

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.09.2003**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **25.09.2002**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2002/02021445**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.10.2005**
(Věstník č. 10/2005)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2003/010450**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2004/030849**

(21) Číslo dokumentu:

2005-153

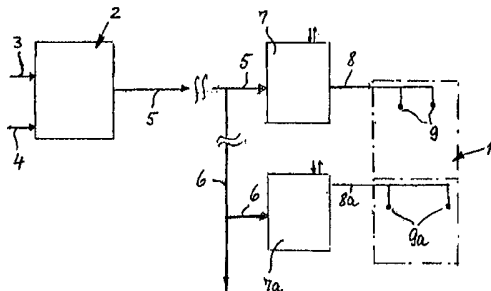
(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. :
B 22 D 17/30
B 22 D 21/00
B 22 D 21/04

- (71) Přihlašovatel:
OSKAR FRECH GMBH + CO.KG, Schorndorf, DE
- (72) Původce:
Erhard Norbert, Lorch, DE
Schrägle Ulrich, Remshalden, DE
Mentel Gerd, Forst, DE
- (74) Zástupce:
Společná advokátní kancelář Všetečka Zelený Švorčík
Kalenský a partneři, JUDr. Petr Kalenský, Hálkova 2,
Praha 2, 12000

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Zařízení pro ochranu plynem pro stroj pro lití
pod tlakem**

- (57) Anotace:
Zařízení pro ochranu plynem pro stroj pro lití pod tlakem, zejména při zpracování tavenin hořčíku, s tavicí pecí (1) s otvory pro přívod ochranného plynu, s různými zdroji plynu a s k nim připojenou nádrží k převzetí jednotlivých složek ochranného plynu, která je prostřednictvím alespoň jednoho dávkovacího zařízení (7) připojena k otvorům v tavicí peci (1) má nádrž tvořenou tlakovým zásobníkem (21). Otvory tavicí pece (1) jsou opatřeny vstupními tryskami (9, 9a) a vstupní trysky (9, 9a) jsou připojeny k dávkovacímu zařízení (7), jehož pracovní tlak je stejný, nebo menší než tlak v tlakovém zásobníku (21), ale je dostatečně velký pro vyvolání šíření proudění za vstupními tryskami (9, 9a).



CZ 2005 - 153 A3

Zařízení pro ochranu plynem pro stroj pro lití pod tlakem

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro ochranu plynem pro stroj pro lití pod tlakem, zejména při zpracování tavenin hořčíku, s tavící pecí s otvory pro přívod ochranného plynu, s různými zdroji plynu a s k nim připojenou nádrží k převzetí jednotlivých složek ochranného plynu, která je prostřednictvím alespoň jednoho dávkovacího zařízení připojena k otvorům v tavící peci.

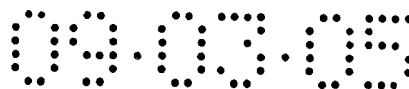
Dosavadní stav techniky

K potlačení reakce hořčíku s kyslíkem obsaženým ve vzduchu se musí taveniny hořčíku, umístěné v tavící peci stroje pro lití pod tlakem, pokrýt směsí inertních plynů. Za tím účelem se používají směsi nosných plynů a fluorid sírový (SF_6) nebo oxid siřičitý (SO_2), jako například N_2 a SF_6 , suchý vzduch a SF_6 nebo suchý vzduch s SO_2 . Přitom je snaha udržovat koncentraci podílů inertních plynů ve směsi pokud možno nízkou.

U známých zařízení pro vytvoření směsi ochranných plynů se jednotlivé složky plní za relativně nízkého tlaku (0,8 až 1,5 bar) pomocí z hlediska množství odpovídajícího přívodu do nádrže, ze které se odebírá plynná směs a přivádí se na povrch taveniny.

U nyní známých zařízení vede míchací postup zpravidla k navrstvení, respektive nelze zajistit, že k tomu nebude docházet. Vytvoření vrstev může nastat také tehdy, když se plyn správně nepromíchá a potom se vystaví působení gravitace. Nevytvoří se tedy homogenní směs. Při odběru plynu mají přitom na inertní působení vliv takto vznikající kolísání koncentrace. Nižší koncentrace inertního plynu vede k vypalování, vysoká koncentrace ke korosivnímu chování v tavící peci a v lici jednotce, jakož i k zbytečně vyšším škodlivým emisím.

Přívod plynné směsi do pece nastává pomocí jednoho nebo více vstupních otvorů s co nejnižším odporem proti proudění, přičemž dávkované množství se nastaví prostřednictvím



průtoku. Jestliže je připojeno k dávkovacímu zařízení více vstupních otvorů, pak dojde k velkým rozdílům v dávkování a to v závislosti na vzdálenosti otvorů.

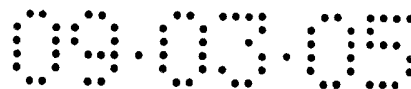
Jestliže se vstupní otvory sdruží do skupiny a připojí se na různá dávkovací zařízení, například pro jednu nebo více pecí, pak mají změny dávkování jedním vstupním otvorem vliv na dávkování na dalších vstupních otvorech. Nastavení je zpravidla velmi obtížné. K tomu přistupuje, že tímto způsobem mohou v peci vzniknout lokální předávkování nebo poddávkování. V pecním prostoru mohou nad taveninou vzniknout oblasti s obohacením SF_6 a místa ochuzená na SF_6 , což se označuje jako koncentrační stíny. Jestliže je u známých konstrukcí požadována změna dávkování, například při odlišném provozu (normální provoz, čištění, nouzový provoz), potom se musí kontrolovat a regulovat nastavení. Provoznímu stavu se přitom musí náročným způsobem přizpůsobit množství směsných plynů.

