

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2005-257

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F 27 D 3/16

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.11.2003**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **11.11.2002**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2002/10252276**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.07.2005**
(Věstník č. 7/2005)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2003/012273**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2004/044511**

(71) Přihlašovatel:

RHI AG, Wien, AT
Techcom Import Export GmbH., Mnichov, DE

(72) Původce:

Bauer Roland, Bad Kleinkirchheim, AT
Rahm Christian, Wien, AT
Schumacher Ewald, München, DE
Schumacher Edgar, München, DE
Saprighin Alexandr, Rybniza, MD
Dereveancenco Igor, Rybniza, MD

(74) Zástupce:

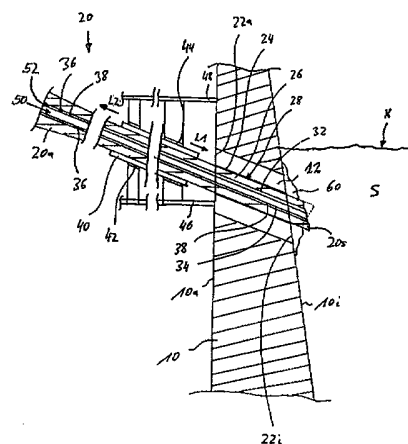
Ing. Jiří Malůšek, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Metalurgická tavicí nádoba s tryskovým
zařízením a způsob sekundárního
metalurgického zpracování**

(57) Anotace:

Metalurgická tavicí nádoba s tryskovým zařízením a s ohnivzdornou keramickou vyzdívkou, kterou se protahuje tryskové zařízení (20) pro zavedení kapaliny do kovové taveniny sestává z ohnivzdorného keramického obalu (26) trubkového tvaru, vnější trubky (34), koaxiálně umístěné v obalu (26) vnitřní trubky (38), koaxiálně probíhající ve vnější trubce (34). Mezi vnitřní a vnější trubkou (38, 34) je vytvořen minimálně jeden axiálně probíhající kanál (36). Tryskové zařízení je v axiálním směru pohyblivé tam a zpět, a je otočně umístěno v ohnivzdorné keramické vyzdívce. Způsob sekundárního metalurgického zpracování se provádí tak, že podél vnitřní trubky se do taveniny vstřikuje kapalina, podél minimálně jednoho kanálu mezi vnitřní a vnější trubkou je zároveň přiváděna jiná kapalina, občasné se tryskové zařízení otočí, občasné se tryskové zařízení posune do kovové taveniny. V případě potřeby se tryskové zařízení stáhne zpět do té míry, že již nepřesahuje přes vnitřní stěnovou plochu metalurgické tavicí nádoby a jeden nebo více uvedených kroků se opakují.



Metalurgická tavicí nádoba s tryskovým zařízením a způsob sekundárního metalurgického zpracování

Oblast techniky

Vynález se týká metalurgické tavicí nádoby, přičemž tento pojem zahrnuje veškeré nádoby, ve kterých se tvoří, zpracovává a/nebo transportuje kovová tavenina. Takovou tavicí nádobou může být například lící pánev, Siemens-Martinská pec nebo elektrická pec. Vynález se kromě toho týká způsobu sekundárního metalurgického zpracování kovové taveniny v tavicí nádobě vytvořené podle vynálezu.

Dosavadní stav techniky

Již po celá desetiletí jsou známa zařízení pro zavádění plynů a/nebo pevných reakčních a přídavných látek do metalurgické taveniny. Smyslem a účelem těchto procesů je měnit fyzikální a/nebo chemické vlastnosti taveniny.

V této souvislosti jsou známy tzv. keramické plynové dmyšné tvárnice, které jsou tvořeny s orientovanou či neorientovanou porézností. V posledně jmenovaném případě probíhají statické kanály dmyšnou tvárnici, která je vestavěna ve stěně nebo v podlaze tavicí nádoby.

Kromě toho známe tzv. trysková zařízení. Zařízení podle WO 93/09255 se skládá z keramického ohnivzdorného pláště, ve kterém probíhají dvě koncentricky vzájemně uspořádané trubky. Zařízení se buduje přesně vodorovně do stěny metalurgické tavicí nádoby. Vnitřní trubkou, popř. prstencovou štěrbinou mezi vnitřní a vnější trubkou jsou do kovové taveniny přiváděna procesní média. V případě opotřebení lze obě kovové trubky posunout ve směru kovové taveniny. Trvanlivost zařízení se odpovídajícím způsobem prodlužuje.

