

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

229943

(11)

(B2)



GRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 27 08 82

(21) (PV 6269-82)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 28 08 81
(81 16735) Francie

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 11 86

(51) Int. Cl.³
C 22 B 21/06

(72)

Autor vynálezu

GIMOND JACQUES, GRENOBLE, GONDA RICHARD, LE GRAND LEMPS,
HICTER JEAN-MARIE, VOIRON, LATY PIERRE, COMPIEGNE
(Francie)

(73)

Majitel patentu

SOCIETE DE VENTE DE L'ALUMINIUM PECHINEY, PAŘÍŽ (Francie)

(54) Otáčivé zařízení pro disperzi plynu ke zpracovávání lázně kapalného kovu

1

Vynález se týká otáčivého zařízení pro disperzi plynu ke zpracovávání lázně kapalného kovu a zejména hliníku.

Odborníku je známo, že před tvarováním hutnických polotovarů je zapotřebí zpracovat surový kov, aby byl zbaven rozpuštěných plynů a nekovových nečistot, které obsahuje a jejichž přítomnost by nepříznivě ovlivňovala žádané vlastnosti a snadnost tuhnutí vyrobených předmětů.

V dnešní době jsou známy dva hlavní způsoby zpracování: První způsob záleží v tom, že se kapalným kovem vede inertními nebo aktivními filtračními prostředky, která zadržují nečistoty buď mechanicky, nebo chemicky nebo za využití obou těchto účinků; druhý postup používá inertních nebo reaktivních plynů nebo jejich směsí, které se více nebo méně intenzivně promísí s kapalným kovem v přítomnosti nebo v nepřítomnosti látek jako jsou tavidla. Tyto oba postupy mohou být ovšem navzájem kombinovány.

Podle druhého postupu byla provedena různá opatření, která se mezi jiným týkají způsobu zavádění plynu do kovové lázně, a kromě toho možnosti získávání lepší disperze plynů v kapalině, při uvážení, že účinnost zpracování je vázána na povrch rozhraní mezi oběma fázemi.

2

Například podle francouzského pat. spisu č. 1 555 953 je plyn zaváděn do lázně plunžrem, jehož dolní část je vybavena otáčivým zařízením zajišťujícím promíchávání a rozvádění plynu po velkém povrchu lázně.

Podle francouzského pat. spisu č. 2 063 916 je plyn dmýchán do roztaveného kovu pomocí dmyšny s dvojitým pláštěm chlazené vodou.

Podle francouzského pat. spisu č. 2 166 014 se plyn vstříkuje v podobě malých rozpojitých bublin pomocí zařízení tvořeného otáčivým hřídelem provedeným v jednom celku s rotorem opatřeným lopatkami, dále pevného pláště obklopujícího uvedený hřídel a spojeného na dolním konci s lopatkovým statorem; hřídel a plášť jsou odděleny osovým průchodem, ve kterém jsou plyny dopravovány a potom zaváděny v úrovni lopatek, kde jsou rozdělovány na malé bublinky a přiváděny do styku s kovem uváděným do prudkého pohybu rotorem.

Podle francouzského pat. spisu č. 2 200 364 se plyn zavádí do středu otáčení turbínového míchadla a je uváděn do styku s kapalným kovem za podmínek prudkého pohybu, zabráňujícím jakékoliv emulzifikaci.

Byly ještě navrženy četné jiné postupy, které mají za účel zavádět plyn v podobě

velmi malých bublinek. I když každý z těchto postupů má zvláštní výhodu, mají všechny tu nevýhodu, že vedou pouze k nepravdělné disperze bublinek plynu v kapalném kovu.

Je skutečností, že i když každá vypuštěná bublinka plynu může být malá v okamžiku jejího vytvoření a na počátku, a lokálně vést k vytvoření jemné disperze, v průběhu jejího postupu v lázni naopak rychle vzrůstá shlukování s jinými bublinkami a vytvoří potom hrubou disperzi. Výměna kapalina-plyn se tím zvláště sníží pro ty části lázně, které nebyly ve styku s plynem v místě jeho vypouštění, čímž účinnost zpracování je nahodilá. Jelikož se nelze vyhnout tomuto jevu shlukování, je zapotřebí nalézt soustavu, ve které každý z elementárních objemů kapaliny, tvořících dohromady zpracovávanou lázeň, by mohl s plynem vytvořit uvedenou jemnou disperzi potřebnou pro dosažení optimální účinnosti.

