

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

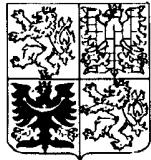
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2931-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **17. 09. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **18.09.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19638148**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 07. 98**
(Věstník č. 7/98)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 21 C 5/46

(71) Přihlášovatel:

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, Wiesbaden,
DE;

(72) Původce:

Kulkies Andreas, Unterföhring, DE;
Lissack Wilfried, Pullach, DE;
Fasshauer Karl, Dölzig, DE;

(74) Zástupce:

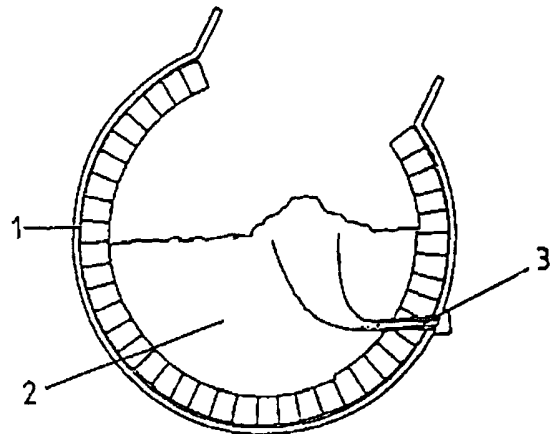
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Kyslíková dmyšna a zařízení pro beseme-
raci tekutého kovu**

(57) Anotace:

Vynález se týká besemerace tekutého kovu v konvertoru, přičemž se do konvertoru zavádí plyn obsahující kyslík a inertní plyn. Vedmýcháním plynu obsahujícího alespoň 60 objemových procent kyslíku se doba besemerace podstatně zkrátí. Kyslíkové dmyšny sestávají ze dvou soustředných trubek, které tvoří vnitřní přívod pro plyn obsahující kyslík a vnější přívod pro inertní plyn, přičemž odstup mezi vnitřní a vnější trubkou činí alespoň 1,5 mm tloušťka stěny vnější trubky činí alespoň 2,5 mm.



067.770

JUDr. Miloš Všecká
advokát
120 00 Praha 2, Hájkova 2

- 1 -

17.09.97 2977-97

Kyslíková ~~lančeta~~ ^{dužina} a zařízení pro besemeraci tekutého kovu

Oblast techniky

Vynález se týká kyslíkové ~~lančety~~ ^{dužiny} pro besemeraci tekutého kovu v konvertoru se dvěma soustřednými trubkami, které tvoří vnitřní přívod pro plyn obsahující kyslík a vnější přívod pro inertní plyn. Dále se vynález vztahuje na způsob besemerace tekutého kovu v konvertoru, přičemž se do konvertoru zavádí plyn obsahující kyslík a inertní plyn.

Dosavadní stav techniky

Výroba surové mědi se provádí standardním způsobem v několika krocích. Měď se v přírodě vyskytuje většinou ve spojení se železem ve formě rud obsahujících síru, jako například chalkopyrit. Pomocí částečného vypražení vytěžené měděné rudy se parciální oxidací síry v rudě nastaví správný množství poměr mezi mědí, železem a sírou, takže při následujícím tavení rudy vzniká měděný kamínek požadovaného složení. Při tavení se měděný kamínek, sestávající v podstatě z CuS_2 a FeS , odděluje od vznikající strusky.

Další zpracování měděného kamínku se provádí besemerací v konvertoru. Přitom se podle stavu techniky nejprve vedmýcháváním vzduchu do nebo na tekutý měděný kamínek oxiduje pyrit a přídavkem křemene se převádí na strusku.

17.09.97

Vytvářená struska se odtahuje z povrchu lázně a získá se takzvaný měděný lech CuS_2 . Při další besemeraci se od taveniny lechu odděluje tekutá surová měď.

V metalurgii niklu se podobným způsobem besemerací v konvertoru odstraňuje železo z niklového kamínku.

Obohacením vedmýchávaného vzduchu kyslíkem je možno dosáhnout značného zvýšení výkonu a zkrácení doby dmýchání. Nevýhodou však je, že lancety, kterými se vedmýchává vzduch vysoce obohacený kyslíkem, velmi rychle ohořívají.

