

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

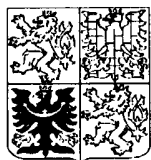
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3231-96

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21. 10. 93**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **22.10.92**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **92/2096**

(33) Země priority: **AT**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12. 08. 98**
(Věstník č. 8/98)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 21 B 13/14
C 21 B 13/00

(71) Přihlášovatel:

VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU
GMBH, Linz, AT;
RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL
SCIENCE & TECHNOLOGY,
INCORPORATED FOUNDATION, Pohang
City, KR;
POHANG IRON & STEEL CO., LTD., Pohang
City, KR;

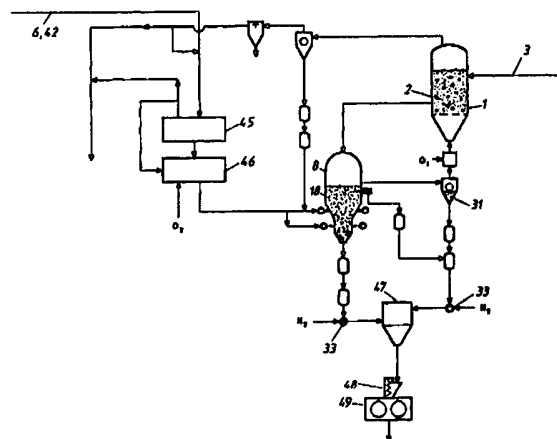
(72) Původce:

Kepplinger Werner dipl. ing. dr., Leonding,
AT;
Matzawrakos Panajiotis dipl. ing., Linz, AT;
Schenk Johannes dipl. ing. dr., Linz, AT;
Siuka Dieter dipl. ing., Neuhofen, AT;
Böhm Christian dipl. ing., Wels, AT;

(74) Zástupce:

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

zařízením na čištění plynu vychází
druhé odbočovací potrubí, které ústí do
výše ležící oblasti redukčního reaktoru
/8/.



(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby kapalného surového železa
nebo kapalných předproduktů oceli a za
tepla briketovaného železa**

(57) Anotace:

Způsob výroby spočívá v tom, že v tavném
zplynovacím pásnu /I až IV/ vytvořený re-
dukční plyn se z části přivádí do redukčního
pásma přímo -a sice bez čištění -pro vytvoření
vířivé vrstvy /18/ a z další části vytvořené
většími částicemi pevné látky se přivádí po
čištění v horkém cyklónu /25/ redukčního
pásma do lože vytvořeného v jeho spodní
části. U odpovídajícího zařízení plynové
potrubí /17/ pro redukční plyn ústí prvním
odbočovacím potrubím přes zařízení /25/ na
čištění plynu do spodní oblasti redukčního re-
aktoru /8/ a z plynového potrubí /17/ před

CZ 3231-96 A3

JUDr. Miloš Všecká
advokát
120 00 Praha 2, Hájkova 2

- 1 -

~~DL 7284 96~~

č.j.	8049/1
DOŠLO	04. XI. 96
URAD PRŮMYŠLOVÉHO VLASTNICTVÍ	PŘÍL.

Způsob výroby kapalného surového železa nebo kapalných předproduktů oceli a za tepla briketovaného železa

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby kapalného surového železa nebo kapalných předproduktů oceli ze vsázkových látek tvořených ze železné rudy a přísad, a alespoň částečně obsahujících jemný podíl, přičemž vsázkové látky se podrobují v predehřivacím pásmu predehřátí ^{způsobem} ~~v procesu~~ vířivé vrstvy, v nejméně jednom redukčním pásmu se způsobem vířivé vrstvy redukuje přímo a ^{teplem} ~~do značné míry~~ úplně na železnou houbu, železná houba se zavádí do ^{tavného} ~~tavného~~ zplynovacího pásma, ^{odejde} ~~za~~ ^{zavádí se} ~~prívodu~~ plynu, nesoucího uhlík a obsahujícího kyslík, ~~se~~ ^{se} tavi a ^{vytváří se} ~~vyrábí se~~ redukční plyn, obsahující oxid uhelnatý a vodík, který se zavádí do redukčního pásma, ^{ode} ~~tam~~ se ^{převádí a} ~~přeměňuje~~, jako výstupní plyn se odvádí a ^{tal} ~~přivádí~~ ^{tohoto} ~~ke~~ spotřebiteli, stejně jako zařízení k provádění ^{tohoto} ~~způsobu~~,

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob v úvodu popsaného typu, stejně jako zařízení k provádění tohoto způsobu, který umožňuje nasazení jemné rudy s nejméně jedním jemným podílem a přísad hospodárným způsobem za použití nezpracovaného uhlí jako nosiče uhlíku, přičemž ^{lze} ~~ještě~~ ^{využít} ~~obsažená~~, chemicky vázaná energie (obsah oxidu uhelnatého, vodíku) v použitém redukčním plynu, ~~může být využita~~. Zejména by měl být

efektivně využít přebytečný plyn, vznikající při procesu přímé redukce, tzn. za využití svých ještě obsažených reduktantů.

