

7040 1834



Beemelő beömlősugárcső és annak
elhelyezése

KIVONAT

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

A találmány tárgya sugárcső (10) edényből áramló
fémolvadék öntőformába vezetésére, amely sugárcső magában
foglal egy vezetéket, amely ~~ki van nyújtva~~ egy használat
közben lényegében véve függőleges irányba állított tengely
mentén ^(szűkít el) ⁽¹⁰⁾ a sugárcsőnek ⁽¹⁰⁾ van legalább egy felső beömlőnyílása
(12), legalább két alsó kiömlőnyílása (~~13~~), amelyek a
tengelyhez képest meg vannak döntve, és legalább egy alsó
kiömlőnyílása (~~23~~), amely a megdöntött kiömlőnyílások
között ~~általánosságban~~ axiálisan van elhelyezve; a
megdöntött kiömlőnyílások (17) minimális egyesített
keresztmetszeti területe legalább kétszer nagyobb, mint az
~~általánosságban~~ axiálisan elhelyezett egy vagy több
kiömlőnyílás (~~23~~) minimális egyesített keresztmetszeti
területe.

Jellemző ábra: 9. ábra.

10

Bemerülő beömlősugárcső és annak alkalmazása

A találmány tárgya sugárcső fémolvadék - például acélolvadék - vezetésére. Konkrétabban a találmány tárgya úgynevezett bemerülő beömlősugárcső, amely öntőcsőcsonk néven is ismert, és amelyet acél előállítására használnak folyamatos öntőeljárásban. A találmánynak ugyancsak tárgya a sugárcsövet alkalmazó eljárás fémolvadék vezetésére.

Folyamatos acélöntő eljárás során egy öntőüstből fémolvadékot öntenek egy öntőkádnak nevezett nagy edénybe. Az öntőkádban van egy vagy több kiömlőnyílás, amelyeken keresztül a fémolvadék az öntőkádból egy vagy több vonatkozó öntőformába áramlik, amelyekben a fémolvadék lehűlve és megszilárdulva folyamatosan öntött szilárd fémbugákat képez. Az öntőkád és az egyes öntőformák közé egy-egy bemerülő beömlősugárcső van helyezve, amelynek általánosan kinyújtott vezeték formája van (amely általánosságban merev cső kinézetű), és amely a benne átáramló fémolvadékot az öntőkádból az öntőformába vezeti.

Az ideális bemerülő beömlősugárcső fő funkciói a következők. Először is a sugárcső feladatai közé tartozik annak megakadályozása, hogy a fémolvadék az öntőkádból az öntőformába áramlás közben érintkezésbe kerüljön levegővel, mivel a levegő oxidálná az acélt, ami nem kívánatos. Másodszer, rendkívül fontos, hogy sugárcső a fémolvadékot a lehető legsimább és nem turbulens módon vezesse be az öntőformába, mert az öntőformában a turbulencia az öntőformában tartózkodó fémolvadék



felszínén lévő folyasztószert leviszi az acélba ("magával ragadás" néven ismert jelenség), és így az acélöntvényben szennyeződések okoz. Az öntőformában a turbulencia az öntőforma oldalainak összefüggő kenését is megbontja. Az öntőforma-folyasztószernak (azonkívül, hogy megakadályozza az acél felszínének levegővel érintkezésbe kerülését) többek között az is funkciója, hogy az öntőforma oldalait kenve megakadályozza, hogy az acél az öntőforma felületéhez tapadjon és rászilárduljon. A folyasztószer segít megakadályozni azt is, hogy az acélöntvényben az előbbiből következően felületi hibák alakuljanak ki. Ebből a szempontból is fontos tehát, hogy a bemerülő beömlősugárcsővel minimalizáljuk a turbulenciát. Ezenkívül a turbulencia feszültséget kelthet magában az öntőformában, ami az öntőforma sérülésének veszélyével jár. Ezen túlmenően a turbulencia az öntőformában egyenlőtlen hőeloszlást okozhat, aminek következtében az acél egyenlőtlen szilárdul meg, és az öntött acél minősége és összetétele ingadozik. Ez a probléma a bemerülő beömlősugárcső harmadik fő funkciójával is összefügg, nevezetesen azzal, hogy az acélolvadékot egyenletesen vezesse be az öntőformába, hogy egyenletesen megszilárdult héjképződést érjünk el (az acél leggyorsabban az öntőforma falaihoz legközelebbi tartományokban szilárdul meg), és egyenletes minőségű és összetételű acélöntvényt kapjunk. Az ideális bemerülő beömlősugárcső negyedik funkciója az, hogy az öntőformában tartózkodó acél meniszkuszában az állóhullámok oszcillációjának előfordulását csökkentse

vagy kiküszöbölje. Acélolvadéknak az öntőformába bevezetése általában állóhullámot kelt az acél felszínén, és ha az öntőformába belépő acél áramlásában szabálytalanságok vagy oszcillációk vannak, akkor az öntőformában oszcillációk jöhetnek létre állóhullámban. Ilyen oszcillációknak turbulenciához hasonló hatásuk lehet az öntőformában: az öntőforma-folyasztószert magával ragadják az öntött acélba, az öntőforma oldalainak az öntőforma-folyasztószer általi hatékony, összefüggő kenését megbontják, és az öntőformában károsan befolyásolják a hőeloszlást.

Belátható, hogy rendkívül nehéz feladat olyan bemerülő beömlősugárcsővet tervezni és előállítani, amely az összes fenti funkciót a lehető legjobban ellátja. A sugárcsővet nem csak olyanra kell megtervezni és előállítani, hogy a gyorsan áramló acélolvadékkal társuló erőknek és hőmérsékleteknek ellen tudjon állni, de azon kettős követelmény, hogy a turbulenciát csillapítsa, és az acélolvadékot az öntőformában egyenletes ossza el, rendkívül összetett hidrodinamikai problémákat vet fel.

Az US 5,785,880 olyan sugárcsőveket tesz közzé, amelyeknél az alsó kiömlőnyílás egy áramlás-szétágasztatóval két kimenetre van osztva. A sugárcső konstrukciójáról azt állítják, hogy az acélolvadék-áramlást szétterjeszti és lelassítja, tovább azt is állítják, hogy általánosságban egységes sebességeloszlású áramlást biztosít a kiömlőnyílások kimeneteinek hosszában és szélességében. A sugárcső konstrukciója következtében -

állítják - csökken az öntőformában tartózkodó acél meniszkuszában kialakuló állóhullámban az oszcillációk nagysága.