Ve WO 95/09250 se navrhuje pro zvýšení výkonu konvertoru vedmýchávat do taveniny vzduch obohacený na více než 30 objemových procent kyslíku. ~~Lancety~~ ^{Dmýšny} pro přívod plynu obohaceného kyslíkem jsou vytvořeny jako dvě soustředné trubky, přičemž skrze vnitřní trubku se přivádí plyn s obsahem kyslíku a skrze vnější trubku inertní plyn. Inertní plyn má přijmout mezi 5 % a 25 % tepla, vznikajícího při exotermní reakci kyslíku s měděným kamínkem, čímž se má zabránit příliš rychlému ohořívání lancet. Obsah kyslíku ve vedmýchávaném vzduchu má být s výhodou mezi 40 % obj. a 60 % obj.

Podstata vynálezu

Předložený vynález je založen na úkolu vyvinout kyslíkovou ~~lancetu~~ ^{Dmýšnu} pro vedmýchávání plynu obsahujícího kyslík do konvertoru, aby se zkrátila doba dmýchání a aby bylo umožněno vedmýchávání vysoce obohaceného vzduchu nebo čistého kyslíku. Životnost jak ~~lancet~~ ^{Dmýšny}, tak také stěny konvertoru, do které jsou ~~lancety~~ ^{Dmýšny} vestavěny, má být při

17.09.97

použití vysoce obohaceného vzduchu nebo čistého kyslíku ne kratší, než jaká je při dosavadním vedmýchávání vzduchu. Dále má vynález poskytnout způsob vhodný pro besemeraci roztaveného kovu, obsahujícího oxidovatelný podíl, zejména pro besemeraci měďného nebo niklového kamínku.

Pokud jde o zařízení, byl tento úkol vyřešen podle vynálezu kyslíkovou ~~lancetou~~ ^{lancetou} výše uvedeného druhu, přičemž odstup mezi vnitřní a vnější trubicou je alespoň 1,5 mm a tloušťka stěny vnější trubky činí alespoň 2,5 mm.

Kyslíkové ~~lancety~~ ^{lancety} samozřejmě mohou sestávat také z nátrubků, na nichž jsou upevněny vyměnitelné trysky s výše uvedeným dimenzováním. Podstatné je, že alespoň část kyslíkové ~~lancety~~ ^{lancety}, zasahující do konvertoru má míry podle vynálezu.

Pomocí kyslíkové ~~lancety~~ ^{lancety} podle vynálezu je umožněno vedmýchávání plynu obsahujícího kyslík s podílem kyslíku podstatně zvýšeným proti stavu techniky, až k použití plynu sestávajícího v podstatě ze samotného kyslíku. V důsledku velké tloušťky stěny vnější trubky se zřetelně zvýší tepelná kapacity vnější trubky. Část tepelné energie, uvolněné při reakci mezi kyslíkem a taveninou, se tak odvede přes vnější trubku, aniž by došlo k jejímu poškození. Inertní plyn, vystupující mezi vnitřní a vnější trubicou, kompenzuje další část tepelné energie, takže obojí dohromady silně zpomalí ohořívání lancety i při použití čistého kyslíku.

Trubicou se v této souvislosti rozumí nejen trubka s kruhovým průřezem, nýbrž také trubkové profily s čtyřúhelníkovým nebo obecně mnohoúhelníkovým průřezem.

17.09.97

Není však zcela zabráněno zpětnému hoření ~~ve~~ ^{Amysruč} ~~lancoce~~, k němuž dochází také při dosavadním použití vzduchu. Přitom existuje nebezpečí, že se během zpětného hoření může spojit vnitřní a vnější trubka, čímž se předně zesílí přestup tepla z vnější k vnitřní trubce, což může mít za následek poškození vnitřní trubky. Dále se spojením obou trubek omezí nebo dokonce přeruší proud inertního plynu vedený v meziprostoru, čímž se zmenší jeho chladicí účinek. Oba efekty vedou k poškození nebo dokonce k výpadku kyslíkové ~~lance~~ ^{Amysruč} ~~lance~~. Podle vynálezu má proto prstencová šterbina mezi oběma trubkami šířku alespoň 1,5 mm. Ukázalo se, že se tím může zamezit spojení vnitřní a vnější trubky, takže nevystávají výše popsané nevýhody.

Pomocí proudu inertního plynu se sice vnitřní trubka již chladí, určité množství tepla se však přesto odvádí z taveniny vedením tepla touto trubkou. Výhodné je proto použití vnitřní trubky s tloušťkou stěny alespoň 2 mm. Tato tloušťka stěny zajišťuje, že vnitřní trubka odolává vznikajícímu tepelnému zatížení.

