

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 3443

(22) Přihlášeno: 15.04.1996

(30) Právo přednosti:
05.05.1995 FR 1995/9505504

(40) Zveřejněno: 12.08.1998

(Věstník č. 8/1998)

(47) Uděleno: 03.07.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17.09.2003
(Věstník č. 9/2003)

(86) PCT číslo: PCT/FR96/00572

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/034713

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

B 22 D 41/56

(73) Majitel patentu:

VESUVIUS FRANCE S.A., Feignies, FR;

(72) Původce vynálezu:

Richard Francois-Noël, Nancy, FR;

(74) Zástupce:

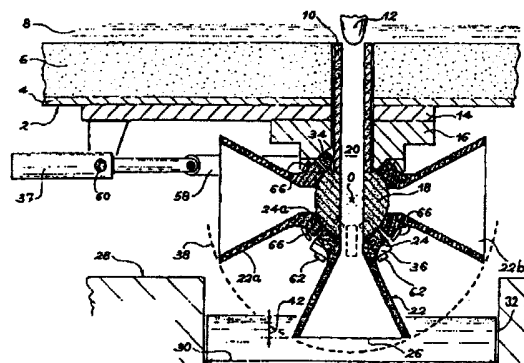
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Zařízení pro výměnu licích trubek, způsob
výměny licí trubky a sestava deska-licí trubka**

(57) Anotace:

V zařízení pro výměnu licích trubek pro plynulé odlévání oceli z rozváděcího zařízení (2) do licí formy (28) s alespoň jednou pevnou deskou (18) a licí trubkou (22), přičemž kolem vodorovné osy (X-X) kolmé k maximálnímu rozměru (30) licí formy (28) jsou možné tři polohy licí trubky (22), a to poloha pro zavádění nové licí trubky (22a), odlévací poloha a poloha pro stahování opotřebené licí trubky (22b), s ovládacími prostředky pro přemísťování nové licí trubky (22a) ze zaváděcí polohy do odlévací polohy a opotřebené licí trubky (22b) z odlévací polohy do stahovací polohy, a s prostředky pro aplikaci tlaku pro těsné dosednutí desky (24) licí trubky (22) na pevnou desku (18), má pevná deska (18) konvexní válcovou povrchovou plochu provedenou kolem vodorovné osy (X-X) a deska (24) uspořádaná na horním konci licí trubky (22) má konkávní válcový tvar přesně přizpůsobený konvexní válcové povrchové ploše pevné desky (18), přičemž válcové povrchové plochy licí trubky (22) a pevné desky (18) na sebe těsně dosedají ve všech polohách od zaváděcí polohy přes odlévací polohu do stahovací polohy. Při výměně desek (24) se licí trubky (22) přemísťují z jedné polohy do další polohy po pevné desce (18) kluzným posuvem s otáčením a přitlačováním jejich desek (24), přičemž mezi válcovými povrchovými plochami desek (18, 24) se udržuje těsné spojení.



Zařízení pro výměnu licích trubek, způsob výměny licí trubky a sestava deska–licí trubkaOblast techniky

5

Vynález se týká zařízení pro výměnu licích trubek pro plynulé odlévací oceli z rozváděcího zařízení do licí formy, která má maximální rozměr a minimální rozměr, se spodním rámem připevněným k rozváděcímu zařízení, se žáruvzdornými komponentami ohraničujícími licí kanál pro průchod roztavené oceli, které zahrnují alespoň jednu pevnou desku a licí trubku, přičemž 10 kolem vodorovné osy kolmé k maximálnímu rozměru licí formy jsou upraveny tři polohy licí trubky, a to poloha pro provádění nové licí trubky, odlévací poloha a poloha pro stahování opotřebené licí trubky, s ovládacími prostředky pro přemísťování nové licí trubky ze zaváděcí polohy do odlévací polohy a opotřebené licí trubky z odlévací polohy do stahovací polohy, a s prostředky pro aplikaci tlaku pro těsné dosednutí desky licí trubky na pevnou desku. Vynález 15 se dále týká způsobu výměny licí trubky rozváděcího zařízení na plynulé odlévání v ocelárnách a sestavy deska–licí trubka pro zařízení pro výměnu licích trubek.

Dosavadní stav techniky

20

Uvedené zařízení se zpravidla využívá při odlévání plochých desek a zejména při odlévání tenkých plochých desek.

V ocelářenském zařízení pro plynulé odlévání se roztavená ocel nalévá z licí pánve do rozváděcího zařízení a z rozváděcího zařízení se odlévá do jedné nebo několika licích forem. Za účelem 25 ochrany roztavené oceli před vlivem okolní atmosféry v oblasti mezi rozváděcím zařízením a licí formou je roztavená ocel izolována prostřednictvím ponořené licí trubky ze žáruvzdorného materiálu, jejíž horní konec je upevněný na spodní stěně rozváděcího zařízení a jejíž spodní konec je zavedený do licí formy a ponořený do roztavené oceli.

30

Licí trubka se během procesu odlévání opotřebovává a stává neprůchodnou vlivem částic ztuhlého kovu, zejména v její spodní části. Uvedená skutečnost omezuje délku trvání odlévacího procesu. Za účelem prodloužení této časové periody byla navržena zařízení, která byla 35 uzpůsobena pro výměnu opotřebené licí trubky za novou. Z ekonomických důvodů je výhodné, jestliže vlastní výměna licí trubky probíhá bez přerušení procesu odlévání, to je bez odstavení rozváděcího zařízení.

V takto navržených zařízeních obecně nazývaných zařízení pro výměnu licích trubek, je licí 40 trubka na svém horním konci opotřebena deskou, která může být vytvořena jako samostatná součást a k licí trubce je připravena některým ze známých způsobů, a nebo je vytvořena jako integrální, to je v jediném kusu s licí trubkou. Uvedená deska se může ze současného udržování těsného sprážení kluzně posouvat po spodní čelní ploše pevné desky rozváděcího zařízení. Popsaná sestava licí trubky a desky, tvořící ve smyslu shora uvedeného jediný celek, bude v rámci zjednodušení v následujícím popisu označena jako licí trubka. Nová licí trubka se do ocelářenské 45 licí formy zavádí v uspořádání těsně vedle sebe s opotřebenou licí trubkou. Zařízení pak zahrnuje prostředky, které umožňují zavádění nové licí trubky do odlévací polohy za současného přemísťování opotřebené licí trubky na druhou, stahovací stranu licí formy.

Aby bylo možné provádět výměnu licí trubky bez odstavení rozváděcího zařízení, musí být 50 spodní konec nové licí trubky ponořen do roztavené oceli, obsažené v licí formě, ještě před tím, než se opotřebená licí trubka začne přemísťovat do stahovací polohy. Stejně tak musí zůstat do roztavené oceli ponořená opotřebená licí trubka, nacházející se již ve stahovací poloze.

