett áram hőhatásával hozzuk létre, és az inhomogenitás mértékét a minta alakjának változtatásával szabályozzuk.

A találmány továbbá berendezés a fenti optimálási eljárás hőkezelő változatának foganatosítására. E berendezésnek állandó vagy változó gradiensű hőmérséklet-eloszlást létrehozó fűtőegysége, adott esetben a mintában egyenletes hőmérséklet-eloszlást létrehozó és az említett fűtőegységgel egyidejűleg működtethető másik fűtőegysége, továbbá a minta vagy a mintával kölcsönhatásban álló közeg hőmérsékletét és/vagy hőmérséklet-eloszlását mérő egysége van.

A találmány szerinti berendezés egy előnyös kiviteli alakjában a fűtőegységek a mintára vonatkoztatva bifilárisan vannak elrendezve.

A találmány szerinti berendezés változó keresztmetszetű minta hőkezelésére szolgáló egy előnyös kiviteli alakjának az állandó vagy változó hőmérséklet-eloszlást létrehozó fűtőegysége magából a mintából és a minta felfűtendő szakaszának két végéhez kapcsolt árambevezetőből és adott esetben hőmérséklet szabályozóból áll, ahol legalább az egyik árambevezető állandó hőmérsékletű.

A találmány szerinti eljárást a továbbiakban hőkezelések, ill. alakítások segítségével létrehozott inhomogenitások kialakításában álló eljárás kapcsán ismertetjük. Ez az eljárás a találmány értelmében lényegileg abban áll, hogy egy olyan anyagból készítünk mintákat, amelyek az optimálandó technológiát alkalmazni kívánjuk, illetőleg az említett mintával kölcsönhatásban álló közegben egyidejűleg vagy egymást követően legfeljebb három egymástól eltérő irányban legfeljebb három ismert hőmérséklet- és/vagy alakítási gradiens hozunk létre.

Annak következtében, hogy ugyanabban a próbatestben az inhomogén hőkezelések, ill. alakítások alkalmasan megválasztott gradienseit egymáshoz képest előnyösen 90° -kal eltérően irányítjuk, egyetlen próbatesten nagyszámú hőkezelési és/vagy alakítási paraméter kombinációját állíthatjuk elő. Minthogy így e gradiensek mentén a hőmérséklet-eloszlás, ill. az alakítási jellemzők ismertek, a minta bármely pontjához tartozó paraméter-kombináció egyszerűen leolvasható egy a mintához illesztett olyan koordináta-rendszer segítségével, amely a gradiensekhez viszonyítva irány- és léptékhelyes tengelyekkel rendelkezik.

Az eljárást azáltal pontosíthatjuk, hogy az anyagvizsgálati eljárások alapján értékesnek ítélt tartományban a gradiensek abszolút értékének csökkentésével az eljárást megismételjük az előzővel azonos kiindulási állapotú mintán. Az eljárás egzaktságát az biztosítja, hogy az inhomogenitások ilyen módon végzett csökkentésével a gyakorlati technológiának megfelelő állapothoz tartozó paraméter-kombinációkat, vagyis azokat az eseteket, amikor a hőkezelés és/vagy alakítás homogénnek tekinthető, módszeresen, tetszés szerinti pontossággal közelíthetjük meg.

Az eljárás során az optimált technológiai paraméterek megengedhető bizonytalansága (szórása) analitikusan határozható meg.

A találmány szerinti eljárás sikeresen alkalmazható tetszés szerinti anyagú, ill. kiindulási állapotú lemezek, huzalok, csövek, rudak stb. optimális hőkezelési, ill. kombinált hőkezelési és alakítási technológiájának meghatározására. Ezen túlmenően azonban az eljárás felhasználható a kohászati technika számos egyéb területén, így anyagvizsgálati célokra, többalkotós ötvözetek optimális tulajdonságainak meghatározására, anyagok különböző igénybevételek mellett bekövetkező változásainak meghatározására, optimális kialakítási sebesség meghatározására, bevonatok korrózió- és hőállóságának, valamint optimális előállítási technológiájának meghatározására stb.