Az US 5,944,261, amely a US 5,785,880 részbeni folytatása, olyan bemerülő beömlősugárcsővet tesz közzé, amelynél mindkét kiömlőnyílás-kimenet maga is ketté van osztva egy-egy terelőfallal, éspedig olyan módon, hogy az acélolvadék-áramlási átmenőteljesítmény legnagyobb hányada a sugárcsővet a két középső kimeneten keresztül hagyja el. A terelőfalak konkrét alakjáról és pozicionálásáról azt állítják, hogy a középső áramlatokat szétterjesztik, és a középső áramlatokat a vonatkozó külső áramlatukkal való újraegyesülésre készítetik a sugárcsőből kilépés után. Ennek következményeként, állítják, a sugárcsőből kilépő acélolvadék sebessége lecsökken, és az öntőformában keltett turbulencia ugyancsak lecsökken.

Az US 6,027,051, amely az US 5,944,251 részbeni folytatása, az US 5,944,261-ben közzétett konstrukciónak egy olyan változatát teszi közzé, amelyről azt állítják, hogy az acélolvadék külső áramlatainak effektív kibocsátási szöge az áramlási átmenőteljesítménytől függően változik. Azt állítják, hogy ennek olyan hatása van, hogy sima, nyugodt meniszkuszt biztosít az áramlási átmenőteljesítmény tartományában.

A fenti szabadalmak áttekintéséből levonható kézenfekvő következtetések egyike az, hogy a bemerülő beömlősugárcsövek konstrukciójában már látszólag csekély, vagy akár lényegtelennek tűnő változtatások is drámai

hatással lehetnek a sugárcsővön átfolyó és abból kifolyó acéolvadék áramlási képére. Ez a hidrodinamika véletlenszerű természetéből következik, amely szerint egy közeget szállító vezetékben apró konstrukciós változtatásoknak is mélyreható hatásai lehetnek a közeg áramlási képére, és a közeg áramlásának természetét akár teljesen megváltoztathatják.

A találmányunk megkísérel egy olyan bemerülő beömlősugárcsővet rendelkezésre bocsátani, amely - amennyire lehetséges - az ideális sugárcső fent említett fő funkcióit ellátja. A találmány ezt a célt a fent említett szabadalmak kitanításával teljesen szemben álló úton kísérli meg elérni, amint azt alább még részletezzük.

A találmány egy első aspektus értelmében rendelkezésre bocsát egy sugárcsővet edényből áramló fémolvadék öntőformába vezetésére, amely sugárcső magában foglal egy vezetékét, amely ki van nyújtva egy használat közben lényegében véve függőleges irányba állított tengely mentén; a sugárcsőnek van legalább egy felső beömlőnyílása, legalább két alsó kiömlőnyílása, amelyek a tengelyhez képest meg vannak döntve, és legalább egy alsó kiömlőnyílása, amely a megdöntött kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan van elhelyezve; a megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe legalább kétszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás minimális egyesített keresztmetszeti területe.

A találmány első aspektusának az az előnye, hogy mivel a megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe legalább kétszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás minimális egyesített keresztmetszeti területe, a sugárcsővön átáramló összes fémolvadéknak az a hányada, amely a megdöntött kiömlőnyílásokon áramlik ki, általában lényegesen nagyobb, mint az a hányad, amely az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílásokon áramlik ki. Előnyös módon a teljes fémolvadék-áramlás legalább 55 %-a a megdöntött kiömlőnyílásokon lép ki, és a teljes fémolvadék-áramlás legfeljebb 45 %-a az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílásokon lép ki; még előnyösebben a teljes fémolvadék-áramlás legalább 60 %-a a megdöntött kiömlőnyílásokon lép ki, és a teljes fémolvadék-áramlás legfeljebb 40 %-a az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílásokon lép ki. A megdöntött kiömlőnyílások függőlegeshez képesti dőlése következtében az ilyen kiömlőnyílásokon kilépő fémolvadék sebességének lefelé irányuló függőleges komponense kisebb annál, mint amekkora függőleges helyzetű kiömlőnyílások esetén lenne. Ennek olyan hatása van, hogy az öntőformába belépő fém java részének lefelé irányuló sebességét, egyszersmind az öntőformában keltett turbulenciát is csökkenti. Ez teljesen szemben áll az US 5,944,261-gyel és az US 6,027,051-gyel, amelyek azt tanítják, hogy a teljes fémolvadék-áramlás nagyobb hányadának kellene az alsó (középső) kimeneteken átáramlani, mint a felső (külső)

kimeneteken, és konkrétan az áramlás 55-85 %-ának a középső kimeneteken kellene kilépnie, és az áramlás 15-45 %-ának a külső kimeneteken kellene kilépnie.

Azok a kiömlőnyílások, amelyek a sugárcső tengelyéhez képest meg vannak döntve (vagyis a "külső" vagy "oldalsó" kiömlőnyílások), a sugárcső tengelyére lehetnek lényegében véve merőlegesek, vagy lehetnek a sugárcső tengelyéhez képest felfelé megdöntöttek is (amikor a sugárcső használati helyzetben van). Mindazonáltal a megdöntött kiömlőnyílások a sugárcső tengelyéhez képest előnyösen lefelé vannak megdöntve (amikor a sugárcső használati helyzetben van). Még előnyösebben a megdöntött kiömlőnyílások a sugárcső tengelyéhez képest lefelé 40° - 60° -os szögben vannak megdöntve, és ennél is előnyösebben 45° - 55° -os szögben, konkrétan például hozzávetőleg 50° -os szögben.

A megdöntött kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás előnyös módon a kiömlőnyílás kimenete felé szélesedik. Ennek az az előnye, hogy a kiömlőnyíláson kilépő fémolvadék sebességét csökkenti, és ezáltal csökkenti az öntőformában a fémolvadék lökőhatását, és minimalizálja az öntőformában keltett turbulenciát.

A találmány egyes előnyös kiviteli alakjai esetében legalább két (és előnyösen csak két) kiömlőnyílás van a megdöntött kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan elhelyezve, és előnyösen mindkét (vagy az összes) ilyen kiömlőnyílás a kimenete felé szélesedik. Azoknál a

kiviteli alakoknál, amelyeknél két ilyen kiömlőnyílás van, a kiömlőnyílások előnyösen a sugárcső tengelyének két átellenes oldalán lényegében véve szimmetrikusan vannak elhelyezve.