Příklad takového zařízení pro výměnu licích trubek je popsán v patentovém spisu EP 0 192 019.

55

Ze stavu techniky obecně známá zařízení vykazují několik nedostatků.

Prvním nedostatkem je skutečnost, že licí forma musí být dostatečně široká tak, aby bylo možné nad ní účelně umístit tři licí trubky v uspořádání těsně vedle sebe: poloha nové licí trubky, poloha
 5 licí trubky, skrze kterou probíhá proces odlévání a poloha, kterou bude zaujímat opotřebená licí trubka po její výměně. V mnoha případech však licí forma nevykazuje tuto potřebnou šířku a je nezbytné použít méně výhodné způsoby výměny.

Pro provádění výměny licí trubky se zpravidla používá zvedák, jehož působením se nové licí
 10 trubka přemísťuje do odpovídající polohy prostřednictvím na ní uspořádané desky, která se opírá o desky opotřebené licí desky. Přitom je pro provádění výměny licích trubek nezbytné přenášení působící síly prostřednictvím uvedených desek nové a opotřebené licí trubky. Jinými slovy je nezbytné, aby uvedené desky přicházely do vzájemného styku ještě před dotykem spodních konců licích trubek. Ve skutečnosti, pokud nastane opačný případ, budou síly, působící na spodní
 15 konce licích trubek příčinou blokování jejich kluzného posuvu po povrchových plochách a následné destrukce. Z důvodů probíhání provozního chodu uvedeného zařízení odpovídajícím způsobem je nezbytné, aby délka těchto desek byla větší než prostor, požadovaný pro spodní konce licích trubek ve směru maximálního rozměru licí formy. Tento požadavek je snadno splnitelný v případě odlévání tenkých plochých desek. Uvedená licí trubka v tomto případě
 20 vykazuje přibližně kruhovou kompaktní část a jí odpovídající deska pak může celek snadno vykazovat délku, která je větší než vnější průměr licí trubky. Na druhou stranu je však v případě odlévání tenkých plochých desek používaná licí forma velmi úzká. Za účelem udržení a zachování pro účely odlévání vzhledem k rozměrům licí formy významné průchozí části licí trubky, musí být její konec odpovídajícím způsobem poměrně prodloužený ve směru maximálního
 25 rozměru licí formy. Následkem uvedené skutečnosti musí být stejným způsobem poměrně prodloužená i délka desky, která je uspořádána na horním konci licí trubky. Kromě toho jsou další nevýhodou, která je výsledkem zvyšování požadavků na prostor pro uspořádání licích trubek a překážek, zahrnujících ovládání licí trubky v rekonstruovaném prostoru co do velikosti mezi spodní stěnou rozváděcího zařízení a licí formou, dodatečné pořizovací náklady.

Pro zmírnění uvedených nedostatků a nevýhod bylo navrženo uspořádání s vloženou deskou, umístěnou mezi deskami licích trubek. Takové uspořádání je například popsáno v patentovém
 30 spisu WO 95/03906. Uvedená vložená deska ve skutečnosti umožňuje snižování rozměrů desek licích trubek, vyžaduje však dodatečné manipulační operace, představující nebezpečí opomenutí přítomnosti mezilehlé desky a problémy vyrovnávání desek vůči sobě během jejich ukládání.

Poslední nevýhodou je skutečnost, že během přemísťování nové licí trubky se musí její spodní
 40 konec zavést do licí formy a následně ponořit do roztavené oceli. Stejným způsobem pak musí být během stahování opotřebené licí trubky její spodní konec vytažen z roztavené oceli a následně z licí formy.

Ve stávajícím stavu techniky se uvedené operace provádí zpravidla manuálně, přičemž pracovní
 45 obsluha přenáší a směřuje licí trubku prostřednictvím ocelářských kleští, které mohou být za účelem usnadnění prováděných operací opatřeny pomocnými prostředky. V případě odlévání tlustých plochých desek jsou tyto manuální operace relativně snadné a jednoduché jednak proto, že mezi licí trubkou a okraji licí formy je vůle několik centimetrů, a jednak proto, že licí kůra částečně ztuhlá oceli na stěnách licí formy je silná a pevná a může takto snadno snášet možné nárazy licí trubky, způsobené ruční manipulací s uvedenou licí trubkou. Naproti tomu v případě odlévání tenkých plochých desek se uvedený problém ruční manipulace stává kritický, protože
 50 vůle mezi licí trubkou a stěnami licí formy je snížena na několik milimetrů a ztuhlá licí kůra je u tohoto typu plochých desek poměrně tenká a velmi křehká. Případný styk licí trubky se ztuhlou licí kůrou může vzhledem k uvedenému představovat podstatné nebezpečí jejího porušení, což může v konečném důsledku vést ke zlomení vytvářeného polotovaru a z toho vyplývajících přerušení procesu odlévání. Tyto manipulační operace musí pak být, vzhledem ke shora
 55 uvedeným skutečnostem, maximálně přesné.

Proto je ruční manipulace v současné době nereálná a při odlévání tenkých plochých desek nepoužitelná. Vzhledem k uvedeným skutečnostem je zcela nezbytné použití jednoho nebo několika velmi přesných manipulátorů, a to jak pro zavádění, tak i pro stahování licí trubky. Takové manipulátory jsou však nejen velmi nákladné, ale i velmi obtížně umísitelné do pracovního prostoru, který je malý, a navíc musí být přístupný pro pracovní obsluhu. Vynález se tedy konkrétně týká zařízení pro výměnu licích trubek, které nebude mít výše uvedené nedostatky a nevýhody.

10

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje pro výměnu licích trubek pro plynulé odlévání oceli z rozváděcího zařízení do licí formy, která má maximální rozměr a minimální rozměr, se spodním rámem připevněným k rozváděcímu zařízení, se žáruvzdornými komponentami ohraničujícími licí kanál pro průchod roztavené oceli, které zahrnují alespoň jednu pevnou desku a licí trubku, přičemž kolem vodorovné osy kolmé k maximálnímu rozměru licí formy jsou upraveny tři polohy licí trubky, a to poloha pro zavádění nové licí trubky, odlévací poloha a poloha pro stahování opotřeбенé licí trubky, s ovládacími prostředky pro přemísťování nové licí trubky ze zaváděcí polohy do odlévací polohy a opotřeбенé licí trubky z odlévací polohy do stahovací polohy, a s prostředky pro aplikaci tlaku pro těsné dosednutí desky licí trubky na pevnou desku, podle vynálezu, jehož podstatou je, že pevná deska má konvexní válcovou povrchovou plochu provedenou kolem vodorovné osy a deska uspořádaná na horním konci licí trubky má konkávní válcový tvar přesně přizpůsobený konvexní válcové povrchové ploše pevné desky, přičemž válcové povrchové plochy licí trubky a pevné desky na sebe těsně dosedají ve všech polohách od zaváděcí polohy přes odlévací polohu do stahovací polohy.

