



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

215 428 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 93 02811

(22) A bejelentés napja: 1993. 10. 05.

(30) Elsőbbségi adatok:
03116/92 1992. 10. 06. CH

(51) Int. Cl.⁶

B 22 D 11/01

(40) A közzététel napja: 1994. 09. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1998. 12. 28.

(72) Feltalálók:

Berclaz, Georges, Veyras (CH)
Carrupt, Bertrand, Chamoson (CH)
Plata, Mirosław, Vétroz (CH)

(73) Szabadalmas:

ALUSUISSE TECHNOLOGY &
MANAGEMENT LTD., Neuhausen am Rheinfall
(CH)

(74) Képviselő:

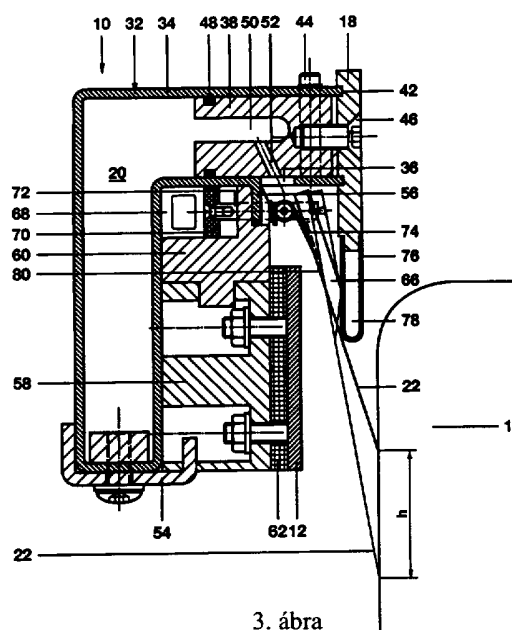
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

(54) **Elektromágneses kokilla mágneses mezőben történő függőleges folyamatos tuskóöntésre és eljárás folyamatosan öntött tuskók hűtésére**

KIVONAT

A találmány szerinti kokilla (10) hűtött kokillaházzal (32), zárt induktorral (12) és elektromágneses árnyékolással (18) van ellátva, ahol a kokillaházban (32) az öntési tengelyhez hegyesszögben hajló hűtővízfűvőkák (52) és a fűvőkákból kiáramló hűtővíz pályáját metsző, elektromágneses szigetelőanyagból lévő terelőelem (66) és/vagy vezetőelem (82) van, továbbá a kokillaház (32) hűtővízfűvőkáiból (52) kiáramló és a terelőelemmel (66) és/vagy vezetőelemmel (82) ütköző hűtővíz pályája, valamint az árnyékolás (18) felülete között hézag van, és az árnyékolás (18) legalább egy részén belső hűtéssel van ellátva.

A találmány szerinti eljárás során a hűtővizet az öntési tengelyhez képest hegyesszögben elhelyezett vezető- és/vagy terelőelemre juttatjuk, a vezető- és/vagy terelőelem felületén vízfílmeket alakítunk ki, és vízfüggőnyt vezetünk a folyamatosan öntött tuskóra, és a vízfüggőnyt vezető- és/vagy terelőelemmel eltoljuk és/vagy elfordítjuk, és az elektromágneses árnyékolás mellett hézaggal vezetett vízfüggőnyt a folyamatosan öntött tuskó palástján meghatározott hosszúságú szakasz (h) mentén fel és le mozgatjuk.



3. ábra

A jelen találmány tárgya elektromágneses kokilla füg-
gőleges folyamatos öntőberendezéshez, hűtött kokilla-
házzal, zárt induktorral és elektromágneses árnyékolás-
sal, ahol a kokillaházban az öntési tengelyhez hegyes-
szögben hajló hűtővízfűvőkák és a fűvőkákból kiáramló
hűtővíz pályáját metsző, elektromágneses szigetelő-
anyagból lévő terelő- és/vagy vezetőelem van.

A folyamatos öntési eljárás során a fémeke több
méter hosszúságú, négyszög- vagy körszelvényű tuskó-
vá öntik, amit aztán kiinduló anyagként használnak a
további technológiai lépéseknél, például a sajtolásnál,
hengerlésnél vagy kovácsolásnál.

A folyamatos öntőgépek legfontosabb alkotórészei
a kokillák, amelyek a hagyományos eljárásoknál az ön-
tött tuskó keresztmetszetét meghatározzák. A kokillák a
folyamatosan öntött tuskók számának megfelelő számú
süllyeszthető vaktuskóval vannak felszerelve, és ezek
öntőasztallal vannak összekötve.

Míg a kokillák lassan feltöltődnek az olvadékkal,
a fém a vaktuskón dermedni kezd. Ezeket hűtik, és
ugyanakkor olyan sebességgel süllyeszttik, hogy a
megdermedő fém szoliduszvonala mindig a kokillán
belül maradjon. A folyamatosan öntött tuskók, ame-
lyek megdermedését a vízhűtés gyorsítja, ugyanolyan
mértékben növekednek, amilyen mértékben a vaktus-
kót süllyeszttik. A folyamatos öntésű tuskó előre meg-
határozott hosszúságán belül az öntési folyamat meg-
szakításmentes.

A folyamatos öntés legfontosabb paramétereire az
megfelelő kihúzási sebesség, valamint a fémnek a meg-
felelő helyen és megfelelő intenzitással történő hűtése
tartoznak. Ezeknek a paramétereknek nagy a befolyása
az öntött tuskó felületi minőségére. A paraméterek
előnytelen beállítása esetén dúsulás, az olvadéknak a
megszilárdult kérgen keresztül történő kitérése, felsza-
kadás vagy vízkőlerakódás következhet be.

Csak a legutóbbi időben ipari hasznosításra alkal-
massá fejlesztett mágnesmezős öntés (EMC) alapul a
kokilla és a megszilárduló fém közötti mechanikus
érintkezés teljes kiküszöbölésén. A fémet itt szabályoz-
ható elektromágneses erővel pontosan a folyamatosan
öntött tuskó keresztmetszeti alakjában tartják.

