

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 27.08.2001
(32) Datum podání prioritní přihlášky: 22.09.2000
(31) Číslo prioritní přihlášky: 2000/1613
(33) Země priority: AT
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 15.10.2003
(Věstník č. 10/2003)
(86) PCT číslo: PCT/EP01/09853
(87) PCT číslo zveřejnění: WO02/027043

(21) Číslo dokumentu:

2003 - 781

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

C 21 B 13/00

C 21 B 5/00

F 27 B 1/20

(71) Přihlašovatel:
VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU
GMBH & CO, Linz, AT;

(72) Původce:
Kastner Rainer Walter Ing., Zwettl a.d. Rodl, AT;
Pum Reinhard Ing., Traum, AT;
Wieder Kurt Dipl. Ing., Schwertberg, AT;
Wurm Johann Dipl. Ing., Bad Zell, AT;
Heckmann Hado Dr., Duesseldorf, DE;

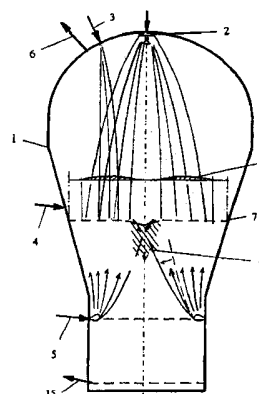
(74) Zástupce:
Kalenský Petr JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro vytváření pevného lože v
metalurgické jednotce, prostředek pro
rozptylování a středící protředek**

(57) Anotace:

Při způsobu, použitým s výhodou pro výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků z vsázkových materiálů, obsahujících železo, v němž se hrudkovitý sypký materiál, který obsahuje složky obsahující rudu a uhlík, zejména předredukovaná železná ruda a uhlí, přednostně kusové, plní na plochu, přičemž dochází k rovnoměrnému směšování složky sypkého materiálu obsahující rudu se složkou sypkého materiálu obsahující uhlík. Celá složka obsahující rudu se plní na aktivní obvodovou oblast pevného lože, v níž dochází k důkladnému a s výhodou rovnoměrnému směšování složky obsahující rudu se složkou sypkého materiálu obsahující uhlík. Zařízení je opatřeno pro plnění hrudkovitého sypkého materiálu nejméně jedním prostředkem (14) pro radiální rozdělování sypkého materiálu radiálně směrem ven, při pohledu shora. Plnicí zařízení má na přívodní straně prostředek pro radiální rozdělování nejméně jeden prostředek (13) pro rozptylování sypkého materiálu, uložený v horní části reaktoru a s výhodou stacionární, přičemž je možné, aby byla alespoň část sypkého materiálu rozdělována v radiálním a tangenciálním směru, při pohledu shora.



Způsob a zařízení pro vytváření pevného lože v metalurgické jednotce, prostředek pro rozptylování a středící prostředek

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení a způsobu pro vytváření pevného lože v metalurgické jednotce, s výhodou pro výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků z vsázkových materiálů obsahujících železo, zejména v tavicím a zplynovacím zařízení (melter gasifier), v němž se hrudkovitý materiál, který obsahuje složky obsahující rudu a uhlík, zejména předredukováná železná ruda, s výhodou železná houba, a uhlí, s výhodou kusové, plní na plochu, a přičemž dochází k důkladnému, s výhodou rovnoměrnému směšování složky sypkého materiálu obsahující rudu se složkou sypkého materiálu obsahující uhlík.

Dosavadní stav techniky

Rozdělování hrudkovitého sypkého materiálu na rozlehlou plochu je problém, který je znám specialistům v oblasti konstrukce zařízení a technologie procesů. Zejména v případě reaktorů, používaných v technologii chemických a fyzikálních procesů byla učiněna značná úsilí pro dosažení rozdělení sypkého materiálu, které by bylo optimalizované pro konkrétní proces. Nesprávné plnění reaktoru tohoto typu může vést k poklesu kvality výrobku, k vysokým ztrátám působeným odstraňováním prachu a snížení produktivity zařízení jako celku. Rozdělování materiálu je důležitý nástroj zejména pro nastavování rozdělování plynu (plynového hospodářství).

Z tohoto hlediska popisuje spis DE-C-19623246 zařízení pro společné středové přivádění uhlí a železného houby do

ní pro společné středové přivádění uhlí a železného houby do tavicího a zplynovacího zařízení. I když se dosáhne vhodně důkladného směšování, neukázalo se středové přivádění uhlí a železné houby jako výhodné, a to jak z důvodů řízení výrobního procesu tak i z ekonomických důvodů.

Ve vztahu je stavu techniky si vynález klade za úkol dále rozvinout způsob podle předvýznaku patentových nároků 1 a 5 a zařízení podle předvýznaku patentového nároku 8, aby se tak dosáhlo ekonomičtějšího procesu a ekonomičtějšího řízení zařízení ve srovnání se stavem techniky.

Podstata vynálezu

Podle vynálezu je výše uvedeného cíle dosaženo způsoby popsanými ve význakové části patentových nároků 1 a 5 a zařízením popsaným ve významové části patentového nároku 8.

Vynález se ukazuje jako zvláště výhodný, když je použit v tavicím a zplynovacím zařízení a je podrobněji dokumentován v tomto spojení. Použití vynálezu se však neomezuje na toto provedení, ale popis pochodů a jevů v tavicím a zplynovacím zařízení pouze představuje vysvětlení poskytované jako příklad.

Tavicí a zplynovací zařízení (melter gasifier), jak je známe ve stavu techniky, se používá pro tavení železné rudy, která byla v rozsáhlé míře předredukována, a pro výrobu redukčního plynu, s výhodou z uhlí.

Uhlí a předredukováná železná ruda se zavádějí do tavicího a zplynovacího zařízení klenbou zplynovače. Ukázalo

se jako účelné, aby uhlí bylo přiváděno středově. Předredukováná železná ruda se tak přivádí do tavicího a zplynovacího zařízení přes více mimostředně uložených otvorů v klenbě zplynovače.

Vynález přináší způsob vytváření pevného lože v metalurgické jednotce, s výhodou pro výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků z vsázkových materiálů obsahujících železo, zejména v tavicím a zplynovacím zařízení, v němž se hrudkovitý materiál, který obsahuje složky obsahující rudu a uhlík, zejména předredukováná železná ruda, s výhodou železná houba, a uhlí, přednostně kusové, plní na plochu, a přičemž dochází k důkladnému, s výhodou rovnoměrnému směšování složky sypkého materiálu obsahující rudu se složkou sypkého materiálu obsahující uhlík, přičemž podle vynálezu se celá složka obsahující rudu plní na aktivní obvodovou oblast pevného lože, v níž dochází k důkladnému a s výhodou rovnoměrnému směšování se složkou sypkého materiálu obsahující uhlík.