Pevná deska je s výhodou umístěna do nejnižší možné polohy nad licí formou tak, aby pracovní trajektorie, kterou opisuje nejvzdálenější konec licí trubky během jejího přemísťování, byla co nejmenší. Díky uvedenému charakteristickému znaku může být navrhované zařízení použito dokonce i v případě, kdy je šířka licí formy menší než trojnásobek délky výstupního konce licí trubky. Ve skutečnosti je, vzhledem k tomu, že se zavádění nové licí trubky a stahování opotřeбенé licí trubky uskutečňuje prostřednictvím natáčecího posuvu, naprosto postačující, aby pracovní trajektorie, opisovaná nejvzdálenějším koncem licí trubky, neprotínala příslušné okraje licí formy. Za tohoto stavu může být pak výměna licí trubky úspěšně prováděna dokonce i v úzké licí formě, aniž by bylo nutné přemísťovat rozváděcí zařízení směrem nahoru. Uvedená skutečnost může nastat v případech redukované šířky licí formy a v těchto případech je možné v určitém rozsahu mírně nadzvednout rozváděcí zařízení ve svislém směru tak, aby nedocházelo k protínání okrajů licí formy pracovní trajektorií nejvzdálenějšího konce licí trubky a současně zůstával konec licí trubky ponořený do roztaveného kovu v odlévací poloze.

Deska licí trubky může být klidně mnohem menší co do rozměrů než konec licí trubky. Ve skutečnosti je poloměr válcové povrchové plochy mnohem menší než poloměr pracovní trajektorie, kterou opisuje nejvzdálenější konec licí trubky. Vzhledem k uvedenému je postačující, aby byl poměr délky desky ku délce výstupního konce licí trubky stejný jako poměr poloměru válcové povrchové plochy ku poloměru pracovní trajektorie nejvzdálenějšího konce licí trubky.

Konečně, zásadním charakteristickým znakem je skutečnost, že se nová licí trubka ve své zaváděcí poloze a rovněž i opotřeбенá licí trubka ve své stahovací poloze nachází zcela mimo oblast roztaveného kovu a zpravidla i zcela mimo licí formu.

Následkem shora uvedených přednostních charakteristických znaků je během zavádění nové licí trubky a stahování opotřeбенé licí trubky uvedená licí trubka vedena a ovládána pouze prostřednictvím zařízení pro výměnu licích trubek. Toto vedení a ovládání se provádí natáčecím posuvem a ovlivňuje prostřednictvím válcové povrchové plochy pevné desky, po které se kluzně

posouvá konkávní povrchová plocha dna licí trubky. Uvedená zařízení je rovněž opatřeno bočním vedením licí trubky v licí formě. Tato dvě boční vedení jsou velmi přesná. Dost podstatný problém, týkající se manipulace, je takto zcela eliminován a současně je odstraněna nezbytnost použití nákladného manipulátoru, jehož provozní činnost je velice obtížná.

5

Předložený vynález se rovněž týká způsobu licí trubky rozváděcího zařízení pro plynulé lití v ocelárnách nahrazování opotřebované licí trubky za novou licí trubku, ve kterém se nová licí trubka zavádí do zaváděcí polohy v zařízení pro výměnu licích trubek, tato licí trubka se pak přemísťuje do odlévací polohy za současného přemísťování opotřebované licí trubky z odlévací polohy do stahovací polohy.

10

Uvedený způsob výměny licí trubky spočívá v tom, že se nová licí trubka zavádí do zařízení pro výměnu licích trubek v poloze, která se nachází zcela mimo licí formu, že se nová licí trubka přemísťuje ze zaváděcí polohy do odlévací polohy natáčecím posuvem kolem horizontální osy, uspořádané kolmo na maximální rozměr licí formy, za současného natáčení opotřebované licí trubky kolem stejné osy a jejího přemísťování do stahovací polohy, která se nachází zcela mimo licí formu, a že střed natáčení leží co možná nejnižší vzhledem k hladině roztaveného kovu.

15

Za obtížných podmínek, kdy je velikost šířky licí formy podstatně zmenšená, je nezbytné rozváděcí zařízení v dostatečném rozsahu nadzvednout ve svislém směru tak, aby pracovní trajektorie, opisovaná nejvzdálenějším koncem licí trubku během jejího přemísťování, neprotínala okraje licí formy, aniž by došlo k vytažení licí trubky, která se nachází v procesu odlévání, z roztaveného kovu, obsaženého v licí formě; přičemž se

20

25

– nová licí trubka zavádí do zařízení pro výměnu licích trubek;

– opotřebovaná licí trubka přemísťuje ze své odlévací polohy prostřednictvím natáčecího posuvu, přičemž se uskutečňuje natáčení opotřebované licí trubky kolem stejné osy jako natáčení nové licí trubky;

30

– opotřebovaná licí trubka odstraňuje ze zařízení pro výměnu licích trubek; a

– rozváděcí zařízení přesouvá dolů ve svislém směru do obvyklé odlévací polohy.

35

Shora popsany způsob umožňuje takto výměnu licí trubky i u licích forem s redukovanou šířkou, aniž by bylo nutné přerušit proces odlévání.

40

Podle přednostního alternativního provedení předloženého vynálezu se nová licí trubka zavádí do zařízení pro výměnu licích trubek se v podstatě horizontální poloze, tato nová licí trubka se přemísťuje do odlévací polohy natáčecím posuvem kolem horizontální osy o velikosti v podstatě 90° za současného natočení opotřebované licí trubky kolem stejné osy o velikosti v podstatě 90°, přičemž se použitá nebo opotřebovaná licí trubka odstraňuje za zařízení pro výměnu licích trubek ve v podstatě horizontální poloze.

45

Ovládací prostředky zařízení pro výměnu licích trubek přednostně z rotoru, uloženého otočně kolem horizontální osy válcové povrchové plochy; přičemž uvedený rotor zahrnuje unášecí příčnou tyč, která působí na novou licí trubku tlakem prostřednictvím prostředků pro aplikaci tlaku.

50

Unášecí příčná tyč přednostně působí na novou licí trubku za účelem jejího přebírání a přemísťování vratným, dopředným a zpětným posuvem.