Podstata vynálezu

Předložený vynález spočívá proto v úkolu vytvořit zařízení pro ochranu plynem shora uvedeného typu tak, že se docílí jednoduchý ostřík taveniny ochranným plynem bez zpětných účinků a zamezí se vpředu uvedeným problémům.

K řešení tohoto úkolu je vytvořeno zařízení pro ochranu plynem vpředu uvedeného typu, přičemž nádrží je tlakový zásobník, otvory tavící pece jsou opatřeny vstupními tryskami a tyto vstupní trysky jsou připojeny k dávkovacímu zařízení, jehož pracovní tlak je stejný nebo menší než tlak v tlakovém zásobníku, ale v každém případě je dostatečně velký, aby vyvolal šíření proudění směsi ochranného plynu za vstupními tryskami.

V jednotlivých variantách provedení vynálezu může dávkování probíhat kontinuálně nebo diskontinuálně, tedy pulsně. V posledním případě, tedy při přerušovaném působení vstupní trysky, mohou být řízeně dávkována také malá množství, aniž vznikne nebezpečí, že z důvodu nízkého tlaku nenastane šíření proudění, to znamená, že nedojde k „tryskání“. Jak je známo, vyžaduje uspořádání, se kterým má být „tryskáno“, splnění dvou předpokladů:



Za prvé vyžadují určitý tlak a za druhé také určitý objem, pomocí kterého se nastaví dynamický tlak trysky. Jestliže je objem tak malý, že se tento dynamický tlak nemůže udržovat, ztratí se také efekt „tryskání“. Z tohoto důvodu může dávkovací zařízení podle vynálezu dodávat plyn přerušovaně, tedy pulsně a tak může dále v průměru redukovat plynované množství, ačkoliv je systém ještě plynován. Mechanické přizpůsobení trysek na dávkování malých množství tím není potřebné.

Tímto provedením se docílí rychlé a rovnoměrné rozdělení nad taveninou, takže nenastávají žádné koncentrační stíny nebo obohacení ochranného plynu. V dalším provedení vynálezu jsou přitom vstupní trysky rozmístěny na tavící peci tak, že nastává proudění plynu k beztak existujícím netěsným místům v peci, takže je tímto způsobem zajištěno stejnoměrné rozdělení koncentrace. Pod netěsnými místy se zde rozumí veškeré chtěné a nechtěné otvory na peci, jako například zavážecí otvory, čistící otvory a skutečně netěsná místa. Vstupní trysky se musí umístit také tak, že jsou chráněné před znečištěním nebo ucpáním.

Pracovní tlak dávkovacího zařízení, který je udržován konstantní, je přizpůsoben typu vstupních trysek a tím také požadovanému principu rozdělení plynné směsi v peci. Za tím účelem je přirozeně výhodné, když je rovněž hlídán vstupní tlak na dávkovacím zařízení, to znamená tedy tlak v tlakovém zásobníku, tak aby se mohl zachovat pracovní tlak pro dávkovací zařízení. Jestliže se z nějakých důvodů tlak sníží, pak se může pomocí příslušného signálu, který spouští také optické indikace, dávkovací zařízení přepnout na nouzový provoz a otevřít výstup plynu.

Regulací pracovního tlaku je dávkování, tedy požadované množství plynu, zcela nezávislé na dalších spotřebičích stejné jednotky pro míchání plynu. Bez zpětné vazby se tak mohou provozovat pomocí více dávkovacích zařízení různé skupiny vstupních trysek. Nastavení množství na skupině vstupních trysek nepůsobí na nastavení množství na další skupině a nemá také žádný vliv na vznik směsi, to znamená na koncentraci ochranného plynu.

Ve variantě provedení vynálezu může být tímto způsobem také zařazeno paralelně vedle sebe více dávkovacích zařízení také pro různé pece a může být zásobováno tlakovým zásobníkem. Každé dávkovací zařízení je přitom opatřeno zařízením pro nastavení dávkovaného množství,



příčemž každému dávkovacímu zařízení je jednoduchým způsobem přiřazeno tlačítko pracovního chodu, pomocí kterého může obslužný personál stanovit dávkované množství. Každé dávkovací zařízení kromě toho může být v dalším vytvoření vynálezu opatřeno kontrolním zařízením, které uchovává signály o stavu pece. Tímto způsobem se také může docílit automatická regulace koncentrace ochranného plynu.

V dalším provedení vynálezu je tlakovému zásobníku předřazeno jednotka pro míchání plynu s mísicí komorou, do které se pod tlakem svádí plyny tvořící směs ochranného plynu. Systémový tlak této jednotky pro míchání plynu se přitom může vyladit na pracovní tlak dávkovacích zařízení. Systémový tlak jednotky pro míchání plynu se musí volit dostatečně vyšší než je pracovní tlak dávkovacích zařízení.