Z toho důvodu bylo hledáno zpracování lázně kapalného kovu, které má jednoduchý tvar a přesto je snadno uskutečnitelné a má robustní konstrukci a kterým celek lázně, obíhající mezi vstupem a výstupem nádržky, která jej obsahuje, je rozdělován na řadu kapalných proudových vláken, na které plyn plynu působí pronikavým účinkem, takže celá hmota kapaliny v okamžiku zpracovávání se nalézá ve stavu jemné dvojfázové disperze kapalina-plyn.

Uvedené nedostatky odstraňuje otáčivé zařízení pro disperzi plynu ke zpracovávání lázně kapalného kovu, obsaženého v nádržce, které sestává z rotoru v podobě válce opatřeného lopatkami ponořenými do lázně a spojeného s dutým hnacím hřídelem, který slouží pro přívod plynu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že v rotoru je provedena nejméně jedna dvojice kanálů, přičemž každá dvojice obsahuje kanál, který slouží pro průchod kapaliny a druhý kanál, který slouží pro průchod plynu, každá z těchto dvojic odděleně ústí ve stejném bodu bočního povrchu válce, takže v tomto místě se vytváří jemná disperze kapaliny a plynu, která se potom rozvádí do lázně pomocí lopatek.

Zařízení podle vynálezu obsahuje známé prvky, a to rotor v podobě válce vybaveného na boční stěně lopatkami, které mají libovolný obrys, jsou umístěny souměrně vůči ose otáčení a umístěny buď svisle, nebo šikmo tak, že tvoří šroubovici s chodem namířeným buď nahoru, nebo dolů. Tento rotor je ve svém středu a ve směru své osy spojen s dolní částí hnacího hřídele, přičemž horní konec je přes reduktor rychlosti spojen s motorem, který mu uděluje otáčivý pohyb.

Tento hřídel je dutý, takže přivádí do úrovně rotoru plyn přípouštěný na jeho horním konci, například potrubím opatřeným otáčivým spojem. S výhodou je tento hřídel složen ze dvou různých materiálů, a to z

jednoho pro část, která je ponořena do lázně a sestává obvykle z grafitu a z druhého pro vynořenou část, což může být kovová slitina odolná proti korozi, když například zpracovávající plyn obsahuje chlor. Tato část hřídele může být opatřena chladicími lopatkami pro zabránění příliš vysokému stoupnutí teploty, což by mohlo poškodit odolnost zařízení pro přívod plynu a hnacího mechanismu.

Zvláštní znak zařízení podle vynálezu záleží v tom, že uvnitř rotoru, nejčastěji grafitového, jsou upraveny dvojice kanálů pro cirkulaci plynu a kanály pro cirkulaci kovu, proražené ve hmotě a umístěné neobvyklým způsobem.

Pokud jde o první kanály, jsou umístěny radiálně a všechny se sbíhají ke středu rotoru v místě, které je přímo ve spojení s dutou částí hřídele nebo je s ní ve spojení prostřednictvím komory. Všechny tyto kanály ústí do lázně na boční straně válce, s výhodou mezi dvěma lopatkami. Jejich průřez, obecně kruhový, je malý a mění se ve funkci tlaku užitého plynu a ve funkci dodávaného množství plynu, které má procházet, avšak s výhodou lze zvolit tyto průměry rozmezí mezi 0,1 až 0,4 cm.

Pokud jde o kanály pro cirkulaci kapalného kovu, mají obecně šikmý směr vůči ose rotoru a procházejí jím od jedné části ke druhé, přičemž začínají buď na jeho dolní straně, nebo na jeho horní straně a ústí na boční straně v přesném místě, kam ústí kanály pro cirkulaci plynu. Tento směr je obecně nakloněn mezi 10 a 60 stupni vůči vodorovné rovině. Jejich průřez, obecně kruhový, je větší než průřez plynových kanálů a také se mění ve funkci dodávky kovu, který má být zpracován, avšak je velmi dobře možné použít průměru mezi 0,5 a 1,5 centimetru.

Protože počet kanálů obou shora uvedených typů je stejný, s každým plynovým kanálem je sdružen kanál pro kapalinu, takže celek dvojic kanálů má společné místo vyústění do lázně.