Tento úkol je podle vynálezu pro v úvodu popsany způsob řešen tím, že z předehřívacího pásma vystupující výstupní plyn se, případně po přimíchání části redukčního plynu, vystupujícího z redukčního pásma po čištění oxidem uhličitým, odvádí k výrobě za horka briketovaného železa, přičemž se přidavně jemná ruda v předehřívacím pásmu podrobuje předehřátí, načež v nejméně jednom redukčním pásmu se podrobuje dalekosáhlé dokončovací redukci a dále se přivádí do stlačovacího a briketovacího zařízení, a výstupní plyn se po nahřátí vede do nejméně jednoho redukčního pásma za tvoření vířivé ^{vrstvy} ~~hoře~~ a ^{z něho} ~~od něj~~ se po jeho protečení odtahuje a přivádí ~~do~~ předehřívacího pásma za částečného spalování ~~za~~ ^{pro} účelem zvýšení teploty k vytvoření vířivé ~~hoře~~ ^{vrstvy}.

Zařízení k provádění způsobu s nejméně jedním redukčním reaktorem s vířivou vrstvou, do kterého ústí dopravní potrubí pro železnou rudu a přísady obsahující vsázkové látky, plynové potrubí pro redukční plyn, stejně jako dopravní potrubí pro v něm vytvořený redukční produkt, a plynové potrubí pro horní plyn, a s tavným zplynovačem, do kterého ústí dopravní potrubí, vedoucí redukční produkt z redukčního reaktoru, a má přívod pro plyny, obsahující kyslík a nosiče uhlíku, stejně jako odpichy pro surové železo, ^{případně} ~~resp.~~ předprodukt oceli a strusku, přičemž plynové potrubí, ústící do redukčního reaktoru, vychází pro redukční plyn vytvořený v tavném zplynovači z tavného zplynovače, a redukčnímu reaktoru s vířivou vrstvou je ve směru toku vsázkových látek předřazen předehřívací reaktor s vířivou vrstvou, do kterého je zaústěno plynové potrubí redukčního

reaktoru, a přičemž využitý, ^{případně} ~~resp.~~ částečně využitý redukční plyn, je možné ^{přivést} ~~přivést~~ jako výstupní plyn, přes plynové odváděcí potrubí, ^{se} ~~spotřebiteli~~, se vyznačuje tím, že plynové potrubí pro výstupní plyn k výrobě za horka briketovaného železa ústí po mezizapojení čistícího zařízení a ohřívacího zařízení do nejméně jednoho dalšího redukčního reaktoru, ze kterého je vedeno plynové potrubí do předehřívacího reaktoru s vířivou vrstvou, přičemž do předehřívacího reaktoru s vířivou vrstvou ústí zaváděcí potrubí jemné rudy a z předehřívacího reaktoru s vířivou vrstvou vychází dopravní potrubí, vedoucí předehřátou jemnou rudu do redukčního reaktoru, přičemž za redukčním reaktorem ve směru toku jemné rudy je zařazeno stlačovací a briketovací zařízení.

Výhodné provedení ^{přechod v tvaru} ~~se vyznačuje tím~~, že redukční reaktor s vířivou vrstvou má spodní díl s menším průměrem a horní, na spodní díl navazující, díl s větším průměrem, přičemž přechod ze spodního do horního dílu je vytvořen kuželovitě a do kuželovitého přechodového kusu ústí druhé odbočovací potrubí pro redukční plyn.

Účelně je redukční reaktor s vířivou vrstvou ve výšce vířivé vrstvy opatřen zařízením pro vynášení jemných částic, ze kterého vede dopravní potrubí k pneumatickému dopravnímu zařízení, které vede k briketovacímu zařízení.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže vysvětlen prostřednictvím třech ^{případů} ~~výkresech~~ znázorněných konkrétních příkladů provedení, přičemž

obr. 1 a 2 ukazují příkladná provedení zařízení podle úvodu nároku 1 ve schematickém znázornění a

obr. 3 znázorňuje zařízení podle význakové části nároku 1, přičemž to je možno podle vynálezu kombinovat s jedním ~~ze~~ zařízení podle obr. 1 nebo 2, představujících příklad.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje první způsob provedení zařízení podle vynálezu. Zařízení obsahuje předehřívací reaktor 1, vytvořený jako předehřívací reaktor 1 s vířivou vrstvou, do kterého se zaváděcím potrubím 3, vyústěným ve výšce pásma 2 vířivé ~~ho~~ ^{vrstvy} ~~tože~~ zavádějí vsázkové látky, obsahující železnou rudu a přísady. Na horním konci předehřívacího reaktoru 1 s vířivou vrstvou, vytvořeného ve formě šachty, se v něm vyvíjené a jím protékající plyny odsávají přes odvod 6 plynů, opatřený cyklónem 4 ^{pro} čištění plynů a promývačem 5 plynů typu Venturiho promývače. Tyto plyny jsou použitelné jako vysoce hodnotný výstupní plyn o výhřevnosti rovné asi 8 000 kJ/Nm³ pro rozličné účely, například vyvíjení proudu s kyslíkem nebo bez kyslíku.