V této souvislosti znamená aktivní obvodová oblast tu oblast pevného lože, kterou prochází plyny rovnoměrně v dostatečných množstvích pro výrobu surového železa a/nebo redukčního plynu.

Podle jednoho znaku vynálezu se hrubozrnná frakce sypkého materiálu, zejména složka obsahující uhlík, která má střední velikost zrna větší než je střední velikost zrna sypkého materiálu, který se má rozdělovat, plní do středu plochy a tím se dosahuje, přednostně ustálené, předem definované rozdělení velikosti částic.

Podle dalšího znaku vynálezu se sypký materiál, zejména složka sypkého materiálu obsahující uhlík, rozděluje plnicím zařízením v podstatě rotačně symetricky na ploše, přičemž do středu plochy se přímým rozdělováním přivádí méně materiálu než je množství odpovídající průměru v jiných oblastech plochy mezi středem a vnějším okrajem aktivní obvodové oblasti pevného lože.

Podle přídatného znaku vynálezu se hrubozrnná frakce sypkého materiálu, zejména složka obsahující uhlík, dočasně ukládá na pevné lože v odstupu od středu tak, že se následně automaticky plní do středové oblasti plochy nepřímým rozdělováním, zejména segregací.

Podle dalšího provedení způsobu podle vynálezu se hrudkovitý sypký materiál plní prostřednictvím jednoho nebo více stacionárních plnicích zařízení.

Plnění může být prováděno přímo nebo nepřímo. Přímé plnění znamená, že příslušný sypký materiál je při jeho přivádění ukládán zejména do reaktoru nebo nádrže na předem určené místo plochy, zejména na střed plochy. Nepřímé plnění naproti tomu znamená, že ačkoliv je sypký materiál přiváděn přímým plněním, je výsledné rozdělování po ploše určováno dalšími účinky, zejména segregací. Tímto způsobem je možné, aby sypký materiál byl rozdělován a plněn řízeným způsobem na konkrétní oblast plochy, zejména na střed plochy, i když tato oblast byla opomenuta nebo na ni bylo působeno v menší míře přímým plněním, čehož je dosahováno například segregací, t.j. nepřímo.

Přímé a/nebo nepřímé plnění tak vytváří rozdělení velikosti zrn po ploše, které zůstává v podstatě konstantní s probíhající procesem, t.j. zachovává se v ustáleném stavu.

Podle dalšího znaku vynálezu je rozlehlá plocha plocha, kterou mohou procházet plyny, zejména ta, kterou plyny již skutečně procházejí, přičemž procesní plyn je veden řízeným způsobem skrz tuto plochy. Průchod plynu tohoto typu je významný znak odpovídajícího procesu, například průchod plynu pevným ložem šachtové pece nebo tavicího a zplynovacího zařízení.

Významným znakem způsobu podle vynálezu je vytvořit lože zplynovače vhodným způsobem, aby se předešlo kvantitativním, tlakovým a analytickým výchyilkám v plynovém systému nad ložem. Jelikož tavicí a zplynovací zařízení se kromě výroby surového železa také používá k výrobě redukčního plynu, brání nepravidelné průtoky plynu této operaci. Tyto nepravidelnosti mohou dokonce vést k tvorbě k plynových výtrysků, které vyvolávají náhlé vypuzení prachu z jednotky. Přetržené vypuzování prachu, když vzniká například náhlou karbonizací, zatěžuje jednotky na výstupní straně, zejména redukční šachtové pece.

Zejména v případě procesů, v nichž se plyn přivádí ze strany pod ložem, je průchod plynů středem reakčního lože vzhledem k plnění podle stavu techniky nedostatečný. Vynález přináší protipatření, která významně zlepšují proces.

Tvorba pevného lože v tavicím a zplynovacím zařízení

se významně liší od plnění například vysoké pece, jelikož tavicí a zplynovací zařízení je jednak jednotka s odlišnou specifikací, zejména odlišnými rozměry, a jednak se tavicí a zplynovací zařízení provozuje při použití odlišného způsobu, v němž se používají odlišné plnicí prostředky od těch, jaké se používají například při práci vysoké pece.

V přednostním provedení způsobu tohoto typu jsou použité nosiče energie pevné látky obsahující uhlík, zejména uhlí, a plyn obsahující kyslík. Podle stavu techniky je uhlí v tomto případě dopravováno ze zásobníku uhlí pomocí jednoho nebo více šnekových dopravníků, je přidáváno středově a padá proto v úzkém soustředěném proudu plynovou komorou tavicího a zplynovacího zařízení na povrch lože. Dále připadá také v úvahu, aby uhlí nebylo přidáváno do pevného lože středově, ale odděleně prostřednictvím několika dílčích proudů.

Používá-li se středově zavádění uhlí do zplynovače, nepadá uhlí vzhledem k charakteristickým znakům šnekového dopravování na střed povrchu lože, ale v podstatě poněkud excentricky v důsledku vodorovné rychlosti, jíž je vypouštěno ze šnekového dopravníku.

Vzhledem k tendenci vsázky se hromadit v určitých bodech, a vzhledem k relativní jemnosti částic a tendenci uhlí se shlukovat, zhoršuje se průchod plynu ložem ve středních vsazovacích bodech. Vytváří se kužel sypkého materiálu a čas od času sklouzávají různé objemy tohoto kužele do obvodové oblasti, jíž procházejí plyny. Uhlí přechází do teplejší obvodové oblasti a v procesu dochází k jeho velmi rychlé karbonizaci. Důsledkem jsou kvantitativní výchylky v plynu,

s vlivy na tlak a analytickými výchylkami, což vede k dalším negativním účinkům na výstupním plynovém systému.

Toto klouzání uhlí dále vede k nestejnému a asymetrickému rozdělování materiálu na obvodě. Kontinuální ohřev náplně je v důsledku toho narušen, takže přímo redukované železo se zahřívá na obvodě v různé míře a je tedy nemožné vytvořit rovnoměrný teplotní profil. Důsledkem toho jsou výchylky v kvalitě surového železa a strusky. Lokální rozdíly ve složení strusky na obvodě vedou k narušení vystupujícího proudu a požadované složení strusky v nístěji může být upravováno přiměšováním vsázkových materiálů v nedostatečné míře.

Přesné ukládání uhlí do střední oblasti povrchu ložem které je obvyklé při plnění tavicího a zplynovacího zařízení, tak vede k nekontrolované tvorbě povrchu lože, a v závislosti na segregačním chování k nepříznivému rozdělování různých velikostí zrna sypkého materiálu.

