PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000-2097**
(22) Přihlášeno: **06.06.2000**
(30) Právo přednosti: **08.06.1999 AU 19990835**
(40) Zveřejněno: **11.07.2001**
(Věstník č. 7/2001)
(47) Uděleno: **11.08.2010**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **22.09.2010**
(Věstník č. 38/2010)

(11) Číslo dokumentu:
302 057
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:
F27B 17/00 (2006.01)
F27B 3/10 (2006.01)
F27D 17/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 0495694; FR 1433994; JP 61020661; EP 0693561.

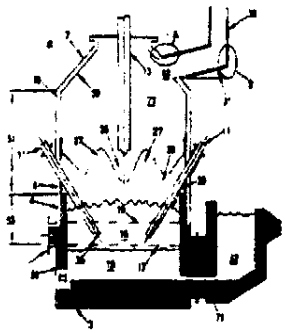
(73) Majitel patentu:
TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY LTD,
Melbourne, AU

(72) Původce:
Bates Cecil Peter, Mt Pleasant, AU
Burke Peter Damian, Winthrop, AU
Dry Rodney James, City Beach, AU

(74) Zástupce:
Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:
Nádoba pro přímou tavbu

(57) Anotace:
Nádoba pro přímou tavbu je uzpůsobená tak, aby obsahovala kovovou taveninu a strusku. Nádoba vykazuje odběrový kanál (9) kychtových plynů, jenž je tvořen první částí (31) kanálu (9), která má sklon směrem vzhůru větší než 0° a menší než 30° vzhledem k horizontále od vstupního konce (63) první části (31) kanálu (9), a druhou částí (33) kanálu (9), která probíhá směrem vzhůru od horního konce první části (31) kanálu (9) pod sklonem od 80° do 90° vzhledem k horizontále.



CZ 302057 B6

Nádoba pro přímou tavbu

Oblast techniky

Tento vynález se týká nádoby pro přímou tavbu pro výrobu kovové taveniny (tento termín zahrnuje kovové slitiny) z kovového železnatého materiálu zavážky, jako jsou rudy, nebo částečně redukované rudy.

Tento vynález se dále týká obzvláště nádoby, která může být použita pro proces přímé tavby s natavenou lázní.

Termín „tavba" zde znamená proces tepelného zpracování, kde dochází k chemickým reakcím které redukují kovové oxidy, přičemž se vyrábí tekutý kov.

Termín „přímá tavba" zde znamená proces, který produkuje natavený materiál přímo z kovové železné zavážky, například z železné rudy nebo z částečně redukované železné rudy.

Tento vynález se dále týká obzvláště nádoby pro přímou tavbu s odběrovým kanálem kychtových plynů.

Podstata vynálezu

Úkolem tohoto vynálezu je navrhnout nádobu s odběrovým kanálem kychtových plynů pro minimalizaci ztráty nastaveného a tuhého materiálu strženého proudem kychtového plynu.

Podle tohoto vynálezu je navržena nádoba pro přímou tavbu, která je uzpůsobena k tomu, aby obsahovala lázeň kovové taveniny a strusky a skládá se z následujících částí:
nístěje, bočních stěn, které jsou protažené směrem vzhůru s nístěje, z kychtového uzávěru a z odběrového kanálu kychtových plynů, vyvedeného z horní části nádoby a určeného pro odběr kychtového plynu z nádoby, který vzniká při procesu přímé tavby, ke kterému dochází v nádobě, tento odběrový kanál kychtových plynů se skládá z následujících částí:

(a) první části, která má relativně mírný, to je větší než 0° a menší než 30°, sklon směrem vzhůru vzhledem k horizontální rovině od vstupního konce této první části,

(b) druhé části, která je protažena směrem vzhůru od horního konce první části pod relativně příkrým sklonem, to je pod sklonem od 80°do 90°, vzhledem k horizontální rovině.

Při použití je kychtový sklon nucen podstoupit podstatnou změnu směru proudění, aby mohl vstoupit do první části kanálu. Má se za to, že následkem tohoto tavenina a tuhé částice, které jsou strženy proudem kychtového plynu přicházejí do styku a ulpívají na: (i) stěnách nádoby, které jsou v oblasti vstupního konce kanálu, a (ii) stěnách (obzvláště horních stěnách) první části kanálu v oblasti vstupního konce kanálu, a proto se oddělují od kychtového plynu. Tavenina a tuhé částice, které se ukládají na těchto stěnách, se pohybují dolů do nádoby.

Dále, při použití je kychtový plyn nucen podstoupit podstatnou změnu směru proudění na konci první části kanálu, aby mohl projít do druhé části kanálu. Následkem toho pak tavenina a tuhé částice, které jsou strženy proudem kychtového plynu, přicházejí do styku a ulpívají na směrem vzhůru protažených stěnách, tj. na konci první části kanálu a oddělují se od kychtového plynu. Má se za to, že v této oblasti kanálu tento materiál zůstává natavený, nebo tuhne na stěnách. Tavenina, která zůstává roztavenou, stéká dolů do první části a poté podél první části kanálu do nádoby. Tavenina, která zatuhne, vytvoří nánosy na stěnách, které se případně mohou rozdrolit a spadnout do první části kanálu. S ohledem na relativně vysoké teplotní podmínky v první části

kanálu, dochází k roztavení zatuhlého materiálu a jeho stečení nazpět do nádoby, nebo je tato tavenina jinak dopravena nazpět do nádoby.