Vsázkové látky, předehřáté v předehřívacím reaktoru 1, se ~~vesměs~~ vedou dopravním potrubím 7 do redukčního reaktoru 8, vytvořeného rovněž jako reaktor s vířivou vrstvou, a v něm se z největší části úplně redukuje.

Přes pneumatické dopravní potrubí 9 s injektorem dusíku - zde by také mohlo být uspořádáno jiné zařízení pro nucenou dopravu - se železná houba, vytvářená v redukčním reaktoru 8

s vířivou vrstvou, vede do tavného zplynovače 10, a sice zavádí se do něho ve výšce fluidního lože III, II a/nebo ve výšce pod ním se nacházejícího pevného lože I, která jsou vytvořena v tavném zplynovači 10. Tavný zplynovač 10 má alespoň jeden přívod 11 pro uhlí a přísady, jakož i v několika výškách uspořádané tryskové přívody 12 pro plyny, obsahující kyslík.

V tavném zplynovači 10 se pod tavným zplynovacím pásmem, tvořeným ~~pevným ložem~~ ^{vířivou vrstvou} I, nad ní ležící ~~fluidním ložem~~ ^{vířivou vrstvou} II hrubého koksu, nad ní ležící ~~fluidním ložem~~ ^{vířivou vrstvou} III jemného koksu a nad ní ležící ~~uklidňovacím prostorem~~ ^{uklidňovacím prostorem} IV, shromažďuje roztavené surové železo 13 a roztavená kapalná struska 14, které se odpichují navzájem odděleně vždy přes jeden z odpovídajících odpichů 15, 16. V tavném zplynovači 10 se z nosičů uhlíku a z plynu, obsahujícího kyslík, vyvíjí redukční plyn, který se shromažďuje v uklidňovacím prostoru IV nad ~~fluidním ložem~~ ^{vířivou vrstvou} III a přes plynové potrubí 17 se vede do redukčního reaktoru 8 s vířivou vrstvou, a sice přes zúžení tvaru komolého kužele, které tvoří kuželové dno 19 pro rozdělování plynů redukčního reaktoru 8 s vířivou vrstvou, vytvořeného v podstatě ve tvaru šachty, přičemž po jeho obvodu se přivádí kruhovým potrubím 20 redukční plyn. Toto uspořádání umožňuje vytváření vířivé vrstvy 18.

Velké částčky pevné látky, které nemohou být udrženy ve stavu vznášení ve vířivé vrstvě 18, klesají působením tíže a jsou odsávány přes ústřední výpust 21 pevné látky. Tato ústřední výpust 21 pevné látky je uspořádána tak, že se přes radiální přívod 22 plynu do válcového dílu 23 nádoby se spodním kuželovým dnem 24 pod horním kuželovým dnem 19 pro rozdělování plynů, ve tvaru komolého kužele, ~~se~~ vytváří

proudění v pevné ^{vrstvě} ~~1011~~, takže se dosahuje uspokojivé redukce i velkých částic.

Tím, že dno 19 pro rozdělování plynů má tvar komolého kužele, mění se s výškou rychlost v prázdné trubici. Následkem toho se v průběhu výšky dna 19 pro rozdělování plynů nastaví vlastní rozdělení velikosti zrn. Odpovídajícím uspořádáním trysek ve dnu 19 pro rozdělování plynů může tak být vytvořena interně cirkulující vířivá vrstva, ve které je uprostřed vyšší rychlost plynu než na okraji. Vytvoření takovéto vířivé vrstvy může být použito jak u redukčního reaktoru 8, tak u předehřívacího reaktoru 1.

Část redukčního plynu, vystupujícího z tavného zplynovače 10, se podrobí čištění v horkém cyklónu 25, chlazení v následujícím promývači 26 a přes kompresor 27 se opět přimíchává, přes plynové potrubí 28, k redukčnímu plynu, vystupujícímu z tavného zplynovače 10. Prach, odloučený v horkém cyklónu 25, se přes injektor 29 dusíku vede zpět do tavného zplynovače 10. Část ještě neochlazeného redukčního plynu, vystupujícího z horkého cyklónu 25, se přes radiální přívod 22 plynu, tvořený kruhovým potrubím, vede do redukčního reaktoru 8 s vířivou vrstvou přes jeho válcový díl 23 nádoby.

Plyn, odsávaný z redukčního reaktoru 8 s vířivou vrstvou, se vede plynovým potrubím 30 do redukčního cyklónu 31, ve kterém se odlučují jemné podíly ještě obsažené v redukčním plynu a dokončí se jejich redukce. Tyto jemné podíly se přivádějí přes dopravní potrubí 32 a injektor 33 dusíku do tavného zplynovače 10 přibližně ve výšce horního konce ^{vrstvy} ~~pevného 1011~~ I.