Přednostně se bude při plnění této povahy větší zrno pohybovat směrem ven. Plyn, který proudí ložem zespodu tak má sklon být nucen procházet směrem ke stěně zplynovače a být rozdělován nekontrolovaným způsobem částí pevného lože. Vysoké lokální rychlosti plynu, které mohou dokonce vést k výtryskům, ručí reakce plynů v klenbě zplynovače a zvyšují vypouštění prachu. V důsledku toho vzniká velká oblast ve středu zplynovače, kterou proudí malé množství plynu. Objem aktivního lože je proto zmenšený a "vnořovací oblast" (dead man) uprostřed nebo v nístěji je primárně zásobena jemnými zrny, takže se odtok dále zhoršuje.

Vynález si klade za úkol, aby uhlí nebylo zaváděno do jednoho bodu ve zplynovači, ale aby bylo místo toho rozptýlováno řízeným způsobem, s ohledem na velikost jeho zrna, a zejména rotačně souměrně, na povrch lože. Je také sledována snaha, aby bylo zajištěno, že do středu lože bude přiváděno uhlí v podobě hrubších kusů než do obvodové oblasti, neboť takové uspořádání se ukazuje jako zvlášť výhodné.

Dalším významným cílem způsobu podle vynálezu je tak vytvořit lože zplynovače vhodným způsobem tak, aby se zabránilo kvantitativním, tlakovým a analytickým výchylkám v plynovém systému nad ložem. Jelikož se tavicí a zplynovací zařízení používá kromě výroby surového železa také k výrobě redukčního plynu, představují nepravidelné průtoky plynu značné narušení jeho provozu. Tyto nepravidelnosti mohou dokonce vést k tvorbě plynových výtrysků, které vedou k náhlému vypuzení prachu z jednotky. Toto přetržité vypuzování prachu, jaké vzniká například náhlou karbonizací, představuje zatížení jednotek na výstupní straně, zejména redukční šachtové pece.

Uvedeného cíle je dosaženo rovnoměrným rozdělováním uhlí nebo materiálu ze sypkého materiálu, který je obohacen uhlíkem, na pevné lože, a proto současně homogennějším směšováním uhlí s přímo redukovaným železem, přičemž je zejména středová oblast napájena nanejvýše stejným množstvím uhlí, jaké se dostává nad mrtvou oblast, aby se zabránilo tvorbě kužele sypkého materiálu.

V tomto případě, zejména v případě současného a kon-

tinuálního plnění kusového uhlí a předredukované železné rudy, zejména železné houby, jako je tomu při plnění tavicího a zplynovacího zařízení, dochází ke směšování zvláště účinně.

Podle přednostního provedení vynálezu je ukládáno méně uhlí přímým rozdělováním do středu pevného lože než množství, jaké se dostává nad "vnořovací" oblast (dead man), takže úroveň lože klesá a tímto způsobem se plní do středu lože uhlí z relativně hrubých kusů segregací, t.j. nepřímým rozdělováním. Nižší úroveň tohoto typu, jakož i hrubozrnnější uhlí ve středu pevného lože, vedou k větší míře vhánění plynu ve středu a tedy zvětšení aktivního objemu lože pro chemické a metalurgické procesy tavicího a zplynovacího zařízení.

Požadované rozdělení zrn v loži tavicího a zplynovacího zařízení může být dosaženo nejen nepřímým plněním, ale také přímým plněním, a pomocí těchto prostředků může být rozdělení velikosti zrna napříč pevného lože ovlivňováno a ovládáno přímým způsobem. V této souvislosti může být vzato v úvahu předběžné třídění sypkého materiálu podle velikosti zrna.

Ve stavu techniky jsou známá pohyblivá, zpravidla otáčející se plnicí zařízení pro vysoké a šachtové pece. Tato plnicí zařízení mohou být použita pro nastavování rozdělení náplně a rudy, zejména v oblasti horní šachty, podle požadavků způsobu řízeným způsobem.

Ve srovnání stavu techniky má nepohyblivé plnicí zařízení, pracující v ustáleném stavu, řadu výhod. Významnou

výhodou v této souvislosti je snížená náchylnost zařízení k mechanickému a termomechanickému opotřebení. Pohyblivé části mohou být používány při vysokých teplotách pouze v omezené míře, jelikož přizpůsobování vyžaduje neúměrně vysoké nároky. Pohyblivá zařízení dále vyžadují pohon, který sám především vyžaduje přídavné nároky na údržbu, a dále, pokud má pohánět zařízení které je schopné odolávat vysoké teplotě a je robustní, zejména speciálně vyztužené, musí být odpovídajícím způsobem dimenzována, a vyžadují proto vysoké nároky na energii.

Podle jednoho znaku vynálezu se uhlí rozptyluje vložením plnicího zařízení, které zajišťuje v podstatě rovnoměrné, zejména rotačně souměrné ukládání nad povrchem uhelného lože do padajícího proudu uhlí. V závislosti na tvarovém řešení tohoto plnicího zařízení může být povrchový profil nastaven tak, že proud plynu a pevných složek v pevném loži může být ovlivňován řízeným způsobem. Zejména je podle dalšího výhodného znaku vynálezu možné provádět plnění na více místech při použití jednoho plnicího zařízení, a to dělením proudu sypkého materiálu.

Pohyblivé provedení plnicího zařízení podle vynálezu je také proveditelné, takže se jednotlivé oblasti plochy, zejména pevného lože, zásobí řízeným způsobem zejména předem tříděným sypkým materiálem.

Vhodné rozptylování a rozdělování uhlí po ploše lože podle tohoto způsobu, při němž se relativně hrubozrnné uhlí ukládá so středu tavicího a zplynovacího zařízení, skrz které má průchod plynů sklon být horší, vede k tomu, že plnění

uhlí je vystaveno horkému plynu rovnoměrněji a je kontinuálně karbonizováno. Náhlým pohybům materiálu z chladnějších oblastí do oblastí vyšší teploty je zabráněno, a vyvíjení plynu se stane rovnoměrnější nebo je stabilizované. Rozptylování uhlí také zabraňuje nepravidelnému pohybu z středního kužele sypkého materiálu směrem ven.

Tímto způsobem je zajištěno homogenní ukládání na uhelném loži (loži z kusového uhlí) a v důsledku toho se stává nejen výroba plynu, ale také složení strusky a surového železa na obvodě (v aktivní oblasti lože) rovnoměrnější. To vede k rovnoměrnějšímu vedení strusky se zlepšenou účinností jejího odvádění. To samo má kladné účinky na funkci výměníku tepla v pevném loži a na kvalitu surového železa.

Uvedené předem určené rozptylování uhlí na plochu uhelného lože brání přesouvání materiálu ze středního kužele sypkého materiálu. Náhlé nekontrolované klouzání relativně velkého objemu uhlí směrem ven již není možné.