Az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás tengelye a sugárcső tengelyével lényegében véve koaxiális vagy lényegében véve párhuzamos. Mindazonáltal legalábbis azoknál a kiviteli alakoknál, amelyeknél nagyobb számú általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílás van, előnyösebb, ha mindegyik ilyen kiömlőnyílás tengelye a sugárcső tengelyéhez képest meg van döntve. Előnyös módon a kiömlőnyílások meg lehetnek döntve a sugárcső tengelyéhez képest lefelé 0° - 30° -os szögben, még előnyösebben 5° - 25° -os szögben, különösen 10° - 20° -os szögben, és konkrétan például hozzávetőleg 15° -os szögben.

A megdöntött kiömlőnyílásoknak és az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílásoknak az irányítottsága és egymástól való távkoze előnyösen úgy van megválasztva, hogy használat közben az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílásokon kilépő fémolvadék-áramlatok nem egyesülnek a megdöntött kiömlőnyílásokon kilépő fémolvadék-áramlatokkal (hanem csak az öntőformában lévő összes fémolvadék általános keveredése révén).

Az egyes kiömlőnyílások minimális keresztmetszeti területe a vonatkozó kiömlőnyílás tengelyére merőlegesen mért méret, és megdöntött kiömlőnyílások, illetve az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílások

minimális egyesített keresztmetszeti területe ezen egyes méretek egyesítése. Amint korábban említettük, a megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe legalább kétszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás minimális egyesített keresztmetszeti területe. A megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe előnyösen legalább háromszor nagyobb, még előnyösebben legalább négyszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás minimális egyesített keresztmetszeti területe.

A találmány első aspektusának előnyös kiviteli alakjai esetében legalább a sugárcső megdöntött kiömlőnyílásainak a hosszuk legalább egy része mentén lényegében véve állandó keresztmetszeti területük van (a mindenkori tengelyükre merőlegesen). Különösen előnyös kiviteli alakoknál a megdöntött kiömlőnyílásoknak lényegében véve a legbelső végüknél van egy szűkítésük, amelyen túl (a legkülső végük irányában) mindegyik megdöntött kiömlőnyílás furata bővebb. A szűkítésen túl (ahol van szűkítés) mindegyik megdöntött kiömlőnyílás furatának keresztmetszeti területe előnyös módon lényegében véve állandó.

A találmány második aspektusa rendelkezésre bocsát egy sugárcsővet edényből áramló fémolvadék öntőformába vezetésére, amely sugárcső magában foglal egy vezetékét, amely ki van nyújtva egy használat közben lényegében véve

függőleges irányba állított tengely mentén; a sugárcsőnek van legalább egy felső beömlőnyílása, és van legalább két alsó kiömlőnyílása, amelyek a tengelyhez képest meg vannak döntve; a sugárcső magában foglal még egy gyűjtőmedencét, amely a megdöntött kiömlőnyílások között lényegében véve axiálisan van elhelyezve; a gyűjtőmedencének van egy felső nyílása, és lényegében véve párhuzamos és/vagy a sugárcső alsó vége felé összetartó oldalfalak határolják; a gyűjtőmedence a sugárcsővön használat közben átfolyó fémolvadéknak egy hányadát felfogja, mielőtt ezen fémolvadék a sugárcsövet elhagyja.

A találmány második aspektusának az az előnye, hogy a sugárcsőben elhelyezett gyűjtőmedence (amely a sugárcsővön átfolyó fémolvadéknak egy hányadát felfogja, mielőtt ezen fémolvadék a sugárcsövet elhagyja) általánosságban kiegyenlítőterként funkcionál, amely csillapítja a sugárcsővön átáramló fémolvadék áramlási sebességében fellépő oszcillációkat vagy ingadozásokat. Ennek a sugárcsővön ki- és az öntőformába belépő fémolvadék áramlási sebességében fellépő ingadozásokat vagy oszcillációkat csökkentő (vagy akár - legalábbis bizonyos körülmények között - lényegében véve teljesen megszüntető) hatása van, csökkentve így az öntőformában tartózkodó acél meniszkuszában kialakuló állóhullámban az oszcillációk valószínűségét. Ebből következik az az előny, hogy jelentősen visszaszorulnak azok a jelenségek, amelyeket az állóhullámban fellépő oszcillációk okozhatnak vagy súlyosbíthatnak, nevezetesen: általában csökken annak

valószínűsége, hogy a beáramló acél az öntött acélba öntőforma-folyasztószert ragad magával, az öntőforma összefüggő kenése megbomlik, és az öntőformában romlik a hőeloszlás.

A sugárcsőben lévő gyűjtőmedence csillapítóhatását a gyűjtőmedence lényegében véve axiális elhelyezésével és a gyűjtőmedence alakjával - vagyis annak lényegében véve párhuzamos és/vagy összetartó oldalfalaival - együtt érjük el. Mivel a gyűjtőmedence a megdöntött kiömlőnyílások között lényegében véve axiálisan van elhelyezve, normális körülmények között a sugárcsővön átáramló fémolvadék jelentős hányadának erejét felfogja, és mivel a gyűjtőmedence a falai párhuzamosak és/vagy összetartóak, általában az általa felfogott fémolvadék mozgásmennyiségének jelentős hányadát elnyeli. A találmány egyes kiviteli alakjai esetében a gyűjtőmedence tartalmazhat egy vagy több kiömlőnyílást, amelyen keresztül a sugárcsővön átáramló fémolvadék egy része a sugárcsőből kilép; más kiviteli alakoknál a gyűjtőmedence nem tartalmaz ilyen kiömlőnyílásokat, és a felső nyílásától eltekintve teljesen zárt. De bármelyik esetről legyen is szó, a gyűjtőmedencének olyan hatása van, hogy a gyűjtőmedencéből ki- és a megdöntött kiömlőnyílásokba beáramló fémolvadék általánosságban konzisztens módon teszi ezt, és a gyűjtőmedencéből ilyképp kiáramló fémolvadék a sugárcső kinyújtott vezetékéből közvetlenül a megdöntött kiömlőnyílásokba áramló fémolvadékot is

befolyásolni tudja, csillapítva a fémáramlás ezen részének áramlási sebességében fellépő ingadozásokat.