Nevýhodou uvedeného zařízení je to, že musí být vždy přesně vodorovně vyrovnané, protože keramický plášť a trubky na konci, který na vnější straně přesahuje tavicí nádobu, volně leží na tlakové desce. Nakloněné upořádání by mělo za následek, že by trubky nekontrolovaně sklouzávaly do taveniny.

Osvědčilo se i tryskové zařízení podle WO 93/09255 a nyní představuje aktuální stav techniky. Zároveň je zde stálá potřeba optimalizovat zařízení uvedeného druhu s ohledem na jeho životnost a možnosti použití.

Na základě tohoto stanovení úkolu vychází vynález z následujících úvah:

Axiálně posunovatelná část zařízení (tedy zejména plášť s uvnitř uspořádanými trubkami) má být vedena tak, aby byla posunovatelná nejen axiálně ve směru do kovové taveniny, nýbrž aby byla posunovatelná i v opačném směru. Za běžných podmínek vyčnívá vnitřní konec zařízení přes ohnivzdornou vyzdívku tavicí nádoby. Jinými slovy, tryskové zařízení zasahuje svým koncem na straně výpusti dovnitř tavné nádoby a běžně i do kovové taveniny. S ohledem na aktuální stav techniky toto platilo i pro ten případ, kdy se tavenina vypustila. Při zavážení, např. kovového šrotu, zde však vzniká nebezpečí, že se „špička“ tryskového zařízení, zasahující do vnitřního prostoru tavicí nádoby, ulomí. Toto se nemůže stát, bude-li tryskové zařízení před odpovídající zavázkou „staženo zpět“, a to do takové polohy, ve které již nebude vyčnívat přes vnitřní stěnu tavicí nádoby.

Za tímto účelem je třeba vytvořit odpovídající uchycení, popř. uložení a vedení komponentů zařízení, jak je následně popsáno. Výhodné může být i nanést na komponenty vrstvu takové látky, která bude mít oproti kovové tavenině nižší gradient smáčení.

Důležitou oblastí použití popisovaného tryskového zařízení je přívod kyslíku do kovové taveniny. Ten probíhá např. vnitřní trubkou. V bezprostřední kontaktní oblasti s kovovou taveninou zčásti dochází ke vzniku extrémně vysokých teplot, které dosahují a mohou též přesáhnout 2000 °C. Následkem by bylo rychlé opotřebení tryskového zařízení a sousedního ohnivzdorného materiálu. Z tohoto důvodu již WO 93/09255 navrhuje vést podél prstencového kanálu mezi vnitřní a vnější trubkou ochranný plyn, který obklopuje kyslík podle druhu koncentrického pláště, a to i v oblasti výstupu z tryskového zařízení. Zároveň dochází k posunu reakční zóny kyslíku dovnitř taveniny. Tímto plynem může být nějaký inertní plyn, např. argon. Lze však použít i chladicí plyn, jako např. CH₄ (metan). Při odpovídajících rychlostech proudění je reakční oblast kyslíku s kovovou taveninou trvale posouvána směrem od vnitřní stěny tavicí nádoby a oblast okolo tryskového zařízení je chlazena. V této

oblasti však může následně docházet k tvorbě tzv. „ochranného hříbu“. Zde se jedná o nahromadění ztuhlé oceli, strusky a cizích látek v bezprostřední okolní oblasti tryskového zařízení na výstupním konci a zejména v kontaktní oblasti s vnitřní stěnou ohnivzdorné vyzdívky tavicí nádoby.

Tento ochranný hřib může bránit posouvání tryskového zařízení do kovové taveniny. Může se též stát, že v důsledku mechanického ukotvení houby s tryskovým zařízením na jedné straně a ohnivzdornou oblastí stěny tavicí nádoby na straně druhé dojde k odtržení materiálu vyzdívky při posuvu trysky. Všechny tyto efekty jsou nežádoucí.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje do značné míry metalurgická tavicí nádoba s tryskovým zařízením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tryskové zařízení pro zavedení kapaliny do kovové taveniny, má:

- a) Ohnivzdorný keramický obal trubkového tvaru,
- b) Vnější trubka, koaxiálně umístěná v obalu,
- c) Vnitřní trubka, koaxiálně probíhající ve vnější trubce,
- d) Mezi vnitřní a vnější trubkou je vytvořen minimálně jeden axiálně probíhající kanál, a které
- e) je v axiálním směru pohyblivé tam a zpět a
- f) které je otočně

umístěno v ohnivzdorné keramické vyzdívce.