Rozptylování uhlí na plochu lože snižuje tvorbu shluků, které ruší proudění materiálu ve zplynovači, neboť nedochází k nadměrně velkému shromažďování materiálu, který je ve stejném stádiu pyrolýzy. Rozptylování kromě toho vede k rovnoměrné karbonizaci, jelikož se uhlí plní přímo do oblasti, kterou procházejí plyny a nesklouzává dolů nekontrolovaným způsobem, což by vedlo k náhlé karbonizaci.

Souměrně a rovnoměrně rozdělené uhlí má další výhodu v tom, že se na obvodě homogenně směšuje s předredukovanou železnou rudou. Rovnoměrná množství surového železa a strus-

ky, jakož i jejich přibližně konstantní složení na obvodě, zlepšují metalurgické podmínky v loži zplynovače nad kyslíkovými tryskami. V důsledku toho může struska snadněji vytékat a průchod plynu a podmínky odvádění jsou zlepšeny.

Když se použije nehybné plnicí zařízení, zejména nepoháněné zařízení pracující v ustáleném stavu, které leží nad středem zplynovače podle jednoho provedení vynálezu, je uhlí rozdělováno zejména rotačně souměrně po velké ploše, aniž by bylo plněno do středu zplynovače. Segregací přechází kusové uhlí přechází středu a do "vnořovací" oblasti (dead man). To má za následek, že vnořovací oblast je napájena kusovým uhlím, takže odvádění je zlepšeno po celé dráze k výpusti. Obsah předredukovaného železa v oblasti, kde je tepelný tok nízký vzhledem k nízké rychlosti plynu (špatné vedení tepla) je třeba držet na nízké úrovni.

Řízená tvorba povrchového profilu uhelného lože tohoto typu a regulované rozdělení velikosti zrna po průřezové ploše dovolují ovlivňovat proud plynu a vystupující proud kapalně fáze. Podmínky pro tepelnou výměnu v pevném loži jsou zlepšeny, takže spotřeba energie je snížena. Držení proudu plynu od stěny chrání žárovzdorné obložení.

Důsledkem toho, že střed pevného lože tavicího a zplynovacího zařízení je napájen hrubšími kusy uhlí, vytváří se vnořovací oblast s relativně velkým objemem mezer, takže je možné přenášet velká množství tepla do této oblasti proudem plynu a umožňovat tekuté fázi vytékat v této oblasti a tedy minimalizovat poruchy nad zplynovacím pásmem. Zvýší-li se rovnoměrnost průtoku plynu, snižuje se obsah

prachu v procesovém plynu. V důsledku toho je neneseno méně prachu do redukční šachty a zatížení recyklovacího systému prachu je sníženo a ztráty odpadů v procesu jsou sníženy.

Podle přednostního provedení vynálezu je použito plnicí zařízení, které rozděluje proud sypkého materiálu na více dílčích proudů, takže tímto způsobem se přímým nebo nepřímým rozdělováním plní více kusového uhlí do středu nebo na jiné oblasti, která je předem určená procesem, zejména tavicího a zplynovacího zařízení.

Kombinace plnicích zařízení, která používají přímé a/nebo nepřímé rozdělování, tvoří další provedení vynálezu.

Vynález také přináší způsob rozdělování hrudkovitého sypkého materiálu, zejména kusového uhlí, z proudu sypkého materiálu na rozlehlou plochu, zejména na pevné lože, přičemž tato plocha se s výhodou nachází v reaktoru nebo nádrži na provádění fyzikálního nebo chemického procesu, zejména v reaktoru tavicího zařízení na výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků, a hrudkovitý sypký materiál se plní prostřednictvím plnicího zařízení, přičemž materiál se rozděluje radiálně směrem ven, při pohledu shora, prostředky pro radiální rozdělování, přičemž sypký materiál se před tím, než se dostává do styku s prostředky pro radiální rozdělování, rozptyluje na prostředku pro rozptylování v radiálním a tangenciálním směru, při pohledu shora.

Podle jednoho znaku uvedeného způsobu podle vynálezu se před rozptylováním sypkého materiálu proud sypkého materiálu ve s výhodou prvním způsobovém kroku střeží, v důsled-

14.05.00

ku vedení sypkého materiálu na středicí prostředek, a sypký materiál prochází více středicími otvory středicího prostředku, přičemž jakýkoli přepad sypkého materiálu, k němuž může dojít, odchází nejméně jedním vypouštěcím prostředkem, zejména skrz další otvor.

Podle dalšího znaku vynálezu tvoří hrudkovitý materiál kužel hrudkovitého materiálu na středicím prostředku.

Podle dalšího znaku vynálezu se hrubozrnná frakce sypkého materiálu, která má střední velikost zrna větší než je střední velikost zrna veškerého rozdělovaného sypkého materiálu, zejména s využitím segregace, plní na předem určenou oblast plochy, zejména na střed plochy, čímž se získává předem určené rozdělení velikosti zrna, s ustálené.

Rozdělení velikosti zrna zde znamená kvantitativní podíl každé frakce zrn v příslušném místě vzhledem k celkovému množství zrn v tomto místě.

Ustálené chování (chování v ustáleném stavu) u prostředku pro rozdělení velikosti zrna znamená, že dochází rozdělení velikosti zrna, které je vzhledem ke konkrétní poloze v čase přibližně konstantní. Podle dalšího provedení vynálezu dále množství zrn jedné frakce také vykazuje, v závislosti na poloze na ploše, v podstatě časově nezávislé chování vzhledem k celkovému množství zrn příslušné frakce na povrchu.

Vynález také přináší zařízení pro rozdělování hrudkovitého sypkého materiálu, zejména kusového uhlí, z proudu

sypkého materiálu na rozlehlou plochu, zejména na pevné lože, přičemž tato plocha se s výhodou nachází v reaktoru použitém pro provádění fyzikálního nebo chemického procesu, zejména v reaktoru tavicího zařízení na výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků, přičemž toto zařízení je opatřeno pro plnění hrudkovitého sypkého materiálu plnicím zařízením, které má nejméně jeden prostředek pro radiální rozdělování sypkého materiálu radiálně směrem ven, při pohledu shora, přičemž podle vynálezu má plnicí zařízení na přívodní straně prostředku pro radiální rozdělování nejméně jeden prostředek pro rozptylování sypkého materiálu, uložený v horní části reaktoru a s výhodou stacionární, přičemž je možné, aby byla alespoň část sypkého materiálu rozdělována v radiálním a tangenciálním směru, při pohledu shora.

Zařízení podle vynálezu vede k tomu, že sypký materiál je v prvním kroku rozptylován rovnoměrně a ve druhém kroku je rozdělován radiálně směrem ven.