Az EMC-eljárással nemcsak homogén belső szerke-
zet érhető el, de az öntött fém sima külső felülete is, ami
a sajtolásra vagy kovácsolásra, valamint hengerlésre ke-
rülő tuskók jobb fizikai és kémiai tulajdonságait is biz-
tosítja. A költséges utókezelések (mint például a felületi
kéreg eltávolítása, vagy az élek levésése) az EMC-eljá-
rás esetén szükségtelenné válnak.

A mágneses mezőben történő öntésnél nagyon fon-
tos az indulási fázis, mert a dermedési szintet a kokilla
egy nagyon szűk, körülbelül 10 mm-es magasságtarto-
mányában kell tartani. Ez azért szükséges, mert az
EMC-kokillánál az elektromágneses erőnek az olva-
dék metallosztatikus nyomását a dermedési szint felett
kompenzálniuk kell. Ezért a hűtés pontos szabályozá-
sa, különösen az indulási fázisban elengedhetetlen. Va-
lamely meghatározott ötvözet és tuskóméret kihúzási
sebességét és hűtését az idő függvényében optimali-
zálni kell.

A tuskó elhajlását és a helyi repedésképződést
messzemenően ki lehet küszöbölni, ha a hűtővíz sokk-
hatását, illetve a hűtés intenzitását csökkenteni lehet.

5 Szén-dioxid-tartalmú hűtővíz alkalmazásával a hűté-
si intenzitást ötödrészére lehet csökkenteni. A szén-dio-
xid-tartalmú hűtővíz használata azonban hátrányokkal
jár. A szén-dioxidot nyomásálló edényekbe kell tölteni,
szállítani és tárolni. Ezen túlmenően a szén-dioxid-tar-
talmú hűtővizet egészen a kilépésig nagy nyomás alatt
10 kell tartani, ami mind a konstrukció, mind a szerkezeti
anyag vonatkozásában jelentős ráfordítást igényel.

Egy másik lehetőség, hogy legalább az öntés indulá-
si fázisában pulzálásszerűen kell a hűtővizet fecsken-
dezni. Ez a legtöbb alumíniumötvözet öntésénél bevált,
15 kemény ötvözeteknél azonban hajszálrepedések kelet-
kezhetnek.

Az EMC-öntőgépekhez használt kokillák lefelé ék
alakú elektromágneses árnyékolása egyidejűleg két
funkciót lát el:

20 Az árnyékolás rozsdamentes acél (elsősorban
INOX), szerkezeti anyaga olyan mértékben növekvően
abszorbeálja a folyamatosan öntött tuskót formáló
elektromágneses erőt, amilyen mértékben az öntött
anyag mennyisége növekszik. Ez járulékos melegezés-
25 hez vezet.

Az árnyékolás egy ferdén lemunkált részének poli-
rozott külső felülete egyben hűtővízvezető felületként
szolgál, amikor is a vezetőfelületen először hűtővízfilm,
majd a folyamatosan öntött tuskóra ráfecskendezett víz-
30 függőny alakul ki. Mellékhatásként az elektromágneses
árnyékolást ez a vízfüggőny hűti (az INOX például ki-
mondottan rossz hővezető).

Ebből az ismert EMC-kokillánál több probléma
adódik:

35 Az elektromágneses árnyékolás, azaz a vezetőfelület
polírozott külső oldalán vízkő rakódik le, ami elégtelen
filmképződéshez, valamint az árnyékolás túl gyenge hű-
téséhez vezethet. Mivel azonban a hűtésnek kielégítőnek
kell lennie, elkerülhetetlen a hűtőfelületek rendszeres
40 tisztítása, ami nagy költség- és időráfordítást igényel.

Az elektromágneses árnyékolás mereven van a ko-
killára felerősítve, azaz a vezetőfelület helyzete nem
változtatható.

45 A kokilla alkotórészei alumíniumból, vasból és réz-
ből vannak, ami korróziós problémákhoz vezet.

A 15 870 számú európai szabadalmi leírás ismertet a
fentiek szerint kialakított elektromágneses kokillát. En-
nél a megoldásnál a kokilla vízterét is és a hűtővízfűvő-
kákat is egyik oldalról maga az elektromágneses árnyé-
50 kolás határolja, aminek eredményeképpen a fent emlí-
tett hátrányok jelentkeznek.

A célunk ezért a jelen találmánnyal olyan kokilla
kialakítása, amely egyszerűbb, és kisebb elektromágne-
ses energiavesztései következtében mind előállítási,
mind üzemeltetési költségeit tekintve gazdaságosabb a
korábbi megoldásoknál, felhasználása során pedig a hű-
tővíz felhordása rugalmas és kíméletesebben alkalmaz-
ható, mint az eddigi eljárásoknál.

60 A kitűzött feladatot olyan elektromágneses kokillá-
val oldottuk meg, amely hűtött kokillaházat, zárt induk-

tort és elektromágneses árnyékolást tartalmaz, ahol a kokillaházban az öntési tengelyhez hegyesszögben hajlított hűtővízfűvőkák és a fűvőkákból kiáramló hűtővíz pályáját metsző elektromágneses szigetelőanyagból lévő terelő- és/vagy vezetőelem van, ahol a találmány szerint a kokillaház hűtővízfűvőkáiból kiáramló és a terelő- és/vagy vezetőelemmel ütköző hűtővíz pályája, valamint az árnyékolás felülete között hézag van, és az árnyékolás legalább egy részén belső hűtéssel van ellátva.

A találmány egy előnyös kiviteli alakjánál a kokillaház célszerűen körülbelül 3 mm vastag lyuggatott acéllemezből készül, hegesztett oldalfalakkal. Ez a technika ismert állásával szemben gazdasági és műszaki szempontból jelentős előnyökkel jár: a drága, tömör fémből (rendszerint alumíniumból) készült idomdarabok helyett rozsdamentes acéllemez alkalmazható, ugyanaz az anyag, amiből az árnyékolás készül. A nagy mennyiségben átáramoltatott hűtőközeg lehetővé teszi műanyag idomdarabok alkalmazását a lemezházban, ami mind a gyártástechnológia, mind a költségek szempontjából nagy előnnyel jár. Ezenkívül a fentebb említett korróziós problémák is kiküszöbölhetők.