55

Zařízení pro výměnu licích trubek je přednostně opatřeno prvními zajišťovacími prostředky, umožňujícími udržování nové licí trubky v zaváděcí poloze a druhými zajišťovacími prostředky, které umožňují udržování opotřebované licí trubky ve stahovací poloze.

Uvedené ovládací prostředky a uvedené zajišťovací prostředky jsou přednostně navrženy tak, že výslovně dovolují zavádění nové licí trubky a stahování opotřeбенé licí trubky ve směru kolmém na maximální rozměr licí formy.

- 5 Prostředky pro aplikaci tlaku na desku licí trubky přednostně převádí radiální síly na zadní stranu uvedené desky.

Okraje desek licích trubek jsou přednostně navrženy pro vytvoření vzájemného styku tak, aby se mezi dvěma za sebou uspořádanými deskami během průchodu přes oblast licího kanálu nevyskytoval žádný volný prostor.

10 Pevná deska válcového tvaru přednostně vykazuje prostředky pro blokování natáčecího posuvu vzhledem ke spodnímu rámu.

15

Přehled obrázků na výkresech

Další charakteristické znaky a výhody předloženého vynálezu budou zřejmé z následujícího podrobného popisu jeho příkladného provedení v kombinaci s připojenou výkresovou dokumentací, kde

20

obr. 1 představuje pohled na zařízení pro výměnu licích trubek podle předloženého vynálezu v podélném řezu;

25 obr. 2 představuje schematické znázornění polohy uvedeného zařízení během výměny licí trubky v podélném řezu; a

obr. 3 představuje pohled na uvedené zařízení v příčném řezu, procházejícím rovinou 3-3 z obr. 1.

30

Příklady provedení vynálezu

Rozváděcí zařízení, obecně označené vztahovou značkou 2, je v připojené výkresové dokumentaci znázorněno pouze částečně. Toto rozváděcí zařízení zahrnuje spodní stěnu 4 z oceli, která je opatřena vrstvou 6 žáruvzdorného materiálu. Rozváděcí zařízení obsahuje roztavenou ocel 8. Spodní stěnou 4 rozváděcího zařízení 2 v příčném směru prochází vnitřně uspořádaná výlevka 10, která umožňuje průtok roztavené oceli 8. Proud roztavené oceli, protékající skrze vnitřně uspořádanou výlevku 10, je možné ovládat buď prostřednictvím zátkové tyče 12, nebo prostřednictvím šoupátkového uzávěru (v připojené výkresové dokumentaci neznázorněného), uspořádaného mezi spodní stěnou rozváděcího zařízení a zařízením pro výměnu licích trubek.

40

Vně pod spodní stěnou 4 rozváděcího zařízení je napevno uložena základová deska 14. Pod touto základovou deskou 14 je napevno uloženo šasi neboli spodní rám 16 zařízení pro výměnu licích trubek podle předloženého vynálezu. V uvedeném spodním rámu 16 je upevněna pevná deska 18. Tuto pevnou desku 18 tvoří válcové těleso ze žáruvzdorného materiálu, vykazující ve své horní části vnitřní západkové vybrání 19, které je uzpůsobené a umožňuje zavádění spodního konce výlevky 10. Pevná deska 18 je v příčném směru opatřena průchozím otvorem 20, který je prodloužením vnitřního kanálu výlevky 10. Střed pevné desky 18 je označen prostřednictvím vztahové značky 0. Na spodní části pevné desky 18 je připevněna licí trubka, označená vztahovou značkou 22. Horní část licí trubky 22 tvoří deska 24 s konkávním dnem, která je těsně uložena na pevné desce 18. Zařízení dále zahrnuje prostředky 36 pro aplikaci tlaku, které jsou opatřeny pro přitlačování desky 24 licí trubky 22 na pevnou desku 18.

50

Délka rozevření spodního konce licí trubky je v připojené výkresové dokumentaci označena vztahovou značkou 26.

- 5 Vespod pod zařízením pro výměnu licích trubek je umístěna licí forma 28 pro plynulé odlévání, jejíž maximální rozměr je na připojené výkresové dokumentaci označen prostřednictvím vztahové značky 30 a nazývá se zpravidla šířka licí formy. Licí forma obsahuje roztavenou ocel 8, která je ještě v tekutém stavu a začíná přecházet do tuhého stavu pouze v oblasti styku se stěnami licí formy, chlazenými vodou, za současného vytváření licí kůry 32.
- 10 Na válcovou povrchovou plochu pevné desky 18 je, jak může být vidět na obr. 1 připojené výkresové dokumentace, umístěna druhá licí trubka, označená vztahovou značkou 22a. Licí trubka 22a představuje novou licí trubku určenou pro nahrazení licí trubky 22. Pro uvedené účely je zařízení pro výměnu licích trubek podle vynálezu opatřeno ovládacími prostředky pro přemísťování nové licí trubky 22a z její zaváděcí polohy, znázorněné na obr. 1, do odlévací polohy, ve které je na obr. 1 znázorněna licí trubka 22 a pro současně probíhající přemísťování této licí trubky 22 z odlévací polohy do stahovací polohy, kterou na obr. 1 představuje opotřebovaná licí trubka 22b. V příkladném provedení znázorněné ovládací prostředky sestávají z unášecí příčné tyče 34, působící proti hornímu okraji desky 24a nové licí trubky 22a. Unášecí příčná tyč 34 je spřažena s rotorem 48, který je uzpůsobený tak, že se může natáčet kolem stejné osy otáčení jako pevná deska 18. Uvedené ovládací prostředky dále obsahují ovladač 37 upevněný zespodu na základovou desku 14, který umožňuje ovládání unášecí příčné tyče 34.
- 15
- 20