Ezen túlmenően a találmány azon kiviteli alakjainál, amelyeknél maga a gyűjtőmedence is tartalmaz egy vagy több sugárcső-kiömlőnyílást, az ezeken a kiömlőnyílásokon keresztül kilépő fémolvadékban normális körülmények között szintén csillapítva vannak az áramlási sebesség ingadozásai. A találmány második aspektusa szerinti sugárcső-gyűjtőmedencének mind az alapgondolata, mind gyakorlati megvalósítása teljesen szemben áll az US 5,944,261 és az US 6,027,051 kitanításával, amelyeknél a folyékony fém áramlásának külső és belső áramlatokra osztására betervezett terelőfalaknak szét tartó alsó oldalai vannak, hogy az alsó áramlatot szétterjessék.

A gyűjtőmedencét előnyösen négy oldalfal határolja. Előnyös módon az oldalfalak közül legalább kettő, és még előnyösebben valamennyi oldalfal a sugárcső alsó vége felé összetart. A gyűjtőmedence két átelles oldalfalát előnyös módon magának a sugárcsőnek az oldalfalai képezik; a másik két oldalfalat előnyösen a sugárcsőben elhelyezett alakzatok képezik. Az utóbbi két oldalfalat legelőnyösebben olyan alakzatok képezik, amelyek a megdöntött kiömlőnyílásokban egyszersmind szűkítéseket is képeznek, amelyekről a találmány első aspektusa kapcsán már említést tettünk.

A találmány legelőnyösebb kiviteli alakja esetében a találmány első és második aspektusa egy és ugyanazon sugárcsőben egyesítve van.



A gyűjtőmedence előnyös módon két, általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílás fölött van elhelyezve. A gyűjtőmedence két összetartó oldalfalát előnyösen azok az alakzatok képezik, amelyeknek funkciója egy-egy megdöntött kiömlőnyílás és egy-egy általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílás közötti elválasztás.

A találmány szerinti sugárcső tűzálló anyagból van kialakítva. A tűzálló anyag előnyösen magában foglal kerámiaanyagot, például szénkötésű kerámiaanyagot. Szénkötésű kerámiaanyagok a technika állásából jól ismertek, és a szakember ki tud választani a találmány szerinti sugárcső kialakítására alkalmas anyagokat. A sugárcső előnyösen izosztatikus sajtolással van kialakítva, amely a szénkötésű kerámiatermékek kialakításának hagyományos technológiája.

A találmány harmadik aspektusa rendelkezésre bocsát egy eljárást edényből áramló fémolvadék öntőformába vezetésére, amely eljárás során a találmány első aspektusa szerinti sugárcsővet alkalmazzuk.

A találmány negyedik aspektusa rendelkezésre bocsát egy eljárást edényből áramló fémolvadék öntőformába vezetésére, amely eljárás során a találmány második aspektusa szerinti sugárcsővet alkalmazzuk.

A találmányt az alábbiakban egy példa kapcsán a mellékelt rajzok alapján ismertetjük, amelyeken az

1. ábra egy találmány szerinti sugárcső vázlatos izometrikus ábrája; a

2. ábra az 1. ábrán látható sugárcső felülnézete; a



3. ábra a 2. ábrába bejelölt 3-3 metszősíkkal felvett hosszmetset; a

4. ábra a 2. ábrába bejelölt 4-4 metszősíkkal felvett hosszmetset; az

5. ábra a 3. ábrába bejelölt 5-5 metszősíkkal felvett metsetrajz; a

6. ábra az 5. ábrához hasonló metsetrajz, amelyen egy eltérő kialakítású összekötőjáratot szemléltettünk; a

7. és 8. ábra a 3. ábrába bejelölt 7-7 és 8-8 metszősíkkal felvett egy-egy metsetrajz; és végül a

9. ábra a 3. ábrán látható sugárcső vázlatos hosszmetsete, amelyen a sugárcső egy öntőformába van helyezve úgy, hogy a kiömlőnyílásai bemerülnek (vagyis az öntőformában lévő fémolvadék szintje alatt vannak).

Az ábrákon egy találmány szerinti 10 sugárcső látható, amely magában foglal egy 11 vezetékot, amely ki van nyújtva egy használat közben lényegében véve függőleges irányba állított tengely mentén; a 10 sugárcsőnek van egy felső 12 beömlőnyílása, két alsó 17 kiömlőnyílása, amelyek a tengelyhez képest meg vannak döntve, és két alsó 23 kiömlőnyílása, amelyek a megdöntött 17 kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan vannak elhelyezve. A megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetseti területe hozzávetőleg négyszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett 23 kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetseti területe. Az általánosságban axiálisan elhelyezett 23 kiömlőnyílások fölött, a két megdöntött 17 kiömlőnyílás

között lényegében véve axiálisan elhelyezve egy 45 gyűjtőmedence található. A 45 gyűjtőmedencének van egy 21 felső nyílása, és a 14 oldalfalak, valamint a 36 oldalfalak határolják, amely utóbbiak a 13 fenékrész felé összetartanak. A 45 gyűjtőmedence a sugárcsővön használat közben átfolyó fémolvadéknak egy hányadát felfogja, mielőtt ezen fémolvadék a 10 sugárcsövet elhagyja.

A 10 sugárcsőnek alapvetően három szakasza van. A sugárcső felső szakaszának lényegében véve kör keresztmetszetű cső alakja van, amely a felső végén a 12 beömlőnyílásban végződik. A felső szakasz alatt egy 11 középső szakasz a sugárcső tengelyével párhuzamos síkban kifelé bővül, és rá merőleges síkban el van lapítva. A 11 középső szakasz alatt egy 16 alsó szakasz található, amely magában foglalja a 17, 23 kiömlőnyílásokat és a 45 gyűjtőmedencét.

A 11 vezeték - amint azt általánosan a 16 hivatkozási számmal jelöltük - a fenékrész közelében kifelé bővülve határolja a két külső 17 kiömlőnyílást, amelyeknek van egy képzeletbeli kibocsátási 18 középpontjuk, és egy képzeletbeli középvonal, amely a képzeletbeli 18 középponton átmegy, a vízszintessel " α " szöget zár be, amint az a 2. ábrán látható. Az " α " szög előnyösen mintegy 35-45°, míg az " α " szög kiegészítőszöge (a középvonalnak a 15 hosszirányú kiterjedéssel bezárt szöge) mintegy 45-55°.