Řešení v rámci vynálezu si klade za cíl vést trysku otočně ve vyzdívce tavicí nádoby. Při odpovídajícím namáhání ve stříhu mezi ochranným hřibem a vnitřní stěnou vyzdívky lze ochranný hřib relativně snadno oddělit. Odtržení ohnivzdorného materiálu se tak lze podstatnou měrou vyvarovat.

Otáčivost trysky má, zejména v souvislosti s výše uvedeným axiálním vedením trysky, další podstatnou výhodu:

Trysku nyní lze vestavět do stěny pece i šikmo, tzn. zejména i v nakloněném směru vzhledem k tavenině. Díky tomu, že je držena na vnější straně, nemůže již sklouznout do taveniny. U takového uspořádání však může na vnitřním konci docházet k nepřiměřenému opotřebení (v radiálním směru). Toto lze nyní

kompenzovat tak, že se pohyblivé části tryskového zařízení občas otočí o určitý úhel. Méně opotřebované zóny se umístí do takové polohy, kde lze očekávat vyšší opotřebení. Není třeba již v tomto okamžiku posouvat celou tryskovou jednotku axiálně ve směru k tavenině. To lze provést později. Celkově toto řešení znamená podstatně vyšší životnost tryskového zařízení.

Aby se zlepšila kluznost při točení nebo posunování tryskového zařízení, tak odpovídající provedení předpokládá umístit mezi plášť tryskového zařízení a ohnivzdornou vyzdívku viskózní kluznou vrstvu. Tato kluzná vrstva nejenže musí být vyrobena z materiálu podobného mazivům, nýbrž musí být i teplotně odolná. Jako vhodné se osvědčily materiály na bázi grafitu nebo na bázi molybdenových sloučenin.

Vnější trubka může být uspořádána axiálně posunovatelně vzhledem k plášti. Do meziprostoru lze opět umístit kluznou vrstvu.

Vnější trubku lze však rovněž s pláštěm slepit nebo jinak spojit. Vnitřní a vnější trubka mohou být spojeny přes distanční držáky, které nebrání proudění v axiálním směru.

Tryskové zařízení bude za běžné situace přečnivat ohnivzdornou vyzdívku směrem ven, aby byla k dispozici dostatečná délka pro vícenásobný posuv tryskového zařízení ve směru na taveninu. U této části lze tryskové zařízení vést lehce axiálně a otočně. Za tímto účelem může tryskové zařízení např. probíhat podél minimálně jednoho koaxiálně probíhajícího pouzdra. Pouzdro může plnit několik funkcí: na jedné straně zajišťuje axiální vedení, na straně druhé se samo může lehce opírat např. o vnější stěnu tavicí nádoby. Aby bylo možno tryskové zařízení „stáhnout zpět“, tak provedení vynálezu navrhuje realizovat oblast tryskového zařízení, která probíhá mimo tavicí nádobu, s minimálně jedním radiálně probíhajícím rozšířením. Toto rozšíření slouží takřka jako doraz při zpětném stažení zařízení. Takovým rozšířením může být obíhající příruba. Zařízení může být rovněž na odpovídajícím konci vytvořeno v tvaru komolého kužele.

Uchycení a vedení tryskového zařízení dle uvedených skutečností umožňuje umístit tryskové zařízení ve sklonu, přičemž hlouběji ležící konec ústí do vnitřního prostoru tavicí nádoby a přednostně se nachází pod hladinou taveniny. Leží-li druhý

(vnější) konec nad hladinou taveniny, tak zároveň dochází k výhodnému zajištění proti proražení taveniny pro případ, kdy by se tryskové zařízení pokazilo.

Jednotlivé pohyblivé části zařízení lze posouvat nezávisle na sobě, jak bude následně blíže popsáno.

Popisovaná tavicí nádoba umožňuje provádět např. následující sekundární metalurgické zpracování:

- Podél vnitřní trubky bude do taveniny vstřikován kyslík
- Podél minimálně jednoho kanálu mezi vnitřní a vnější trubicí bude zároveň s kyslíkem přiváděna chladicí kapalina
- Čas od času se tryskové zařízení otočí a případně následně dodatečně posune do kovové taveniny
- V případě potřeby se tryskové zařízení stáhne zpět do té míry, že již nebude přecházet přes vnitřní stěnu metalurgické tavicí nádoby
- Jeden nebo více výše uvedených kroků lze následně zopakovat.