V dalším provedení vynálezu mohou být také na mísicí komoře umístěny tlakové trysky pro přívod směsného plynu, přičemž přívodním vedením k mísicí komoře jsou přiřazena zařízení pro regulaci tlaku a také mohou být vytvořeny tlakové regulátory pro zachování stejného tlaku k docílení rovnotlaké regulace mezi nosným plynem a ochranným plynem.

Toto provedení má výhodu, že směsné plyny, to znamená složky ochranného plynu, vznikají v mísicí komoře při nastaveném mísicím poměru za turbulentního proudění a potom se přivádí do tlakového zásobníku. Míchání plynů se provádí bez potřeby elektrické energie. Také při výpadku elektrického proudu se může exaktně vytvářet směs tak dlouho, dokud je k dispozici dostatečné množství směsných plynů. Koncentrace se přitom nemění. Systém jednotky pro míchání plynu a dávkovacího zařízení tím je schopen exaktně udržovat při výpadku elektrického proudu koncentraci. Jen dávkované množství se vrací zpět na pevně nastavená kontinuálně dávkovaná množství nouzového působení plynem. Nouzový provoz může být veden ve stavu bez přívodu elektrického proudu, což se přirozeně zobrazuje na signálních zařízeních.

Jednotka pro míchání plynu s tlakovým zásobníkem může, jak již bylo uvedeno, zásobovat více dávkovacích jednotek, které jsou buď připojeny na různé skupiny vstupních trysek na jedné peci nebo také na více pecích, jejichž dávkovaná množství jsou nezávislá. Změna

pracovního stavu na jedné tavící peci, a tím na ní potřebné změny dávkování, nemají žádný vliv na další tavící pece.

Jak již bylo shora uvedeno, hlídá se tlak v tlakovém zásobníku a za tím účelem může být například vedení mezi mísicí komorou a tlakovým zásobníkem připojeno k zařízení pro kontrolu výstupního tlaku.

V dalším provedení vynálezu se konečně může mísicí komoře přiřadit zařízení pro analýzu plynu, kterým lze kontrolovat koncentraci plynné směsi. Toto zařízení pro analýzu plynu může jednoduchým způsobem porovnávat plynovou směs v mísicí komoře s referenční plynovou směsí a při odchylkách vydat signál pro jednotku pro míchání plynu, pomocí kterého se může řídit přívod směsných plynů.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále znázorněn pomocí příkladu provedení na výkresech a je objasněn v následujícím. Na výkresech znázorňuje:

- Obr. 1 blokové schéma zařízení pro ochranu plynem,
- Obr. 2 zobrazení zapojení jednotky pro míchání plynu, použité v zařízení pro ochranu plynem podle obr. 1,
- Obr. 3 zobrazení zapojení dávkovacího zařízení z obr. 1,
- Obr. 4 schématický podélný řez tavící pecí podle obr. 1,
- Obr. 5 půdorys tavící pece podle obr. 4 a
- Obr. 6 zobrazení jedné z trysek z obr. 4, případně 5, vytvořených pro zásobování ochranným plynem.



Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je patrná čerchovaně orámovaná tavící pec 1, jejíž tavící lázeň se má pokrýt ochranným plynem. Tato tavící pec 1 je v podrobnostech patrná z obr. 4 a 5 a bude zde blíže objasněna. Část pro míchání a dávkování plynu pro jeho dodávku do tavící pece 1 sestává především z jednotky 2 pro míchání plynu, jejíž konstrukce je znázorněna pomocí obr. 2. Do této jednotky 2 pro míchání plynu se přivádí jednak použitý ochranný plyn, to znamená tedy SF₆ nebo SO₂, ve směru šipky přípojkou 3, jakož i nosný plyn, například dusík N₂, ve směru šipky přípojkou 4. Míchání těchto dvou složek nastává pod tlakem, jak bude ještě podrobně objasněno pomocí obr. 2. Takto vytvořená směs ochranného plynu se potom udržuje uvnitř jednotky 2 pro míchání plynu v tlakovém zásobníku 21, z něhož se vede dále pomocí spojovacích vedení 5 a 6 do dávkovacích zařízení 7 a 7a. Konstrukce těchto dávkovacích zařízení 7 a 7a je patrná z obr. 3. Další dávkovací zařízení se mohou připojit na dále vedoucí vedení 6. Z dávkovacích zařízení 7, případně 7a se ochranný plyn vede pomocí připojovacích vedení 8 a 8a do vstupních trysek 9, případně 9a a vystupuje zde do prostoru tavící pece 1 nad taveninu. Toto je podrobně popsáno pomocí obr. 4 a 5.

Obr. 2 znázorňuje, že ochranný plyn, tedy například SF₆, se dodává do jednotky 2 pro míchání plynu pomocí přípojky 3 a nosný plyn, například N₂, pomocí přípojky 4, přičemž oba směsné plyny pokračují přes filtr 10 do přívodních vedení 11 a 12. Centrální kontrolní jednotka 13 přitom má kontrolu 14 vstupního tlaku a tlak v těchto přívodních vedeních 11 a 12 se zobrazuje pomocí manometrů 15. Pneumatickou rovnotlakou regulací 16 se dbá o to, aby byl tlak v obou přívodních vedeních 11 a 12 stejně velký. Plyny jsou udržovány pod tlakem alespoň 5 bar.