A 10 sugárcső a külső 17 kiömlőnyílások között magában foglal egy alakzatot is, amelyet általánosan 20 hivatkozási számmal jelöltünk, és amely egy általánosan 45

hivatkozási számmal jelölt gyűjtőmedencét határol. A 45 gyűjtőmedencének kellő térfogata van, és olyan alakú, és úgy van pozicionálva, hogy a 17 kiömlőnyílásokból (és a később leírt másik nyílásokból) kibocsátott fémolvadék áramlását stabilizálja. Például az egyik kiviteli alaknál, amelynél a 10 sugárcső 22 összhossza mintegy 50,8-76,2 cm (20-30 inch), a 45 gyűjtőmedencének mintegy 16,39-32,77 köbcéntiméter (1-2 köbinch) lehet a térfogata.

A 10 sugárcsőnek a 13 fenékrészben van még legalább egy, előnyösen két 23 kiömlőnyílása, amelyeknek rendre van egy kibocsátási 24 középpontjuk, és a 13 fenékrészben van legalább egy darab fémolvadékot szállító 25 járat, amely a 45 gyűjtőmedencéből a vonatkozó 23 kiömlőnyíláshoz vezet; a 3. ábrán két ilyen 25 járatot szemléltettünk.

A két 25 járat előnyösen egy 28 szétágasztató révén (lásd 3. ábra) és a 20 alakzatok révén van kialakítva. A 28 szétágasztató és a 20 alakzatok úgy határolják a 25 járatokat, hogy azok a 15 hosszirányú kiterjedéshez képest kifelé széttartanak, pl. annyira, hogy a 24 középpontjukon átmenő képzeletbeli középvonalak a vízszintessel mintegy 70-80°-os " β " szöget zárnak be (és a 15 hosszirányú kiterjedéssel mintegy 10-20°-os kiegészítőszöget). A " β " és az " α " szög legalább 30°-kal eltér egymástól, és a 10 sugárcső egyéb vonatkozásban is úgy van konstruálva, hogy a 17 kiömlőnyílásokból kibocsátott fémolvadék áramlatai (amíg az öntőformában szét nem terjednek) nem keverednek a 23 kiömlőnyílásokon keresztül kibocsátott áramlatokkal.

Bár a 13 elem elő lehet állítva a 11 vezetéktől külön, előnyösen azzal egy darabot képez; pl. az összes alkotórész ugyanabból a tűzálló anyagból öntve van.

A 10 sugárcső hatékonyságának javítása érdekében előnyösen olyan a konstrukciója, amelyet általában az 5,205,343 és az 5,402,993 lajstromszámú US-szabadalmakban, valamint a 195 05 390 és a 43 19 195 sz. német szabadalmi dokumentumokban ismertetnek, ahol a 12 felső rész és a 14 összekötőjárat középső része között változik a geometria, és a keresztmetszet mérete nő. Vagyis a 11 vezetéknek lehet egy 31 első része, amelynek - amint a 2. és 3. ábrán látható - lényegében véve kör keresztmetszete van, és egy 32 második része (lásd 3. és 4. ábra), amelynél a 14 összekötőjárat keresztmetszeti területe nagyobb, mint a 31 első részé, és a keresztmetszeti terület alakja is eltérő. Például - amint az 5. ábrán szemléltettük - a 32 második részben a 14 összekötőjárat lehet lényegében véve téglalap keresztmetszetű, vagy - amint a 6. ábrán szemléltettük - lényegében véve ovális (köztük versenypálya) kialakítású. A 10 sugárcső 33 harmadik része (lásd 3. és 4. ábra) a 11 csőnek a 13 fenékrésszel szomszédos, kifelé öblösödő 16 részét foglalja magában.

A 7. és 8. ábrán a 10 sugárcső 10 keresztmetszetére szemléltettünk egy példát közvetlenül a 45 gyűjtőmedence fölött, illetve lényegében véve a 45 gyűjtőmedencénél. Bár a 7. és 8. ábrán a 45 gyűjtőmedence lényegében véve téglalap keresztmetszetűnek van szemléltetve ott, ahol a 17 kiömlőnyílásokhoz vezető üregek vannak, a

keresztmetszet más alakú is lehet. Többek között ovális (köztük versenypálya) alakú vagy más - téglalaptól eltérő - sokszög alakú.

A 20 alakzat részét képező 36 oldalfalak, amelyek a 45 gyűjtőmedencét határolják, célszerű módon a 25 járatok felé lejtnek vagy le vannak kerekítve. A 45 gyűjtőmedencét határoló 20 alakzat ezen részének 37 külső részei szintén lejtnek vagy (amint a 3. ábrán látható) le vannak kerekítve, hogy megkönnyítsük a fémolvadék 17 kiömlőnyílásokon keresztüli áramlatainak megfelelő irányba terelését.

A 17, 23 kiömlőnyílások előnyösen úgy vannak méretezve és a 11 vezetékekhez, a 20 alakzathoz, egymáshoz és a 45 gyűjtőmedencéhez képest úgy vannak pozicionálva, hogy a 14 összekötőjáraton átáramló fémolvadéknak mintegy 55-80 %-a (előnyösen mintegy 60-70 %-a) a 10 sugárcsövet a külső 17 kiömlőnyílásokon keresztül hagyja el. A 14 összekötőjáraton átáramló fémolvadéknak mintegy 20-45 %-a (előnyösen mintegy 30-40 %-a) pedig a 10 sugárcsövet előnyösen a belső 23 kiömlőnyílásokon keresztül hagyja el.