Podle přednostního provedení se radiální rozdělování vyznačuje tím, že konkrétní část povrchu je ve stínu prostředku pro radiální rozdělování a je proto plněna menším množstvím sypkého materiálu. Rozptylovací kužel, který je známý ve stavu techniky, nejen vyvolává radiální rozdělování, ale také uvádí předem určenou oblast povrchu do stínu.

Podle přednostního provedení vynálezu je prostředek pro radiální rozdělování vytvořen jako fixní zařízení, uložené pod rozptylovacím prostředkem.

Podle jednoho znaku zařízení podle vynálezu má pro-

středek pro radiální rozdělování rotačně souměrnou část, která se zužuje ve směru opačném k proudu hrudkovitého materiálu a je zejména kuželovitá, a v případě potřeby tyčovou část, přičemž zužující se část v případě potřeby středově přiléhá k tyčové části, při pohledu ve směru proudu sypkého materiálu.

Podle dalších provedení jsou možné konvexní a konkávní útvary, jakož i v podstatě jehlanovitá tělesa, a také jejich kombinace, pokud mají funkci radiálního rozdělování sypkých materiálů.

Tyčová část prostředku pro radiální rozdělování, která je popřípadě přítomná, se také používá pro fixování polohy kuželovité části.

Kuželovitá část vyvolává radiální rozdělování sypkého materiálu v důsledku toho, že se sypký materiál odráží od postranní plochy nebo podél této plochy klouže, čímž je podroben konkrétnímu rozdělování.

V tomto případě je ta část plochy, zejména povrchu pevného lože, která je kryta kuzelem a je v jeho stínu, nebo v případě sypkého materiálu odrážejícího se od postranní plochy kuzele a klouzajícího podél ní myšlená prodloužená postranní plocha, je plněna menším množstvím sypkého materiálu přímým rozdělováním, než je množství, které by odpovídalo příčnému průřezu zbývajících částí plochy.

Podle zvlášť výhodného provedení má zužující se část prostředku pro radiální rozdělování nejméně jeden kužel nebo

komolý kužel s úhlem svíraným povrchovou přímkou a osou menším než 60° , s výhodou od 10° do 60° .

Prostředek pro radiální rozdělování je vytvořen z materiálu odolného proti teple a proti opotřebení a/nebo má části, které jsou známy jako materiálové nárazníky. Na své základnové ploše má kužel nebo komolý kužel s výhodou průměr 50% průměru rozptylovacího prostředku nebo průřezové plochy přívodu.

Podle jednoho znaku vynálezu je umístěn na přívodní straně rozptylovacího prostředku nejméně jeden prostředek pro středění proudu sypkého materiálu. To zajišťuje, že proud sypkého materiálu přichází do styku s rozptylovacím prostředkem v jeho středu.

Vynález dále přináší prostředek pro rozptylování sypkého materiálu pro použití v zařízení podle patentového nároku 8 nebo 9, přičemž tento prostředek pro rozptylování obsahuje více tyčových a/nebo deskových prvků, které jsou vzájemně spolu spojeny a dohromady vymezují tvar tělesa, které se zužuje ve směru opačném vůči směru proudění sypkého materiálu, zejména ve tvaru jehlanu, majícího větší počet otvorů.

Vynález dále navrhuje prostředek pro rozptylování sypkého materiálu pro použití v zařízení podle nároku 8 nebo 9, přičemž tento prostředek pro rozptylování sypkého materiálu obsahuje více prstenců, které dohromady vymezují tvar tělesa, které se zužuje ve směru opačném vzhledem ke směru proudění sypkého materiálu, zejména ve tvaru kužele, a má

větší větší počet otvorů, a jsou vzájemně spolu spojené alespoň podél povrchové přímky.

Je to zejména těleso jehlanovitého tvaru, u něhož jsou okrajové linie myšleného bočního povrchu spojeny stěnami, zejména rotačně souměrného průřezu.

Proud sypkého materiálu, který byl s výhodou soustředěn, je v tomto případě rovnoměrně rozdělován nebo rozptylován, například na uhelné lože (lože z kusového uhlí) tavicího a zplynovacího zařízení.

Při procesu je sypký materiál rozptylován vychylováním, často opakovaným, jehož obzvláštní tvar podle vynálezu má za následek rozptylování sypkého materiálu, které je značně rovnoměrnější, než je dosahováno v dosavadním stavu techniky.

Podle vynálezu je sypký materiál rozdělován v rovině, která je kolmá na směr proudu sypkého materiálu nebo, při pohledu shora, v radiálním a tangenciálním směru.

Rozptylovací kužel, který je znám v dosavadním stavu techniky a je popsán například ve spisu EP-A-0 076 472 na-proti tomu v první řadě vyvolává rozptylování sypkého materiálu v radiálním směru, při pohledu shora, v hustém kruhu.

Rozdělovací prostředek podle vynálezu dále vyvolává rozptylování, počínaje od proudu sypkého materiálu, při pohledu shora, nejen ve směru radiálně ven ale také ve směru radiálně dovnitř. Obzvláštní tvar rozšiřujícího se tělesa,

zejména jehlanovitého tvaru, podle vynálezu, vyvolává radiální rozptylování se sklonem, aby se jakoukoli rychlostí více materiálu rozptylovalo směrem ven, přes větší poloměr, a potom dovnitř přes malý poloměr.

Podle dalšího znaku vynálezu má rozptylovací prostředek více přibližně prstencovitých těles, která přibližně vymezují tvar tělesa, které se zužuje ve směru opačném vůči směru proudění sypkého materiálu a zejména ve tvaru kužele.

Podle dalšího provedení jsou prstencová tělesa vzájemně spolu spojena podél jedné nebo více povrchových přímk.

Podle dalšího znaku musí rozptylovací prostředek pokrývat celý průřez proudu sypkého materiálu.

Podle přídatného znaku jsou otvory na rozptylovacím prostředku alespoň tak velké, jako maximální velikost materiálu, který se má plnit.

Podle jednoho provedení vynálezu jsou tyčové, prstencové nebo deskové prvky vytvořeny z materiálů odolných proti opotřebení, s vysokou pevností proti nárazům a odolných proti teplu, a/nebo s výhodou mají obdélníkový nebo trojúhelníkový průřez.

Vynález dále přináší středicí prostředek pro středění proudu sypkého materiálu pro použití v zařízení podle patentového nároku 9, 10 nebo 12, obsahující nejméně jeden středicí otvor, přičemž středicí prostředek obsahuje nejméně je-

den prostředek pro vypouštění přebytkového sypkého materiálu, s výhodou další otvor, s tím výsledkem, že přebytek sypkého materiálu, který může vzniknout během středění proudu sypkého materiálu, se může vypouštět.