Nastavení koncentrace ochranného plynu vedeného vedením 11 nastává pomocí ventilu 17. V paralelním přívodním vedení 12 nosného plynu se nachází příslušné škrcení 18 a obě přívodní vedení 11 a 12 se přivádí k mísící komoře 19, ve které oba plyny vystupují z trysek 20 pod tlakem, a v takto vznikajícím turbulentním proudění se vedou až do vzniku homogenní směsi. Tato homogenní směs se potom vede vedením 22, jehož tlak kontroluje centrální kontrolní jednotka 13 zařízením 23 pro kontrolu výstupního tlaku, který je opět znázorněn pomocí manometru 15, do tlakového zásobníku 21. V tlakovém zásobníku 21 se tím

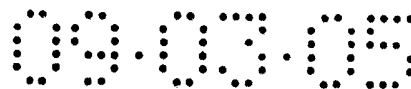


akumuluje nezávisle na vstupním tlaku (zde 4 až 5 bar) homogenní směsný plyn, který se potom může vést pomocí spojovacích vedení 5 do jednoho nebo více dávkovacích zařízení 7.

Obr. 3 znázorňuje příkladné provedení dávkovacího zařízení 7 z obr. 1, do kterého se pod tlakem spojovacím vedením 5 přivádí směsný plyn. Také zde je dále vedoucímu vedení 24, jehož tlak je kontrolován pomocí zařízení 25 a centrální jednotky pro řízení dávkování a kontrolního zařízení 26 a případně centrálně regulován pomocí zařízení 27 a 28 a centrálního řízení 29 na stanovený pracovní tlak, který zpravidla činí 1,8 až 3,0 bar, předřazen filtr 10. Tento tlak může být znázorněn na manometru 10. Z vedení 24 se u příkladu provedení podle obr. 3 větví vedení 30, 31, 32, která jsou připojena pro další vedení plynné směsi k výstupnímu vedení 8 a mohou jimi proudit různá množství plynu. V centrálním kontrolním zařízení 26 je zařízení 33 pro stanovení pracovního chodu, to znamená pro stanovení dávkování, přičemž u praktické podoby provedení se mohou použít různá tlačítka, která jsou ovládána obsluhou. Tato tlačítka jsou symbolizována šipkami 34.

Centrální jednotka pro řízení dávkování je kromě jiného opatřena ještě signálními vstupy 35 ze stroje pro tlakové lití a z tavicí pece 1 a příslušné signální výstupy k tavicí peci 1 a ke stroji pro tlakové lití jsou znázorněny šipkami 36. Centrální jednotka pro řízení dávkování také má signální zařízení 37 pro signalizaci pracovního stavu a pro oznámení případných poruch. Připojovací vedení 8 je u tohoto příkladu provedení opatřeno optickým ukazatelem 38 pro oznamování průtoku.

Z obr. 4 a 5 je především zřejmé, že v příkladu provedení znázorněná tavicí pec 1 obsahuje odbírací komoru 39 a zásobní komoru 40, které jsou navzájem odděleny pomocí stěny 41. V obou komorách 39, 40 se až do hladiny 42 nalézá tavenina a nad taveninou je prostor 43 a 43a se směsí ochranného plynu. V odbírací komoře 39 je známým způsobem ustaveno zařízení 44 pro odběr taveniny – jedná se o stroj pro lití pod tlakem s teplou komorou. Připojovací vedení 8 a 8a, která vedou směs ochranného plynu ke vstupním tryskám 9, případně 9a, jsou zde přiřazeny k odbírací komoře 39 (připojovací vedení 8) a k zásobní komoře 40 (připojovací vedení 8a). Vstupní trysky 9 jsou pro odběr umístěny, jak je znázorněno na obr. 5, před zařízením 44 pro odběr taveniny tak, že pod tlakem vystupující a šířící se plynná směs proudí kolem zařízení 44 pro odběr taveniny k čistícímu otvoru 45,



umístěnému nad odbírací komorou 39, který tvoří nezbytně netěsné místo v prostoru 43. Umístěním trysek 9 a jejich geometrickým rozmístěním, které je přizpůsobeno geometrii odbírací komory 39, se docílí v prostoru 43 rovnoměrné proudění, kterým se může zabránit koncentračním stínům nebo místnímu zvýšení koncentrace ochranného plynu.

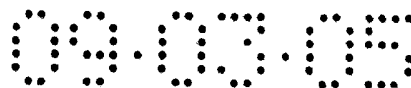
Stejně platí pro zásobní komoru 40, její nad hladinou 42 taveniny ležící prostor 43a je zásobován pomocí trysek 9a, které jsou zde umístěny na straně prostoru 43a, protilehlé vzhledem k čistícímu a zavážecímu otvoru 46, navzájem ve větším bočním odstupu. Tím se také, jak je znázorněno pomocí šipky 47, docílí v prostoru 43a rovnoměrné proudění, které spolu se zvoleným zásobováním vstupními tryskami 9, 9a zajišťuje stejnoměrnou koncentraci ochranného plynu nad hladinou 42 taveniny.