A 9. ábrán az 1-8. ábrán látható 10 sugárcsövet egy eljárásban alkalmazva szemléltettük, amellyel fémolvadékot (például acélolvadékot) vezetünk be egy 40 öntőformába (például egy laposbugaöntő kokillába), és abban a fémolvadékot 41 folyadékszinten tartjuk. A 10 sugárcsövet a 40 edényben úgy pozicionáljuk (bármilyen hagyományos pozicionáló mechanizmus segítségével), hogy az összes 17, 23 kiömlőnyílás a 41 folyadékszint alatt legyen, és utána

fémolvadékot vezetünk be a sugárcsőbe, hogy az leáramoljon. A 44 öntőkádból vagy más edényből áramló fémolvadéknak a 10 sugárcső 12 felső részébe, majd onnan egy laposbugaöntő berendezés 40 öntőformájába (vagy más edényébe) áramlásának sebességét egy hagyományos 43 dugóval szabályozhatjuk. A fémolvadékkal a 3. ábrán szemléltetett, fémet fogadó 45 gyűjtőmedencében egy 45 olvadékmedencét képeztetünk a belső 23 kiömlőnyílások fölött és előnyösen a külső 17 kiömlőnyílások 18 középpontjai fölött, éspedig a 14 összekötőjárattal lényegében véve koncentrikusan, amivel stabilizáljuk a fémolvadék 17, 23 kiömlőnyílásokon keresztüli áramlását. A fémolvadék ezután a 40 edénybe áramolva elhagyja a 17, 23 kiömlőnyílásokat. Az eljárás során a fémolvadéknak mintegy 55-80 %-át (előnyösen 60-70 %-át) a külső 17 kiömlőnyílásokon keresztül léptetjük ki 10 sugárcsőből, mintegy 20-45 %-át (előnyösen mintegy 30-40 %-át) pedig a belső 23 kiömlőnyílásokon keresztül. Előnyös módon a fémolvadékot a belső 23 kiömlőnyílásokból a vízszinteshez képest mintegy 70-80°-os " β " szögben léptetjük ki, míg a külső 17 kiömlőnyílásokból a vízszinteshez képest mintegy 35-45°-os " α " szögben.

Az eljárás végrehajtására az is jellemző, hogy a belső 23 kiömlőnyílásokat elhagyó fémolvadék sebességét lényegében véve közvetlenül a 10 sugárcső elhagyása után jelentős (pl. a fémolvadéknak közvetlenül a 45 gyűjtőmedencébe belépés előtt mért sebességéhez képest legalább 50 %-os) lecsökkenésre készítettük, és a két belső

23 kiömlőnyílást elhagyó két fémolvadék-áramlatot a 40 edény 46 fenekének elérése előtt újraegyesülésre készítettük. Az eljárást úgy hajtjuk végre, hogy a belső 23 kiömlőnyílásokat elhagyó fémolvadék-áramlatok ne olvadjanak össze a külső 17 kiömlőnyílásokat elhagyó áramlatokkal, biztosítva ezzel az éppen bevezetett fémolvadéknak már a 40 edényben lévő fémolvadékkal való jobb összekeveredését. Az eljárás végrehajtására az is jellemző, hogy a 17, 23 kiömlőnyílásokat elhagyó fémolvadék áramlási szöge lényegében véve nem változik az átmenőteljesítmény növekedésével (vagyis a 17 kiömlőnyíláson keresztüli szög az előnyös kiviteli alak esetében állandóan mintegy $60-70^\circ$ a vízszinteshez képest, és az átmenőteljesítményre invariábilis), bár a 17, 23 kiömlőnyílásokat elhagyó fémolvadék-áramlás átlagos sebessége az átmenőteljesítménnyel lényegében véve arányosan nő.

Bár a találmányt a gyakorlatban legjobban alkalmazhatónak és legelőnyösebbnek tartott kiviteli alakja alapján ismertettük, a technikában jártasak számára nyilvánvaló, hogy annak számos módosítása lehetséges a találmány oltalmi körén belül, amely oltalmi körnek a mellékelt igénypontok legszélesebb interpretációját kell nyújtania, felölelve valamennyi ekvivalens szerkezetet és eljárást.

Szabadalmi igénypontok

1. Sugárcső edényből áramló fémolvadék öntőformába vezetésére, **azzal jellemezve**, hogy a sugárcső magában foglal egy vezetékét, amely ki van nyújtva egy használat közben lényegében véve függőleges irányba állított tengely mentén; a sugárcsőnek van legalább egy felső beömlőnyílása, legalább két alsó kiömlőnyílása, amelyek a tengelyhez képest meg vannak döntve, és legalább egy alsó kiömlőnyílása, amely a megdöntött kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan van elhelyezve; a megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe legalább kétszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás minimális egyesített keresztmetszeti területe.

2. Az 1. igénypont szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy használat közben a teljes fémolvadék-áramlás legalább 55 %-a a megdöntött kiömlőnyílásokon lép ki, és a teljes fémolvadék-áramlás legfeljebb 45 %-a az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílásokon lép ki.

3. A 2. igénypont szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy használat közben a teljes fémolvadék-áramlás legalább 60 %-a a megdöntött kiömlőnyílásokon lép ki, és a teljes fémolvadék-áramlás legfeljebb 40 %-a az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílásokon lép ki.

4. Az 1-3. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe legalább háromszor nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás minimális egyesített keresztmetszeti területe.

5. Az 1-4. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílások a sugárcső tengelyéhez képest lefelé 40° - 60° -os szögben vannak megdöntve.

6. Az 1-5. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás a kiömlőnyílás kimenete felé szélesedik.

7. Az 1-6. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy csak két kiömlőnyílás van a megdöntött kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan elhelyezve, és pedig a sugárcső tengelyének két átellenes oldalán lényegében véve szimmetrikusan elhelyezve.

8. Az 1-7. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílások között általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több

kiömlőnyílás a sugárcső tengelyéhez képest lefelé 5° - 25° -os szögben meg van döntve.

9. Az 1-8. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílásoknak a hosszuk legalább egy része mentén lényegében véve állandó keresztmetszeti területük van.

10. Az 1-9. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy mindegyik megdöntött kiömlőnyílásnak lényegében véve a legbelső végénél van egy szűkítése, amelyen túl, a legkülső vége irányában, a kiömlőnyílás furata bővebb, mint a szűkítés.

11. Sugárcső edényből áramló fémolvadék öntőformába vezetésére, **azzal jellemezve**, hogy a sugárcső magában foglal egy vezetéket, amely ki van nyújtva egy használat közben lényegében véve függőleges irányba állított tengely mentén; a sugárcsőnek van legalább egy felső beömlőnyílása, és van legalább két alsó kiömlőnyílása, amelyek a tengelyhez képest meg vannak döntve; a sugárcső magában foglal még egy gyűjtőmedencét, amely a megdöntött kiömlőnyílások között lényegében véve axiálisan van elhelyezve; a gyűjtőmedencének van egy felső nyílása, és lényegében véve párhuzamos és/vagy a sugárcső alsó vége felé összetartó oldalfalak határolják; a gyűjtőmedence a sugárcsővön használat közben átfolyó fémolvadéknak egy

hányadát felfogja, mielőtt ezen fémolvadék a sugárcsövet elhagyja.