Podle jednoho znaku vynálezu je středicí prostředek vytvořen jako kovový středicí list, který obsahuje prstencový plech s vnitřním poloměrem a vnějším poloměrem, z něhož byla odebrána alespoň částečná oblast, zejména prstencový segment nebo výseč.

Podle dalšího znaku vynálezu je středicí list vytvořen tak, že z prstencového plechu byl odebrán kruhový segment se středovým úhlem 180° .

Kovový středicí list v plnicím zařízení je použit pro soustředění a centrování proudu sypkého materiálu nebo samotného sypkého materiálu, který je veden ze zásobníku, například dopravními šneky. Odebírání tohoto typu vždy vede k výstupní křivce, která se mění podle rychlosti otáčení nebo dopravní kapacity.

V tomto případě je kovový středicí list vytvořen tak, že má alespoň jeden první otvor, který slouží ke středění sypkého materiálu, a nejméně jeden vypouštěcí prostředek pro vypouštění jakéhokoli přepadu, který vzniká. Přepad tohoto druhu se tvoří, jestliže první soustředovací otvor podle vynálezu je plný nebo je ucpaný.

Zejména je středicí list navržen tak, že alespoň část, zejména alespoň kruhový segment nebo kruhová výseč, je

odebrán z prstencového plechu majícího vnitřní poloměr a vnější poloměr.

Alternativní uspořádání mají například zakřivené nebo nálevkovitě tvarované plechové středicí listy.

V případě prstencového tvaru je středicí otvor kovového středicího listu s výhodou ve formě středního otvoru v kovovém listu, který je vymezován prstencem. Další otvory, které odpovídají vypouštěcímu prostředku, mohou být vytvořeny tak, že přiléhají ke středicímu otvoru a nemohou tak být od něj konstrukčně odlišeny. Z funkčního hlediska jsou však samostatné, neboť tyto další otvory jsou použity pro vypouštění přepadu.

Kovový středicí list plnicího zařízení je uspořádán tak, že dopravní prostředek, zejména uvedené šnekové dopravníky, dopravuje sypký materiál na kovový středicí list, přičemž s výhodou neplní tu část kovového listu, která má vypouštěcí prostředek, například přídavné další otvory pro materiál, který se hromadí na kovovém středicím listu v případě, že je první středicí otvor zablokován pro výstup.

V tomto případě se na kovovém středicím listu vytváří zvláště výhodným způsobem kužel sypkého materiálu, z něhož materiál proudí uvedeným prvním středicím otvorem a je tímto způsobem středěn.

Uspořádání podle vynálezu zajišťuje, že v případě ucpaní středicího otvoru v kovovém středicím listu, zejména krátkodobém, může sypký materiál vystupovat uvedeným vypouš-

técím prostředkem.

Ve srovnání se zařízením pro středění proudu sypkého materiálu podle dosavadního stavu techniky se dosahuje řada výhod.

Zejména v případě přívodu prostřednictvím dopravních šneků je nutno vzít na zřetel parabolickou dráhu proudu sypkého materiálu. Vodorovná rychlost, která vzniká, vede k předem definovanému přesazení proudu sypkého materiálu a proto k mimostřednému styku se zařízením pro rozdělování materiálu.

Kromě toho, když se používá zařízení, které je známé z dosavadního stavu techniky, například trubka se zužujícím se průměrem, může změna procházejícího množství vést k tomu, že se prostředek pro středění proudu sypkého materiálu naplní nebo ucpe. Naproti tomu řešení podle vynálezu má bez ohledu na jeden nebo více středících otvorů alespoň jeden prostředek pro vypouštění materiálu v případě přepadu.

Podle jednoho provedení vynálezu je velikost soustředovacího otvoru nejméně 6 až 10 násobkem maximálního průměru dopravovaného sypkého materiálu.

Ve srovnání s dosavadním stavem techniky má vytváření kužele sypkého materiálu a klouzání sypkého materiálu na kuželi směrem dolů, které je tímto způsobem vyvoláváno, za následek mnohem menší mechanické a termomechanické zatížení zařízení. Středící prostředek je dále vytvořen z materiálů, které jsou schopné odolávat vysokým teplotám a jsou vysoce

odolné proti opotřebení.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení, neomezujících jeho rozsah, s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 schema rozdělování uhlí v tavicím a zplynovacím zařízení, používající příklad zařízení pro plnění v ustáleném stavu a obr.2 příkladné provedení zařízení podle vynálezu pro plnění v ustáleném stavu.

Příklady provedení vynálezu

Obr.1 znázorňuje schema rozdělování uhlí v tavicím a zplynovacím zařízení 1. V tomto případě je ze zařízení 2 pro ustálené plnění zaváděno uhlí do tavicího a zplynovacího zařízení. Kromě toho je zařízení 1 opatřeno prostředkem 3 pro přívod předredukované železné rudy, například více otvory uspořádanými soustředně s přívodním prostředkem uhlí, prostředek 4 na vracení prachu, prostředek 5 pro přívod kyslíku a výpust 15 pro strusku a surové železo, jakož i výstupní prostředek 6 pro plyn.

Uhlí je rovnoměrně rozdělováno na rotačně souměrném loži 7 tavicího a rozdělovacího zařízení 1, přičemž obzvláštní uspořádání plnicího zařízení 2 má za následek, že žádné uhlí nebo alespoň málo uhlí se plní do středu. Rozdělování uhlí, vyvolávané přímým přiváděním, je schematicky znázorněno na obr.1, kde je schematicky vyznačen profil 8 rozdělování uhlí. Hmotnostní průtok přiváděný na část povrchu, která leží přibližně na polovině poloměru, je tak výrazně vyšší než uprostřed lože.

Segregace vede ke změně rozdělování uhlí a zejména rozdělování velikosti zrna uhelného lože, neboť hrubozrnnější uhlí sklouzává ke středu lože a vstupuje tak do oblasti, která je známá jako "vnořovací oblast" (dead man) 9. Tímto způsobem jsou vnořovací oblast a nístěj zásobeny uhlím z relativně hrubých kusů. Toto obzvláštní rozdělení zejména relativně velkokusového uhlí vede k rozšiřování aktivního uhelného lože, což následně vede ke zvýšenému průchodu plynů středem.

Obr.2 schematicky znázorňuje zařízení 2 pro ustálené plnění podle vynálezu. Toto plnicí zařízení má kovový soustředovací list 10, který se používá pro soustředování proudu sypkého materiálu, jenž je dopravován ze zásobníku dopravními šneky. Tento kovový soustředovací list 10 je navržen tak, že jeho polovina, která je souměrná vzhledem k vnějšímu průměru kovového listu, je oddělena od prstencového kovového listu. Kovový soustředovací list má soustředovací otvor 11, jakož i otvor 12 pro vypouštění přepadu.