A találmány szerinti eljárást sikeresen alkalmaztuk acél-szalagok, így transzformátor- és vas-nikkel szalagok optimális hőkezelési technológiájának kidolgozására, eredményesen vizsgáltuk a hőkezelések hatását a szalagok szövetszerkezetének és dekarbonizációjának, valamint elektromos, mágneses, mechanikai stb. tulajdonságainak alakulására. A találmány szerinti eljárás és berendezés rendkívül nagy gazdasági előnnyel alkalmazható vas- és fémművek technológiáinak kiválasztására az egyetlen minőségű alapanyagok és félkész termékek tulajdonságainak függvényében. Így lehetővé válik, hogy változó minőségű alapanyagok és félkész termékek egyszerű inhomogén hőkezelése és/vagy alakítása révén megállapítsák az optimális feldolgozási technológiát.

A találmány szerinti eljárást, valamint az eljárás foganatosítására szolgáló berendezés néhány előnyös kiviteli alakját az alábbi ábrák és kiviteli példák segítségével közelebbről ismertetjük.

Az 1. ábra inhomogén hőmérséklet-eloszlású kontakt hevítő berendezés vázlatja.

A 2. ábra hőmérsékletgradiens létrehozására alkalmas berendezés egy előnyös kiviteli alakjának oldalnézete.

A 3. ábra a 2. ábra szerinti berendezés felülnézete.

A 4. ábra a 2. ábra szerinti berendezés egyes egységeinek kapcsolatát bemutató vázlat.

1. példa

A találmány szerinti eljárással az 1. ábra szerinti berendezésben inhomogén hőkezelésnek vetjük alá a lemezanyagból készített 3 próbatestet, amelyet az 1 és 2 áramvezető befogók segítségével iktatunk be a fűtő áramkörbe. A tengelyes hőmérséklet-eloszlást a 3 próbatest hossz tengelye – amely egyúttal az inhomogenitás iránya is – mentén a 4 skálabeosztáson mozgatható és a próbatesttel a hossz tengely mentén bárhol érintkezésbe hozható tapintó 5 termoelem segítségével mérjük. A hőmérsékletérzékelő 6 termoelem a nem ábrázolt hőmérséklet szabályozót vezérli. A hőmérséklet eloszlását természetesen tetszőleges más módon, pl. termisztorral, pirométerrel, hőfokjelző festékkel stb. is mérhetjük.

A 3 próbatestet hevíti a rajta átfolyó áram hőhatása, és a próbatest hossz tengely menti szélességének folyamatos csökkenése inhomogén hőmérséklet eloszlást idéz elő. Az 1 áramvezető befogót áramló vízzel állandó hőmérsékletre hűtjük. A 6 hőérzékelő termoelem és a 3 próbatest érintkezési pontja a hőmérséklet szabályozó rendszerre jellemző hibával beállítható, ill. stabilizált tetszőleges hőmérsékletre vehető.

Két állandó hőmérsékletű pont között a 3 próbatest hőmérséklet eloszlása vákuumban csak a vezetési és sugárzási viszonyok függvénye. Így például tetszőleges inhomogenitáshoz számítással meghatározható a lemezanyagból készített próbatest ideális alakja.