A lemezből hajlított kokillaház további előnye, hogy az elektromágneses energiaveszteség kisebb, és az egyetlen darabból való kialakítás miatt semmiféle tömítési probléma nem merül fel.

A találmány szerint szigetelőanyagból álló hűtővíz-terelő- és/vagy vezetőfelület előnyösen egy külön és kicserélhetően behelyezett terelőelem. A tartósan intenzív hűtés itt is lehetővé teszi, hogy a terelőelem műanyagból készüljön, ami szintén gyártástechnológiailag egyszerű és igen olcsó kivitelezési forma. Előnyös, ha a terelőelem eltolható és/vagy elfordítható. A terelőelem helyzete önmagában ismert eszközökkel beállítható. Az azonos irányból rázúduló hűtővíz ily módon tetszőlegesen irányítható, azaz a tuskóra fecskendezett vízfűvő becsapódási magassága például 5–20 mm-es tartományban állítható, állandó kokillamagasság mellett.

Ez a megoldás a hűtővíznek egy mereven rögzített mágneses árnyékolás irányító-vezető felületén történő eltérítésével szemben jelentős előrehaladást jelent. A hűtés így egyszerű eszközökkel oda irányítható, ahol ténylegesen az optimális hatást fejtheti ki.

A vízfilmnek a terelőelem felületén történő egyenletes kialakulását még javítani lehet, ha a felületen hosszában futó vezetőhornyokat alakítunk ki. A hosszirányon itt a hűtővíz áramlási irányát értjük.

Kemény alumíniumötvözeteket például kis kihúzási sebességgel öntenek, és ennek megfelelően kevesebb hűtővízre van szükség. Ellentétben a nagy vízmennyiségnek viszonylag nagy nyomással a vezetőfelületen történő becsapódásával, amikor is egyenletes vízfilm alakul ki, a kisebb hűtőfolyadék-mennyiségeknél a hűtővíz viszonylag kis nyomással csapódik a vezetőfelületre, filmképződés nélkül folyik le rajta, és az amúgy is érzékenyebb tuskón nem képes optimális hűtőhatást kifejteni. A kokillában ezért a terelőelem, illetve a kilépő hűtővíz alatt célszerű olyan vezetőelemet kiképezni, amely a terelőelemnél hosszabb, és a vizet közelebb vezeti a tuskóhoz.

A hűtővízfűvőkából kifolyó víz ilyenkor a vezetőelemre ömlik, és kis víznyomás esetében a terelőelem alig vagy egyáltalán nem kap vizet. Ezért a vezetőelem felülete ugyanolyan anyagból van, mint a terelőelemé, és ugyancsak a hűtővizet irányító feladata van. Ennek megfelelően ez is cserélhető, illetve eltolható és/vagy fordítható, a terelőelemhez hasonlóan. Csak ilyen módon oldható meg ugyanis a folyamatosan öntött tuskóra irányított hűtővízfűvő megfelelő minősége és a becsapódás szintjének beállítása, illetve változtatása.

Érzékeny anyagú fémtuskók esetén a terelőelem furatokkal vagy résekkel lehet ellátva a víz levezetése céljából. Mivel az így levezetett hűtővíz nem csapódik a forró tuskóra, a hűtőhatás csökkenthető.

Mivel a vezető- és/vagy terelőelem legalább részben az induktor és az elektromágneses árnyékolás között van elhelyezve, elektromágneses hatásnak van kitéve. Felmelegednie viszont nem szabad, ezért szigetelőanyagból, előnyösen műanyagból, például polietilénből vagy polipropilénből készül. Ez azzal az előnnyel is jár, hogy lényegesen kisebb a vízkőképződés, mint az eddig alkalmazott árnyékolók felületén.

Az induktor alsó, úgynevezett aktív tartományában egy lemezből U vagy V alakra hajlított, vízzel belülről hűtött árnyékolás van, amely – akárcsak az induktor aktív tartományán kívüli rész – előnyösen rozsdamentes acélból készül. A célszerűen 1–2 mm vastag INOX-lemezekből álló, oldalt lezárt árnyékolás csak akkor működik megfelelően aktív elemként, ha egy elektromágnesesen jobban árnyékoló anyagból való betétet vagy bevonatot tartalmaz. Egyébként a rozsdamentes acélból hajlított lemeznek pusztán védő és tartó funkciója van.

Az EMC-kokillák ismert árnyékolásai a legelső tartományban is tömör kiképzésűek, és – mint már említettük – ék alakúak. Ezáltal nagy anyagráfordítással és külső hűtéssel a folyamatos EMC-öntésnél felmerülő követelményeknek megfelelő, alulról felfelé növekvő mértékű árnyékolás érhető el.

A jelen találmány szerint alkalmazott betét vagy bevonat az árnyékolás U vagy V alakú részében az induktor elektromágneses hatását felfelé fokozatosan gyengíti. Ezt a lépcsőzetesen vagy folyamatosan növekvő elektromágneses árnyékolást többek között a következő módokon lehet elérni.

A rozsdamentes acélból készült, U vagy V alakúra hajlított lemezt előnyösen ezüst- vagy rézréteggel vontuk be, és ezután ezzel a bevonattal együtt meghajlítjuk. A bevonás a szokásos eljárásokkal történik, például galvanikusan, vegyi leválasztással gázfázisból, felszórással vagy plazmából történő leválasztással.

Az U vagy V alakú lemezt a meghajlítás után látjuk el bevonattal.

Legalább egy ezüst, réz vagy sárgaréz lemezt helyezünk az U vagy V alakú lemez által határolt térbe. A fóliát vagy lemezt hajtogatva vagy több rétegben lehet elhelyezni oly módon, hogy lépcsőzetesen vagy folyamatosan növekvő vastagságú legyen annak érdekében, hogy az árnyékolás mértéke alulról felfelé növekedjék.