Částečně oxidovaný redukční plyn, vystupující z redukčního reaktoru 8, se vede plynovým potrubím 30 do předehřívacího reaktoru 1, přičemž pro ohřátí redukčního plynu se jeho část spaluje, a sice ve spalovací komoře 34, do které je vyústěno potrubí 35, přivádějící plyn, obsahující kyslík.

Z redukčního reaktoru 8 s vířivou vrstvou se část úplně zredukovaných vsázkových látek odvádí ve výšce vířivé vrstvy 18 vynášecím šnekem 36 a potrubím 37 přes injektor 33 dusíku se vede do tavného zplynovače 10 přibližně ve výšce horního konce pevného ~~lože~~ ^{vrstvy} I, přednostně společně s jemnými podíly, pocházejícími z redukčního cyklónu 31.

Jemnozrnný produkt, odloučený v cyklónu 4 čistění plynů z odvodu 6 plynů, se vede přes dopravní potrubí 38 a uzávěry 39, které jsou také uspořádány v jiných dopravních potrubích 32, 37 pro částečně nebo úplně zredukovaný produkt, přes kruhové potrubí 20, přivádějící redukční plyn, do redukčního reaktoru 8 s vířivou vrstvou.

Činnost zařízení znázorněného na obr. 1 je následující.

Předběžně zpracovaná jemná ruda - přesátá a usušená - mající rozdělení velikostí zrna například:

~~do~~ 0,044 mm = asi 20%
0,044 ~~az~~ 6,3 mm = asi 70%
6,3 ~~az~~ 12,7 mm = asi 10%

a o vlhkosti asi 2% se přivádí pneumaticky nebo pomocí svislého nebo vodorovného dopravníku do předehřívacího reaktoru 1. Tam se předehřívá v pásnu 2 vířivé ~~lože~~ ^{vrstvy} asi na teplotu 850°C a případně se předběžně redukuje působením redukčního prostředí.

Pro tento proces předběžné redukce má redukční plyn obsahovat alespoň 25% oxidu uhelnatého a vodíku, aby měl dostatečný redukční účinek.

Potom proudí předeheřatá a případně předběžně zredukovaná jemná ruda - s výhodou působením ~~silou tíže~~ ^{klasou třídy} do redukčního reaktoru 8, v jehož vířivé vrstvě 18 se jemná ruda při teplotě asi 850°C redukuje v široké míře až na stupeň železa. Pro tento redukční proces má mít plyn obsah oxidu uhelnatého a vodíku asi 68%.

V redukčním reaktoru 8 probíhá odsátí jemné rudy, přičemž podíl o velikosti zrna pod 0,2 mm se odvádí redukčním plynem do redukčního cyklónu 31. Tam dochází během odlučování pevných látek vlivem působení redukčního cyklónu 31 k dokončení redukce jemné rudy o velikosti částic pod 0,2 mm.

Jemnější podíl pevných látek, který je z vířivé vrstvy 18 redukčního reaktoru 8 vynášen vynášecím šnekem 36, se přivádí přes uzavěry 39 společně s jemnou rudou, odloučenou v redukčním cyklónu 31, pomocí injektoru 33 dusíku do tavného zplynovače 10 v oblasti vefukovacích rovin plynu, obsahujícího kyslík.

Hrubší podíl pevných látek ze spodní oblasti redukčního reaktoru 8 se přes uzavěry 39 a pomocí injektoru 9A dusíku nebo vynášením ~~silou tíže~~ ^{Klasou třídy} vedmýchává, ~~resp.~~ ^{případně} zaváží do tavného zplynovače 10 v oblasti ~~fluidního lože~~ ^{vířivé vrstvy} III jemného koksu.

Prach, odloučený v horkém cyklónu 25a ^{obsahující} převážně ~~obsahující~~ železo a uhlík, se přivádí přes uzavěry 39 pomocí injektoru 29 dusíku a prostřednictvím hořáku na kyslík a prach do tavného zplynovače 10 v oblasti mezi ~~fluidním ložem~~ ^{vířivou vrstvou} ~~III~~ jemného koksu a ~~fluidním ložem~~ ^{vířivou vrstvou} ~~II~~ hrubého koksu.

Příisady, potřebné pro proces, se zavádějí jako hrubozrnné, přednostně o velikosti zrn od 4 do 12,7 mm, přívodem 11, a jako jemnozrnné, přednostně o velikosti zrn od 2 do 6,3 mm, zaváděcím potrubím 3 za účelem předebrátí a kalcinace.

Pro jemné rudy s delší dobou redukce je podle obr. 2 uspořádán druhý redukční reaktor 8' s vířivou vrstvou, a je-li třeba, i třetí reaktor, s druhým redukčním cyklónem 31' ^{u pořádku} do série s prvním redukčním reaktorem 8. Ve druhém redukčním reaktoru 8' se jemná ruda redukuje až na stupeň wüstitu a v prvním redukčním reaktoru 8 se redukuje na stupeň železa.