Mírně skloněná první část kanálu se vyhýbá potenciálně vážným problémům tuhých usazenin, spadajících nazpět do nádoby a poškozujících zařízení, jako jsou dmýšní trubice nebo přívodní trubky ve chvíli, kdy se provádí přímá tavba v nádobě, nebo po jejím ukončení. Takovéto spadající zatuhlé kusy jsou rovněž i potenciálním bezpečnostním hazardem pro osoby, které provádějí údržbové práce během jejího odstavení.

Přednostně je první část kanálu vyrobena tak, že konstrukce bere ohled na provozní podmínky v nádobě, takže alespoň velká část taveniny, která vstupuje do první části s kychtovým plynem, je roztavená na konci mírně skloněné první části kanálu. Tato vlastnost zajišťuje, že je zde minimální usazování tuhých částic a taveniny v dané první části kanálu.

Přednostně v tomto ohledu je první část kanálu vyrobena tak, že teplotní spád podél celé délky první části kanálu je menší než 100 °C a celková teplota je udržována nad teplotou tání materiálu, tvořícího taveninu.

Přednostně, množství strženého materiálu (tavenina a tuhé částice) v kychtovém plynu odebíraném z druhé části kanálu je nižší než 15 gramů, ještě lépe je toto číslo menší než 10 gramů na normální metr krychtový kychtového plynu.

Přednostně, relativně mírný sklon první části kanálu směrem vzhůru je méně než 30°, ještě lépe pak méně než 20°, vzhledem k horizontální rovině.

Obzvláště se upřednostňuje, aby úhel sklonu byl menší než 10°.

Přednostně, relativně výrazný sklon druhé části kanálu směrem vzhůru je 80 až 90°, vzhledem k horizontální rovině.

Přednostně, nádoba obsahuje ohyb se zaslepeným koncem, který napojuje první část kanálu a druhou část kanálu.

Přednostně, ohyb se zaslepeným koncem obsahuje přístupový otvor v tomto slepém konci.

Přednostně, první část odběrového kanálu kychtového plynu je protažena z boční stěny komory kychtového plynu.

Přednostně, poměr délky první části kanálu k minimálnímu rozměru šířky této první části je alespoň 2:1, kde délka první části kanálu je měřená mezi průnikem středových os první a druhé části kanálu a průsečíkem středové osy první části kanálu a vertikální osy, vedené skrze vstupní konec první části kanálu. Za situace, kdy je zde komora kychtového plynu a první část kanálu je protažena z boční stěny komory, je průsečík středové osy první části kanálu a vertikální středové osy komory kychtových plynů měřicím bodem na vstupním konci první části kanálu.

Obvykle jsou první část a druhá část kanálu válcové a minimální šířka první části kanálu, na kterou je odkazováno v předchozím odstavci, je průměrem této první části.

Přednostně druhá část kanálu je vyrobena tak, že teplotní spád podél délky druhé části kanálu je dostatečný k tomu, aby mohla zatuhnout podstatná část taveniny, obsažené v kychtovém plynu, procházejícím skrze druhou část kanálu předtím, než tento kychtový plyn dosáhne konce druhé části kanálu. To zajišťuje, že zde je pouze minimální, pokud vůbec nějaký, vstup nataveného materiálu do přístroje na zpracování kychtového plynu, umístěného směrem po proudu, například se může jednat o horký vírový odpařovač a horké skrubry, které mohou být jinak nepříznivě ovlivněny nataveným materiálem obsaženým v kychtovém plynu.

Přednostně je komora kychtového plynu umístěna ve středu.

Přednostně nádoba obsahuje alespoň jednu přívodní trubku pro vstřikování plynu s obsahem kyslíku do nádoby, která je protažena směrem dolů skrze komoru kychtového plynu a do nádoby.

Přednostně je poměr minimální šířky bočních stěn nádoby a komory kychtového plynu alespoň 1,5 : 1. Za situace, kdy uvažujeme přívodní trubku nebo trubky pro přívod kyslíku, které jsou protažené směrem dolů skrze komoru kychtového plynu, je poměr přednostně 1,5 : 1 až 2 : 1. Za situace, kde přívodní trubka nebo trubky pro přívod kyslíku nejsou umístěny tak, že by vedly skrze komoru kychtového plynu, může být poměr minimální šířky až do 4 : 1.

Přednostně je kychtový uzávěr skloněn směrem vzhůru od bočních stěn pod úhlem pohybujícím se v rozsahu od 30° do 50° vzhledem k horizontální ose (tj. úhel rozevření 120° až 130° měřený mezi bočními stěnami a kychtovým uzávěrem).

Přednostně je úhel sklonu 40° vzhledem k horizontální ose.

Přednostně jsou boční stěny válcové a kychtový uzávěr je ve tvaru komolého kužele a je protažený od horního konce bočních stěn a zakončený v komoře kychtových plynů.

Přednostně je minimální šířka bočních stěn nádoby přímé tavby 8 metrů.