A fólia vagy lemez alkalmazásával vagy rétegfel- hordással az árnyékolás mértéke az egyszerű hajlított

acéllemezhez képest többszörözhető, az anyagtól és a vastagságtól függően akár több százszoros értékre.

A betét vagy bevonat vastagsága ezüst esetében célszerűen 0,05–0,2 mm, réz esetében 0,2–0,4 mm és sárgaréz esetében 0,5–2 mm, a fajlagos abszorpcióképességtől függően.

A folyamatosan öntött tuskók hűtésére szolgáló eljárás során a kokillaházban a hűtővizet az öntési tengelyhez képest hegyesszög alatt fecskendezzük a vezetőfelületre, így szabályos vízfilmet alakítunk ki és vezetünk a tuskóra, ahol a találmány szerint a víz által érintett felületet folyamatosan, előre megadott ritmusban ide-oda eltoljuk és/vagy elfordítjuk, és ezáltal az elektromágneses árnyékolástól független vízfüggőnyt a tuskón meghatározott magasságban fel- és lefelé mozgatjuk.

A találmány szerinti eljárással a fent leírt lüktető (pulzáló) vízűtés előnyei kihasználhatók, sőt tovább javíthatók azáltal, hogy a „hűtés” és a „nem hűtés” közötti egyébként éles határvonal helyett átmenet alakul ki, és ily módon az érzékeny ötvözeteknél, például a kemény alumíniumötvözeteknél is elkerülhetők a hajszálrepedések.

Időben a terelő- és/vagy vezetőelem célszerűen szinuszgörbének megfelelő módon mozog, előnyösen félhullámokként 1–3 másodperces periódussal. Ugyanekkor a vízfüggőny a tuskón 5–20 mm, előnyösen 5–10 mm hosszúság mentén felfelé és lefelé történő mozgást végez. A vízszugarat felfogó vezetőfelület mozgatása önmagában ismert módon, előnyösen pneumatikus, hidraulikus vagy elektromágneses hajtással, mikroprocesszorral vezérelve történik.

A hűtővizet célszerűen állandó, 0,01–0,5 bar nyomással fecskendezzük be a vaktuskó kihúzásával kezdődően, az öntés kezdetét követő körülbelül 3–7 percen belül. Mivel különösen az indulási fázis kritikus, a vízfüggőny mozgatása a gyakorlatban többnyire 3–7 percig folytatható. Természetesen a vízfüggőny mozgatását csak akkor állítjuk le, ha azt az ötvözet érzékenysége megengedi.

A folyamatosan öntött tuskó a hűtés folyamán elektromágnesesen rezegtethető.

A találmánnyal elért előnyök a következőképpen foglalhatók össze:

A mágneses mező által nem felhevített, a beáramló vizet terelő és/vagy vezető elemek alkalmazásával elkerülhető a vízkőlerakódás az árnyékolás polírozott felületén, és ezáltal jelentősen csökkennek a fenntartási költségek.

Az állítható terelő- és/vagy vezetőelemek segítségével szabályozható a hűtővízfüggőny szintje a tuskón.

Legalább az induló fázisban, illetve hőre érzékeny ötvözetek esetében a továbbiakban is szabályozható a vízfüggőny helyzete és mozgása. A lüktető vizes hűtésnél finomabb hatás érhető el a találmány szerinti vízfüggőnymozgatással azáltal, hogy kiküszöbölhető a hűtött és nem hűtött periódusok hirtelen váltakozása, aminek következtében nem jelentkezik impulzusszerű túlhűtés sem.

Feleslegessé válik a korábbi hasonló technológiáknál alkalmazott szén-dioxid-adagolás a hűtővízbe, to-

vább megszüntethetők a korróziós problémák a kokillaházban rozsdamentes acéllemezről történő kialakításával, tekintettel arra, hogy ebben az esetben a kokillaház és az árnyékolás anyaga azonos.

5 Természetesen a kokillaház lemezkonstrukciója csupán járulékos előny, és nem szükségszerű tartozéka a találmány szerinti hűtővízterelő rendszernek. Hasonlóképpen megvalósítható a terelőrendszer az árnyékolás különleges kialakítása nélkül is, csupán a belső hűtés fontos, tekintettel arra, hogy a hűtővízszugarat az árnyékolástól elválasztjuk.

10 A találmányt részletesen kiviteli példák kapcsán, a rajz segítségével ismertetjük, ahol az

15 1. ábra egy, a technika állását képező EMC-kokilla vázlat, a

2. ábra egy, a találmány szerinti kokillaházhoz használt lemez részletének nézete, a

3. ábra a találmány szerinti kokilla egy kiviteli alakjának metszete, a

20 4. ábra a találmány szerinti kokilla egy másik kiviteli alakjának metszete, az

5. ábra az elektromágneses árnyékolás aktív részének metszete, a

6. ábra az 5. ábrának megfelelő elektromágneses árnyékolás egy további változata, a

7. ábra egy elektromágneses árnyékoláshoz használt betét, és a

8. ábra a betét egy másik kiviteli alakja.

30 Az 1. ábra egy függőleges mágnesmezős folyamatos tuskóöntéshez használt önmagában ismert 10 kokilla vázlat.

Egy középfrekvenciás erősáramú rendszerhez tartozó zárt 12 induktor mágnesmezőt hoz létre, és ezzel megakadályozza, hogy a 14 tuskót alkotó fém a 16 kokillafallal érintkezésbe kerüljön.

35 Egy ék alakú elektromágneses 18 árnyékolás részben leárnyékolja a 12 induktort, és ezáltal felfelé gyengíti a mágneses mezőt, továbbá meghatározza azt a zónát, amelyben a 20 hűtővíz 22 hűtővízfüggőny alakjában a 14 tuskót érinti.

Egy 24 vaktuskó az induló fázisban tartja a 14 tuskó 26 alját, és támasztja az egész öntés folyamán. A 24 vaktuskó egy, a rajzon nem látható asztalra van szerelve.