V tomto případě se podíl pevných látek, který se vynáší z vířivé vrstvy 18' druhého redukčního reaktoru 8' vynášecím šnekem 36', zavádí společně s hrubším podílem pevných látek ze spodní oblasti druhého redukčního reaktoru působením ~~síly~~ ^{vlastní} ~~tlak~~ do prvního redukčního reaktoru 8. Jemná ruda, odloučená ve druhém redukčním cyklónu 31', se společně s jemnou rudou, odloučenou v prvním redukčním cyklónu 31, vede pomocí injektoru 33 dusíku do tavného zplynovače 10 v oblasti vedmychávacích rovin plynu, obsahujícího kyslík.

Jestliže v případě použití dvou redukčních reaktorů 8a 8' s vířivou vrstvou a dvou redukčních cyklónů 31a 31' nestačí provozní tlak vyrovnávat tlakové ztráty v systému, přivádí se podle vynálezu směs plynů, potřebná pro

předehřívací reaktor 1, na ~~nutný~~ ^{přítlač} tlak pomocí kompresoru 40. V tomto případě se plyn ze druhého redukčního cyklónu 31 čistí v promývači 41. V dalším postupu se stlačuje pouze dílčí proud plynu - jedna část se odvádí jako výstupní plyn potrubím 42 - a smýchává se ve směšovací komoře 43 s plynem obsahujícím kyslík přiváděcím potrubím 44, takže potom může v předehřívacím reaktoru 1 probíhat částečné spalování redukčního plynu pro dosažení ~~nutné~~ ^{přítlač} teploty předehřátí jemné rudy.

Hodnotný výstupní plyn z výroby surového železa může být použit, jak bylo uvedeno výše, pro vyvíjení proudu s kyslíkem nebo ^{ker} kyslíku. Podle jednoho výhodného provedení vynálezu, znázorněného na obr. 3, se výstupní plyn po průtoku čistícím zařízením 45 s oxidem uhličitým a ohřívacím zařízením 46, použije dále popsáním způsobem jako redukční plyn.

Pro výrobu za horka briketovaného železa se železná ruda stejné specifikace jako pro výrobu surového železa předehřeje a redukuje redukčním plynem ve stejných zařízeních. Úplně zredukované zrnité frakce z alespoň jednoho redukčního reaktoru 8 a z redukčního cyklónu 31 se ~~vedoucí~~ ^{vedoucí} pomocí injektorů 33 dusíku do zásobního bunkru 47. Alternativně může hrubší frakce ze spodní oblasti redukčního reaktoru 8 ~~být~~ ^{byť} tíhovým vynášecím zařízením zaváděna ^{přímo} do zásobního bunkru 47.

Potom se úplně zredukovaná jemná ruda se stupněm metalizace asi 92% a o teplotě alespoň 750°C působením ~~síly~~ ^{tlaku} ~~tlaku~~ ^{tlaku} vede přes šnek 48 pro předběžné stlačení s regulovatelným motorem do válcového briketovacího lisu 49.

V následujících příkladech jsou uvedeny typické parametry způsobu podle vynálezu dosahované při provozu zařízení podle vynálezu znázorněných na obr. 1 až 3.

Příklad:

Analýza uhlí (hodnoty z analýzy za sucha):

C	77%
H	4,5%
N	1,8%
O	7,6%
S	0,5%
popel	9,1%
C _{fix}	61,5%

Analýza rudy (hodnoty z analýzy za vlhka):

Fe	62,84%
Fe ₂ O ₃	87,7%
CaO	0,73%
MgO	0,44%
SiO ₂	6,53%
Al ₂ O ₃	0,49 %
MnO	0,15%
ztráty žiháním	0,08%
vlhkost	2%

Rozdělení velikosti zrn jemné rudy:

Vše 10 mm	0%
10+6 mm	5,8%
6+2 mm	44,0%
2+0,63 mm	29,6%
0,63+0,125 mm	13,0%
do 0,125 mm	7,6%

Přísady (hodnoty z analýzy za sucha):

CaO	45,2%
SiO	9,3%
SiO ₂	1,2%
Al ₂ O ₃	0,7%
MnO	0,6%
Fe ₂ O ₃	2,3%
ztráty žiháním	39,1%

Pro výrobu 42 t surového železa za hodinu v zařízení podle obr. 1 bylo zplynováno 42 t/h uhlí s 29 000 Nm³/h kyslíku. Spotřeba rudy byla 64 t/h a spotřeba přísad byla 14 t/h.