Obr. 6 znázorňuje příkladné provedení jedné ze vstupních trysek 9, která je opatřena šroubovým závitem 48 pro připojení na příslušné tlakové vedení a škrtkící klapkou 49, případně clonou, za kterou vytváří pod tlakem vystupující plyn proudění, které je turbulentní a zajišťuje rovnoměrné rozdělení plynné směsi v prostorech 43 a 43a.

Samozřejmě je také u pecí možná jiná varianta dodávky ochranného plynu podle vynálezu, například u jednokomorových pecí, nebo pecí, které se nepoužívají pro stroje pro lití pod tlakem s teplou komorou.

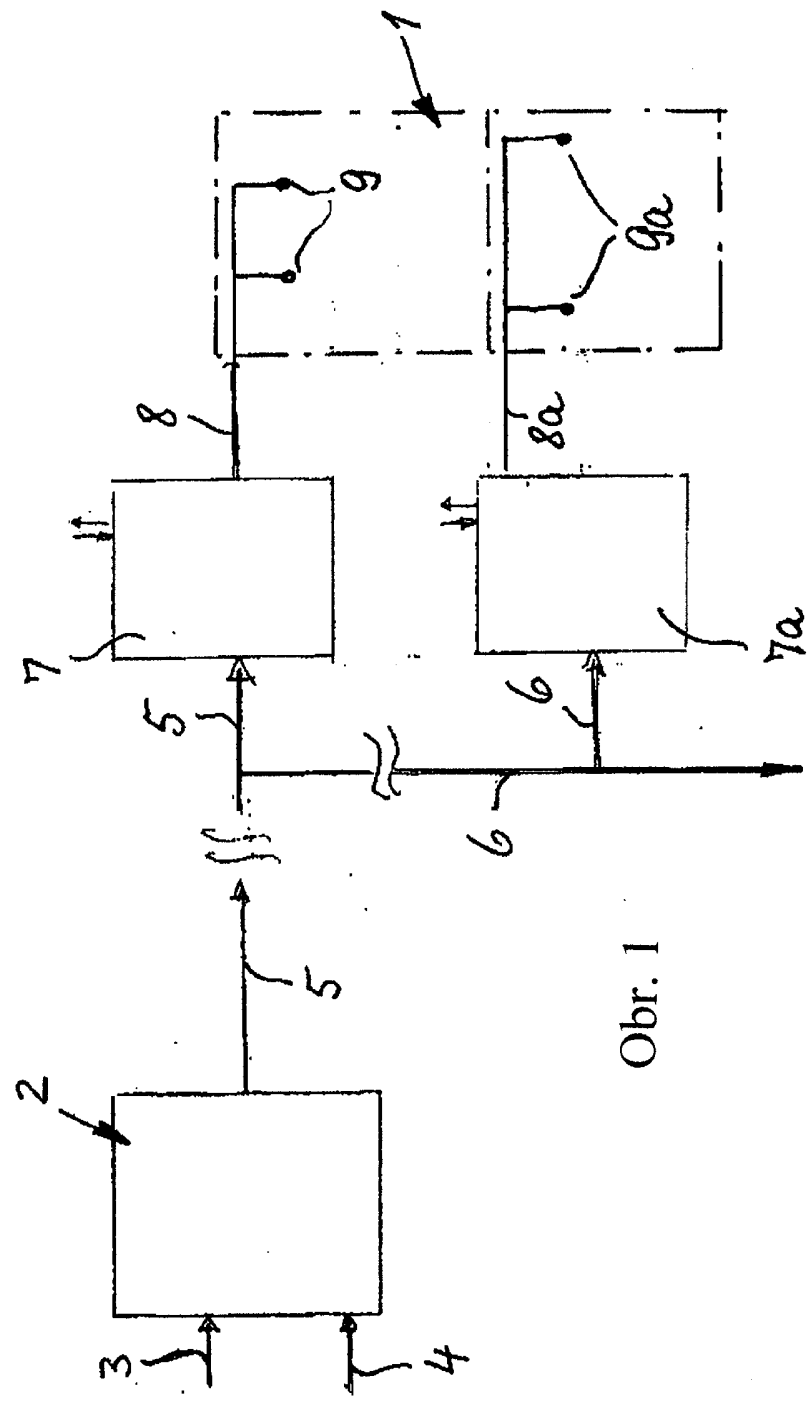
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro ochranu plynem pro stroj pro lití pod tlakem, zejména při zpracování tavenin hořčíku, s tavící pecí (1) s otvory pro přívod ochranného plynu, s různými zdroji plynu a s k nim připojenou nádrží k převzetí jednotlivých složek ochranného plynu, která je prostřednictvím alespoň jednoho dávkovacího zařízení (7) připojena k otvorům v tavící peci (1), **vyznačující se tím**, že nádrž je tvořena tlakovým zásobníkem (21), že otvory tavící pece (1) jsou opatřeny vstupními tryskami (9, 9a) a že tyto vstupní trysky (9, 9a) jsou připojeny k dávkovacímu zařízení (7), jehož pracovní tlak je stejný, nebo menší než tlak v tlakovém zásobníku (21), ale je dostatečně velký pro vyvolání šíření proudění za vstupními tryskami (9, 9a).
2. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dávkování nastává kontinuálně nebo diskontinuálně.
3. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní trysky (9, 9a) jsou rozmístěny na tavící peci (1) tak, že nastává rychlé a rovnoměrné rozdělení směsi ochranného plynu.
4. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vstupní trysky (9, 9a) jsou umístěny na tavící peci (1) tak, že nastává proudění plynu k nezbytně netěsným místům na tavící peci (1).
5. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vstupní trysky (9, 9a) jsou umístěny tak, že jsou chráněny proti zkrápění taveninou, to znamená proti zašpinění nebo ucpání.
6. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pracovní tlak dávkovacího zařízení (7, 7a) je přizpůsoben typu vstupních trysek (9, 9a).