- Obr. 2 připojené výkresové dokumentace znázorňuje novou licí trubku 22a a opotřebovanou licí trubku 22 během vlastní výměny. Z uvedeného obr. 2 může být vidět, že spodní konec nové licí trubky 22a, který byl ve své předchozí poloze, to je v zaváděcí poloze, zcela mimo prostor roztavené oceli 8, nacházející se v licí formě a dokonce i zcela mimo prostor vlastní licí formy 28, viz obr. 1, není ponořen do roztavené oceli pouze při umístění licí trubky do odlévací polohy. V zaváděcí poloze, představované polohou trubky 22a na obr. 1 a ve stahovací poloze, představované polohou licí trubky 22b na obr. 1 se aplikace licí trubky uskutečňuje bez působení tlaku na válcovou povrchovou plochu pevné desky 18. Působení tlaku postupně narůstá během přechodu licí trubky 22a ze zaváděcí polohy do odlévací polohy. Podobně se působení tlaku během průchodu licí trubky z odlévací polohy do stahovací polohy, představované polohou licí trubky 22b, postupně snižuje. Deska 24a nové licí trubky se postupně zasouvá pod zvedáky 36, jejichž jeden konec je ovládán prostřednictvím pružných prostředků například takových jako jsou pružiny, a jejichž další konec, znázorněný na obr. 2 připojené výkresové dokumentace, je uzpůsobený pro zavádění na zadní stranu desky 24, 24a licí trubky. Konec zvedáku 36 působí na desky 24, 24a a 24b licích trubek radiální silou, to je, jinými slovy, jeho působící síla je výhodně směřována do středu 0 pevné desky 18. Ze shora uvedeného je zřejmé, že zařízení pro výměnu licích trubek podle předloženého vynálezu stejně tak jako zařízení, známá ze stávajícího stavu techniky, zajišťuje tři pracovní polohy, to je polohu pro zavádění nové licí trubky, odlévací polohu a polohu pro stahování opotřebované licí trubky. Na rozdíl od stávajícího stavu techniky, kde jsou licí trubky uspořádány navzájem paralelně, jsou však licí trubky u zařízení pro výměnu licích trubek podle předloženého vynálezu, nacházející se ve shora uvedených polohách, uspořádané radiálně vzhledem k pevné desce 18. Jak může být vidět z obr. 2 připojené výkresové dokumentace, nachází se opotřebovaná licí trubka 22 v poloze, kdy je částečně vytažena z roztavené oceli a opouští licí formu, zatímco nová licí trubka 22a do této licí formy vstupuje a noří se do roztavené oceli. Pro usnadnění provozní činnosti navrženého zařízení je postačující, aby pracovní trajektorie 38, kterou opisují nejvzdálenější body licích trubek 22, 22a a 22b vzhledem ke středu 0 pevné desky 18 nespádala do oblasti okrajů 40 licí formy 28. V případě, ve kterém by docházelo k protínání okrajů 40 licí formy pracovní trajektorií 38, je v určitém mírném rozsahu možné nadzvednout rozváděcí zařízení ve svislém směru o vzdálenost 42 (viz obr. 1) tak, že licí trubka 22 zůstává ještě stále ponořená do roztavené oceli 8, nacházející se v licí formě. Nadzvednutím rozváděcího zařízení se ve svislém směru posune vzhůru poloha středu 0 pevné desky 18 a následkem toho i poloha pracovní trajektorie 38. Obr. 3 připojené výkresové dokumentace znázorňuje zařízení pro výměnu licích trubek podle předloženého vynálezu
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

v příčném řezu, procházejícím rovinou 3-3 z obr. 1. Pevná deska 18 válcového tvaru je sevřením upnuta mezi dvěma deskami ze žáruvzdorného materiálu, které mohou tvořit integrální část pevné desky 18. Tyto desky mohou být na své vnější čelní ploše, případně na obou čelních plochách opatřeny kovovým pláštěm. Udržování uvedených desek a pevné desky 18 válcového tvaru v odpovídající poloze umožňuje šroub 46 nebo jakékoliv další, odpovídající zajišťovací prostředky, které působí na spodní rám 16. Ve spodním rámu 16 je na válcových nosných plochách 50 otočně uložen rotor 48. Uvedený rotor 48 sestává ze dvou bočních desek 52, navzájem spřažených prostřednictvím unášecí příčné tyče 34, tvořící tlačné prostředky, které uvádějí do činnosti a pohánějí novou licí trubku během jejího přemísťování. V příkladném provedení znázorněném v připojené výkresové dokumentaci, je každá boční deska 52 opatřena vodícím palcem 54, který je zaveden do a prochází skrze otvor 56 fazolovitého tvaru, který je vytvořen ve spodním rámu 16. Uvedené dva vodící palce 54 jsou připojeny k unášecí vidlici 58, která je napevno spřažena s ojnící ovladače 37. Uvedeným ovladačem 37 je dvojčinný ovladač. Je činný tak, že vratným posuvem unášecí vidlice 58 uděluje vodícímu palci 54 zpětný a dopředný natáčecí posuv. Během, tohoto posuvu uvedené vodící palce 54 opisují trajektorii ve tvaru oblouku kružnice v úhlu cca 90° kolem osy X-X pevné desky 18 válcového tvaru. Důvodem kloubového spojení ovladače 37 se základovou deskou kolem osy 60 je umožní úhlové tolerance. Bez ohledu na konstrukční uspořádání shora uvedeného zařízení musí být zřejmé, že průchozí otvor 20, procházející skrze pevnou desku 18 válcového tvaru, může mít kromě v příkladném provedení znázorněného válcového tvaru rovněž tvar, jehož část se směrem vně nálevkovitě rozšiřuje. V tomto případě je za účelem udržení průtokové kontinuity licího kanálu, část licího kanálu na vstupu do licí trubky 22 opatřena odpovídajícím nálevkovitým rozšířením.

Na druhou stranu je navrhované zařízení opatřeno prostředky pro blokování natáčecího posuvu pevné desky 18 válcového tvaru vzhledem ke spodnímu rámu 16. Ve skutečnosti je uvedená skutečnost relativně závislá na v podstatě rotačních silách, uplatňovaných prostřednictvím třecích sil desek 24 licích trubek během jejich natáčení.

Obr. 3 připojené výkresové dokumentace znázorňuje příkladné provedení prostředků pro aplikaci tlaku na desky 24 a licí trubky v tomto případě licí trubku 22. Uvedené prostředky sestávají ze zvedáků 36, kloubově spřažených ve své střední části se šrouby 62 s kulovou hlavou a upevněných na spodní rám 16. Na vnější konce uvedených zvedáků 36 působí tlakem pružiny 64. Prostřednictvím svých vnitřních konců, které mohou mít konkávní tvar a které jsou uzpůsobené pro zavádění na vnější čelní plochu desek 24, působí zvedáky 36 radiální silou, která je činná ve směru k ose X-X pevné desky 18 válcového tvaru. Za účelem zajištění působící síly, uplatňované a rozváděné přes desku 24, je upravena alespoň jedna, v přednostním provedení několik dvojic zvedáků 36.

Boční desky 52 rotoru 48 mají s výhodou průměr, který je větší než průměr pevné desky 18, a slouží jako boční vedení pro licí trubku. Jedna z uvedených bočních desek 52 rotoru 48 je opatřena dvěma vruby, to je vrubem pro zavádění nové licí trubky a vrubem pro stahování opotřebené licí trubky. Uvedené vruby jsou navrženy za účelem umožnění zavádění nové licí trubky a stahování opotřebené licí trubky přes čelní plochu licí formy, to je, jinými slovy, za účelem umožnění zavádění licí trubku do zaváděcí polohy a stahování licí trubky do stahovací polohy prostřednictvím přemísťování uvedené licí trubky ve směru kolmém na maximální rozměr 30 licí formy (a paralelně vzhledem k ose pevné desky válcového tvaru) (viz obr. 1).