Další znaky vynálezu vyplývají ze znaků příslušných dalších nároků a ostatních podkladů k přihlášení.

Přehled obrázku na výkrese

Vynález bude blíže vysvětlen pomocí výkresu, na kterém obrázek představuje řez stěnovou oblastí elektrické pece, přičemž ve stěně je vestavěno tryskové zařízení podle vynálezu.

Příklad provedení vynálezu

Vynález bude následně blíže objasněn na základě příkladu provedení. Přitom zmiňované znaky však mohou být pro realizaci vynálezu vhodné i v jiných kombinacích se znaky vynálezu.

Lze identifikovat úsek stěny 10 elektrické pece s vnitřní plochou 10i a vnější plochou 10a. Vnitřní plocha 10i probíhá šikmo ke kolmici. Vnější plocha 10a probíhá v kolmici.

Stěna 10 se skládá z běžné ohnivzdorné vyzdívky. V této vyzdívce je umístěn ohnivzdorný keramický děrovaný kámen 22, jehož vnější okraj 22a a vnitřní okraj 22i zhruba splývá s vnější plochou 10a, popř. s vnitřní plochou 10i stěny 10.

V děrovaném kameni 22 je uspořádán šikmo probíhající otvor 24, který z vnější plochy 10a klesá k vnitřní ploše 10i. Slouží k uchycení trubkovitého ohnivzdorného keramického pláště 26. Plášť 26 je podstatně delší než šířka stěny 10, takže plášť na vnitřní straně přesahuje stěnu 10i a na straně vnější znatelně přesahuje stěnu 10a. Mezi děrovaným kamenem 22 a odpovídajícím úsekem pláště 26 je nanesen kluzný prostředek 28.

Uvnitř pláště 26 je umístěna vnější trubka 32, která má stejnou délku jako plášť 26. Ve vnější trubce 32 je umístěna trubka vnitřní 34, rovněž o stejné délce. Na trubce 34 jsou po obvodu ve vzájemném odstupu umístěny odpovídající nopky 36. Nopky 36 mají za úkol držet vnitřní trubku 34 koaxiálně a v odpovídající vzdálenosti od vnější trubky 32 a dále vytvářet mezi oběma trubkami 34 a 32 prstencovou šterbinu 38. Mimo stěnovou plochu 10a je umístěno tryskové zařízení skládající se z koaxiálně vzájemně uspořádaných komponentů, pláště 26, vnější trubky 32, vnitřní trubky 34 a obíhajícího pouzdra 40. Pouzdro 40 je složeno ze dvou poloobalů a mezi ním a pláštěm 26 je silový styk. Pouzdro 40 je vedeno na dvou ložiskách 42 a 44, která jsou umístěna v odpovídající vzdálenosti k sobě navzájem a která jsou uchycena na konstrukcích 46 a 48 na vnější ploše 10a stěny 10. Kluzná ložiska 42 a 44 jsou v axiálním směru tryskového zařízení vedena na konstrukcích 46 a 48, takže je lze posouvat ve směru šipky L1 a L2.

Vnější volný konec 20a tryskového zařízení je tvořen jako komolý kužel, tzn. průměr pláště 26 se rozšiřuje k volnému konci, kde pružné vedení kyslíku 50 a pružné vedení metanu 52 přivádí kyslík do vnitřní trubky 34, popř. metan do prstencové šterbiny 36.

Ještě zatímco je v nádobě pece kovová tavenina, která se následně vypustí, tak se posune tryskové zařízení 20 ve směru šipky L2, a to do té míry, až nebude přecházet přes vnitřní plochu 10i. Při následném zavážení, např. šrotu, nezasahuje tryskové zařízení dále do tavicí nádoby a nemůže se tedy odlomit. Jakmile je prostor pece naplněn taveninou, tak se tryska posune ve směru šipky L1 dopředu (a to posunutím ložisek 42 a 44), např. tak daleko, až bude špička přesahovat přes vnitřní plochu 10i zhruba 50 až 250 mm.

Sekundární metalurgické zpracování může nyní začít. To probíhá podle aktuálního stavu techniky, jak je např. popsáno v WO 93/09255.

V oblasti vnitřní plochy 10i, sousedící s tryskovým zařízením 20, může docházet k tvorbě tzv. ochranného hříbu, který je označen referenční značkou 60. V takovém případě se tryskové zařízení 20 přetočí aktivací otočných ložisek 42 a 44 o určitý úhel, např. 5, 10 nebo 30 stupňů, přičemž se ochranný hřib uvolní z vnitřní plochy 10i. Následně lze celé tryskové zařízení 20 případně o kousek posunout dopředu ve směru šipky L1. Podobného efektu lze docílit snížením přívodu chladiva.