Při provozu se účinkem odstředivé síly vytvořené otáčením, kapalný kov posunuje v kanálech, které jsou mu přiřazeny. Toto přemísťování nastává zdola nahoru nebo shora dolů podle toho, vycházejí-li kanály pro kapalinu na dolní straně nebo horní straně rotoru. Získané množství je funkcí rychlosti otáčení rotoru, počtu kanálů, jejich průřezu, jejich sklonu vůči svislé čáře, rozdílu hladin mezi jejich konci a vzdáleností mezi místem, odkud vycházejí, a středem rotoru.

Když se vytvořilo spojení dutého hřídele se zdrojem tlakového plynu, vyvolá se v kanálech pro plyn takový jev, který v důsledku malého průřezu těchto kanálů vede k velmi vysokým rychlostem v místě, kde proudová vlákna kapaliny ústí do lázně. Z toho vyplývá jemná disperze obou fází a

důkladné promíchání mezi plynem a kovem na celém výstupním průřezu kanálu s kapalinou.

Takto vytvořená směs vznikající na bočním povrchu rotoru se okamžitě pomocí lopatek rozdělí do celé lázně, kde se vytvářejí výměnné reakce a před tím, než se shlukování dostaví vzrůst plynových bublin a jejich vystoupení na povrch lázně.

V důsledku četných parametrů, které ovlivňují dodávku kapaliny, je vždycky možné nastavit tyto parametry na určité hodnoty tak, aby se obdrželo úplné zpracování celého množství zpracovávaného kovu. Stejně lze seřadit dodávané množství plynu na hodnoty, které se běžně připouštějí pro zpracování určitého množství daného kovu. V důsledku těchto možností seřízení geometrických parametrů shora naznačených, je dána možnost omezení na nízké rychlosti otáčení, což má tu výhodu, že se technologie hnacího mechanismu zjednoduší, a že se také zlepši časová odolnost materiálu.

Je zřejmý význam takového zařízení oproti ostatním vrtulovým míchadlům dosud navrženým, protože kromě promíchávání lopatkami dochází k plynulému a úplnému obnovování hmoty zpracovávaného kovu přesně v místě, kde se vstřikuje zpracovávající plyn. Tím se dosáhne maximálního výměnného povrchu plyn-kapalina a v důsledku toho optimální účinnost zpracování.

Takové zařízení podle vynálezu může být umístěno do každé nádržky, jejíž obsah má být zpracováván, ať je to lící pánev, zpracovávací nebo výrobní pec, pracující spojitě nebo nespojitě, ať je nádržka vybavena vnitřními přepážkami, nebo je bez těchto přepážek, ať vyvolává nebo nevyvolává spolupůsobení proudových vláken, ať jsou použity plyny, dusík, argon, chlor nebo jejich směsi nebo páry halogenderiváty, nebo jiné plynné látky, které mohou mít příznivý vliv na čištění plynu.

Podle žádaného zpracování, množství určeného ke zpracování, nebo žádané doby zpracovávání, lze použít více zařízení, které se umístí na jedné nebo několika nádržkách, zařazených sériově nebo paralelně.

Vynález bude popsán v souvislosti s příloženými výkresy, které znázorňují příklad provedení, kde na obr. 1 je svislý řez zařízením podle roviny procházející osou otáčení a osami dvou dvojic kanálů, na obr. 2 je v pohledu zespodu vodorovný řez zařízením podle čáry X — X' na obr. 1 a na obr. 3 je ve svislém řezu zařízením podle vynálezu instalované na pánvi pro plynulé odlévání.

Na obr. 1 je znázorněn dutý hnací hřídel 1, kterým se plyn 2 přivádí do úrovně rotoru 3 prostřednictvím komory 4 opatřené na obvodu kanály 5, které ústí v místě 6, přesně v místě, kde končí kanály 7 pro kapalinu, které v přítomném případě vycházejí od dolní strany rotoru 3, přivádějí kapalinu tak,

že se vytvoří jemná disperze kapalina—plyn, která se potom rozptýlí do lázně lopatkami 8.

Na obr. 2 je znázorněn dolní konec dutého hnacího hřídele 1 v místě, kde se připojuje na komoru 4 rotoru 3 provrtaného kanály 5 pro průchod plynu a ústí do lázně přesně v místě 6 vyústění jako kanály 7 pro průchod kapaliny, a kde jemná disperze kapalina—plyn se rozvádí do lázně lopatkami 8.