Za účelem udržování nové licí trubky 22a je zařízení opatřeno zajišťovacími prostředky. Uvedené prostředky sestávají z vypuklého talířovité desky 66, uspořádané na jedné straně spodního rámu 16. Druhá strana rámu je za účelem umožnění zavádění licí trubky opatřena pouze jediným výstupkem nebo západkou ve spodní poloze licí trubky. Identicky shodné zajišťovací prostředky jsou za účelem udržování opotřebené licí trubky ve stahovací poloze opatřeny v oblasti jejího stahování.

Zařízení pro výměnu licích trubek podle předloženého vynálezu pracuje následujícím způsobem. Je-li žádoucí výměna licí trubky, to je v případě, kdy je licí trubka, nacházející se v odlévací poloze, opotřebovaná nebo má ucpaný licí kanál, provádí se nejdříve zavádění nové licí trubky 22a do zaváděcí polohy, která je znázorněna na obr. 1 připojené výkresové dokumentace vlevo.

5 V tomto okamžiku se unášecí příčná tyč 34 umístí do horní části pevné desky 18 v těsné blízkosti vnitřně uspořádané výlevky 10. Zavádění nové licí trubky je možné, jak bylo uvedeno ve shora popsaném příkladném provedení, provádět přes čelní plochu licí formy, což umožňuje snadnou manipulaci s licí trubkou. Rovněž je však možné předpokládat, v alternativním provedení, zavádění nové licí trubky v jiném směru, například v radiálním směru vzhledem k pevné desce.

10 V tomto případě je pak nezbytné zařízení opatřit zajišťovacími prostředky, které budou upravené a uzpůsobené pro funkční činnost v novém směru výměny. Po umístění nové licí trubky 22a do zajišťovacích prostředků je ovladač 37 uveden do činnosti tak, že působí tahovou silou na sestavu vodicí palec/unášecí vidlice 54, 58 ve směru zprava doleva v souladu s obe. 1 připojené výkresové dokumentace a uvádí rotor 48 do natáčení proti směru hodinových ručiček. Zde musí být

15 poznamenáno, že unášecí vidlice 58 rozděluje uvedenou působící sílu zvedáku na dva vodicí palce 54 tak, že tyto síly jsou symetrické. Unášecí příčná tyč 34 působí tlakem na desku 24a nové licí desky 22a. Tato deska 24a s výhodou těsně dosedá na desku 24 opotřebované licí trubky 22 tak, že se mezi nimi nevytváří žádný prostor, kterým by mohla procházet roztavená ocel. Pro uvedené účely, to je výměnu licí trubky, je možné prostřednictvím zátkové tyče 12 před prováděním

20 uvedené výměny uzavřít licí kanál. Vezmeme-li však v úvahu popsanou skutečnost neexistence jakéhokoliv prostoru mezi deskami vyměňovaných klicích trubek, je rovněž možné provádět výměnu licí trubky bez uzavření licího kanálu.

Jakmile se opotřebovaná licí trubka 22 dostane do stahovací polohy, naznačené prostřednictvím licí trubky 22b na obr. 1, přemístí se zároveň nová licí trubka 22a do odlévací polohy a odlévání oceli může pokračovat obvyklým způsobem. Celkový potřebný čas pro výměnu je takto vztažený pouze pro nahrazování opotřebované licí trubky 22b, udržované ve své poloze prostřednictvím shora popsaných přidržovacích prostředků. Poté je ovladač 37 uveden do činnosti v opačném směru a unášecí příčná tyč 34 se jeho prostřednictvím vrací do své počáteční polohy v tomto

30 stavu je navržené zařízení připraveno pro opětné provádění dalšího cyklu výměny opotřebované licí trubky za novou.

35

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro výměnu licích trubek pro plynulé odlévání oceli z rozváděcího zařízení (2) do licí formy (28), která má maximální rozměr (30) a minimální rozměr (31), se spodním rámem (16) připevněným k rozváděcímu zařízení (2), se žáruvzdornými komponentami ohraničujícími licí kanál pro průchod roztavené oceli, které zahrnují alespoň jednu pevnou desku (18) a licí trubku (22), přičemž kolem vodorovné osy (X-X) kolmé k maximálnímu rozměru (30) licí formy (28) jsou upraveny tři polohy licí trubky (22), a to poloha pro zavádění nové licí trubky (22a), odlévací poloha a poloha pro stahování opotřebované licí trubky (22b), s ovládacími prostředky pro