Přehled obrázků na výkresech

Tento vynález je dále popsán na příkladech s ohledem na obrázky na připojených výkresech, na kterých:

Obr. 1 ukazuje vertikální řez vedený skrze metalurgickou nádobu ve schématické formě, představující jedno z upřednostňovaných provedení tohoto vynálezu, a

Obr. 2 ukazuje vertikální řez vedený skrze horní část dalšího metalurgické nádoby, ilustrující další upřednostňované provedení tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Následující popis je proveden v kontextu přímé tavby železné rudy, určené k výrobě železné taveniny v souladu s jednou formou procesu HISmelt (registrovaná obchodní značka). Je zřejmé, že tento vynález se neomezuje pouze na přímou tavbu železné rudy, ale je použitelný na jakékoliv vhodné kovové rudy s koncentráty a další kovové železné materiály – včetně částečně redukovaných kovových rud. Je rovněž zřejmé, že tento vynález se neomezuje pouze na proces HISmelt.

Nádoba ukázala na obr. 1 má nístěj, který zahrnuje základnu 3, a boky 55, vytvořené obecně z ohnivzdorných cihel. Boční stěny 5, které tvoří obecně válcovitý buben, jsou protažené směrem vzhůru do boků 55 nístěje a zahrnují horní část 51 bubnu a spodní část 53 bubnu. Dále je zde kychtový uzávěr 7, odběrový kanál 9 kychtových plynů protažený od horní části nádoby, předpecí 77 určené pro kontinuální odvod taveniny a odpichový otvor 61 pro odpich taveniny.

Odběrový kanál 9 kychtových plynů zahrnuje první část 31 kanálu skloněnou mírně vzhůru, která je protažená od vstupního konce 63 kanálu pod úhlem $\alpha = 7°$ k horizontále a dále zahrnuje druhou část 33 kanálu, která je protažená vertikálně od druhého konce první části 31 kanálu. Obě části 31 a 33 jsou válcovité.

První část 31 kanálu je vyrobená tak, že konstrukce bere ohled na provozní podmínky v nádobě a další významné faktory, takže tavenina, která vstupuje do první části, zůstává roztavená po délce této první části. Jinými slovy, první část kanálu je vyrobena tak, že teplota v této první části, obzvláště v oblasti stěn, je nad teplotou, kdy tavenina tuhne.

Druhá část 33 kanálu je vyrobena tak, že teplotní spád po délce druhé části kanálu je dostatečný k tomu, aby alespoň podstatná část jakékoliv taveniny obsažené v kychtovém plynu protékajícím skrze druhou část 33 kanálu, ve chvíli, kdy tavenina dosáhne konce druhé části 33 kanálu, byla zatuhlá.

Při použití obsahuje nádoba lázeň železné taveniny a strusky, která zahrnuje vrstvu 15 kovové taveniny a vrstvu 16 natavené strusky na vrstvě 15 kovové taveniny. Šipka 17 označuje polohu statického povrchu vrstvy 15 kovové taveniny a šipka 19 pak naznačuje polohu statického povrchu vrstvy 16 nastavené strusky. Termín „statický povrch" zde znamená povrch, kde není žádné vstřikování plynu nebo tuhých částic do nádoby.

Nádoba rovněž obsahuje 2 dmýšní trubice/přívodní trubky 11, protažené směrem dolů a dovnitř pod úhlem 30° až 60° vzhledem k vertikále vedené skrze boční stěny 5 a do vrstvy 16 natavené strusky. Poloha dmýšní trubice/přívodní trubky 11 je vybrána tak, aby spodní konce byly nad statickým povrchem 17 vrstvy 15 kovové taveniny.

Při použití železná ruda (obvykle drobná), tuhý uhlíkový materiál (obvykle uhlí) a tavidla (obvykle vápno a oxid hořečnatý), obsažené v nosném plynu (obvykle N_2), sou vstřiknuty do vrstvy 15 kovové taveniny skrze dmýšní trubice/přívodní trubky 11. Hybnost tuhého materiálu/-nosného plynu způsobuje, že tuhý materiál a nosný plyn pronikají vrstvou 15 kovové taveniny. Uhlí se odpaří, a proto vytvoří ve vrstvě 15 kovové taveniny plyn. Uhlík se obvykle rozpustí v kovu a částečně zůstává v podobě tuhého uhlíku. Železná ruda je natavená do kovové taveniny a tavicí reakce generuje plyn – oxid uhelnatý. Plyny, dopravované do vrstvy 15 kovové taveniny a generované díky odpařování a tavicí reakci, vytvářejí významný vzplývavý vztlak kovové taveniny, tuhého uhlíku a strusky (vtahované do vrstvy 15 kovové taveniny následkem vstřikování tuhých částic a plynu) z vrstvy 15 kovové taveniny, který generuje pohyb směrem vzhůru a působící výstřiky, kapky a proudy kovové taveniny a strusky. Tyto výstřiky, kapičky a proudy strhávají strusky s tím, jak se pohybují skrze vrstvu 16 natavené strusky.

Vzplývavý vztlak kovové taveniny, tuhého uhlíku a strusky způsobuje významné míchání vrstvy 15 kovové taveniny a vrstvy 16 natavené strusky, s tím výsledkem, že vrstva 16 natavené strusky zvětšuje svůj objem a má povrch naznačený šipkou 30. Rozsah promíchávání je takový, že vzniká přiměřeně rovnoměrná teplota v oblastech kovové taveniny a strusky – obvykle v rozsahu 1450 °C až 1550 °C se změnami teploty v rozsahu asi 30 °C.