45 Az 1. ábra szerinti mágnesmezős folyamatos öntés alapelvét a találmány szerinti megoldás nem változtatja, de javítja az elektromágneses 18 árnyékolást az 1. ábrán 30 jelű, úgynevezett „aktív” tartományban, és a 20 hűtővíz 28 vezetőfelületének hatékonyságát, továbbá a 32 kokillaház kialakítását.

50 A 2. ábra egy körülbelül 3 mm vastag rozsdamentes 34 acéllemez részletét (INOX) mutatja, amelyből a találmány szerint a 32 kokillaház hajlítással és az oldalfalak behegesztésével előállítható. A 34 acéllemez már tartalmazza a szabályos, körülbelül 10 mm-es „a” térközökben elhelyezkedő, körülbelül 3 mm „d” átmérőjű 36 furatokat, amelyeken át a hűtővíz kilép.

55 A 3. ábrán látható a találmány szerinti 10 kokilla 34 acéllemezről készült 32 kokillaháza. A 20 hűtővízzel töltött belső tér műanyagból készült 38 vízelosztó tömb-

bel van lezárva. A 34 lemez és a 38 vízelosztó tömb között a tömítést 48 tömítőgyűrűk biztosítják. A rozsdamentes acélból készült elektromágneses 18 árnyékolás két 42 horonnyal van ellátva a 34 acéllemez 32 kokillaház homlokoldalán kinyúló végeinek befogadására. A 34 acéllemezen és a 38 vízelosztó tömbön 44 csap van átvezetve. Ebbe egy, az elektromágneses 18 árnyékolás furatán átvezetett 46 csavar van becsavarozva, amely így a 38 vízelosztó tömbhöz rögzíti a 34 acéllemezt, valamint a 18 árnyékolást.

A 38 vízelosztó tömb viszonylag mély 50 bemunkálással van ellátva, amelyből szabályos „a” térközökkel (2. ábra) 52 hűtővízfűvőkák nyílnak, és a 34 acéllemezben elhelyezkedő 36 furatokba torkollanak. A kilépő hűtővíz irányát ezen 52 hűtővízfűvőkák iránya határozza meg.

A 46 csavar oldásával a 18 elektromágneses árnyékolás és a 44 csap eltávolítása után a 38 vízelosztó tömb is eltávolítható, illetve cserélhető.

Egy rácsavarozott 54 kengyellel és egy 56 peremmel két egymáshoz illeszkedő alakos 58, 60 műanyag tömb van a 32 kokillaházra erősítve.

Az 58 műanyag tömbbel egy hőálló 62 szigetelőréteg közbehelyezésével lemez alakú 12 induktor van összecsavarozva. A 12 induktor anyaga a bemutatott kiviteli alaknál vörösréz.

A 60 műanyag tömb üregében helyezkedik el a műanyagból készült 66 terelőelem mozgó mechanizmusa. Egy felfújható 68 tömlő a nyomástól függően elmozdít egy 70 dugattyút és egy, az 56 perem furatán átvezetett 72 dugattyúrúdat, amely a 66 terelőelemmel van csuklósan összekapcsolva. Egy szintén a 72 dugattyúrúdra erősített 74 rugó feszíti a 66 terelőelemet a 18 árnyékolás alsó részén lévő, U alakúra hajlított 76 lemez felé. A 18 árnyékolás legalább az U alakúra hajlított 76 lemez által határolt 78 belső térben vízűtéssel van ellátva, mivel a 14 tuskóhoz áramló 22 hűtővízfűvő nem kerül érintkezésbe a 18 árnyékolással, azaz a 20 hűtővíz pályája és a 18 árnyékolás között mindig hézag van.

Az 52 hűtővízfűvőkák közül például 0,5 bar nyomással kilépő hűtővíz hegyesszögben csapódik a 66 terelőelem 80 felületére, majd a keletkező vízfilm végigfolyik ezen a felületen, és a 66 terelőelemről történő leválásakor homogén 22 hűtővízfűvőnyit képez, mely a hűtendő 14 tuskóra csapódik.

A 3. ábrán a 66 terelőelem két szélső helyzetében látható. A 22 vízfűvőny egy 5–20 mm hosszúságú *h* szakaszon belül tetszőleges helyen vezethető a 14 tuskóra. Ezzel a 10 kokilla merev elektromágneses 18 árnyékolása mellett is rendkívül rugalmas hűtés biztosítható. A 22 vízfűvőny szükség esetén folyamatosan emelhető és süllyeszthető, például szinuszgörbének megfelelő pályán.

A 4. ábrán látható 10 kokillában a 66 terelőelem helyett egy szintén a 72 dugattyúrúddal összekötött, műanyagból készült 82 vezetőelem van, a kis nyomással (például 0,05 barnál kisebb nyomással) kilépő hűtővíz irányítására. A hűtővíz ebben az esetben nem érne el a terelőelem felületét. A 82 vezetőelem 84 felületén lefolyó hűtővíz is csak úgy vezethető a 14 tuskóra, hogy a

82 vezetőelem hosszabb, mint a másik kiviteli alaknál alkalmazott 66 terelőelem, és egészen a 14 tuskó közélébe ér.

A 82 vezetőelemen 86 furatok vagy rések vannak kialakítva, hogy a hűtővíz egy része levezethető legyen anélkül, hogy a tuskót elérné.

A 18 árnyékolás 78 belső terében rézből készült 88 betét van. Ennek abszorpciós foka a 12 induktor által gerjesztett mágnesmezővel szemben igen nagy. A felső részen két lemez van egymással (forrasztással, szegecselemmel vagy ragasztással) összekötve, és ezáltal az árnyékoló hatás itt fokozott.

A 38 vízelosztó tömbhöz adott esetben 90 karima lehet csatlakoztatva. Az így létrehozott 92 fojtással a víztér 93 nagyobb részre és a 38 vízelosztó tömbben lévő 50 bemunkálás által alkotott kisebb részre oszlik. A 92 fojtás a 20 hűtővíz nyugodtabb áramlását biztosítja az 52 hűtővízfűvőkákba.