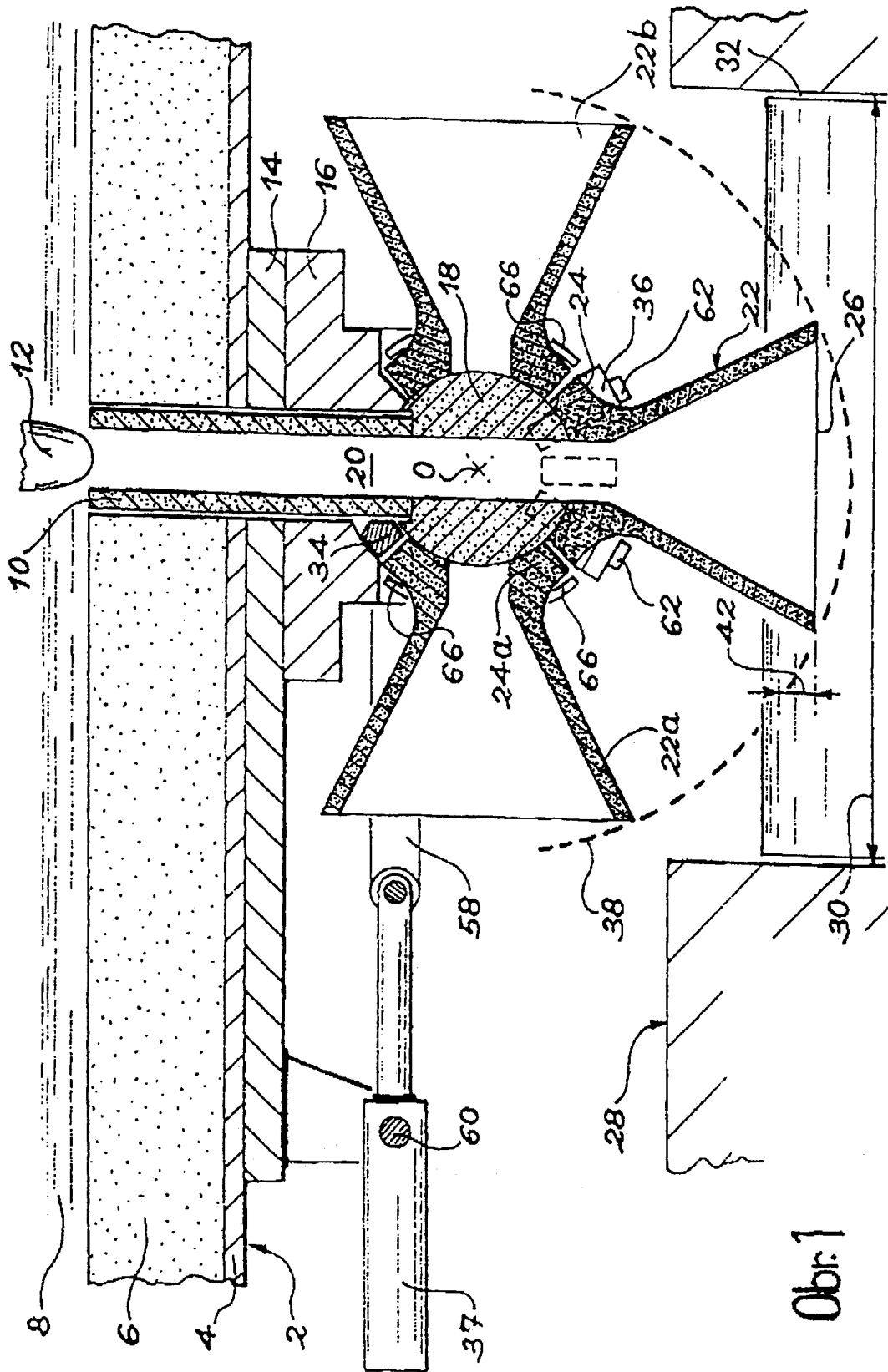
40 přemísťování nové licí trubky (22a) ze zaváděcí polohy do odlévací polohy a opotřebované licí trubky (22b) z odlévací polohy do stahovací polohy, a s prostředky pro aplikaci tlaku pro těsné dosednutí desky (24) licí trubky (22) na pevnou desku (18), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pevná deska (18) má konvexní válcovou povrchovou plochu provedenou kolem vodorovné osy (X-X) a deska (24) uspořádaná na horním konci licí trubky (22) má konkávní válcový tvar přesně přizpůsobený konvexní válcové povrchové ploše pevné desky (18), přičemž válcové povrchové plochy licí trubky (22) a pevné desky (18) na sebe těsně dosedají ve všech polohách od zaváděcí polohy přes odlévací polohu do stahovací polohy.

