

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **28.11.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.12.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19963609**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.01.2003**
(Věstník č. 1/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/EP00/11870**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/048251**

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 1952

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 21 B 13/14

(71) Přihlašovatel:

**VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU
GMBH & CO., Linz, AT;**

(72) Původce:

Vuletic Bogdan, Düsseldorf, DE;

(74) Zástupce:

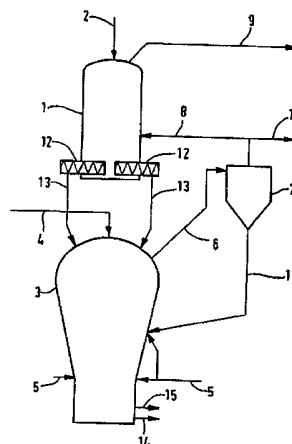
Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob výroby surového železa

(57) Anotace:

U způsobu výroby surového železa se v redukční šachtě (1) redukuje surové železo na železnou houbu, která se následně zavádí do hlavy tavicího zplyňovače (3) zavedeného zplyňovacího média a plynu, obsahujícího kyslík, natavuje a taví na tekuté surové železo, přičemž se současně vyrábí redukční plyn, který se odvádí z hlavy tavicího zplyňovače (3) a přivádí do redukční šachty (1) za účelem redukce oxidu železitého. Železná houba, zavedená do tavicího zplyňovače (3), má vysoký podíl metalizace přes 90 %, přičemž doplnkově se do tavicího zplyňovače (3) přivádí oxid železitý pro optimalizaci produkce plynu.



Způsob výroby surového železa

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby surového železa, při kterém se v redukční šachtě redukuje surové železo do železné houby, a tato se následně zavádí do hlavy tavicího zplyňovače a v něm se pomocí rovněž do hlavy tavicího zplyňovače zavedeného zplyňovacího média a kyslík obsahujícího plynu natavuje a taví do tekutého surového železa, přičemž se současně vyrábí redukční plyn, který se odvádí z hlavy tavicího zplyňovače a přivádí do redukční šachty za účelem redukce oxidu železitého.

Dosavadní stav techniky

U zařízení na výrobu surového železa z železné rudy, ve kterém jsou spolu redukční šachta a tavicí zplyňovač spojeny, je při zavážení tavicího zplyňovače redukovány železonosnými složkami a kalcinačními příměsi jen přes redukční šachtu, jakož i nositeli uhlíku přes uhelnou linku, možné v jen několika málo případech a v kratších časových periodách oba agregáty provozovat bez negativního vzájemného ovlivňování. Oba agregáty jsou provozně spolu spojeny tak, že se normálně provoz celého zařízení střídavě přesouvá po nějakou dobu ve prospěch redukční šachty a potom po nějakou dobu ve prospěch tavicího zplyňovače. Po nějakou dobu se tak v tavicím zplyňovači produkuje dostatečné množství redukčního plynu, čímž se redukční šachta provozuje s vysokým specifickým množstvím redukčního plynu, a železonosná složka a příměsi, které jsou z redukční šachty sázeny do tavicího zplyňovače, mají vysoký stupeň metalizace a kalcinace. V důsledku toho bude potřeba energie v tavicím zplyňovači s menšími teplotami surového železa, strusky a/nebo kopule stoupat, množství kyslíku se odebírání zpět, a množství redukčního plynu, produkovaného v

tavicím zplyňovači, se zmenšuje. Nepostačující množství redukčního plynu pro redukční šachtu má zase za následek nižší stupeň metalizace a kalcinace vsázky, zaváděné do tavicího zplyňovače, takže potřeba energie v tavicím zplyňovači zase narůstá, teplotní úroveň v tavicím zplyňovači klesá, zvyšuje se specifické množství kyslíku ke zplyňovači, a opět znova začíná nový cyklus s vyšším přívodem energie. Jen volbou vzájemně vůči sobě sladěných surovin a včasným zaváděním protopatření je možné zabránit vytváření takových cyklů se všemi negativními následky, jako je příliš studené nebo příliš horké surové železo, kolísání obsahu křemíku, uhlíku a síry v surovém železe, a obdobné následky. Aby se vytvářelo plynule použitelné surové železo, tak se zařízení provozuje s daleko vyšší specifickou spotřebou energie a s daleko silnějším kolísáním kvality surového železa, než by to byl případ, kdyby oba agregáty byly provozně od sebe odděleny.