12. A 11. igénypont szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a gyűjtőmedence legalább két oldalfala a sugárcső alsó vége felé összetart.

13. A 11. vagy 12. igénypont szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a gyűjtőmedencét négy oldalfal határolja.

14. A 13. igénypont szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a gyűjtőmedence mind a négy oldalfala a sugárcső alsó vége felé összetart.

15. A 11-14. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a gyűjtőmedence két, általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílás fölött van elhelyezve.

16. A 11-15. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe legalább kétszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe.

17. A 11-15. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílások

minimális egyesített keresztmetszeti területe legalább négyszer nagyobb, mint az általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílások minimális egyesített keresztmetszeti területe.

18. A 11-17. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy a megdöntött kiömlőnyílások a sugárcső tengelyéhez képest lefelé 40° - 60° -os szögben vannak megdöntve.

19. A 11-18. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy az általánosságban axiálisan elhelyezett egy vagy több kiömlőnyílás a kiömlőnyílás kimenete felé szélesedik.

20. A 11-19. igénypont bármelyike szerinti sugárcső **azzal jellemezve**, hogy mindegyik általánosságban axiálisan elhelyezett kiömlőnyílás a sugárcső tengelyéhez képest lefelé 0° - 30° -os szögben meg van döntve.

21. Eljárás edényből áramló fémolvadék öntőformába vezetésére, amely eljárás során az 1-20. igénypont bármelyike szerinti sugárcsővet alkalmazzuk.

helly.: 5 rajz (3 db)
Dl

A meghatalmazott:

ADVOPATENT
SZABADALMI ÉS VÉDREGY IRODA
KARÁCSONYI BÉLA
szabadalmi ügyvivő

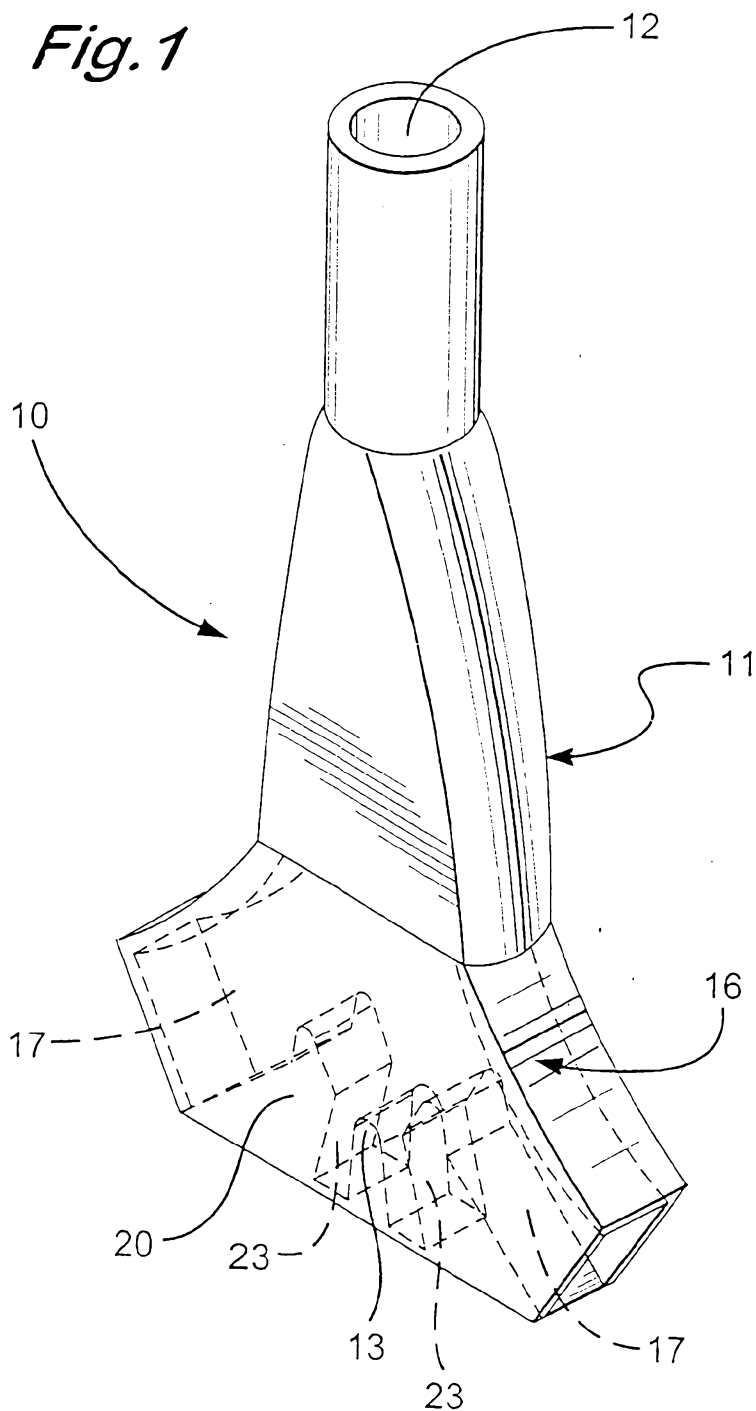
Hivatkozási jelek

10	sugárcső
11	vezeték
12	beömlőnyílás
13	alsó vég
14	oldalfal
15	hosszirányú kiterjedés
16	alsó szakasz
17	kiömlőnyílás
18	középpont
20	alakzat
21	felső nyílás
22	összhossz
23	kiömlőnyílás
24	középpont
25	járat
28	szétágasztató
31	első rész
32	második rész
33	harmadik rész
36	oldalfal
37	külső rész
40	öntőforma
41	folyadékszint
43	dugó
44	öntőkád
45	gyűjtőmedence
3-3, 4-4	metszősík