Az 1. ábra szerinti berendezést különösen olyan egyszerű hőkezelések hatásainak vizsgálatára használhatjuk, ahol a kívánt hőkezelési hőmérsékletet nagy hevítési sebességgel célszerű elérni; ilyenek például a rekrisztallizációs vizsgálatok. Ilyen berendezéssel eredményesen határoztuk meg, pl. nikkel lemezanyagból készített próbatestek rekrisztallizációs hőkezelési paramétereit az alábbi méretű próbatesten; hosszúság: 208 mm; hasznos mérési hossz: 150 mm; lemezvastagság:

0,2 mm. A próbatést szélessége a hossz tengely mentén lineárisan csökken 30 mm-ről 20 mm-ra. A próbatést hőmérséklete az áramvezető befogók között 10^{-4} torr vákuumban a hossz tengely mentén $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $720\text{ }^{\circ}\text{C}$ között változott. A hőmérséklet inhomogenitását a minta hossz tengelye mentén mozgatott, ill. a mintával érintkezésbe hozott termoelem segítségével mértük. A próbatesten a fenti hőmérséklet-tartományban a keménység és a textura hőmérsékletfüggése $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb pontossággal volt meghatározható.

A kutatás szempontjából értékesnek ítélt hőmérséklet-tartományt úgy vizsgálhatjuk pontosabban azonos kiindulási állapotú próbatesten, hogy a hőmérséklet hosszegységre eső inhomogenitását fokozatosan kisebbítjük a próbatést hosszegységre eső szélességváltozásának csökkentésével. Így tetszőleges pontossággal megközelíthető, ill. megállapítható az optimális hőkezelési hőmérséklet, ill. annak megengedhető szórása.

Sikeresen végeztünk olyan kísérleteket is, amikor az eljárással nyerhető információk számát többszöröztük azáltal, hogy a fenti módon inhomogénean hőkezelt lemezanyagból készített próbatestet, az inhomogén hőkezelés előtt és/vagy után homogén hőmérsékletű térben is hőkezeltük, ill. homogénean alakítottuk.

2. példa

A 2., 3. és 4. ábra kapcsán a találmány szerinti eljárás olyan foganatosítási módját, valamint a találmány szerinti berendezés olyan előnyös kiviteli alakját mutatjuk be, amely célszerűen felhasználható arra, hogy azonos minőségű lemezanyagból készített próbatesteken két különböző hőmérsékleten végzett hőkezelés nagyszámú kombinációját állítsuk elő, és ezekből a vizsgálat célját képező optimális hőmérséklet-kombinációkat, ill. a hőkezelési hőmérsékletek megengedhető szórását módszeresen és gyorsan állapítsuk meg.

A 9 próbatestet a 7 homogénean fűtő és a 8 inhomogénean fűtő fűtőttest veszi körül. A 7 fűtőttest belső hőmérséklet-referenciával ellátott, programozható és a 10 hőmérsékletérzékelőről vezérelt E_1 hőfokszabályozóhoz, míg a 8 fűtőttest a 12 és 13 hőmérsékletérzékelőről vezérelt és programozható E_2 hőfokszabályozóhoz van kapcsolva. A 14 hőmérséklet-mérővel és a hozzá kapcsolt M műszerrel a próbatést hossz tengelye mentén bárhol lehet hőmérsékletet mérni.

A próbatesten a hossz tengely irányában a tetszőleges inhomogenitású hőmérsékleteloszlást a 7 és 8 fűtőttestek szuperponált működésével hozzuk létre. A fűtőttestek a próbatést síkjára vonatkoztatva bifilárisak, és a hőmérséklet-gradiensre merőleges irányban homogén hőmérsékleteloszlást létesítenek.

A próbatést A jelölésű pontjában a hőmérsékletet az E_1 hőfokszabályozóval és az ahhoz kapcsolt 7 fűtőttestek segítségével tetszőleges értékre állíthatjuk be. A próbatést A és B jelölésű pontjai között az E_2 hőfokszabályozó és az ahhoz kapcsolt 8 fűtőttestek segítségével tetszőleges hőmérséklet-különbséget létesíthetünk. A próbatést hőmérséklet-eloszlását a 14 hőmérsékletérzékelő és a hozzá kapcsolt M hőfokmérő műszer segítségével térképezhetjük fel. F. célra természetesen egyéb eszközök is felhasználhatók.