Soustředné uspořádání vnější trubky a vnitřní trubky je s výhodou zajištěno tím, že jsou vnitřní a vnější trubka spojeny bodovými rozpěrkami. Bodovým se v této souvislosti rozumí, že rozpěrky zaujímají co možná nepatrnou rozlohu na povrchu trubky. Velikost této rozlohy se řídí podle materiálu a druhu rozpěrky. Vystředění vnitřní trubky ve vnější trubce může být dosaženo například pomocí kolíků nebo bodovými svary. Takové vystředění má tu výhodu, že jednak přívody inertního plynu, vytvořené jako meziprostor mezi oběma trubkami, mají po celé délce trubky konstantní průměr, čímž je dosaženo rovnoměrného proudu inertního plynu, a tím konstantního chladicího účinku. Dále se pomocí jen bodových

rozpěrek minimalizuje přestup tepla z vnější do vnitřní trubky.

Na tomto základě se také počet rozpěrek s výhodou udržuje co možná nejmenší, přičemž je vždy třeba dbát na to, aby po ohoření části kyslíkové ~~lancety~~ ^{lancety} zůstalo zajištěno stabilní a rovnoměrné uspořádání vnitřní a vnější trubky.

Ukázalo se, že je dostatečné takové uspořádání rozpěrek, kde vzájemný úhlový odstup rozpěrek činí alespoň 90° , pro dosažení soustředného uspořádání trubek a jeho zachování také po částečném ohoření ~~lancety~~ ^{lancety}. S výhodou jsou rovnoměrně rozděleny po obvodu vnitřní trubky dokonce jen 3 bodové rozpěrky, tzn. úhlový odstup mezi rozpěrkami činí 120° , čímž se přestup tepla mezi oběma trubkami udržuje obzvláště malý.

Stabilita uspořádání trubek, s ohledem na zpětné hoření lancety, se samozřejmě zvýší pomocí co možná největšího počtu rozpěrek v podélném směru trubky. Ukázalo se, že optimální v tomto ohledu je odstup v podélném směru trubky od jedné rozpěrky k následující v rozmezí 3 cm až 8 cm.

Kyslíková ~~lanceta~~ ^{lanceta} může být zhotovena například z oceli, také z VA-oceli nebo mědi. S výhodou je lanceta vytvořena z oceli.

Vynález se dále vztahuje také na způsob besemerace tekutého kovu v konvertoru, při kterém se do konvertoru zavádí plyn s obsahem kyslíku a inertní plyn.

Podle vynálezu obsahuje plyn s obsahem kyslíku alespoň 60 objemových procent kyslíku. Způsob je použitelný zejména

17.09.97

k besemeraci měděného nebo niklového kamínku, ale také všeobecně k rafinaci tavenin kovů, které obsahují alespoň oxidovatelný podíl. Pomocí vysokého obsahu kyslíku se dosáhne zvláště účinné reakce mezi taveninou a plynem obsahujícím kyslík. ~~Samozřejmě~~ ^{Důležitý} podle vynálezu jsou k provádění tohoto způsobu zvláště vhodné.

Požadované reakce mezi součástmi taveniny kovu a plynem obsahujícím kyslík se zvláště výhodně urychlí použitím plynu vykazujícího alespoň 90 objemových procent kyslíku. Účelným se ukázalo zavádění v podstatě čistého kyslíku do konvertoru.

Teplo, vznikající při reakci kyslíku s roztaveným kovem, se částečně kompenzuje přiváděným inertním plynem. Inertní plyn tvoří ve výstupní oblasti plynu obsahujícího kyslík, ve které dochází k největšímu ohřátí, chladicí plynový ochranný plášť. Výhodným se ukázalo použití dusíku nebo argonu jako chladicího prostředku. Také použití vzduchu se může ukázat jako příznivé z hlediska nákladů, avšak jeho chladicí účinek je v důsledku podílu kyslíku menší než chladicí účinek dusíku nebo argonu. Mohou nastat také případy, ve kterých je příznivé použití CO_2 jako chladicího plynu. Také každá směs uvedených plynů, zejména směs dusíku a vzduchu, je podle vynálezu vhodná ke chlazení.