Řešení kovového soustředovacího listu podle vynálezu je takové, že bez ohledu na středicí otvor samotného kovového soustředovacího listu zůstává velká část plnicího otvoru tavicího a zplynovacího zařízení nekrytá, což dovoluje přepad sypkého materiálu.

Pod kovovým soustředovacím listem je soustředěný proud sypkého materiálu rozdělován rozptylovacím prostředkem 13, který je v daném případě usměrňovač uhlí, jako zvláštní forma deflektoru, rovnoměrně do volného prostoru nebo na po-

vrchu uhelného lože tavicího a zplynovacího zařízení. Zkoušky ukázaly, že tvar usměrňovače uhlí má značný vliv na kvalitu rozdělování uhlí na uhelné lože, a znázorněný tvar usměrňovače 13 uhlí se ukázal jako zvlášť užitečný. Usměrňovač 13 uhlí má tak přibližně tvar jehlanu a umožňuje tak rozptylování sypkého materiálu.

Pod usměrňovačem 13 uhlí je prostředek 14 pro radiální rozdělování, mající kužel, který blokuje střed uhelného lože proti plnění nebo alespoň snižuje množství sypkého materiálu, který se plní do této oblasti. Podle dalšího provedení podle vynálezu může být tento kužel připojen k válcové části a má zejména úhel svíraný povrchovou přímkou a osou přibližně 10-60°. Nejvýhodnější je úhel 30° až 45°.

Všechny části výše uvedeného zařízení musí být způsobeny podmínkách okolního prostředí oblasti, v níž jsou použity. Když jsou použity v tavicím a zplynovacím zařízení, použijí se v první řadě materiály, které jsou schopné odolávat vysokým teplotám a mají vysokou odolnost proti opotřebení. Dále je třeba zvážit možnost opatřit ty části, které mají být vystaveny zvlášť vysokým teplotám, žárovzdorným obložením.

Ty části výše uvedeného zařízení, které jsou podle zkušenosti vystaveny zvlášť vysokému zatížení vyvolávajícím opotřebení, jsou přidavně chráněny obložením, například navařením plechů, které jsou vysoce odolné proti opotřebení.

JUDr. Petr Kalenský
advokát



STATNÍ KANCELAR
JUDRČÍK KALENSKÝ
PRÁVNÍ KANCELAR
Sokolova 2
Česká republika

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob vytváření pevného lože v metalurgické jednotce, s výhodou pro výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků z vsázkových materiálů obsahujících železo, zejména v tavicím a zplynovacím zařízení, v němž se hrudkovitý sypký materiál, který obsahuje složky obsahující rudu a uhlík, zejména předredukovaná železná ruda, s výhodou železná houba, a uhlí, s výhodou kusové, plní na plochu, a přičemž dochází k důkladnému, s výhodou rovnoměrnému směšování složky sypkého materiálu obsahující rudu se složkou sypkého materiálu obsahující uhlík, vyznačený tím, že se celá složka obsahující rudu plní na aktivní obvodovou oblast pevného lože, v níž dochází k důkladnému a s výhodou rovnoměrnému směšování složky obsahující rudu se složkou sypkého materiálu obsahující uhlík.

2. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že hrubozrnná frakce, zejména složka sypkého materiálu obsahující uhlík, která má střední velikost zrna větší, než je střední velikost zrna sypkého materiálu, který se má rozdělovat, zejména složky obsahující uhlík, se plní na střed plochy, a tímto způsobem se vytváří, přednostně ustálené, předem určené rozdělení velikostí částic.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, vyznačený tím, že sypký materiál, zejména složka sypkého materiálu obsahující uhlík, se rozděluje prostřednictvím plnicího zařízení v podstatě rotačně souměrně na plochu, přičemž se přivádí do středu plochy přímým rozdělováním méně materiálu než je množství, které odpovídá průměru v dalších oblastech plochy

mezi středem a vnějším okrajem aktivní obvodové oblasti pevného lože.

4. Způsob podle nároku 2 nebo 3, vyznačený tím, že hrubozrnná frakce, zejména složka sypkého materiálu obsahující uhlík, dočasně ukládá do pevného lože v odstupu od středu takovým způsobem že se následně samočinně plní do středu plochy nepřímým rozdělováním, zejména segregací.

5. Způsob rozdělování hrudkovitého sypkého materiálu, zejména kusového uhlí, z proudu sypkého materiálu na rozlehlou plochu, zejména na pevné lože, přičemž tato plocha se s výhodou nachází v reaktoru nebo nádrži na provádění fyzikálního nebo chemického procesu, zejména v reaktoru tavicího zařízení na výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků, a hrudkovitý sypký materiál se plní prostřednictvím plnicího zařízení, přičemž materiál se rozděluje radiálně směrem ven, při pohledu shora, prostředky pro radiální rozdělování, vyznačený tím, že sypký materiál se před tím, než se dostává do styku s prostředky pro radiální rozdělování, rozptyluje na prostředku pro rozptylování v radiálním a tangenciálním směru, při pohledu shora.

6. Způsob podle nároku 5, vyznačený tím, že před rozptylováním sypkého materiálu se proud sypkého materiálu ve s výhodou prvním způsobovém kroku středí, v důsledku vedení sypkého materiálu na středicí prostředek, a sypký materiál prochází více středicími otvory středicího prostředku, přičemž jakýkoli přepad sypkého materiálu, k němuž může dojít, proudí pryč nejméně jedním vypouštěcím prostředkem, zejména

skrz další otvor.

7. Způsob podle nároku 5 nebo 6, vyznačený tím, že hrubozrnná frakce sypkého materiálu, která má střední velikost zrna větší než je střední velikost zrna veškerého rozdělovaného sypkého materiálu, se plní, zejména s využitím segregace, na předem určenou oblast plochy, zejména na střed plochy, čímž se získává předem určené rozdělení velikosti zrna, s výhodou ustálené.

8. Zařízení pro rozdělování hrudkovitého sypkého materiálu, zejména kusového uhlí, z proudu sypkého materiálu na rozlehlou plochu, zejména na pevné lože, přičemž tato plocha se s výhodou nachází v reaktoru použitém pro provádění fyzikálního nebo chemického procesu, zejména v reaktoru tavicího zařízení na výrobu surového železa nebo primárních ocelových výrobků, přičemž toto zařízení je opatřeno pro plnění hrudkovitého sypkého materiálu plnicím zařízením, které má nejméně jeden prostředek pro radiální rozdělování (14) sypkého materiálu radiálně směrem ven, při pohledu shora, vyznačené tím, že plnicí zařízení má na přívodní straně prostředku pro radiální rozdělování nejméně jeden prostředek (13) pro rozptylování sypkého materiálu, uložený v horní části reaktoru a s výhodou stacionární, přičemž je možné, aby byla alespoň část sypkého materiálu rozdělována v radiálním a tangenciálním směru, při pohledu shora.