A lemezalakú kísérleti anyagból előnyösen négyzet alakú 9 próbatestet készítünk, amelyet a 3. és 4. ábrán látható módon helyezünk a 7 és 8 fűtőttestekkel ellátott, előnyösen vákuumban vagy védőgázatmoszférában üzemeltethető kemencetérbe. A 9 próbatestben az egyik oldalal párhuzamos irányban az E_1 és E_2 hőmérséklet szabályozó segítségével tetszőleges nagyszámú hőmérsékletgradienst hozunk létre.

A kívánt hőkezelési idő elteltével a 9 próbatestet kiemeljük a kemencetérből, majd tetszés szerinti mértékű lehűtés után saját síkjára merőleges tengely körül előnyösen 90° -kal elforgatva visszahelyezzük a kívánt hőmérsékleteloszlású kemencetérbe, és így az előző hőkezelés hőmérséklet-gradiensére merőleges irányban létesítünk benne ismert mértékű inhomogén hőmérsékleteloszlást. A hőkezelés végeztével a 9 próbatestet kiemeljük a kemencetérből.

A kettős inhomogén hőkezelés következtében a próbatést egyes pontjaihoz a két hőkezelés összes hőmérséklet-kombinációja hozzárendelhető. Az egyes pontokhoz tartozó hőmérséklet-kombinációkat a próbatesthez illesztett koordináta-rendszer segítségével állapíthatjuk meg. E koordináta-rendszer tengelyeire a hőmérséklet-gradiensek mentén mért hőmérsékleteloszlásokat irány- és léptékhelyesen mérjük fel. Az egyes hőmérséklet-kombinációkat a két hőkezelés irányával párhuzamos egyeneseknek, vagy is a hőkezelések izotermáinak metszéspontjai adják meg.

Az ismertetett két inhomogén hőkezelés előtt, alatt, között és/vagy után a próbatést tetszés szerinti ideig hőkezelhető homogén hőmérsékleteloszlású térben és/vagy tetszés szerinti mértékben alakítható.

Az eljárást módon tehetjük pontosabbá, hogy azonos kiindulási állapotú próbatest(ek)en az eljárást a hosszegységre eső inhomogenitás(ok) mértékének csökkentésével megismételjük azokban a tartományokban, amelyeket anyagvizsgálati eljárásokkal a kutatás szempontjából értékesnek ítélnék meg.

3. példa

E példában olyan eljárást mutatunk be, amely különösen alkalmas arra, hogy néhány azonos minőségű lemezalakú próbatesten inhomogén hőkezelést és inhomogén kismértékű (1-10%-os) alakítást végezve, a hőkezelési és alakítási paraméterek nagyszámú kombinációját hozzuk létre.

Állandó vastagságú lemezből egyenlőszárú trapéz alakra kivágott mintát állandó erővel összeszorított párhuzamos hengerpárral, a trapéz magasságvonalával párhuzamos irányban hengerléssel egyszer vagy többször alakítunk. A trapéz alak következtében az alakítási feszültség és ennek megfelelően az alakítás mértéke a hengerlés irányában folyamatosan változik. A próbatestet az inhomogén alakítás előtt, alatt vagy után a 2. példában ismertetett hőkezelő berendezéssel úgy hőkezeljük, hogy a hőmérsékletgradiens iránya a lemez síkjában 90° -os szöget zár be az alakítási inhomogenitás gradiensének irányával.

A fenti műveletek befejezése után a mintához illesztett olyan koordináta-rendszer segítségével határozzuk meg az anyagvizsgálati eljárások segítségével a kutatás szempontjából értékesnek ítélt pontokhoz, ill. tartományokhoz tartozó alakítási és hőkezelési paraméterek kombinációit, amelyek tengelyeire az inhomogenitásokra jellemző mennyiségeket irány- és léptékhelyesen mértük fel.

Az eljárást az inhomogenitások módszeres további csökkentésével pontosíthatjuk.