Vedměchávání plynu obsahujícího kyslík a inertního plynu do konvertoru se s výhodou provádí ze strany nebo shora. Zejména měděný kamínek se besemeruje v konvertoru, větrováním ze strany nebo shora, neboť při větrování zdola by se surová měď shromažďující se na dně konvertoru příliš silně ochlazovala. Mají-li se však oxidovat nečistoty v jiných kovových taveninách, může být také účelné vedměchávat

17.09.97

plyn s obsahem kyslíku a inertní plyn zdola.

Ukázalo se, že plyn obsahující kyslík se zavádí do kovové taveniny s výhodou pod tlakem alespoň $2 \cdot 10^5$ Pa (2 bary), zvláště výhodně $5 \cdot 10^5$ Pa (5 barů), neboť tak se vytváří zvláště příznivý profil proudění zaváděného plynu.

Rovněž se ukázalo, že při zavádění inertního plynu pod tlakem alespoň $2 \cdot 10^5$ Pa (2 bar) se dosáhne příznivého chladicího účinku.

Doba životnosti kyslíkové ~~lanceť~~ ^{dužiny} se s výhodou prodlouží tak, že se plyn obsahující kyslík a/nebo inertní plyn dmýchá do konvertoru také po besemeraci tekutého kovu. Tímto dofukováním plynu obsahujícího kyslík a/nebo inertního plynu po určitý čas se ~~lanceť~~ ^{dužina} šetrně ochladí a zbaví se nečistot.

Při nastavení přiváděného množství plynu obsahujícího kyslík a inertního plynu je třeba brát ohled na to, že při větším přívodu kyslíku a malém přívodu inertního plynu je sice reakční rychlost mezi kyslíkem a taveninou velká, ale chladicí účinek je malý. V opačném případě, při velkém množství inertního plynu a malém množství kyslíku, je naopak dostatečný chladicí výkon, ale reakční rychlost je příliš malá. Ukázalo se, že je výhodné, když se do konvertoru vede víc plynu obsahujícího kyslík, než inertního plynu. Zvláště výhodné je, když množství zaváděného plynu s obsahem kyslíku činí alespoň 1,5 násobek množství zaváděného inertního plynu.

Konvertor je s výhodou vybaven jen kyslíkovými

17.09.97

~~lancetami~~ ^{lancetami} podle vynálezu. Je však také možné uspořádat jen některé ~~lanceť~~ ^{lancet} v provedení podle vynálezu.

Vynález má proti stavu techniky podstatné výhody. Kyslíkové ~~lanceť~~ ^{lancet} podle vynálezu dovolují zvyšovat obsah kyslíku v zaváděném plynu obsahujícím kyslík až po přivádění čistého kyslíku. Rychlost požadované reakce mezi kyslíkem a kovem se tak může značně zvýšit. V důsledku vyššího prosazení, dosaženého pomocí ~~lanceť~~ ^{lancet} podle vynálezu může vyjít menší celkový počet lancet v konvertoru, čímž se mohou ušetřit náklady. Velké tloušťky stěn trubek zajišťují dobrý odvod tepla bez poškození ~~lanceť~~ ^{lancet}. Pomocí efektivního chlazení, jednak stěnami trubek, a jednak přívodem dusíku, se podstatně zvýší životnost ~~lancet~~ ^{lancet} i při přivádění čistého kyslíku vnitřní trubicou. Vyvinutý způsob je vhodný pro besemeraci kovových tavenin, zejména pro besemeraci měděného a niklového kamínku.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen na příkladném provedení znázorněném schematicky na výkresech, na kterých představuje

obr. 1 ze strany větrovaný konvertor, jak se používá například při besemeraci měděného kamínku,

obr. 2 kyslíkovou ~~lancetu~~ ^{lancet} podle vynálezu, která je uspořádána ve stěně konvertoru, a

obr. 3 řez kyslíkovou ~~lancetou~~ ^{lancet} podél čáry A - A na obr. 2.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn ležatý bubnový konvertor 1, ve kterém se nachází tekutý měděný kamínek 2. V postranní stěně je umístěno několik kyslíkových ~~lancet~~ ^{lancetů} 3, kterými se do taveniny vedmýchává kyslík a dusík pod tlakem vždy $6 \cdot 10^5$ Pa (6 bar). Přitom se nejdříve oxiduje železo obsahující síru a přídavkem kyseliny křemičité se převádí do strusky, která se odtahuje z povrchu lázně. Ze zbývajících taveniny takzvaného měděného lechu se při další besemeraci odsazuje tekutá surová měď ve spodní části konvertoru 1. Délky kyslíkových lancet 3 jsou přizpůsobeny síle stěn konvertoru 1 a činí asi 80 cm.