Vyrobené surové železo má kromě železa toto složení:

C	4,2%
Si	0,4%
P	0,07%
Mn	0,22%
S	0,04%

Výstupní plyn ze zařízení na výrobu surového železa je vypouštěn v množství 87 000 Nm³/h a má toto složení:

CO	36,1%
CO ₂	26,9%
H ₂	16,4%
H ₂ O	1,5%
N ₂ + Ar	18,1%
CH ₄	1%
H ₂ S	0,02%
výhřevnost	6 780 kJ/Nm ³

Při dalším využití výstupního plynu ze zařízení na výrobu surového železa pro výrobu za horka briketovaného železa v zařízení podle obr. 3 může být vyrobeno 29 t/h za horka briketovaného železa. K tomu je třeba 36 000 Nm³/h recyklovaného plynu. Za horka briketovaná železná houba má podle analýzy toto složení:

kov	92%
C	1%
S	0,01%
P	0,03%

Množství výstupního plynu ze zařízení na výrobu za horka briketovaného železa je rovno 79 000 Nm³/h a plyn má toto složení:

CO	21,6%
CO ₂	44,1%
H ₂	10,6%
H ₂ O	2,8%
N ₂ + Ar	19,9%
CH ₄	1%
výhřevnost	4 200 kJ/Nm ³

Elektrický příkon zařízení na výrobu surového železa a zařízení na výrobu za horka briketovaného železa je rovný 23 MW. Výstupní plyn ze zařízení na výrobu za horka briketovaného železa odpovídá tepelnému výkonu 145 MW.

~~/Zastupuje:-/~~

~~/Dr. Miloš Všetěčka/~~

JUDr. Miloš Všečka
advokát
120 00 Praha 2, Hájkova 2

- 14 -

7V 7271-96

PRŮMYSLOVÉHO VLASTNÍK	URAD	0.4. X. 96	080491	č.j.
PŘÍL.			DOŠLO	

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby kapalného surového železa nebo kapalných předproduktů oceli ze vsázkových látek, sestávajících ze železných rud a přísad, a alespoň částečně obsahujících jemný podíl, přičemž se vsázkové látky vystavují v předehřívacím pásnu (2) předehřátí ^{způsobem} ~~v procesu~~ vířivé vrstvy, redukuji se v alespoň jednom redukčním pásnu (18, 18') ^{způsobem} ~~v procesu~~ vířivé vrstvy ^{přímou a teplem uplat.} ~~na železnou houbu přímo a,~~ ~~do značné míry úplně,~~ železná houba se zaváží do tavného zplynovacího pásma (I až IV), ^{ke se} ~~za~~ ^{průtokem plynu} ~~průtokem plynu~~ nesoucího uhlík a obsahujícího kyslík, ~~se~~ ^{troucí se} ~~taví,~~ a ~~vyrábí se~~ redukční plyn, obsahující oxid uhelnatý a vodík, který se zavádí do redukčního pásma (18, 18'), ^{ke se} ~~tam~~ se převádí ^a ~~jako~~ výstupní plyn ~~se~~ ^{se} ~~odvádí a přivádí~~ ^{ke} spotřebiteli, vyznačující se tím, že z předehřívacího pásma (2) vystupující výstupní plyn se, případně po přimíchání části redukčního plynu, vystupujícího z redukčního pásma (18), po čištění oxidem uhličitým odvádí k výrobě za horka briketovaného železa, přičemž se přidavně jemná ruda v předehřívacím pásnu (2) podrobuje předehřátí, načež v nejméně jednom redukčním pásnu (18) se podrobuje dalekosáhlé dokončovací redukcí a dále se přivádí do stlačovacího a briketovacího zařízení (48, 49); a ^{že} ~~že~~ výstupní plyn se po nahřátí vede do nejméně jednoho redukčního pásma ^{vrstvy} ~~za vytvoření vířivé vrstvy~~ (18) a od něj se po jeho protečení odtahuje a přivádí ^{do} ~~se~~ ^{pro} ~~způsobem~~ předehřívacího pásma (2) za částečného spalování ^{vrstvy.} ~~za účelem~~ zvýšení teploty k vytvoření vířivé ~~lože (obr. 3).~~