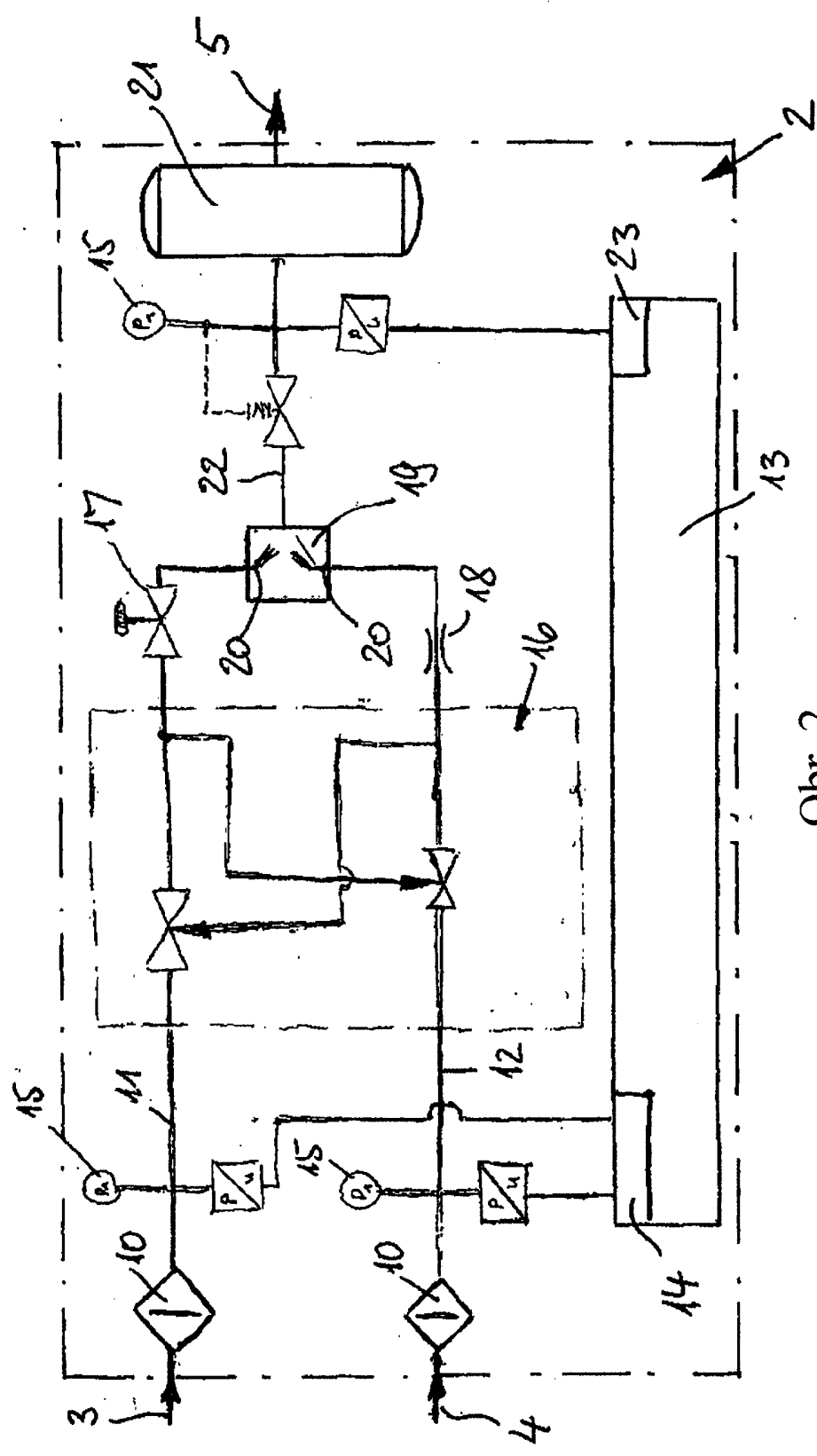


7. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že pracovní tlak je regulován a hlídán a že při odchylkách od požadovaného pracovního tlaku je uvedeno do činnosti signální zařízení (37).
8. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že dávkovací zařízení (7, 7a) pro různé části tavící pece (1) nebo pro různé tavící pece (1) jsou zařazena paralelně vedle sebe a jsou zásobována tlakovým zásobníkem (21).
9. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že každé dávkovací zařízení (7, 7a) je opatřeno zařízením (33, 34) pro nastavení dávkovaného množství.
10. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že každému dávkovacímu zařízení (7, 7a) je přiřazeno tlačítko pracovního chodu pro stanovení dávkovacího množství.
11. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že každé dávkovací zařízení (7, 7a) je opatřeno kontrolním zařízením (26) pro uchování signálů o stavu tavící pece (1).
12. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tlakovému zásobníku (21) je přiřazena jednotka (2) pro míchání plynu s mísicí komorou (19), do které se pod tlakem svádí plyny tvořící směs ochranného plynu.
13. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že na mísicí komoře (19) jsou umístěny trysky (20) pro přívod směsných plynů.
14. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že k přívodním vedením (11, 12) k mísicí komoře (19) jsou připojena zařízení (14, 16) pro regulaci tlaku.
15. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že k přívodním vedením (11, 12) k mísicí komoře (19) je připojena pro zachování stejného tlaku rovnotlaká regulace (16).