Během doby bude na špičce 20s tryskového zařízení docházet k opotřebení, jak ukazuje obrázek. V takovém případě se tryskové zařízení 20 otočí o zhruba 180 ° (pomocí ložisek 42 a 44), až se nastaví profil opotřebení, který je na obrázku označen vytečkovaně. V této poloze lze zařízení provozovat ještě dlouho, aniž by je bylo třeba dále posouvat ve směru šipky L1.

Zatímco se konec 20a tryskového zařízení 20 nachází nad stavem naplnění hladinou X kovové taveniny S, tak se konec 20s nachází pod hladinou X.

Zařízení 20 může bez dalšího zasahovat 150 nebo i 300 mm hluboko do taveniny S, protože v případě potřeby (např. při plnění nádoby) je lze zcela stáhnout zpět.

Jak bylo popsáno v úvodu, lze keramický obal spojit s vnější trubkou nejen pevně, ale i relativně pohyblivě vzhledem k trubce. Pak se buď posune obal s trulkami, nebo trubky vzhledem k pevně umístěnému obalu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Metalurgická tavicí nádoba s tryskovým zařízením a s ohnivzdornou keramickou vyzdívkou, kterou se protahuje tryskové zařízení (20) pro zavedení kapaliny do kovové taveniny, které má:
 - a) Ohnivzdorný keramický obal (26) trubkového tvaru,
 - b) Vnější trubka (34), koaxiálně umístěná v obalu (26),
 - c) Vnitřní trubka (38), koaxiálně probíhající ve vnější trubce (34),
 - d) Mezi vnitřní a vnější trubkou (38, 34) je vytvořen minimálně jeden axiálně probíhající kanál (36), a které
 - e) je v axiálním směru pohyblivé tam a zpět a
 - f) které je otočněumístěno v ohnivzdorné keramické vyzdívkce.
2. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 1 s viskózní kluznou vrstvou (30) mezi obalem (26) a tryskovým zařízením (20) a ohnivzdornou vyzdívkou a / nebo mezi vnější trubkou (34) a obalem (26).
3. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 1, u které jsou vnější trubka (34) a obal (26) pevně spojeny.
4. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 1, jejíž tryskové zařízení (20) přesahuje přes ohnivzdornou vyzdívkou směrem ven a je na tomto díle vedeno axiálně a otočně.
5. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 1, u které je část tryskového zařízení (20) přesahující ohnivzdornou vyzdívkou směrem ven vedena podél minimálně jednoho koaxiálně probíhajícího pouzdra (40).

6. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 1, u které má část tryskového zařízení (20) přesahující ohnivzdornou vyzdívku směrem ven minimálně jedno radiálně probíhající rozšíření (20a).
7. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 1, jejíž tryskové zařízení (20) je umístěno se sklonem, přičemž hlouběji umístěný konec (20s) je umístěn směrem k vnitřnímu prostoru tavicí nádoby.
8. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 7, přičemž hlouběji umístěný konec (20s) probíhá pod hladinou (X) kovové taveniny (S) a druhý konec (20a) nad touto hladinou (X).
9. Metalurgická tavicí nádoba podle nároku 1 s tryskovým zařízením (20), jehož obal (26), vnější a vnitřní trubka (34, 38) jsou pohyblivé nezávisle na sobě.
10. Způsob sekundárního metalurgického zpracování kovové taveniny v metalurgické tavicí nádobě podle nároků 1 - 9, jehož tryskové zařízení přesahuje přes vnitřní plochu metalurgické tavicí nádoby a zasahuje do kovové taveniny, s následujícími vlastnostmi:
 - a) Podél vnitřní trubky se do taveniny vstříkuje kapalina,
 - b) Podél minimálně jednoho kanálu mezi vnitřní a vnější trubkou je zároveň přiváděna jiná kapalina,
 - c) Občasně se tryskové zařízení otočí,
 - d) Občasně se tryskové zařízení posune do kovové taveniny,
 - e) V případě potřeby se tryskové zařízení stáhne zpět do té míry, že již nepřesahuje přes vnitřní stěnovou plochu metalurgické tavicí nádoby,
 - f) Opakování jednoho nebo více uvedených kroků.