Az 5. ábra egy részletet mutat a 18 árnyékolás alsó, aktív zónájából, amelyet az U alakúan meghajlított 76 lemez képez. A 76 lemez mindkét szélén 0,3 mm vastag 94 bevonat van rézből, különböző hosszúságban. Ezáltal lépcsőzetes elektromágneses árnyékolás jön létre, amely – akárcsak a hagyományos megoldásoknál – fent erősebb, mint lent.

Egy további változat a 6. ábrán látható. Itt a 76 lemez egyik oldalán alulról felfelé vastagodó (ez a 6. ábrán az arányok miatt nem látható) 94 bevonat van, amely ugyancsak alulról felfelé folyamatosan fokozódó árnyékoló hatást fejt ki.

A 7. ábrán egy fentről saját hosszúsága feléig visszahajlított 88 betét látható. A hatás az elektromágneses árnyékolást illetően egyenértékű az 5. ábrán bemutatott megoldásával.

A 8. ábrán két egymáson fekvő visszahajlított 88 betét látható, amelyek a 7. ábrán láthatónál finomabb lépcsőzést biztosítanak.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Elektromágneses kokilla függőleges folyamatos öntőberendezéshez, hűtött kokillaházzal, zárt induktorral és elektromágneses árnyékolással, ahol a kokillaházban az öntési tengelyhez hegyesszögben hajló hűtővízfűvőkák és a fűvőkák kiáramló hűtővíz pályáját metsző, elektromágneses szigetelőanyagból lévő terelő- és/vagy vezetőelem van, *azzal jellemezve*, hogy a kokillaház (32) hűtővízfűvőikéből (52) kiáramló és a terelőelemmel (66) és/vagy vezetőelemmel (82) ütköző hűtővíz pályája, valamint az árnyékolás (18) felülete között hézag van, és az árnyékolás (18) legalább egy részén belső hűtéssel van ellátva.

2. Az 1. igénypont szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy a kokillaház (32) furatokkal (36) ellátott rozsdamentes acéllemezből (34) van hajlítva, és hegesztett oldalfalakkal van ellátva.

3. A 2. igénypont szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy a kokillaház (32) homlokfelületét hűtővízfűvőkakkal (52) ellátott műanyag vízelosztó tömb (38) alkotja, az árnyékolás (18) pedig a vízelosztó tömbhöz

(38) van csavarozva, és a kokillaház (32) lemezeit befogadó hornyokkal (42) van ellátva.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy a hűtővízterelő elem (66) eltolható és/vagy elfordítható.

5. A 4. igénypont szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy a terelőelem (66) műanyag, és vezetőfelülete (80) a hűtővízfűvőkákkal (52) azonos irányú vezetőhornyokkal van ellátva.

6. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy hűtővízvezető felülettel (84) ellátott eltolható és/vagy elfordítható vezetőeleme (82) van.

7. A 6. igénypont szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy a vezetőelem (82) hűtővíz-áteresztő furatokkal (86) vagy résekkel van ellátva.

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy az elektromágneses árnyékolás (18) alsó részén 1–2 mm vastag rozsdamentes acélból U vagy V alakúra hajlított belső teret (78) határoló lemezként (76) van kialakítva, és az U vagy V szelvényű részben az induktor (12) mágneses hatását felfelé fokozatosan gyengítő betét (88) vagy bevonat (94) van.

9. A 8. igénypont szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy a betét (88) vagy bevonat (94) alulról felfelé lépcsőzetesen vagy folyamatosan növekvő vastagságú.

10. A 8. vagy 9. igénypont szerinti kokilla, *azzal jellemezve*, hogy a betét (88) vagy a bevonat (94)

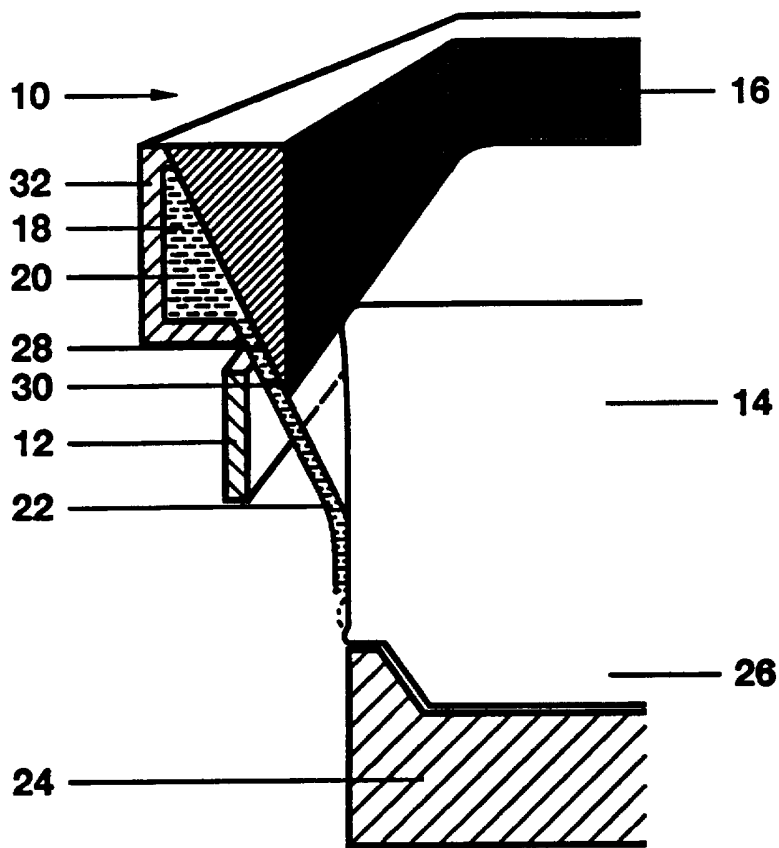
0,05–0,2 mm vastagságú ezüstből, 0,2–0,4 mm vastagságú vörösrézéből vagy 0,5–2 mm vastagságú sárgarézéből áll.