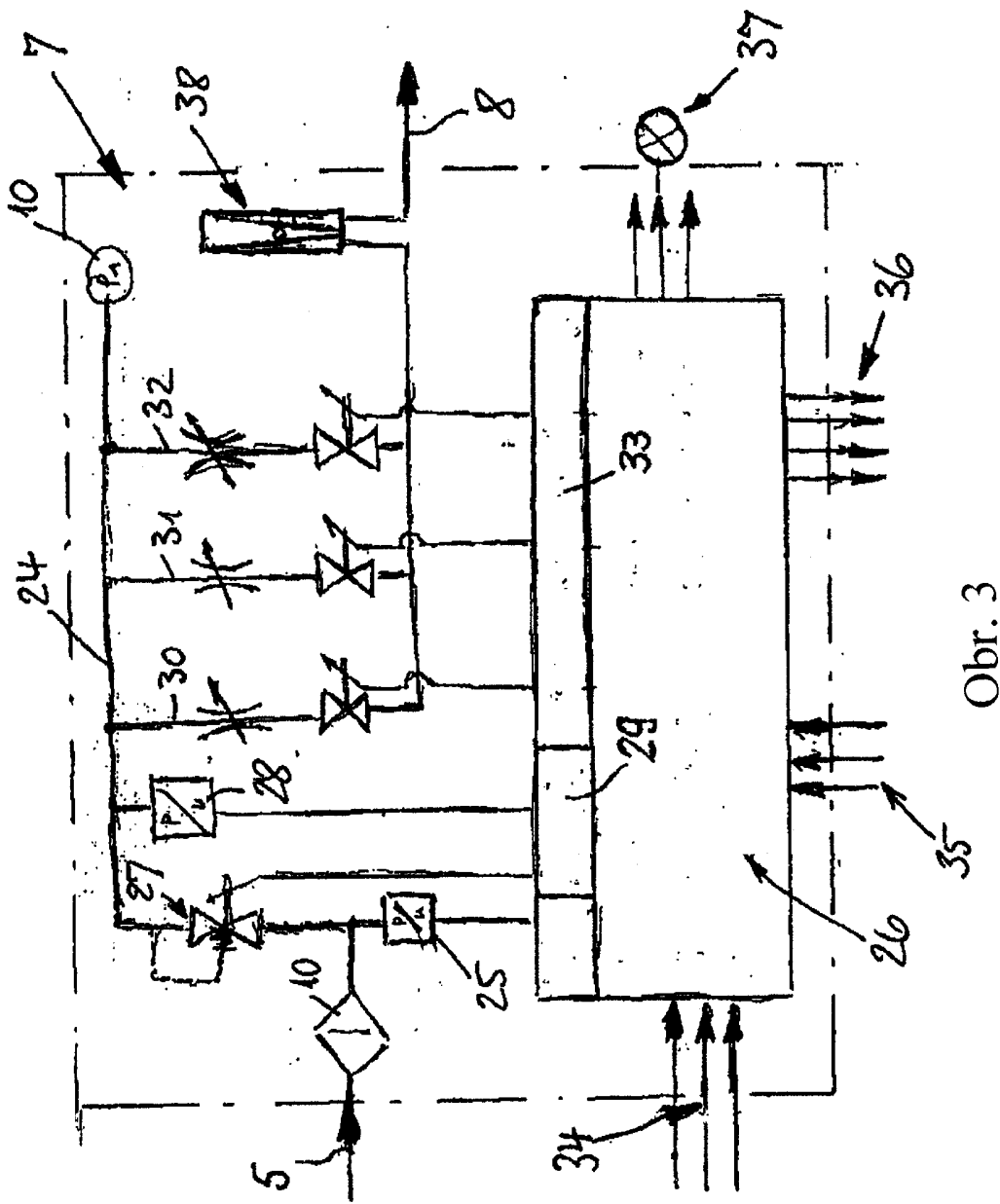
16. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že vedení (22) je mezi mísicí komorou (19) a tlakovým zásobníkem (21) připojeno k zařízení (23) pro kontrolu výstupního tlaku.
17. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že k mísicí komoře (19) je pro kontrolu koncentrace plynné směsi připojeno zařízení pro analýzu plynu.
18. Zařízení pro ochranu plynem podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že zařízení pro analýzu plynu porovnává plynnou směs v mísicí komoře (19) s referenční směsí a při odchylkách vydává signál pro jednotku (2) pro míchání plynu.