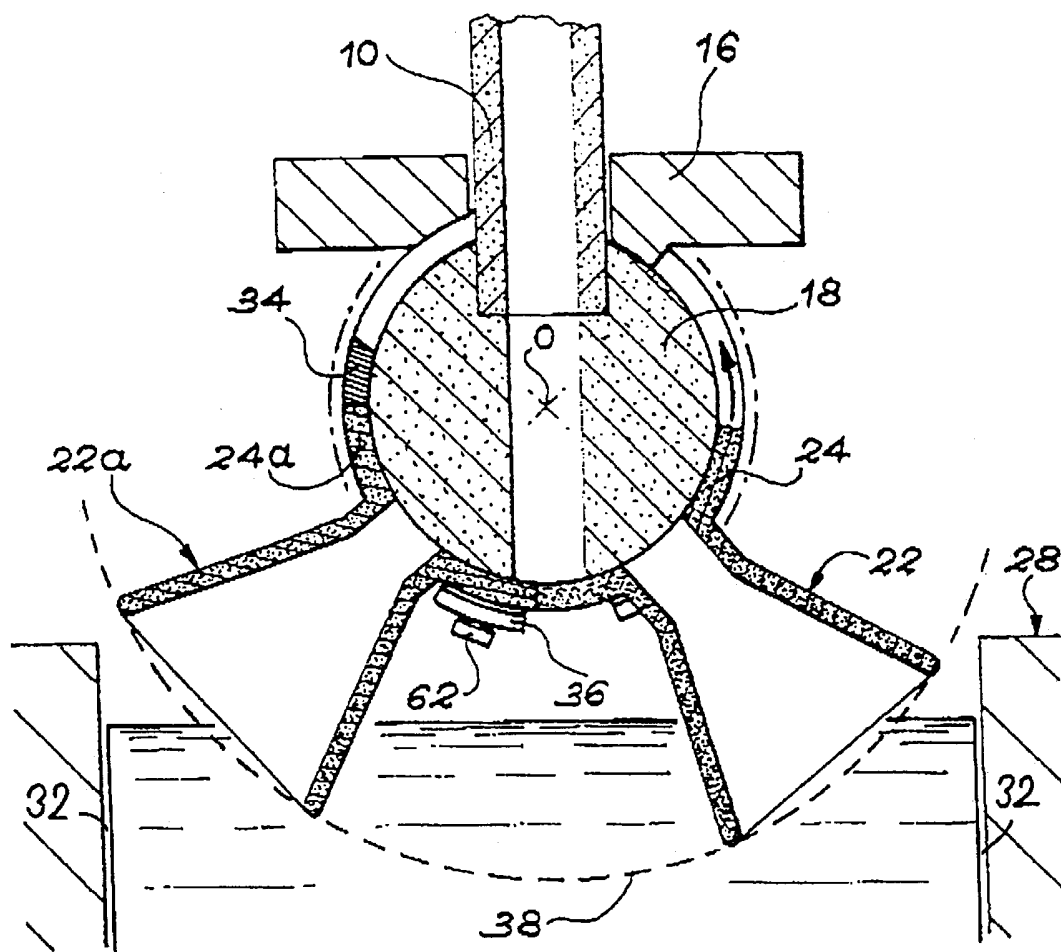
50

2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ovládací prostředky obsahují rotor (48) otočně uložený kolem vodorovné osy (X-X) konvexní válcové povrchové plochy pevné desky (18), přičemž rotor (48) obsahuje unášecí příčnou tyč (34) upravenou pro působení na novou licí trubku (22a) tlakem prostřednictvím prostředků pro aplikaci tlaku.
- 5 3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je opatřeno prvními zajišťovacími prostředky pro udržování nové licí trubky (22a) v zaváděcí poloze a druhými zajišťovacími prostředky pro udržování opotřeбенé licí trubky (22b) ve stahovací poloze.
- 10 4. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první zajišťovací prostředky jsou upraveny pro přidržování a vedení nové licí trubky (22a) ve směru kolmém k maximálnímu rozměru (30) licí formy (28) a pro přidržování a vedení opotřeбенé licí trubky (22b) ve směru kolmém k maximálnímu rozměru (30) licí formy (28).
- 15 5. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prostředky pro aplikaci tlaku jsou upraveny pro převádění radiálních sil na zadní stranu desky (24).
- 20 6. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že okraje desek (24) jsou upraveny pro těsný vzájemný kontakt, přičemž dvě za sebou uspořádané desky (24) na sebe dosedají svými okraji tehdy, když je spojení mezi těmito dvěma za sebou uspořádanými deskami (24) protilehlé k licímu otvoru.
- 25 7. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pevná deska (18) je opatřena blokovacími prostředky pro blokování jejího otáčení vůči spodnímu rámu (16).
- 30 8. Způsob výměny licí trubky (22) rozváděcího zařízení (2) na plynulé odlévání v ocelárnách, kde licí trubka (22) není ve styku s roztavenou ocelí v licí formě (28), při němž se nová licí trubka (22a) přemístí do odlévací polohy otáčením kolem vodorovné osy (X-X) kolmé k maximálnímu rozměru (30) licí formy (28), opotřeбенá licí trubka (22b) se současně otáčí kolem stejné vodorovné osy (X-X) a přemístí z odlévací polohy do stahovací polohy, v níž není ve styku s ocelí v licí formě (28), a opotřeбенá licí trubka (22b) se odebere ze zařízení pro výměnu licích trubek (22), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že nová licí trubka (22a) se přemísťuje ze zaváděcí polohy do odlévací polohy po pevné desce (18) kluzným posuvem s otáčením a přitlačováním její desky (24), opotřeбенá licí trubka (22b) se přemísťuje z odlévací polohy do stahovací polohy po pevné desce (18) kluzným posuvem s otáčením a přitlačováním její desky (24), přičemž mezi válcovými povrchovými plochami desek (18, 24) se udržuje těsné spojení, když je licí trubka (22) ve své zaváděcí poloze, odlévací poloze a stahovací poloze.
- 35 9. Způsob podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že rozváděcí zařízení (2) se dostatečně nadzdvihne pro zamezení kontaktu opotřeбенé licí trubky (22b) s okrajem (40) licí formy (28), přičemž licí trubka (22) zůstává ponořena do roztavené oceli (8) v licí formě (28).
- 40 10. Sestává deska–licí trubka pro zařízení pro výměnu licích trubek, zejména pro zařízení pro výměnu licích trubek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje desku (24), která je integrální s licí trúbkou (22), a která je uzpůsobena pro kluzný posuv po pevné desce (18) zařízení pro výměnu licích trubek (22) působením tlaku a pro příjem prostředků pro aplikaci tlaku, zajišťujících těsné dosednutí desky (24) na pevnou desku (18), přičemž deska (24) má konkávní válcový tvar.
- 45

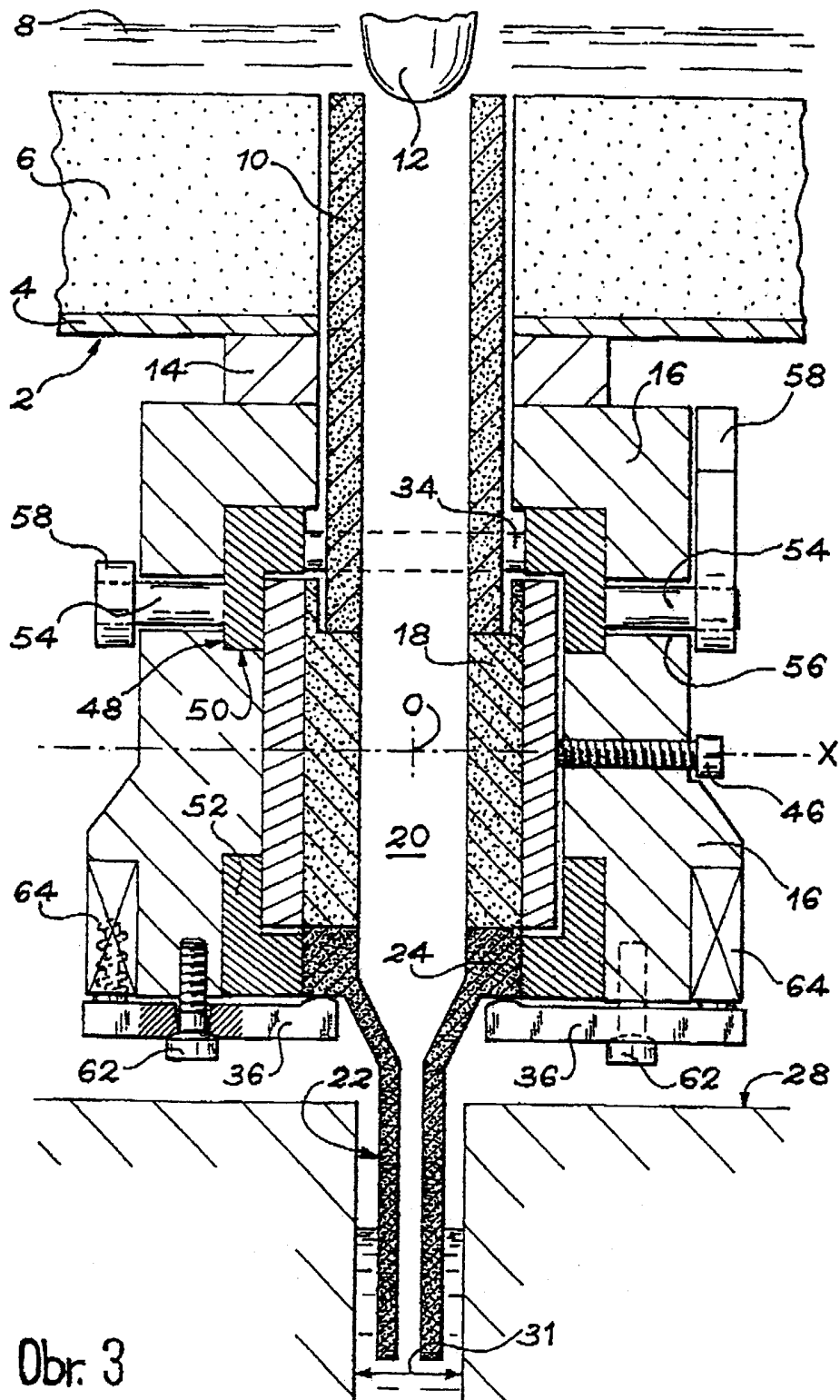
50

3 výkresy





Obr. 2



Konec dokumentu