5-5, 7-7 metszősík
8-8 metszősík
 α , β szög

1/5

Fig. 1



2/5

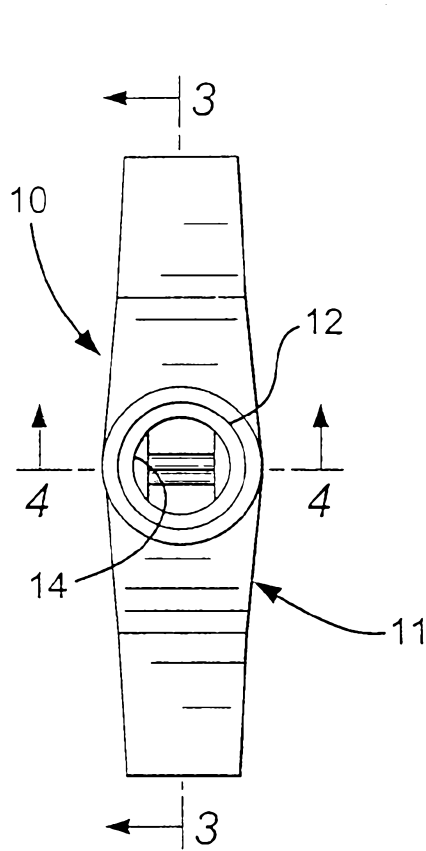


Fig. 2

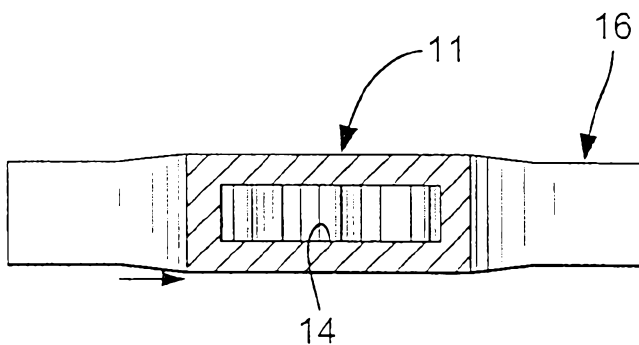


Fig. 5

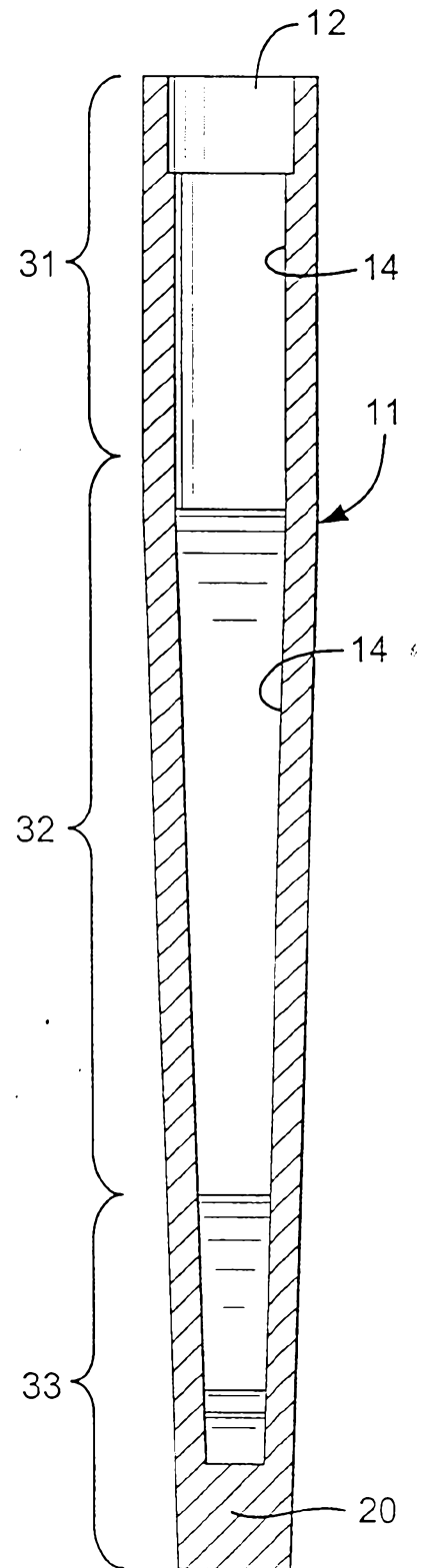
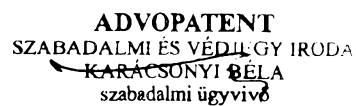


Fig. 4

Fig. 3



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

4/5

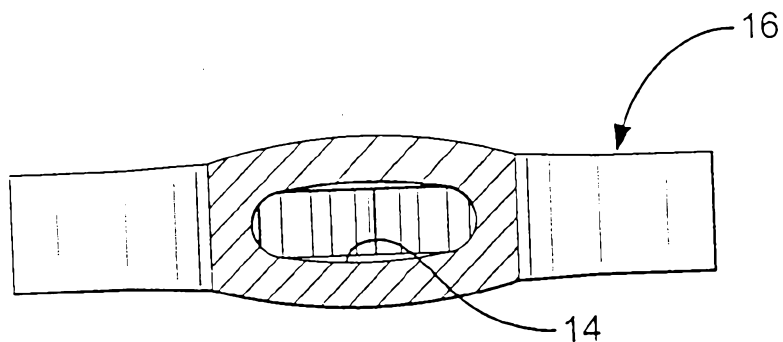


Fig. 6

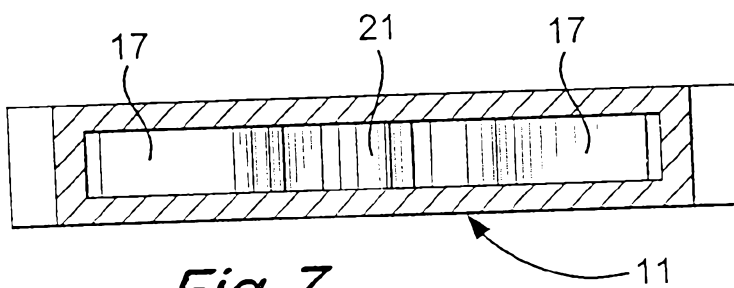


Fig. 7

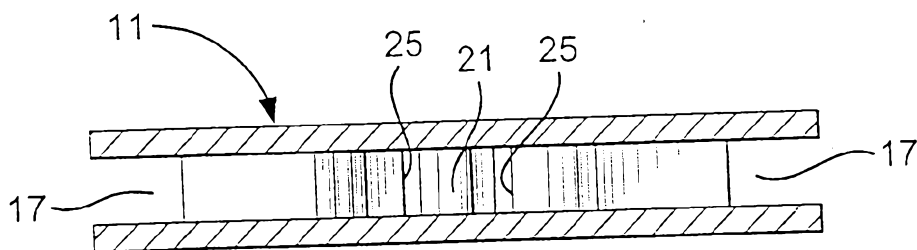


Fig. 8

Fig.9