Dále, pohyb výstřiků, kapiček a proudů kovové taveniny a strusky směrem vzhůru, – způsobený vzplývaným vztlakem kovové taveniny, tuhého uhlíku a strusky – se rozšiřuje do prostorou 71 („horní prostor") nad taveninou v nádobě a vytváří přechodovou zónu 23.

Obecně řečeno, vrstva 16 natavené strusky je spojitý kapalný objem obsahující bublinky plynu a přechodová zóna 23 je spojitý plynný objem s výstřiky, kapičkami a proudy kovové taveniny a strusky.

Nádoba dále obsahuje přívodní trubky 13 pro vstřikování plynu s obsahem kyslíku (obvykle předehřátý vzduch obohacený kyslíkem), který je umístěn centrálně a je protažen vertikálně směrem dolů do nádoby. Poloha přívodních trubek 13 a průtok plynu skrze tyto přívodní trubky 13 jsou zvoleny tak, aby plyn s obsahem kyslíku pronikal do středové oblasti přechodové zóny 23 a udržoval si v podstatě prostor 25 bez kovu/strusky okolo konce přívodních trubek 13.

Vstřikování plynu s obsahem kyslíku skrze přívodní trubky 13 poté vede ke spalování reakčních plynů CO a H_2 v přechodové zóně 23 a ve volném prostoru 25 okolo konce přívodních trubek 13 a generuje vysoké teploty v řádu okolo 2000 °C nebo vyšší v prostoru plynu. Teplo je přenášeno do stoupajících a klesajících výstřiků, kapiček a proudů taveniny v oblasti vstřikování plynu a teplo je poté částečně přeneseno do vrstvy 15 kovové taveniny, jakmile se kov/struska navrátí do této vrstvy 15 kovové taveniny.

Výše uvedený proces generuje významné objemy kychtového plynu, který má teplotu v rozsahu od 1550 °C do 1650 °C a obsahuje stržené částice taveniny a tuhé částice. Tuhé částice v materiálu obsaženém v plynu jsou obecně ve formě prachu.

Kychtový plyn protéká skrze horní prostor 71 do mírně skloněné první části 31 kanálu 9 kychtového plynu skrze vstupní konec 63, po délce první části 31 kanálu, okolo poloměru rohu na konci této části a poté směrem vzhůru skrze druhou část 33 kanálu. Kychtový plyn překonává ostré změny směru na vstupním konci 63 první části 31 kanálu a v poloměru rohu, který spojuje první část 31 a druhou část 33 kanálu. Jak již bylo uvedeno výše, tyto náhlé změny směru způsobují, že se tavenina a tuhé části stržené proudem kychtového plynu dotýkají a usazují se na horní stěně kanálu v zakroužkované oblasti A a na koncové stěně kanálu v zakroužkované oblasti B. V případě oblasti A se má za to, že usazená tavenina zde zůstává natavena a protéká dolů do nádoby a že usazené tuhé částice jsou rovněž unášené taveninou nazpět do nádoby. V případě oblasti B se má za to, že část taveniny zůstává v tekutém stavu a zbytek taveniny zatuhne, Tavenina, která zůstává v tekutém stavu, stéká dolů po koncové stěně do první části 31 kanálu a poté podél první části 31 a do nádoby. Tavenina, která zatuhne, postupně vytváří nános na stěně a eventuálně se utrhne a spadne dolů do první části 31 kanálu. Vytvořením první části 31 kanálu tak, že teplota po délce této první části 31 kanálu je nad hodnotou, při které tavenina zatuhne, zajišťuje, že alespoň významná část tuhého materiálu se roztaví a steče dolů po mírném sklonu do nádoby. Tuhé částice, které zůstávají v tuhém stavu, jsou unášeny touto taveninou nazpět do nádoby.

Výše popsaný kanál 9 kychtových plynů umožňuje odstranit významná množství unášené taveniny a tuhých částic z kychtového plynu s tím výsledkem, že celkové množství unášeného materiálu (tj. taveniny a tuhých částic) vyvedených z druhé části 33 kanálu se udržuje pod hodnotou 15 gramů na Nm^3. Navíc, mírný sklon první části 31 kanálu zajišťuje možnost vyhnout se potenciálně vážným problémům vzniku tuhých usazenin spadajících nazpět do nádoby a poškozujících zařízení, jako jsou dmýšní trubice nebo přívodní trubky ve chvíli, kdy se provádí přímá tavba v nádobě, nebo po jejím ukončení. Navíc mírně skloněná první část 31 nádoby umožňuje ponechat volný prostor ve vrchní oblasti nádoby, a proto umožňuje i přístup jeřábem za účelem odmontování a opětovného namontování přívodní trubky 13 pro vstřikování plynu s obsahem kyslíku a i jinak přístup jeřábem do vnitřního prostoru nádoby skrze horní otvor nádoby, jak může být vyžadováno během obnovy vložkování nádoby.