A próbatést az inhomogén alakítási és hőkezelési műveletek előtt, alatt, között és/vagy után tetszés szerinti homogén hőkezelésnek, ill. alakításnak is alávethető.

4. példa

Ötvözetek optimális összetételét célszerűen az alábbi módon határozhatjuk meg.

Fém(ek)ből, előtvözet(ek)ből, ötvöző(k)ből vagy ezek oxidjaiból porkohászati eljárással olyan – előnyösen szögletes hasáb alakú – öntecset készítünk, amelyben legfeljebb három tetszőleges komponens koncentrációja az öntecs egyik sarkához rögzített derékszögű koordináta-rendszer egyes tengelyeinnek megfelelő irányokban ismert mértékben változik. A durva koncentrációugrások kiküszöbölése céljából homogénizáló hőkezelésnek alávetett öntecset fűrészeléssel vagy szikraforgácsolással az alkalmazni kívánt technológiai lépéseknek, ill. anyagvizsgálati módszereknek megfelelő méretű elemi szögletes hasábokra daraboljuk fel, amelyeken megvizsgáljuk az optimálni kívánt jellemzőket, és az optimális, ill. azokhoz közeli jellemzőkkel rendelkező hasábok összetételét elemzéssel meghatározzuk.

Az ötvöző(k) optimális arányát, pontos értékét és megengedhető szórását olyan további öntecsek előállításával határozhatjuk meg, melyeknél az inhomogenitás(oka)t módszeresen csökkentjük.

Ez az eljárás különösen alkalmas a tetszőleges komponensekből álló alapötvözetekben legfeljebb három új ötvöző optimális arányának, ill. pontos értékének és megengedhető szórásának minimális kísérleti anyagot, időt és energiát igénylő módszeres meghatározására.

5. példa

A találmány szerinti eljárás segítségével huzal, cső, rúd vagy profilanyagok hőkezelését vagy hőkezeléssel kombinált alakítási technológiáját úgy optimalizálhatjuk, hogy az ilyen próbatesteket megfelelő befogó szerkezet segítségével előnyösen derékszögű rácsba párhuzamosan egymás mellé helyezzük, és az így kialakított rács kezelését a rácsselemek sorrendjének megtartásával lényegileg a 3. példa szerinti módon végezzük. A rács inhomogén alakításához az egyes rácsselemeket a rácsból eltávolítjuk, és mindegyik rácsselemet egymástól eltérő ismert mértékben alakítjuk (húzás, hengerlés stb.), majd a rácsba visszahelyezzük. A kiértékelést is a 3. példa szerinti módon végezzük.

6. példa

E példában optimális hőkezelési hőmérséklet és hőkezelési idő kombinációjának meghatározását mutatjuk be.

A próbatestet, melyre az eljárást alkalmazzuk, ismert gyorsulással vezetjük át egy olyan hőkezelő zónán, melyben a próbatest haladási irányára merőlegesen ismert hőmérséklet-gradiens van. A próbatest és a hőkezelő zóna geometriai adatainak, valamint a gyorsuló mozgás adatainak ismeretében a próbatest tetszőleges pontjához ismert hőkezelési idő és hőkezelési hőmérséklet kombináció tartozik, így az említett két technológiai paraméter optimális kombinációjának és megengedhető szórásának meghatározása a 2-5. példákban ismertetett módon végezhető.