Na obr. 3 je znázorněna lící pánev 9 uzavřená víkem 10 a rozdělená na horní oddělení 11 a dolní oddělení 12 příčkou 13 a je zásobována kapalinou vstupním žlabem 14 a vyprazdňována výstupním žlabem 15.

V průběhu svého postupu v lící pánvi 9 mezi odděleními 14, 15 je kapalina vystavována působení zařízení podle vynálezu, na kterém lze rozlišit rotor 3 opatřený svými kanály 5, 7 ústícími do lázně v místě 6 vyústění, a lopatkami 8 připojenými prostřednictvím komory 4 k dutému hřídeli 1 složenému z grafitové části, navlečené na své horní části na kovový hřídel 16 opatřený chladicími lopatkami 17 a poháněný redukcčním převodem 17, ovládaný rotorem 19 a spojeným potrubím 20 přes otáčivý spoj 21 za účelem možnosti přivádění plynu 2 z vnějšího zdroje.

Při otáčení zařízení proniká kapalina do kanálů 7 podle směrů šipek 22, vystupuje až do místa 6 vyústění, kde se setkává s plynem vpouštěným do komory 4 podle směrů šipek 23 a unikajícím kanály 5 pro průchod plynu za vytvoření jemné disperze, která je rozdělována do lázně lopatkami 8 podle směru šipek 24.

Nyní bude udán příklad aplikace zařízení podle vynálezu.

Pánev o průměru 60 cm a o výšce 1 m byla opatřena grafitovým rotorem o průměrech 20 cm a 8 cm.

Rotor je opatřen osmi kanály 7 pro průchod kovu, které mají průměr 1 cm, délku 7 cm a nakloněnými vůči svislé čáře v úhlu 45 stupňů a dále je opatřen osmi kanály 5 pro průchod plynu, vyvrtanými vodorovně, které mají průměr 0,1 cm.

V pánvi se uvede do cirkulace v množství 6 tun hliníková slitina.

Rotor se otáčel frekvencí stopadesát otáček za minutu a bylo vstřikováno množství $4 \text{ Nm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ směsi 95 objemových procent argonu a 5 objemových procent chloru.

Na vstupu do pánve byla slitina hliníku s velkým obsahem plynu a při vakuové zkoušce pod tlakem 0,267 kPa měla obsah vodíku rovný $0,85 \text{ cm}^3$ ve 100 g; když se na výstupu tato slitina podrobila stejné zkoušce, zjistil se pouze obsah vodíku $0,14 \text{ cm}^3$ ve 100 g a nebylo pozorováno objevování bublinek, což dokazuje účinnost zařízení podle vynálezu.

Vynález je aplikovatelný v každém přípa-

dě, kde se má dosáhnout dobré disperze ve dvoufázových směsích kapalina—plyn; to je případ zpracovávání kapalných kovů, zejména

na hliníku nebo jeho směsí, za účelem odstranit vodík a nekovové nečistoty.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Otáčivé zařízení pro disperzi plynu ke zpracovávání lázně kapalného kovu obsaženého v nádržce, obsahujícího rotor v podobě válce opatřeného lopatkami ponořenými do lázně a připojeného k dutému hnacímu hřídeli sloužícímu k přivádění plynu, vyznačující se tím, že rotor (3) je provrtán dvojicemi kanálů (5, 7), kde každá dvojice obsahuje jeden kanál (7) pro průchod kapaliny a druhý kanál (5) pro průchod plynu, přičemž každá z dvojic kanálů (5, 7) odděleně ústí v témže místě (6) vyústění na bočním povrchu válce, pro vytváření jemné disperze kapalina—plyn, rozváděné do lázně prostřednictvím lopatek (8).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že kanály (5) pro průchod plynu mají radiální směr.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se

tím, že kanály (7) pro průchod kapaliny mají šikmý směr vůči vodorovné rovině.

4. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že kanály (7) pro průchod kapaliny jsou vůči vodorovné rovině nakloněny v úhlu mezi 10 a 60 stupni.

5. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že kanály (7) pro průchod kapaliny mají kruhový průřez o průměru v rozmezí mezi 0,5 a 1,5 cm.

6. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že kanály (5) pro průchod plynu mají kruhový průřez o průměru v rozmezí mezi 0,1 a 0,4 cm.

7. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že lopatky (8) jsou rozloženy souměrně vůči ose otáčení na boční stěně rotoru (3) mezi místy (6) vyústění kanálů (5, 7) do lázně.

2 listy výkresů