9. Zařízení podle nároku 8, vyznačené tím, že na přívodní straně rozptylovacího prostředku je umístěn nejméně jeden prostředek (10) pro středění proudu sypkého materiálu.

10. Prostředek (13) pro rozptylování sypkého materiálu pro použití v zařízení podle nároku 8 nebo 9, vyznačený tím, že prostředek (13) pro rozptylování obsahuje více tyčových a/nebo deskových prvků, které jsou vzájemně spolu spojeny a dohromady vymezují tvar tělesa, které se zužuje ve směru opačném vůči směru proudění sypkého materiálu, zejména ve tvaru jehlanu, majícího větší počet otvorů.

11. Prostředek (13) pro rozptylování sypkého materiálu pro použití v zařízení podle nároku 8 nebo 9, vyznačený tím, že prostředek (13) pro rozptylování sypkého materiálu obsahuje více prstenců, které dohromady vymezují tvar tělesa, které se zužuje ve směru opačném vzhledem ke směru proudění sypkého materiálu, zejména ve tvaru kužele, a má větší počet otvorů, a jsou vzájemně spolu spojené alespoň podél povrchové přímky.

12. Středicí prostředek (10) pro středění proudu sypkého materiálu pro použití v zařízení podle nároku 9, 10 nebo 11, obsahující nejméně jeden středicí otvor (11), vyznačený tím, že obsahuje nejméně jeden prostředek pro vypouštění přebytkového sypkého materiálu, s výhodou další otvor, s tím výsledkem, že přebytek sypkého materiálu, který může vzniknout během středění proudu sypkého materiálu, se může vypouštět.

13. Středicí prostředek (10) podle nároku 12, vyznačený tím, že je vytvořen jako kovový středicí list, který obsahuje prstencový plech s vnitřním poloměrem a vnějším poloměrem, z něhož byla odebrána alespoň částečná oblast, zejména kruhový segment nebo výseč.

14. Středicí prostředek (10) podle nároku 13, vyznačený tím, že kovový středicí list je vytvořen tak, že z prstencového plechu byl odebrán kruhový segment se středovým úhlem 180° .



JUDr. Petr Kalenský
advokát

SYNDICÁLNÍ ADVOKÁTNÍ KANCELÁŘ
VYSOKÝ VEŘEJNÝ ZÁSTUPCEK KALENSKÝ
A PARTNERI
Sokolovská 2, Praha 2
Česká republika

Fig. 1

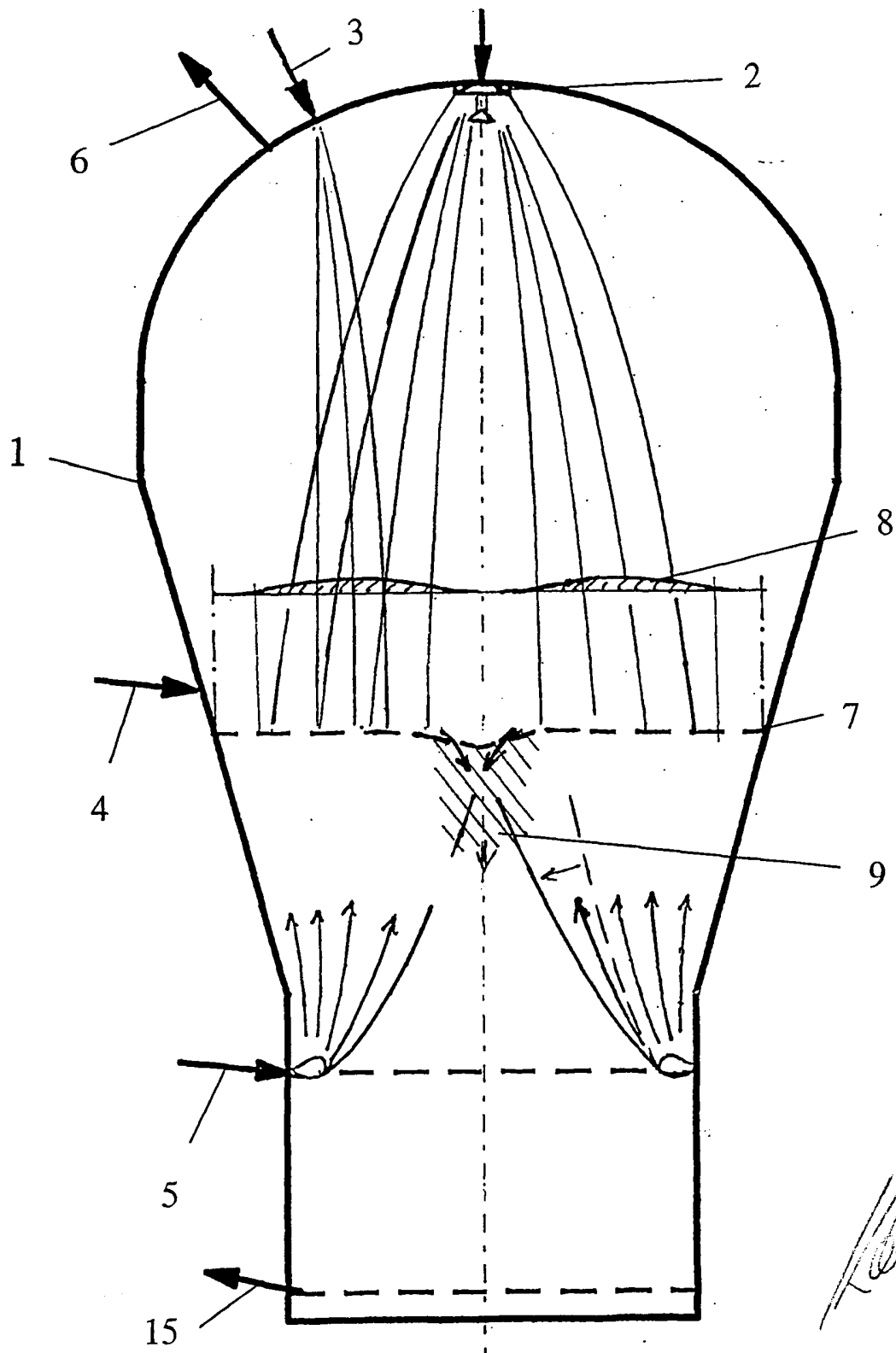


Fig. 2