Úkolem vynálezu je oba agregáty od sebe provozně oddělit a provozovat bez vzájemného negativního ovlivňování.

Podstata vynálezu

Tento úkol řeší způsob výroby surového železa, při kterém se v redukční šachtě redukuje surové železo do železné houby, a tato se následně zavádí do hlavy tavicího zplyňovače a v něm se pomocí rovněž do hlavy tavicího zplyňovače zavedeného zplyňovacího média a kyslík obsahujícího plynu natavuje a taví do tekutého surového železa, přičemž se současně vyrábí redukční plyn, který se odvádí z hlavy tavicího zplyňovače a přivádí do redukční šachty za účelem redukce oxidu železitého, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom že železná houba, zavedená do tavicího zplyňovače, má vysoký podíl metalizace přes 90 %, a doplňkově se do tavicího zplyňovače přivádí oxid železitý pro snížení stupně metalizace.

Kombinovaným a vzájemně vůči sobě sladěným zavážením tavicího zplyňovače s dobře proredukovanou železnou houbou, to znamená železnou houbou z redukční šachty, vykazující vysoký stupeň metalizace, a s oxidem železitým, se výhodně trasou pro zplyňovací médium tavicího zplyňovače přivádějí vesměs železonosné složky s kontrolovanou metalizací, která je relativně sama nezávislá na metalizaci železné houby, takže se provoz tavicího zplyňovače optimalizuje. Přímým zaváděním oxidu železitého nad hlavu tavicího zplyňovače se do něho přivádí dodatečný kyslík, který v kopuli tavicího zplyňovače reaguje za využití nadbytečného množství tepla s jemnými částicemi zplyňovacího média. Aby se zabránilo nedostatku uhlíku v kopuli tavicího zplyňovače, a aby se působilo nadbytečným kyslíkem proti oxidaci z CO na CO₂, tak se do tavicího zplyňovače přivádí trasou pro zplyňovací médium vedle oxidu železitého také propad zplyňovacího média. Vlivem energeticky vybalancovaného tavicího zplyňovače a postačujícího množství redukčního plynu k redukční šachtě se tak oba agregáty provozují bez vzájemného ovlivňování.

Vysoká a rovnoměrná metalizace železné houby z redukční šachty poskytuje dost volného prostoru k tomu, aby se tato přidáváním oxidu železitého přizpůsobovala nadbytku energie v horní oblasti tavicího zplyňovače a kvalitě surovin, zejména zplyňovacího média.

Stupeň metalizace železné houby z redukční šachty se má udržet nad 90 %, výhodně nad 92 %, a přidáním oxidu železitého se má snížit na přibližně 88 % nebo na ještě nižší hodnotu, jestliže je nadbytečná produkce plynu hospodárná (kupříkladu pro výrobu železné houby nebo proudu). V tomto případě je zavádění propadu zplyňovacího média a vhánění zvýšených množství kyslíku do kopule tavicího zplyňovače technicky a ekonomicky velmi smyslné.

Aby se při prosévání železonosné složky mohl použít všechen se vyskytující oxid železitý a část propadu zplyňovacího média, tak se stupeň metalizace železné houby z redukční šachty a množství kyslíku adekvátně přizpůsobují kopuli tavicího zplyňovače.

Zvýšená potřeba energie pro redukci oxidu železitého a zplyňování propadu zplyňovacího média v horní oblasti sázecího lože a v oblasti kopule tavicího zplyňovače se pokrývá vháněním zvýšených množství kyslíku do kopule tavicího zplyňovače.