Na obr. 2 a obr. 3 je kyslíková ~~lanceta~~ ^{lanceta} 3 znázorněna v detailu. ~~Lanceta~~ ^{Lanceta} 3 sestává z vnitřní trubky 4, která má tloušťku stěny 3 mm. Tato trubka 4 je na jednom konci 5 uzavřena a má v blízkosti tohoto konce 5 trubky boční přívod 6 pro přivádění kyslíku. Vnější trubka 7 je uspořádána soustředně s vnitřní trubkou 4 a má rovněž boční přívod 8. Tímto přívodem 8 může být zaváděn dusík do prstencové štěrbině 11 mezi oběma trubkami 4 a 7. Vnější trubka 7 je na konci 9 trubky, bližším přívodu 8, plynotěsně spojena s vnitřní trubkou 4. Tloušťka stěny vnější trubky 7 činí 4 mm. Mezi oběma trubkami se nacházejí bodové svary 10, umístěné na vnitřní trubce 4, které zajišťují soustřednou polohu obou trubek 4, 7. Bodové svary 10 jsou umístěny v odstupu 5 cm ve směru podélné osy trubky. Po obvodu trubky se nacházejí vždy 4 bodové svary 10. Štěrba 11 vytvořená mezi trubkami 4, 7 má šířku 1,7 mm. Průměry trubek 4 a 7, šířka štěrbin 11, jakož i tlak kyslíku a dusíku jsou uzpůsobeny velikosti a naložení konvertoru. Množství zaváděného kyslíku je asi 1,6

17.09.97

krát větší než přívod dusíku.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Kyslíková ~~lančeta~~ ^{lančeta} pro besemeraci tekutého kovu v konvertoru se dvěma soustřednými trubkami, které tvoří vnitřní přívod pro plyn obsahující kyslík a vnější přívod pro inertní plyn, **vyznačující se tím**, že odstup mezi vnitřní a vnější trubicou je alespoň 1,5 mm a tloušťka stěny vnější trubky činí alespoň 2,5 mm.

2. Kyslíková ~~lančeta~~ ^{lančeta} podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tloušťka stěny vnitřní trubky činí alespoň 2 mm.

3. Kyslíková ~~lančeta~~ ^{lančeta} podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vnitřní a vnější trubka jsou navzájem spojeny rozpěrkami.

4. Kyslíková ~~lančeta~~ ^{lančeta} podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vzájemný úhlový odstup rozpěrek činí alespoň 90°.

5. Kyslíková ~~lančeta~~ ^{lančeta} podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že vzájemný odstup rozpěrek v podélném směru je mezi 3 cm a 8 cm.

6. Kyslíková ~~lančeta~~ ^{lančeta} podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vnitřní a/nebo vnější trubka je vytvořena z oceli.

7. Způsob besemerace tekutého kovu v konvertoru, přičemž se do konvertoru zavádí plyn obsahující kyslík a inertní plyn, **vyznačující se tím**, že plyn obsahující kyslík

17.09.97

2981-97

obsahuje alespoň 60 objemových procent kyslíku.

8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že plyn obsahující kyslík obsahuje alespoň 90 objemových procent kyslíku.

9. Způsob podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že inertní plyn obsahuje dusík, argon a/nebo vzduch.

10. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 7 až 9, **vyznačující se tím**, že plyn obsahující kyslík se zavádí do kovu pod tlakem alespoň $2 \cdot 10^5$ Pa (2 bary).

11. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že plyn obsahující kyslík se zavádí do kovu pod tlakem alespoň $5 \cdot 10^5$ Pa (5 barů).

12. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 7 až 11, **vyznačující se tím**, že inertní plyn se zavádí do kovu pod tlakem alespoň $2 \cdot 10^5$ Pa (2 bary).

13. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 7 až 12, **vyznačující se tím**, že plyn obsahující kyslík a/nebo inertní plyn se dmýchá do konvertoru také po besemeraci tekutého kovu.

14. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 7 až 13, **vyznačující se tím**, že se do konvertoru zavádí více plynu obsahujícího kyslík než inertního plynu.