Základní součásti, tj. nístěj, boční stěny, kychtový uzávěr a odběrový kanál kychtového plynu, přívodní trubky pro vstřikování tuhých částic a přívodní trubky pro vstřikování plynu s obsahem kyslíku ukázané na obr. 2 jsou shodné jako u nádoby ukázané na obr. 1. Navíc, základní proces přímé tavby s lázní taveniny provozovaný v nádobě ukázané na obr. 2 je shodný jako ten, jenž je prováděn na obr. 1. Podle toho, se obr. 2 a následující popis obrázku zaměřuje na rozdíly mezi dvěma provedeními tohoto vynálezu.

S odkazem na obr. 2 obsahuje nádoba válcovitou komoru 79 kychtového plynu, která je protažená směrem vzhůru od kychtového uzávěru 7 a odběrový kanál 9 kychtového plynu je protažený od boční stěny 93 válcovité komory 79 kychtového plynu. Horní stěna 91 válcovité komory 79 kychtového plynu je vytvořena jako snímatelný přístupový otvor umožňující vstup do nádoby.

Válcovitá komora 79 kychtového plynu je umístěna středově a podle toho je kychtový uzávěr 7 ve tvaru komolého kužele a definuje úhel rozevření 130° s horní částí 51 bubnu s bočními stěna-

mi 5 nádoby. Poměr průměrů horní části 51 bubnu a válcovité komory 79 kychtového plynu je 1,8:1.

Ačkoliv přívodní trubka 13 pro vstřikování plynu s obsahem kyslíku není vidět, je umístěna tak, že je protažena směrem dolů skrze horní stěnu 91 válcovité komory 79 kychtového plynu.

První část 31 odběrového kanálu 9 kychtového plynu je protažená pod úhlem $\alpha = 7°$ k horizontále a druhá část 33 kanálu je protažená vertikálně od první části 31 kanálu.

Rozměry první části 31 odběrového kanálu 9 kychtového plynu jsou vybrány tak, aby poměr délky L první části 31 kanálu (měřené mezi průsečíkem středových os první 31 a druhé 33 části kanálu a průsečíkem středové osy první části kanálu a vertikální osy, vedené skrze válcovitou komoru 79 kychtového plynu) a průměrem D první části 31 kanálu byl 3,7:1.

Při použití je kychtový plyn nucen podstoupit podstatnou změnu směru proudění, aby mohl vstoupit do první části 31 kanálu z válcovité komory 79 kychtového plynu a aby mohl vstoupit do druhé části 33 kanálu. Jak bylo popsáno výše vzhledem k obr. 1 tohoto provedení vynálezu, tyto významné změny směru způsobují usazování unášené taveniny a tuhých částic na obnaženém povrchu zakroužkovaných oblastí A a B a usnadňují odstraňování unášeného materiálu (taveniny a tuhých částic) z kychtového plynu.

Druhá část 33 odběrového kanálu 9 kychtového plynu je umístěna v horní stěně první části 31 odběrového kanálu 9 kychtového plynu tak, aby koncová stěna 87 první části 31 odběrového kanálu 9 kychtového plynu vytvářela ohyb se slepým koncem a při použití zde vzniká nános unášeného materiálu (tavenina a tuhé částice) – jak je naznačeno šrafovanou plochou na obrázku – která chrání koncovou stěnu 87.

Navíc, koncová stěna 87 první části 31 odběrového kanálu 9 kychtového plynu je vyrobena jako odnímatelný přístupový otvor umožňující vstup do kanálu.

Z tohoto upřednostňovaného provedení vynálezu mohou být vytvořeny mnohé modifikace, jak bylo popsáno výše, bez toho, že by došlo k odchýlení se od podstaty vynálezu a podle jeho působnosti.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Nádoba pro přímou tavbu, která je uzpůsobena pro uložení kovové taveniny a strusky, přičemž obsahuje nístěj (3), boční stěny (5), které probíhají směrem vzhůru od nístěje (3), kychtový uzávěr (7) a odběrový kanál (9) kychtových plynů, probíhající od horní části nádoby, pro odvádění kychtových plynů z nádoby, které jsou vytvářeny během přímé tavby v této nádobě, **vyznačující se tím**, že odběrový kanál (9) kychtových plynů obsahuje:

(a) první část (31) kanálu (9), která má sklon směrem vzhůru větší než 0° a menší než 30° vzhledem k horizontále od vstupního konce (63) první části (31) kanálu (9), a

(b) druhou část (33) kanálu (9), která probíhá směrem vzhůru od horního konce první části (31) kanálu (9) pod sklonem od 80° do 90° vzhledem k horizontále.

2. Nádoba podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sklon první části (31) kanálu (9) je menší než 20° vzhledem k horizontále.

3. Nádoba podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že sklon první části (31) kanálu (9) je menší než 10° vzhledem k horizontále.

4. Nádoba podle jakéhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že poměr délky první části (31) kanálu (9) k minimálnímu rozměru šířky první části (31) kanálu (9) je alespoň 2:1, kde délka první části (31) kanálu (9) je měřena mezi průsečíkem středových os první části (31) kanálu (9) a druhé části (33) kanálu (9), a průsečíkem středové osy první části (31) kanálu (9) a vertikální přímky, procházející vstupním koncem první části (31) kanálu (9).

5. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje ohyb se zaslepeným koncem, který napojuje první část (31) kanálu (9) a druhou část (33) kanálu (9).

6. Nádoba podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že ohyb se zaslepeným koncem obsahuje přístupový otvor v tomto slepém konci.

7. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje komoru (79) kychtových plynů, probíhající směrem vzhůru od kychtového uzávěru (7), přičemž první část (31) odběrového kanálu (9) probíhá od této komory (79) kychtových plynů.

8. Nádoba podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že poměr minimálního rozměru tloušťky stěn (5) nádoby a komory (79) kychtových plynů je alespoň 1,5:1.

9. Nádoba podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že první část (31) odběrového kanálu (9) kychtových plynů probíhá od boční stěny (93) komory (79) kychtových plynů.

10. Nádoba podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že poměr délky první části (31) kanálu (9) k minimálnímu rozměru šířky první části (31) kanálu (9) je alespoň 2:1, přičemž délka první části (31) kanálu (9) je měřena mezi průsečíkem středových os první části (31) kanálu (9) a druhé (33) části kanálu (9) a průsečíky středové osy první části (31) kanálu (9) a vertikální přímky komory (79) kychtových plynů.

11. Nádoba podle nároků 7 až 10, **vyznačující se tím**, že horní konec komory (79) kychtových plynů vymezuje ohyb se zaslepeným koncem.

12. Nádoba podle nároků 7 až 11, **vyznačující se tím**, že komora (79) kychtových plynů je umístěna ve středu.

13. Nádoba podle nároků 7 až 12, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň jednu přívodní trubku (11) pro vhánění plynu, obsahujícího kyslík, do nádoby, která probíhá směrem dolů přes komoru (79) kychtových plynů do nádoby.

14. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že kychtový uzávěr (7) je skloněn směrem vzhůru od bočních stěn (5) pod úhlem v rozsahu od 30° do 50° vzhledem k horizontální ose, takže je skloněn pod úhlem 120° až 130°, měřeným mezi bočními stěnami (5) a kychtovým uzávěrem (7).

15. Nádoba podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že úhel sklonu je 40° vzhledem k horizontální ose.

16. Nádoba podle nároku 14 nebo 15, **vyznačující se tím**, že boční stěny (5) jsou válcovité a kychtový uzávěr (7) je ve tvaru komolého kužele a probíhá od horního konce bočních stěn (5) a je ukončen v komoře (79) kychtových plynů.

17. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že minimální rozměr šířky bočních stěn (5) je 8 m.

18. Nádoba pro přímou tavbu, která obsahuje kovovou taveninu a strusku, přičemž obsahuje nístěj (3), boční stěny (5), které probíhají směrem vzhůru od nístěje (3), kychtový uzávěr (7) a odběrový kanál (9) kychtových plynů, probíhající od horní části nádoby pro odvádění kychtových plynů z nádoby, které jsou vytvářeny během přímé tavby v nádobě, **vyznačující se tím**, že odběrový kanál (9) kychtových plynů obsahuje:

(a) první část (31) kanálu (9), která má sklon směrem vzhůru větší než 0° a menší než 30° vzhledem k horizontále od vstupního konce (63) první části (31) kanálu (9), a

(b) druhou část (33) kanálu (9), která probíhá směrem vzhůru od horního konce první části (31) kanálu (9) pod sklonem od 80° do 90° vzhledem k horizontále.

19. Nádoba podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že mírný sklon první části (31) kanálu (9) je menší než 10° vzhledem k horizontále.

20. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 18 a 19, **vyznačující se tím**, že alespoň významná část materiálu taveniny, která vstupuje do první části (31) kanálu (9) s kychtovým plynem, je natavena na konci této první části (31) kanálu (9).

21. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 18 až 20, **vyznačující se tím**, že teplotní spád po délce první části (31) kanálu (9) je menší než 100 °C, přičemž celková teplota v první části (31) je udržována nad bodem tání materiálu taveniny, takže alespoň významná část materiálu taveniny, která vstupuje do první části (31) kanálu (9) s kychtovým plynem, je natavena na konci této první části (31) kanálu (9).

22. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 18 až 21, **vyznačující se tím**, že kychtový plyn, odebíraný z druhé části (33) odběrového kanálu (9) kychtového plynu, obsahuje méně než 15 g/Nm^3 unášeného materiálu na Nm^3 kychtového plynu, kde unášený materiál obsahuje tuhé částice a taveninu.

23. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 18 až 22, **vyznačující se tím**, že poměr délky první části (31) kanálu (9) k minimálnímu rozměru šířky první části (31) kanálu (9) je alespoň 2 : 1, přičemž délka první části (31) kanálu (9) je měřena mezi průnikem středových os první části (31) kanálu (9) a druhé (33) části kanálu (9) a průsečíkem středové osy první části (31) kanálu (9) a vertikální přímky, procházející vstupním koncem první části (31) kanálu (9).

24. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 18 až 23, **vyznačující se tím**, že obsahuje ohyb se zaslepeným koncem, který napojuje první část (31) kanálu (9) a druhou část (33) kanálu (9).

25. Nádoba podle nároku 23, **vyznačující se tím**, že ohyb se zaslepeným koncem obsahuje přístupový otvor v tomto zaslepeném konci.

26. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 18 až 25, **vyznačující se tím**, že obsahuje komoru (79) kychtových plynů, probíhající směrem vzhůru od kychtového uzávěru (7), přičemž první část (31) odběrového kanálu (9) probíhá od této komory (79) kychtových plynů.

27. Nádoba podle nároku 26, **vyznačující se tím**, že poměr minimálního rozměru tloušťky stěn (5) nádoby a komory (79) kychtových plynů je v rozsahu od 1,5:1 do 2:1.

28. Nádoba podle nároku 26 nebo 27, **vyznačující se tím**, že první část (31) odběrového kanálu (9) kychtových plynů probíhá od boční stěny (93) komory (79) kychtových plynů.

29. Nádoba podle nároku 28, **vyznačující se tím**, že poměr délky první části (31) kanálu (9) k minimálnímu rozměru šířky první části (31) kanálu (9) je alespoň 2:1, přičemž délka první části (31) kanálu (9) je měřena mezi průsečíkem středových os první části (31) kanálu (9) a druhé (33) části kanálu (9) a průsečíkem středové osy první části (31) kanálu (9) a vertikální přímky komory (79) kychtových plynů.

30. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 26 až 29, **vyznačující se tím**, že horní konec komory (79) kychtových plynů vymezuje ohyb se zaslepeným koncem.

31. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 26 až 30, **vyznačující se tím**, že komora (79) kychtových plynů je umístěna ve středu.

32. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 26 až 31, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň jednu přívodní trubku (11) pro vhánění plynu, obsahujícího kyslík, do nádoby, která probíhá směrem dolů přes komoru (79) kychtových plynů do nádoby.

33. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 26 až 31, **vyznačující se tím**, že kychtový uzávěr (7) je skloněn směrem vzhůru od bočních stěn (5) pod úhlem v rozsahu do 30° do 50° vzhledem k horizontální ose.

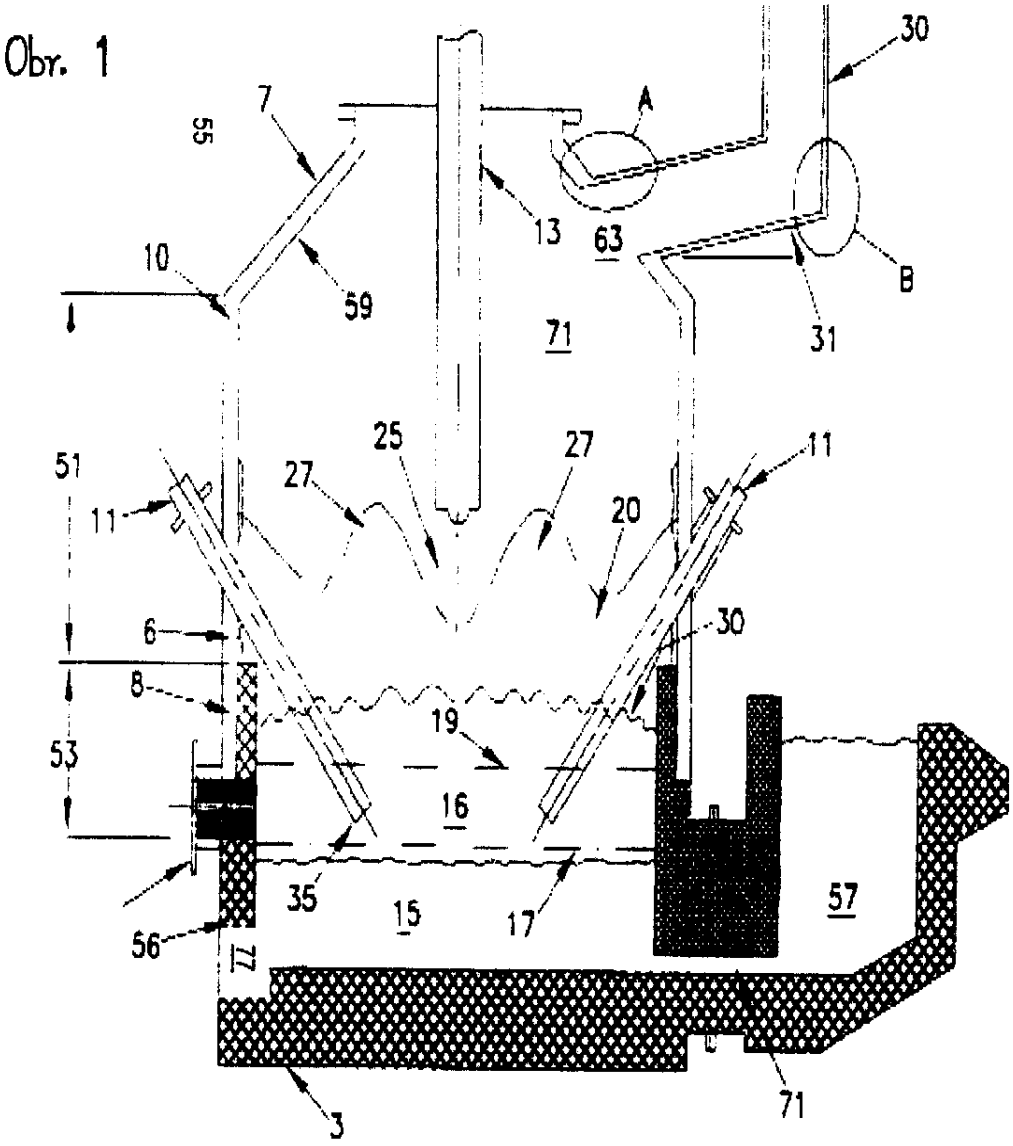
34. Nádoba podle nároku 33, **vyznačující se tím**, že úhel sklonu je 40° vzhledem k horizontální ose.