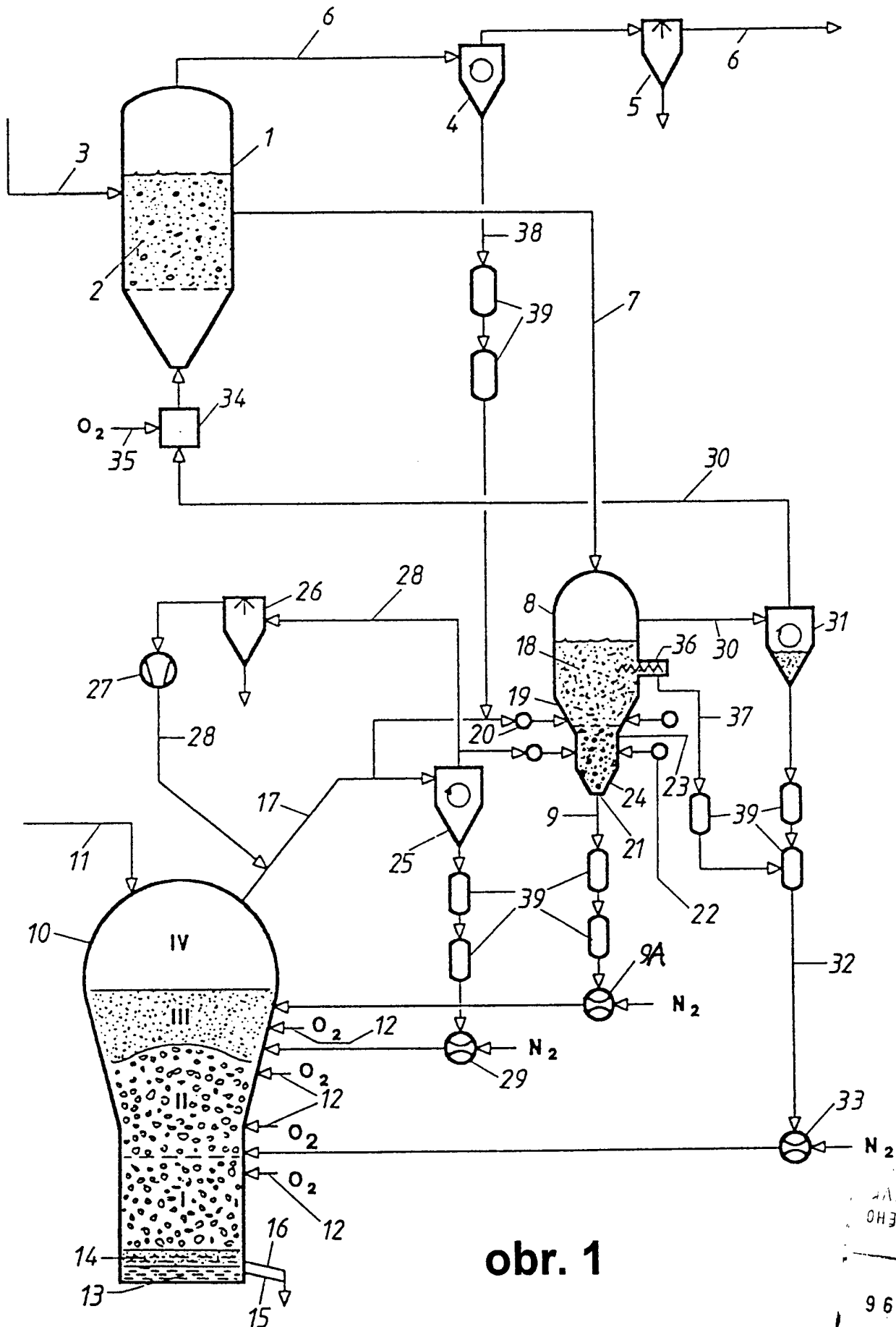
2. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, s nejméně jedním redukčním reaktorem (8, 8') s vířivou vrstvou, do kterého ústí dopravní potrubí (7) pro železnou rudu a přísady obsahující vsázkové látky, plynové potrubí (17) pro redukční plyn, stejně jako dopravní potrubí (9) pro v něm vytvořený redukční produkt, a plynové potrubí (30) pro horní plyn, a s tavným zplynovačem (10), do kterého ústí dopravní potrubí (9), vedoucí redukční produkt z redukčního reaktoru (8, 8'), a má přívod (11, 12) pro plyny obsahující kyslík a nosiče uhlíku, stejně jako odpichy (15, 16) pro surové železo (13), ~~resp.~~ ^{případně} předprodukt oceli a strusku (14), přičemž plynové potrubí ⁽¹⁴⁾ ~~ústí~~ do redukčního reaktoru (8, 8'), vychází pro redukční plyn vytvořený v tavném zplynovači (10) z tavného zplynovače (10), a redukčnímu reaktoru (8, 8') s vířivou vrstvou je ve směru toku vsázkových látek předřazen předehřívací reaktor (1) s vířivou vrstvou, do kterého je zaústěno plynové potrubí (17) redukčního reaktoru (8, 8'), a přičemž využitý, ~~resp.~~ ^{případně} částečně využitý redukční plyn, je možné ~~přivést~~ ^{přivést} jako výstupní plyn, přes plynové odváděcí potrubí (6, 42), ^{ke} ~~spotřebiteli~~, **vyznačující se tím, že** plynové potrubí (6, 42) pro výstupní plyn k výrobě za horka briketovaného železa ústí po mezizapojení čistícího zařízení (45) a ohřívacího zařízení (46) do nejméně jednoho dalšího redukčního reaktoru (8), ze kterého je vedeno plynové potrubí do předehřívacího reaktoru (1) s vířivou vrstvou, přičemž do předehřívacího reaktoru (1) s vířivou vrstvou ústí zaváděcí potrubí (3) jemné rudy a z předehřívacího reaktoru (1) s vířivou vrstvou vychází dopravní potrubí, vedoucí předehřátou jemnou rudu do redukčního reaktoru, přičemž za redukčním reaktorem (8) ve směru toku jemné rudy je zařazeno stlačovací a briketovací zařízení (48, 49). ~~(obr. 3)~~

3. Zařízení podle nároku 2, vyznačující se tím, že redukční reaktor (8) s vířivou vrstvou má spodní díl (23) s menším průměrem a horní, na spodní díl navazující, díl s větším průměrem, přičemž přechod ze spodního do horního dílu je vytvořen kuželovitě a do kuželovitého přechodového kusu (19) ústí druhé odbočovací potrubí pro redukční plyn.

4. Zařízení podle nároku 2 nebo 3, vyznačující se tím, že redukční reaktor (8) s vířivou vrstvou je ve výšce vířivé vrstvy (18) opatřen zařízením (36) pro vynášení jemných částic, ze kterého vede dopravní potrubí (37) k pneumatickému dopravnímu zařízení (33), které vede k briketovacímu zařízení (49).

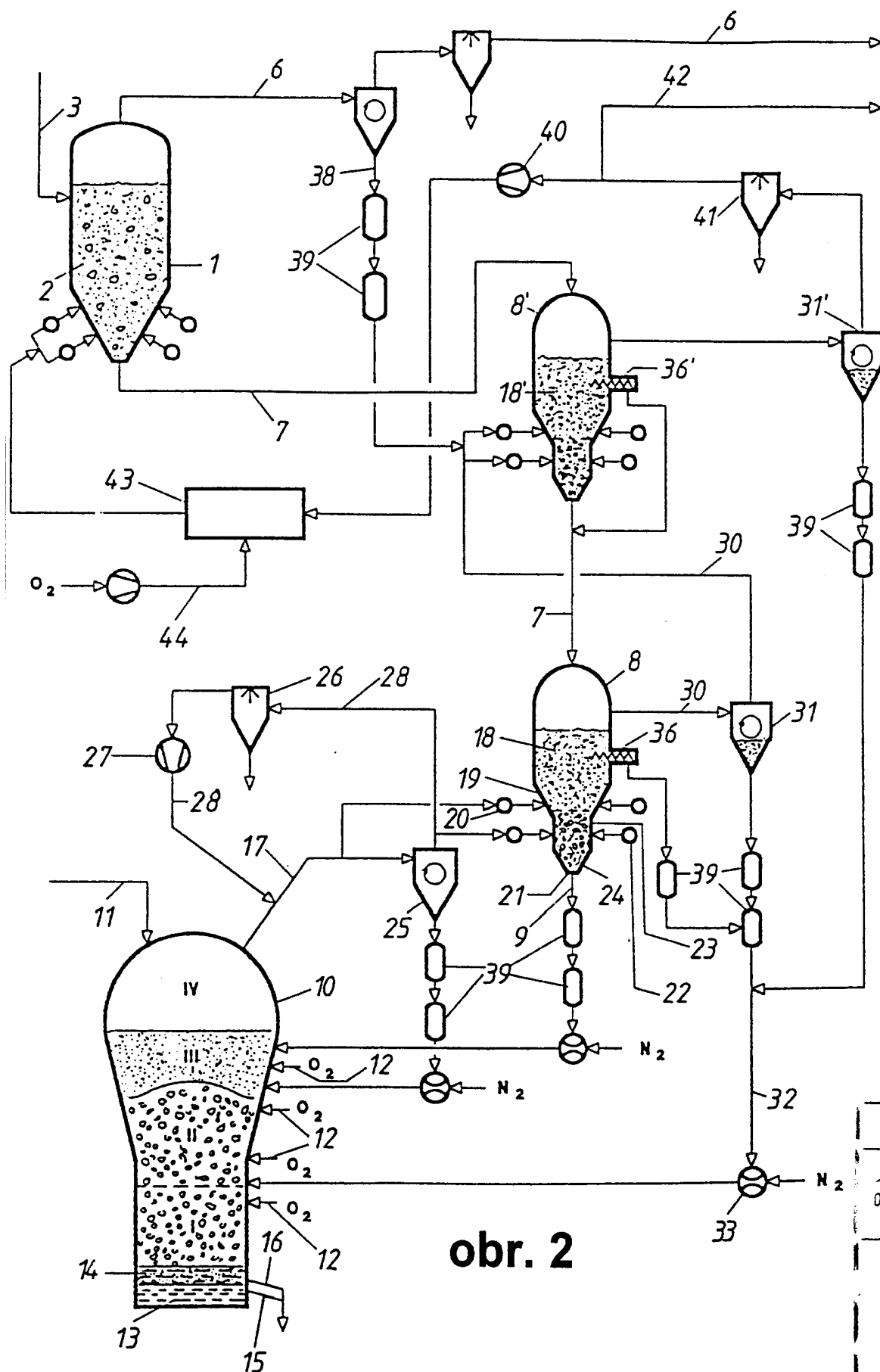
Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka



obr. 1

URAD
PRŮMYŠLOVÉHO
LASTNICTVÍ
080491
DOŠLO
07. IX. 96



obr. 2

0 8 0 4 9 1
 DOŠLO
 0 2 . IX . 9 6
 U RAD
 PRŮMYŠLOVÉHO
 VLASTNÍCTVÍ
 PRŮL.