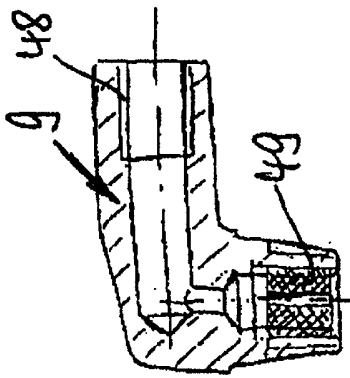
Obr. 1



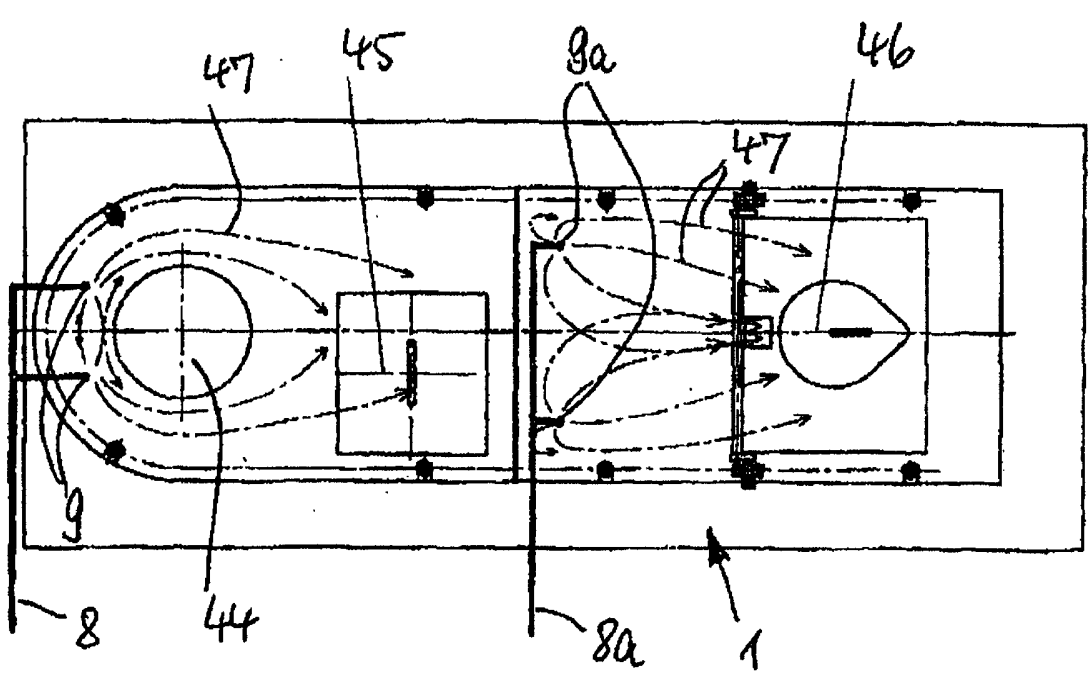
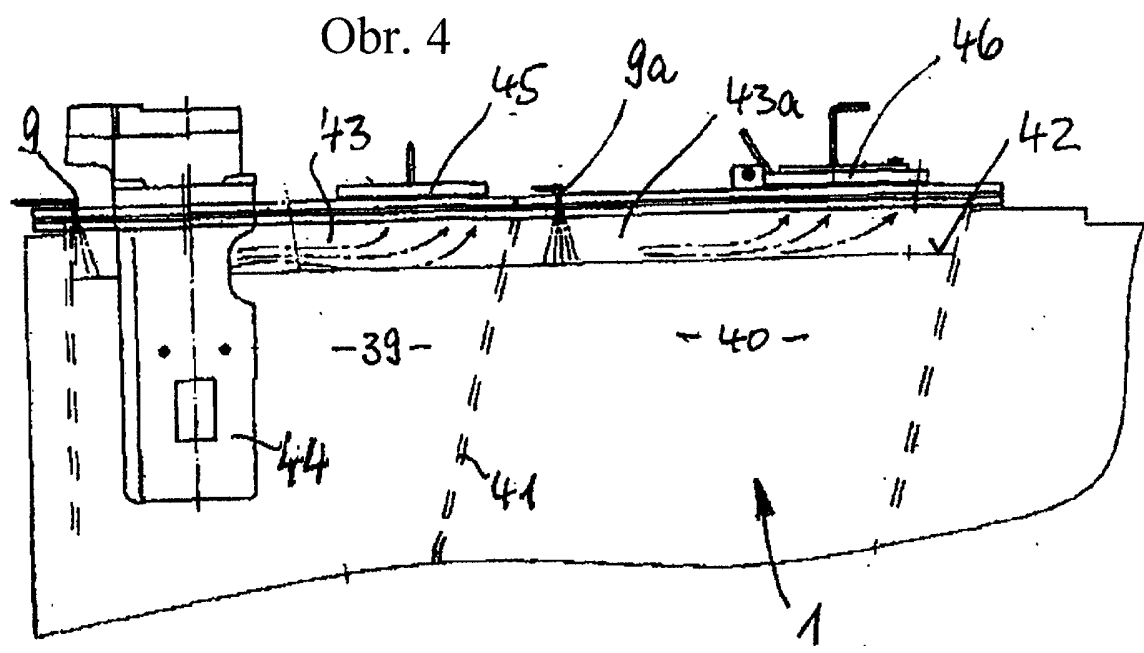
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 6



Obr. 5