35. Nádoba podle nároku 33 nebo 34, **vyznačující se tím**, že boční stěny (5) jsou válcovité a kychtový uzávěr (7) je ve tvaru komolého kužele a probíhá od horního konce bočních stěn (5) a je ukončen v komoře (79) kychtových plynů.

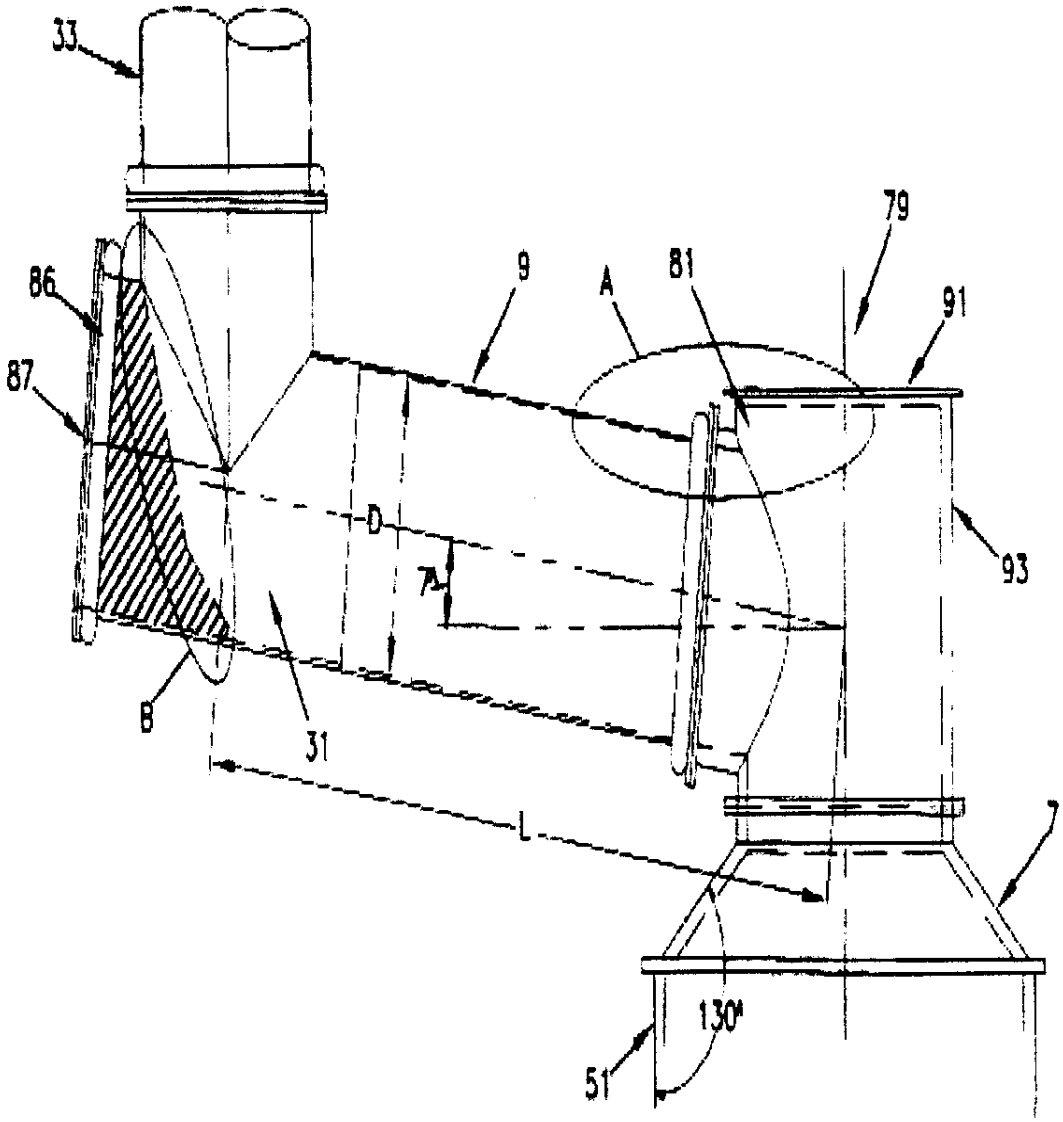
36. Nádoba podle jakéhokoliv z předchozích nároků 26 až 35, **vyznačující se tím**, že minimální rozměr šířky bočních stěn (5) nádoby je 8 m.

2 výkresy

Obr. 1


30
7
55
A
13
63
10
59
B
31
71
25
27
27
11
51
11
20
6
30
8
19
53
16
35
15
17
57
56
77
3
71

Obr. 2



Konec dokumentu