Az eljárás során homogén hőmérsékleteloszlást és tetszőleges más technológiai paraméternek a minta haladási irányára merőleges irányítású ismert gradienst is előállíthatjuk a hőkezelési idő és az illető technológiai paraméter (például lemezvastagság, bevonat-vastagság, ötvözesi arány, bevonat-összetétel, hőkezelő atmoszféra összetétele stb.) optimális kombinációjának és megengedhető szórásának a meghatározására.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

5 1. Eljárás kohászati technológiák optimalizálására, azzal jellemezve, hogy egy olyan anyagból vett mintában, amelyre az optimizálendő technológiát alkalmazni kívánjuk, illetőleg a mintával kölcsönhatásban álló közegben egyidejűleg vagy egymást követően legfeljebb három irányban és ennek megfelelően legfeljebb három technológiai paraméter vonatkozásában állandó vagy eltérő gradiensű inhomogenitások(oka)t hozunk létre, az így kezelt anyagban az optimizálendő technológiával előállítani kívánt anyagtulajdonság(oka)t a létrehozott inhomogenitások(oka) függvényében vizsgáljuk, majd meghatározzuk a vizsgálandó anyagtulajdonság(ok) optimumát vagy optimális kombinációját és annak határértékeit, továbbá az ezekhez tartozó technológiai paramétereket, és adott esetben ezeket a lépéseket csökkentett mértékű inhomogenitások létrehozásával egyszer vagy többször megismételjük.

20 2. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy abban az anyagban, amelyre a technológiát alkalmazni kívánjuk, az inhomogenitásokat egymáshoz viszonyítva 90° -kal eltérő irányban létesítjük.

25 3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy az inhomogén hőmérséklet-eloszlást változó keresztmetszetű mintán átvezetett áram hőhatásával hozzuk létre, és az inhomogenitások mértékét a minta alakjának változtatásával szabályozzuk.

30 4. Berendezés az 1. igénypont szerinti optimalizációs eljárás hőkezelő szakaszának fogatosítására, azzal jellemezve, hogy állandó vagy változó gradiensű hőmérséklet-eloszlást létrehozó fűtőegysége, adott esetben a mintában egyenes hőmérséklet-eloszlást létrehozó és az említett fűtőegységgel egyidejűleg működtethető másik fűtőegysége, és a minta vagy a mintával kölcsönhatásban álló közeg hőmérsékletét és/vagy hőmérséklet-eloszlását mérő egysége van.

35 5. A 4. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a fűtőegységei a mintára vonatkoztatva bifurkálisan vannak elrendezve.

40 6. A 4. vagy 5. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja változó keresztmetszetű minta hőkezelésére, azzal jellemezve, hogy állandó vagy változó gradiensű hőmérséklet-eloszlást létrehozó fűtőegysége magából a mintából és a minta felfűtendő szakaszának két végéhez kapcsolt áramvezetőből és adott esetben hőmérséklet-szabályozóból áll, ahol legalább az egyik áramvezető állandó hőmérsékletű.