11. Eljárás folyamatosan öntött tuskók hűtésére egy, az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti kokillában, ahol a hűtővizet az öntési tengelyhez képest hegyesszögben elhelyezett vezető- és/vagy terelőelemre juttatjuk, a vezető- és/vagy terelőelem felületén vízfilmet alakítunk ki, és vízfüggőnyt vezetünk a folyamatosan öntött tuskóra, *azzal jellemezve*, hogy a vízfüggőnyt vezető- (82) és/vagy terelőelemmel (66) eltoljuk és/vagy elfordítjuk, és az elektromágneses árnyékolás (18) mellett hézaggal vezetett vízfüggőnyt a folyamatosan öntött tuskó (14) palástján meghatározott hosszúságú szakasz (h) mentén fel és le mozgatjuk.

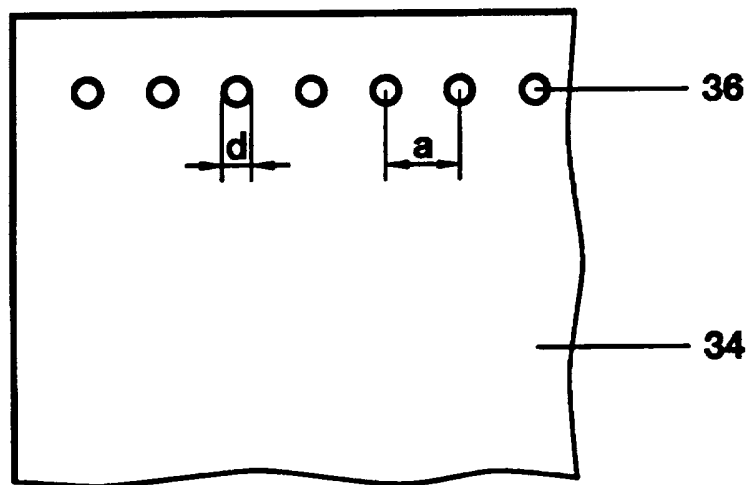
12. A 11. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a vízfüggőnyt félhullámonként 1–3 másodperces periódusban szinuszgörbe szerint mozgatjuk a tuskó (14) palástjának 5–20 mm, előnyösen 5–10 mm hosszúságú szakaszán (h) felfelé és lefelé.

13. A 11. vagy 12. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a mozgatást számítógépes vezérléssel, pneumatikus, hidraulikus vagy elektromágneses hajtás segítségével végezzük.

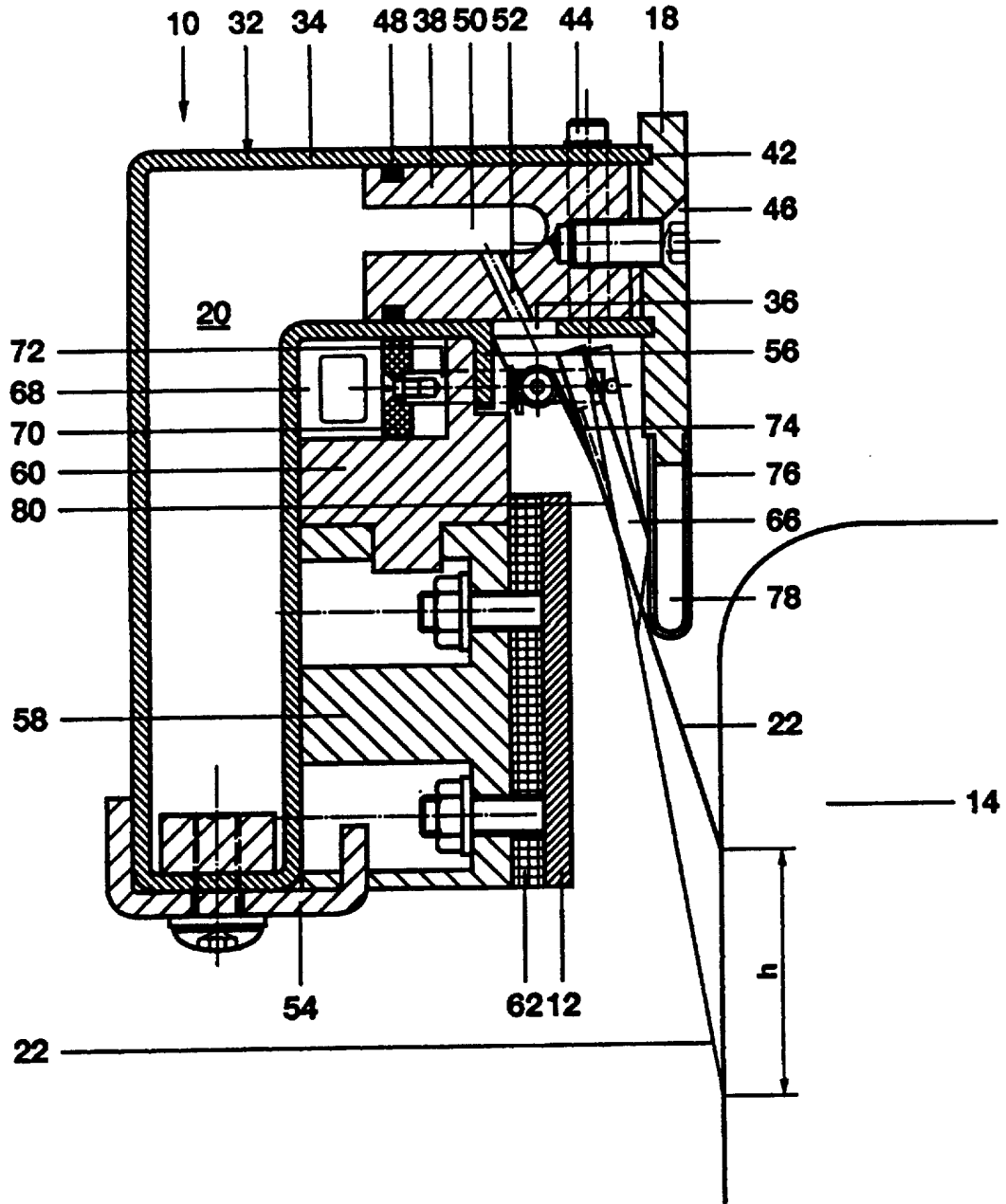
14. A 11–13. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a folyamatosan öntött tuskót (14) a hűtés folyamán rezgésben tartjuk.