15. Způsob podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že množství plynu obsahujícího kyslík činí alespoň 1,5 násobek

17.09.97

2981-97

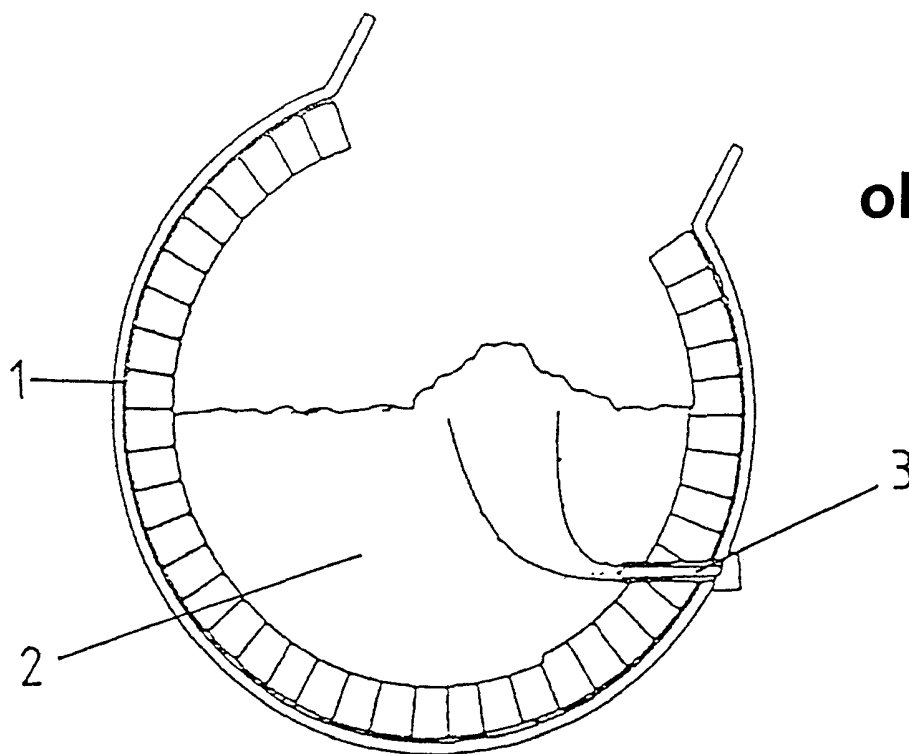
množství zaváděného inertního plynu.

Zastupuje:

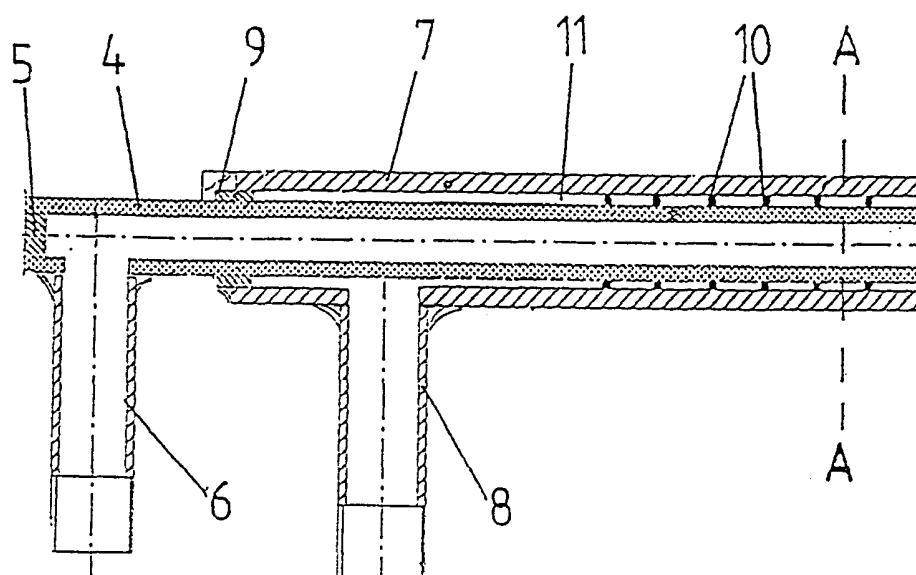
Dr. Miloš Všečetka v.r.

067. 770

17-09-97 *1991-97*



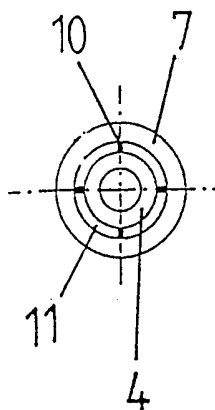
obr. 1



obr. 2

067.770

1971-94
17.09.97



obr. 3