45

2 db rajz

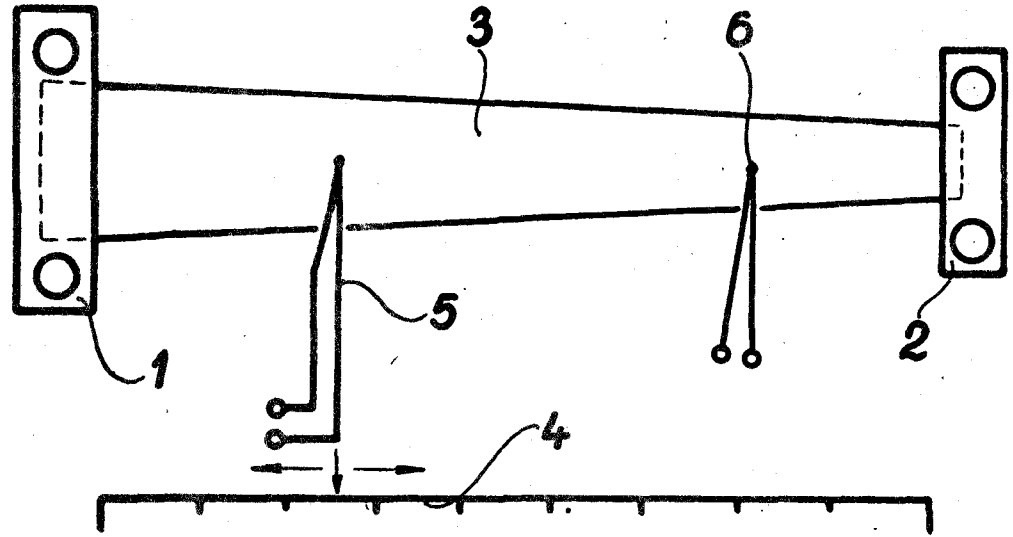


Fig. 1

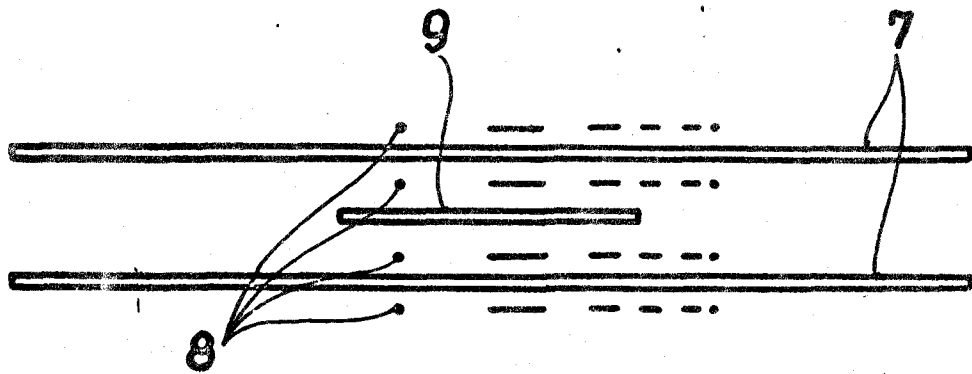


Fig. 2

163839