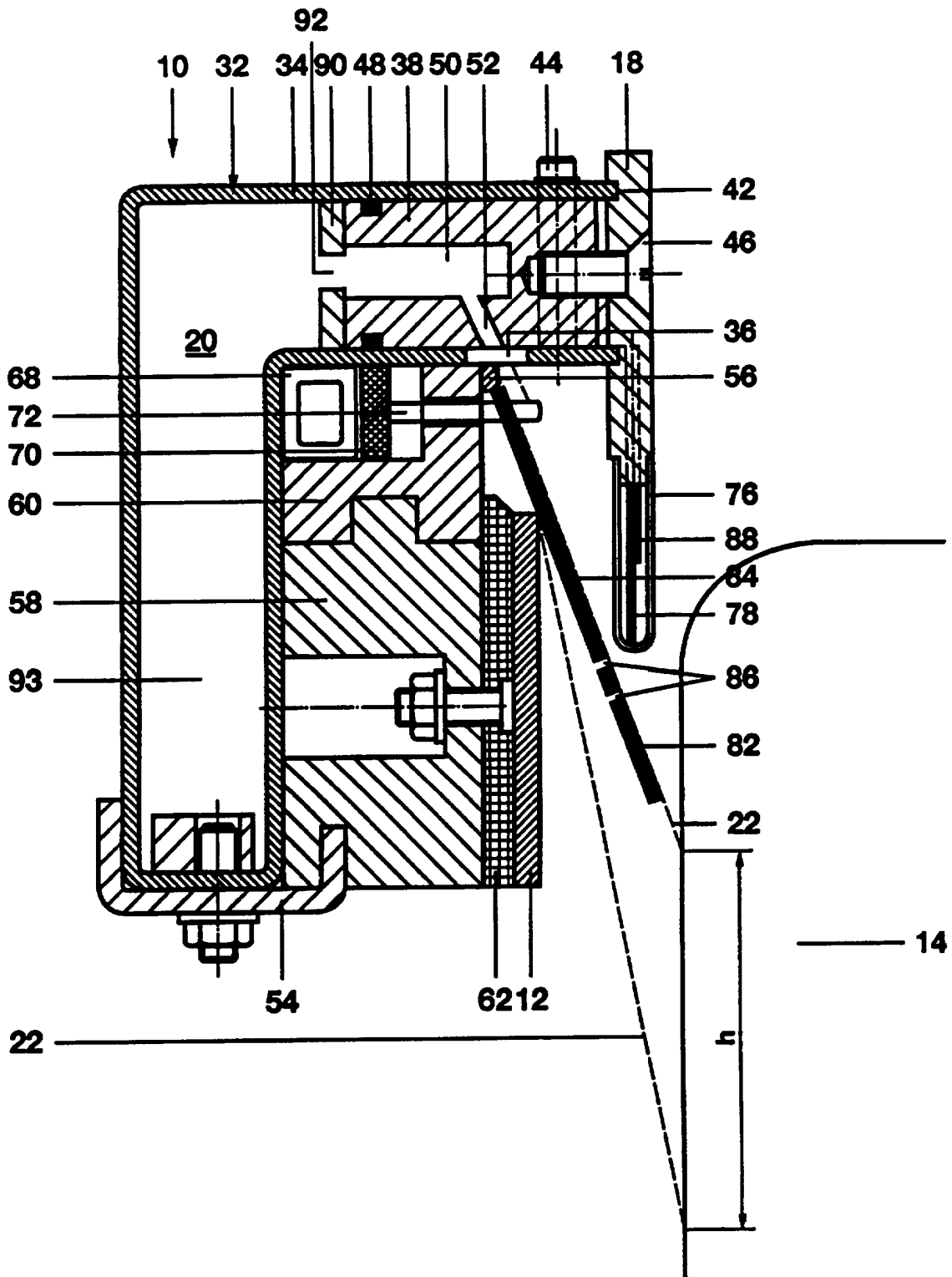
1. ábra



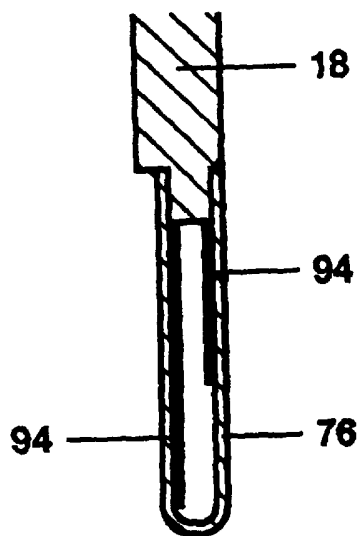
2. ábra



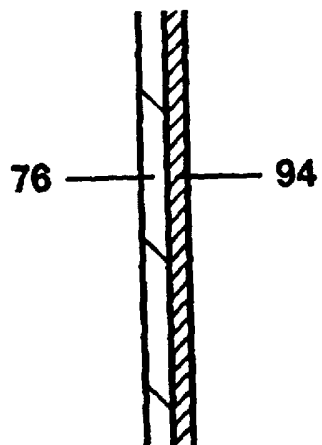
3. ábra



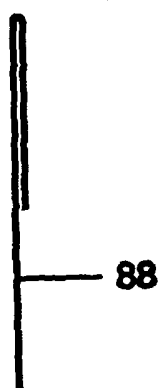
4. ábra



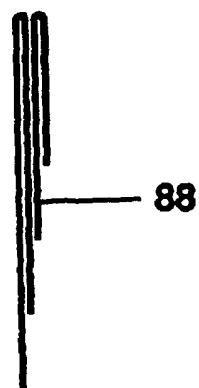
5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra