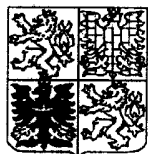


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

288 143

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 796

(22) Přihlášeno: 15.09.1995

(30) Právo přednosti:
15.09.1994 DE 1994/4434369

(40) Zveřejněno: 16.07.1997
(Věstník č. 7/1997)

(47) Uděleno: 28.02.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.05.2001
(Věstník č. 5/2001)

(86) PCT číslo: PCT/DE95/01311

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/08584

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

C 21 C 5/52

C 21 C 5/28

(73) Majitel patentu:

MANNESMANN AG, Düsseldorf, DE;

(72) Původce vynálezu:

Meierling Peter, Düsseldorf, DE;

Falkenreck Udo, Bochum, DE;

Lemke Stefan, Witten, DE;

Evers Udo, Bottrop, DE;

(74) Zástupce:

Všetečka Miloš JUDr., Háfkova 2, Praha 2, 12000;

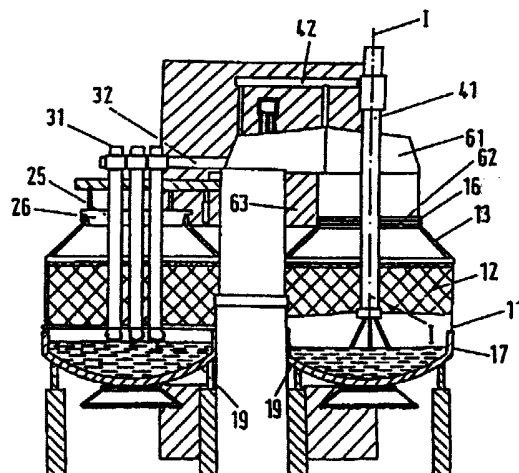
(54) Název vynálezu:

**Způsob a zařízení pro metalurgické zpracování
železných kovů**

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu a ocelářského zařízení pro metalurgické zpracování železných kovů, zejména pro výrobu tavenin oceli. Způsob metalurgického zpracování železných kovů, zejména tavenin oceli, sestává z následujících kroků: vnášení Al/Si pro dezoxidaci kovové břečky u dna nádoby; sázení železných vsázkových surovin; vnášení neelektrické tepelné energie přívodem kyslíku; provádění zkujňování při současném vsázení surového železa a přídavku vápna; mezi tím také odstraňování až 50 % strusky obsahující Si/O₂; odsávání odpadových plynů během fáze dmýchání; vypouštění strusky obsahující fosfor na konci fáze zkujňování; vnášení tepelné energie elektrickým obloukem; odsávání spalín; vypuštění zbytkové strusky; a následné odpíchnutí tekuté taveniny a zatížení licího otvoru. Ocelářské zařízení sestává z nejméně jedné metalurgické nádoby, uzavíratelné výkyvným víkem (13, 23), které je přes koleno (51, 52) spalín spojené se zařízením na čištění plynu a jehož srdcem (15, 25) víka může procházet alespoň jedna elektroda (31), a je opatřené zařízením pro plnění nádoby vsázkovým materiálem, a dále otvorem pro vypouštění strusky a odpichovým otvorem (19, 29) taveniny, uspořádaným ve dnu, spočívá v tom, že srdce (15, 25) víka je od víka (13, 23) odnímatelné; že na otvor (16, 26) v srdci víka je nasaditelné ústí (62) kolena (61)

odpadového plynu; a že přes koleno (61) odpadového plynu je do vnitřního prostoru horní části (12, 22) metalurgické nádoby (11, 21) zapustitelná alespoň jedna dmýchací trubka (41).



CZ 288143 B6

Způsob a zařízení pro metalurgické zpracování železných kovů

Oblast techniky

5

Předložený vynález se týká způsobu metalurgického zpracování železných kovů, zejména výroby tavenin oceli, a také ocelářského zařízení k provádění tohoto způsobu s nejméně jednou metalurgickou nádobou, uzavíratelnou alespoň jedním odklopným víkem, které je přes koleno spalin ve spojení se zařízením na čištění plynu a jehož srdce víka může procházet alespoň jedna elektroda a které je opatřené zařízením pro plnění nádoby vsázkovým materiálem a dále otvorem na stahování strusky a odpichovým otvorem pro odpich taveniny, uspořádaným ve dnu nádoby.

10

Dosavadní stav techniky

15

Trh klade na majitele elektrooceláren stále vyšší požadavky na kvalitu a zároveň na úroveň a také kontinuitu cenové hladiny ocelových výrobků. Na základě kolísajících cen surovin zamýšlí stále více výrobních podniků používat v elektroocelárnách kromě odpadu také větší množství tekutého surového železa nebo železa v houskách.

20

Dlouho bylo dmýchání surového železa vysokými dávkami kyslíku vyhrazeno konvertoru. Z dokumentu DE OS 28 03 96é je známé zařízení na zkujňování surového železa prostřednictvím kyslíku nebo plynu obohacenými kyslíkem, u kterého je pro zachycování odpadových plynů, které unikají během zkujňovacího procesu, navržený hlavní odtahový poklop. Odpadové plyny se odsávají přes odtahovou trubku připojenou na hlavní odtahový poklop, která vede k odprašovacímu zařízení. V odtahové trubce je navržený otvor, jímž lze obvykle zavést dmýchací trubku kyslíku.

25

Hlavní odtahový poklop je spojený se stropem uspořádaným nezávisle na kovové nádobě, s níž je uspořádána jako jednotka přemístitelná ke straně vzhledem k nádobě.

30

Elektrické obloukové pece jsou obvykle napájené stejnosměrným nebo střídavým proudem. Z dokumentu DE 43 02 285 A1 je známé zdvojené pecní zařízení s dvěma pecními nádobami a způsob provozování tohoto zařízení, které jsou uzavíratelné víky, která jsou přes kolena spalin spojená se zařízením na čištění plynu. Jak lze zjistit z obrázku 2 tohoto spisu, jsou zde jednou znázorněny tři elektrody procházející víkem pece, napájené třífázovým proudem a jednou jedna elektroda, procházející víkem a protielektroda ve dnu nádoby pece, napájené stejnosměrným proudem. Obě pece se provozují tím způsobem, že se jedna pec pro roztavení vsázky, která se v ní nachází, napájí elektrickou energií a druhá je zcela od elektrické sítě odpojená a po zavezení se obsazuje teplými kouřovými plyny druhé pece. Z metalurgického hlediska se zde jedná o jednostupňový pochod.

35

40

Již byly také navrženy metalurgické nádoby. Například z dokumentu DE 34 19 039 C1 je známá metalurgická reakční nádoba, zejména ocelářský konvertor, která je díky své otočné přestavitelnosti kolem vertikální osy otáčení dosažitelná pro každý úsek postupu procesu i pro každý funkční díl, který odpovídá provozním zařízením uspořádaným nad a/nebo pod reakční nádobou. K těmto provozním zařízením náleží například trubka na odpadové plyny, sázecí zařízení, měřicí trubka, dmýchací trubka a spouštěcí zařízení dna. Ty jsou instalované pevně, zatímco reakční nádoba se do odpovídající polohy natáčí kolem vertikální osy otáčení.

45

50

Reakční nádoby je vždy vhodná pro jeden způsob. Tak slouží pro výrobu kovových tavenin, zejména tavenin oceli, a také pro výrobu plynů, jako například plynů s oxidem uhelnatým z uhlí a z látky, která svojí přítomností podporuje reakci a přitom se spotřebovává jen málo nebo vůbec ne, jako například taveniny surového železa.

55

Cílem vynálezu je vytvořit způsob a k němu vhodné zařízení, jímž lze s úsporou energie, ohleduplně vůči životnímu prostředí a cenově výhodně provádět metalurgické zpracování železných kovů, zejména výrobu tavenin oceli.

5

Podstata vynálezu

Podle předloženého vynálezu se tohoto cíle dosahuje prostřednictvím charakteristických znaků způsobu podle nároku 1 a charakteristických znaků zařízení podle nároku 8. V závislých nárocích jsou pak objasněna další výhodná provedení.

10

Podle předloženého vynálezu se veškeré metalurgické práce provádějí v jedné nádobě, přičemž tato nádoba jednou přejímá funkci konvertoru a bezprostředně poté bez odlití produktu tavení funkci obloukové pece. Podle obzvláště výhodného způsobu se může uvedené metalurgické zpracování uskutečňovat ve dvou metalurgických nádobách, které se ve svých pracovních taktech překrývají o 50 %.

15

Po bezstruskovém odpichu kovové taveniny z obloukové pece se ve dnu nádoby nachází vtokový důlek, který byl u obvyklého tavení obloukem potřený pro obnovené spuštění procesu. Aby se u předloženého způsobu zamezilo silným reakcím s tekutým kovem, vnáší se pro tuhnutí tekuté kovové břečky Al/Si. Následně se sází kov chudý na uhlík ve formě odpadu nebo tekutého kovu.

20

Následně se dmýchá kyslík, čímž se redukuje obsah křemíku a vsázka se ohřívá jako celek. Při této redukční práci se současně přidává jako chladicí materiál surové železo pro udržování teploty oceli na předem dané hodnotě. Současně se pro nastavení zásaditosti přidává vápno. Během celé této doby není potřebné žádné působení elektrického oblouku. Mezi tím se vypustí asi 50 % strusky obsahující křemík. Během této redukční práce se odsávají odpadové plyny. Po skončení dmýchání se provádí vypouštění strusky obsahující fosfor.

25

Na tomto místě se provede výměna provozních zařízení, a sice odstraní se dmýchací trubka a koleno odpadových plynů a namísto toho se nasadí elektrody a otevře se vedení spalín, aby se následně provedla tavící práce elektrickou obloukovou pecí. Na konci tohoto procesu se vypustí zbylá struska a přes odpichový otvor ve dně se odpíchne tekutá tavenina.

30

Namísto dmýchání kyslíku přes dmýchací trubku kyslíku se navrhuje nasadit pro oduhličení surového železa hořáky na kyslík a zemní plyn nebo hořáky na kyslík a olej a provozovat je s nadměrně dlouhým plamenem a nadstechiometricky.

35

Při použití tekutého kovu má tento kov teplotu nad 1 300 °C. Navrhují se různé směsi kovů. Jako cenově výhodný se ukázal poměr tekutého surového železa k tekutému kovu asi 50:50. Dále se navrhuje, aby se poměr odpadu ku surovému železu pohyboval kolem 30:70. Navíc se navrhuje použít poměr odpad : surové železo : tekutý kov pohybující se v rozmezí 10:60:30 do 10:40:50.

40

Po každém úplném kroku postupu se vyčistí odpichový otvor ve dnu a opět se uzavře, zaveze se odpovídající materiál, víko nádoby pece se uzavře, dmýchací trubka, popřípadě hořák, a koleno odpadového plynu se ustaví do potřebné polohy a proces se může spustit znovu.

45

Během procesu dmýchání se při nasazení zařízení se dvěma pecemi provádí tavící proces prostřednictvím elektrod v jiné pecní nádobě. Spaliny se přes koleno spalín vedou do směšovací komory a tam se mísí s odpadovými plyny z procesu dmýchání. Protože proces dmýchání dovoluje díky dodatečnému spalování CO velmi vysoké teploty odpadového plynu, je tím zajištěno, že se případně dodatečně spolehlivě spálí chladnější odpadové plyny z provozu elektrické pece. Tím se spolehlivě zamezí případnému obtěžování zápachem a popřípadě vzniku ještě jiným sloučeninám sirovodíku, jako i například furanu a dioxinu.

50

55

Pro provádění tohoto způsobu se navrhuje ocelářenské zařízení s metalurgickou nádobou, u které se používají víka, jejichž srdce víka je odstranitelná. Na otvor srdce víka se nasadí ústí kolena odpadového plynu a tímto kolenem a otvorem ve víku se do vnitřního prostoru horní části metalurgické nádoby zavede alespoň jedna dmýchací trubka nebo alespoň jeden hořák.

5

Díky těmto přizpůsobeným konstrukčním dílům je při málo ručních zásazích a představitelných konstrukčně jednoduchých prostředcích metalurgická nádoba přestavitelná z elektrické obloukové pece na konvertor. Dmýchací trubka vedená kolenem odpadového plynu je připojena k pojižďecímu zařízení, které dovoluje ponořit hlavu dmýchací trubky výhodně hluboko do nádoby.

10

Vložená dmýchací trubka může být vytvořena jako čistá dmýchací trubka kyslíku, jako čistý hořák nebo také jako několika funkční dmýchací trubka.

15

Koleno spalin, které je běžné pro elektrickou obloukovou pec, vykazuje uzavírací orgány, které se během fáze dmýchání a odsávání uzavírají přes koleno odpadového plynu.

Pro sázení tekutého kovu, případně tekutého surového železa, se navrhuje, pamatovat ve spodní části nádoby na vyklenutí pro jednoduché přivádění tekuté vsázky.

20

Při nasazení ocelářského zařízení se dvěma metalurgickými nádobami je vesměs potřebná jen jedna dmýchací trubka, popřípadě hořákové zařízení, a jedno koleno odpadového plynu a také jen jeden elektrický přívod přes nosné rameno a elektrodu, případně elektrody.

25

Díky nekoliznímu uspořádání nosného ramena elektrod a kolena spalin včetně dmýchacích trubek, popřípadě hořákových zařízení, se mohou jednoduchým a krátkým vykývnutím změnit příslušné funkční činnosti jednotlivých nádob. Odpadá nedostatečné otevření víka, stejně jako eventuální přelévání taveniny, která se nachází v nádobách.

30

Body výkyvu výkyvného zařízení elektrod a otáčecího zařízení kolena odpadového plynu jsou i u rozšířeného pecního zařízení pouze s jedinou pecní nádobou uspořádány na dělicí linii, která přesně odděluje první metalurgickou nádobu od druhé (rozšířené) metalurgické nádoby.

35 Přehled obrázků na výkresech

Jeden příklad vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, ve kterých představuje:

40

obr. 1 půdorys ocelářského zařízení se dvěma metalurgickými nádobami; a

obr. 2 bokorys ocelářského zařízení se dvěma metalurgickými nádobami znázorňující oba provozní stavy tohoto ocelářského zařízení.

Příklady provedení vynálezu

45

Obrázek 1 ukazuje půdorys jednoho ocelářského zařízení s jednou pecí s možností přestavět je na ocelářské zařízení se dvěma pecemi.

50

V tomto půdorysu lze shledat ve vykývnuté a v provozní poloze víko 13 (23) zavěšené na výkyvném zařízení 14 (24) víka od metalurgické nádoby vně vyklenutí 18 (28) a odpichového otvoru 19 (29), který zde představují dvířka na strusku.

U případně použité druhé pece je navíc ještě možné zřetelně vidět srdce 25 víka.

K víkům 13 (23) jsou připojená kolena 51 (52) spalin, která jsou přes uzavírací ventil 53 (54) spojená s hlavním vedením 55 spalin. K hlavnímu vedení 55 spalin jsou nadto připojená odsávání 56 (57) vyklenutí 18 (28).

- 5 Víko 13 je rozebíratelně spojené s kolenem 61 odpadového plynu, nebo je výkyvné přes otáčecí zařízení 63. Hlavní vedení 55 spalin i hlavní vedení 64 odpadového plynu jsou společně vedeny do komory 71 dodatečného spalování. Kolenem 61 odpadového plynu je vedená dmýhací trubka 41, která je držena nosným ramenem 42 dmýhací trubky.
- 10 Srdcem 25 víka je vedená elektroda 31, která je přes nosné rameno 32 elektrod připojená k výkyvnému zařízení 33 elektrod.

- Obrázek 2 ukazuje schematicky oba provozní stavy, ocelářského zařízení, ve kterém je jedna metalurgická nádoba činná jako konvertor a druhá metalurgická nádoba jako oblouková pec. Na
- 15 nosném ramenu 42 dmýhací trubky je upevněná dmýhací trubka 41, která je vedená souose s hlavní osou I nádoby kolenem 61 odpadového plynu a otvorem 16 v srdci víka do vnitřního prostoru horní části 12 nádoby. Horní část 12 nádoby a spodní část 17 nádoby vytvářejí společně pecní nádobu 11, která je uzavřena víkem 13. Víko 13 má otvor 16 v srdci víka, proti němuž se opírá ústí 62 kolena 61 odpadového plynu. Koleno 61 odpadového plynu je výkyvné přes otáčecí
- 20 zařízení 63.

Spodní nádoba 17 vykazuje odpichový otvor 19 pro taveninu kovu, v tomto případě odpichový otvor ve dnu.

- 25 Pec znázorněná na levé straně obrázku ukazuje rameno 32 elektrod, k němuž jsou v předloženém případě upevněné tři elektrody 31, které jsou provedené srdcem 25 víka, které uzavírá otvor 26 v srdci víka.

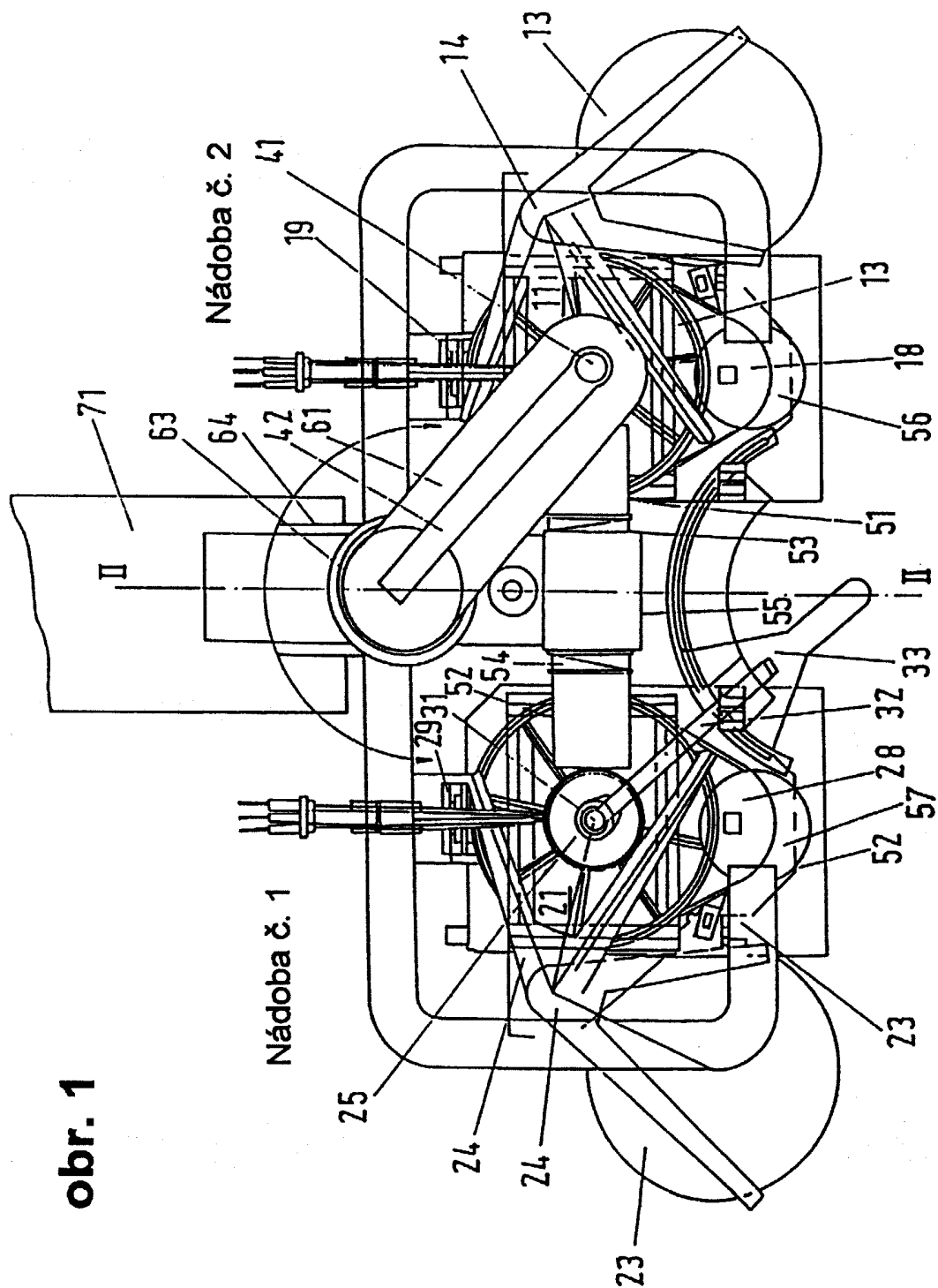
30

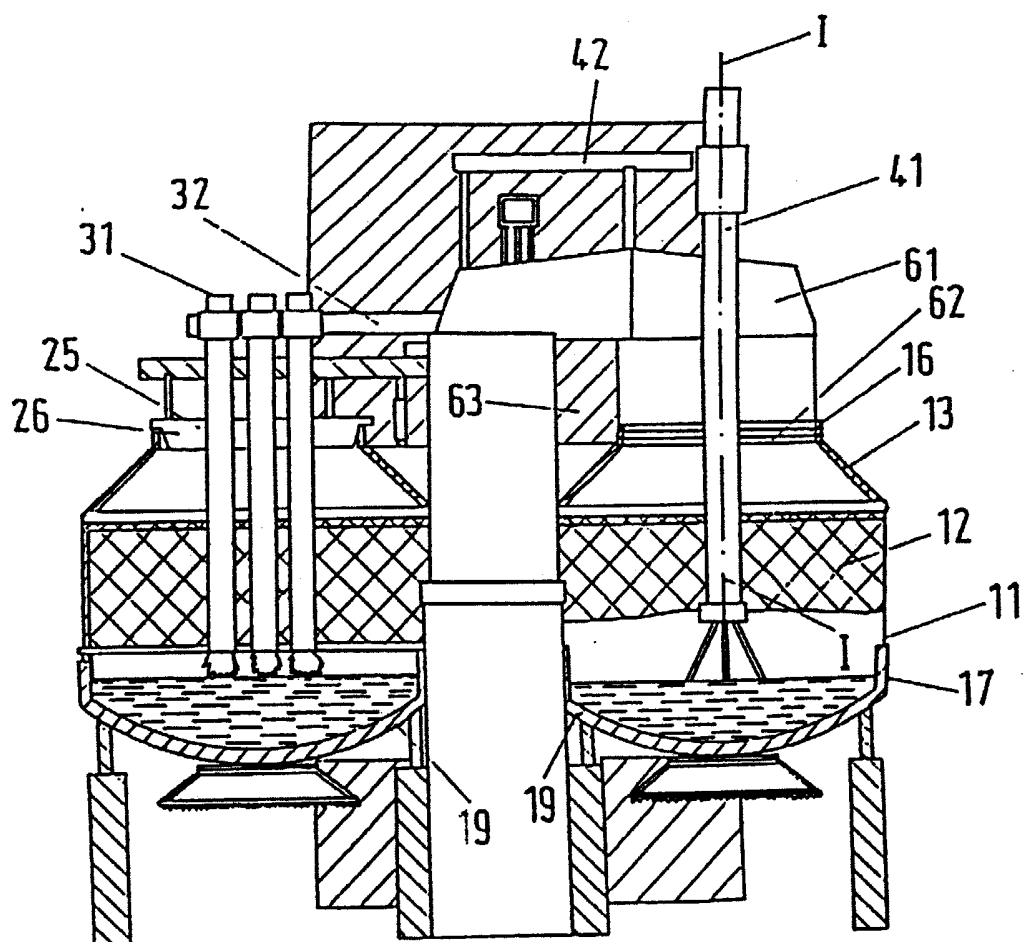
PATENTOVÉ NÁROKY

- 35 1. Způsob metalurgického zpracování železa, zejména výroby tavenin oceli, **v y z n a č u j í c í** se následujícími kroky:
 vnášení Al/Si pro dezoxidaci kovové břečky u dna nádoby;
 sázení železných vsázkových surovin;
 vnášení neelektrické tepelné energie přívodem kyslíku;
- 40 provádění zkujňování při současném vsázení surového železa a přídavku vápna;
 mezi tím také odstranění až 50 % strusky obsahující Si/O₂;
 odsávání odpadových plynů během fáze dmýhání;
 vypouštění strusky obsahující fosfor na konci fáze zkujňování;
 vnášení tepelné energie elektrickým obloukem;
- 45 odsávání spalin;
 vypouštění zbytkové strusky; a následné
 odpichování tekuté taveniny a zatížení licího otvoru.
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í** se tím, že se jako železná vsázková surovina chudá na uhlík přidává odpad.
- 50 3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í** se tím, že se zkujňování provádí prostřednictvím dmýhání kyslíku.

4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se zkujňování provádí spalováním směsi zemního plynu s kyslíkem nebo směsi oleje s kyslíkem s nadměrně dlouhým plamenem a nadstechiometricky.
- 5 5. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že poměr tekutého surového železa k tekuté železné vsázkové surovině je asi 50:50.
6. Způsob podle některého z nároků 1 až 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že poměr odpad : surové železo se pohybuje v rozmezí 20:80 do 40:60.
- 10 7. Způsob podle jednoho nebo několika z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že poměr odpad : surové železo : tekutá železná vsázková surovina se pohybuje v rozmezí 10:60:30 až 10:40:50.
- 15 8. Ocelářenské zařízení s nejméně jednou metalurgickou nádobou (11,21), uzavíratelnou výkyvným víkem (13, 23), které je přes koleno (51, 52) spalin spojené se zařízením na čištění plynu a jehož srdcem (15, 25) víka může procházet alespoň jedna elektroda (31), a opatřené zařízením pro plnění nádoby vsázkovým materiálem a dále otvorem pro vypouštění strusky a odpichovým otvorem (19, 29) taveniny, uspořádaným ve dnu, k provádění způsobu podle nároků
- 20 1 až 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že srdce (15 nebo 25) víka je od víka (13 nebo 23) odnímatelné; že na otvor (16 nebo 26) v srdci víka je nasaditelné ústí (62) kolena (61) odpadového plynu; a že přes koleno (61) odpadového plynu je do vnitřního prostoru horní části (12 nebo 22) metalurgické nádoby (11 nebo 21) zapustitelná alespoň jedna dmýchací trubka (41).