Nemzetközi osztályozás: G 01 n 1/00, 3/00, 25/00

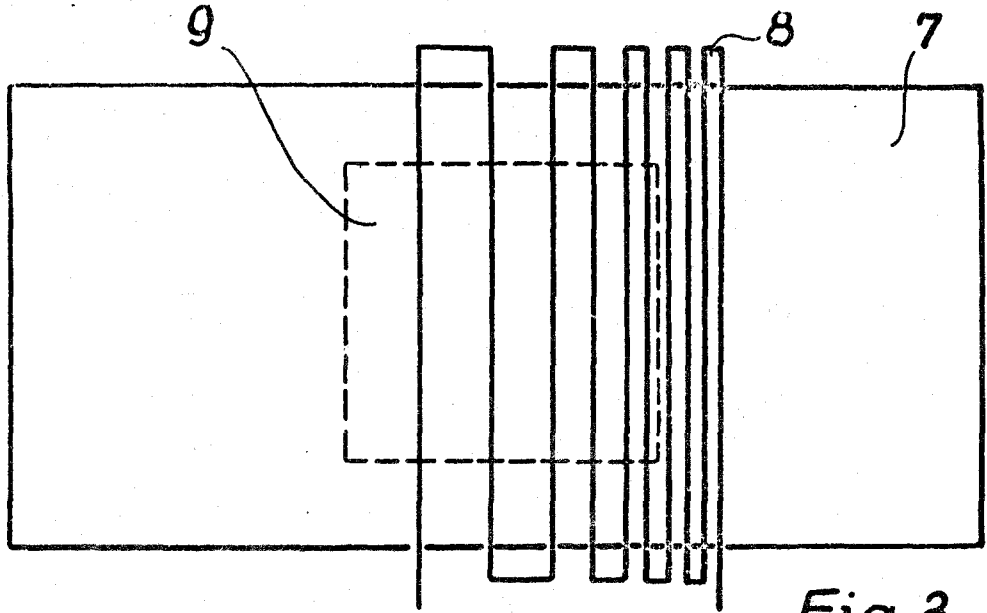


Fig. 3

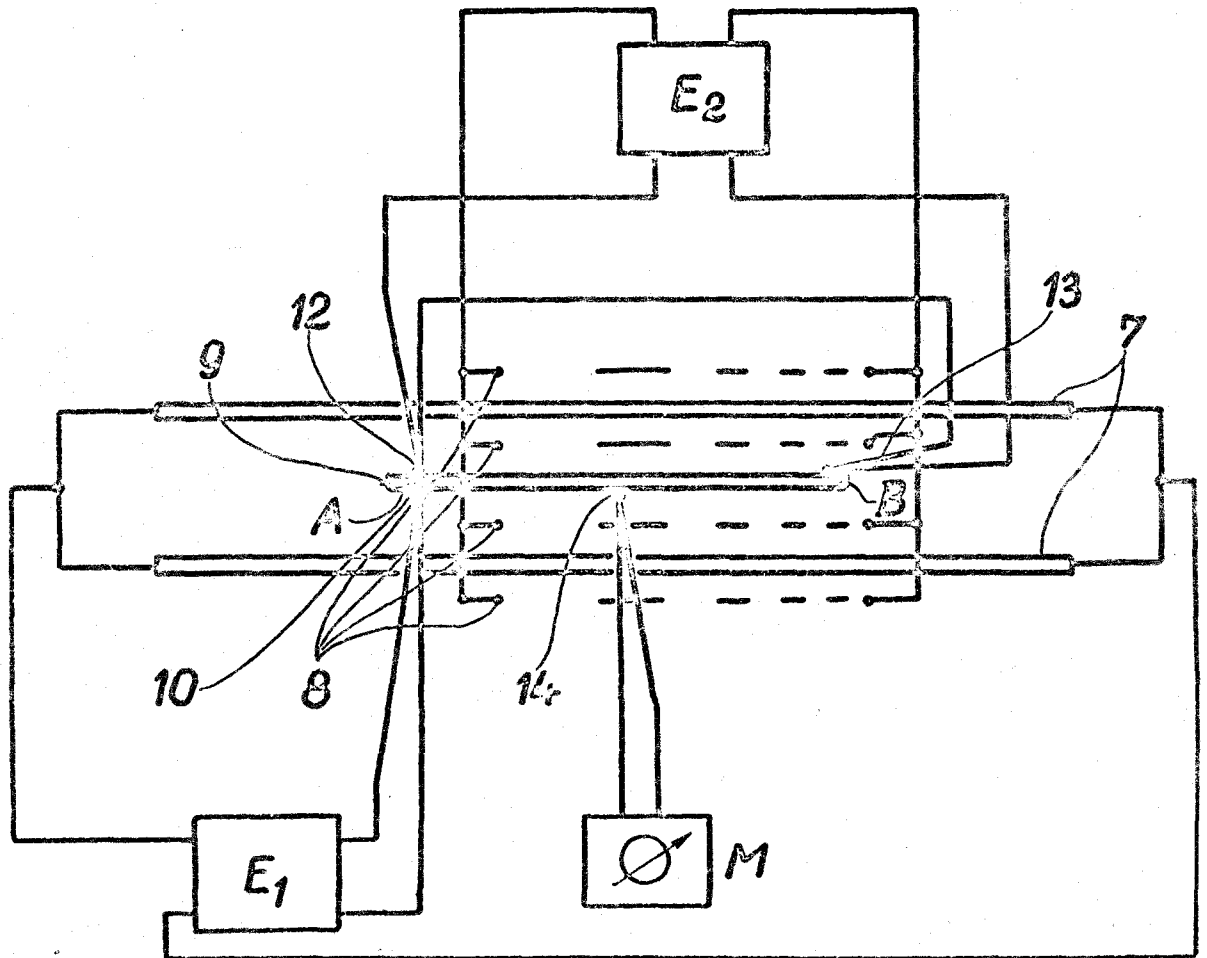


Fig. 4