- 25 9. Ocelářenské zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dmýchací trubka (41) je vedena souose s hlavní osou (I) nádoby a hloubka jejího zapuštění do nádoby (11 nebo 21) je nastavitelná.
- 30 10. Ocelářenské zařízení podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je dmýchací trubka (41) připojená k napájecí stanici kyslíku a kromě toho navíc k napájecí stanici paliv, jako je zemní plyn nebo olej, přičemž je činná jako hořák.
- 35 11. Ocelářenské zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že koleno (61) odpadového plynu je připojené ke komoře (71) dodatečného spalování, která je spojená s hlavním vedením (55) spalin.
- 40 12. Ocelářenské zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve spodní části (17 nebo 27) metalurgické nádoby (11 nebo 21) je navrženo vyklenutí (18 nebo 28) pro přívod tekutých vsázek.
- 45 13. Ocelářenské zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jsou navrženy dvě metalurgické nádoby (11, 21) uzavíratelné víkem (13, 23), které jsou připojené pouze k jednomu elektrickému energetickému napájení a pouze k jedné kyslíkové a k jedné palivové stanici.
- 50 14. Ocelářenské zařízení podle nároku 13, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že koleno (61) odpadového plynu je uspořádané v jedné linii (II) oddělující obě nádoby (11, 21) a je uložené v otáčecím zařízení (63) tím způsobem, že ústí (62) kolena (61) odpadového plynu je případně nasaditelné na jeden z otvorů (15, 25) v srdci víka.

obr. 1



obr. 2

Konec dokumentu