Do tavicího zplyňovače se trasou pro zplyňovací médium přivádí propad, obsahující uhlík, aby se pokryla zvýšená potřeba nositelů uhlíku v oblasti kopule tavicího zplyňovače, a aby se zamezilo spalování CO na CO₂.

Dodatečným zaváděním kyslíku ve formě oxidu železitého, nestálých složek propadu zplyňovacího média, a plynného kyslíku do horní oblasti tavicího zplyňovače, se v tavicím zplyňovači vyrábí postačující množství redukčního plynu, čímž může být redukční šachta provozována nezávisle na podílu nestálých složek zplyňovacího média s vysokým a rovnoměrným specifickým množstvím redukčního plynu.

Vlivem takového oddělení provozu redukční šachty od provozu tavicího zplyňovače se dosáhne toho, že se tyto oba hlavní agregáty provozují bez vzájemného ovlivňování.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález je dále blíže popsán a objasněn na příkladu jeho provedení podle připojeného výkresu, který znázorňuje na obr. 1 ve schematickém pohledu

zařízení na výrobu surového železa z železné rudy, sestávající v podstatě z redukční šachty a tavicího zplyňovače.

Příklady provedení vynálezu

V redukční šachtě 1 se ze shora přes sázecí zařízení 2 sází kusová železná ruda, popřípadě s nespálenými příměsi. Redukční šachta 1 je spojena s tavicím zplyňovačem 3, ve kterém se ze zplyňovacího média, obsahujícího uhlík, který se zavádí přepravním potrubím 4, a z plynu, obsahujícího kyslík, který se přivádí plynovým potrubím 5, vyrábí redukční plyn. Ten se pomocí potrubí 4 odvádí z hlavy tavicího zplyňovače 3, v cyklónu 7 na horký plyn se zbavuje pevných částí, zejména prachového a jemnozrnného uhlí, a potrubím 8 se potom dostává do redukční šachty 1. V ní protéká redukční plyn sloupy ze železné rudy a příměsí v protiproudu k nim, a přitom redukuje železnou rudu na železnou houbu. Alespoň částečně spotřebovaný redukční plyn se na horním konci redukční šachty 1 odtahuje vrcholovým plynovým potrubím 9.

Nepotřebný redukční plyn se potrubím 10 přivádí k jinému využití.

Uhelný prach, odloučený v cyklónu 7 na horký plyn, se potrubím 11 pomocí transportního plynu, zejména dusíku, přivádí zpět do tavicího zplyňovače 3, a při vstupu do něho se pomocí hořáku na prach, uspořádaného ve stěně tavicího zplyňovače 3, do kterého se také přivádí plyn obsahující kyslík, zplyňuje.

Pomocí vynášecích šneků 12 a spádových trubek 13 se železná houba, vytvořená v redukční šachtě 1, zavádí do hlavy tavicího zplyňovače 3.

Na dnu tavicího zplyňovače 3 se shromažďuje tekuté surové železo a nad ním tekutá struska, které se přes odpichy 14, popřípadě 15, diskontinuálně odtahují.

Před zavedením zplyňovacího média přepravním potrubím 4 do kopule tavicího zplyňovače 3 se k němu přimíchává oxid železitý, který výhodně sestává z prosetého propadu železné rudy před jejím sázením do pece redukční šachty. Ten by se jinak pro redukční proces nemohl použít. Při přímém použití propadu v tavicím zplyňovači 3 se však není třeba obávat žádných negativních účinků na proces, jestliže se propad přidává jen v množství, požadovaném pro oddělený provoz redukční šachty 1 a tavicího zplyňovače 3.

Zplyňovací médium, přiváděné přepravním potrubím 4, zahrnuje propad, obsahující uhlík, aby se pokryla zvýšená potřeba nositelů uhlíku pro výrobu redukčního plynu v oblasti kopule tavicího zplyňovače 3, a aby se zabránilo spalování CO na CO₂.

Zavádění kyslíku ve tvaru oxidu železitého, nestálých složek propadu spalovacího média (uhlí), a popřípadě dodatečného plynného kyslíku do spodní oblasti tavicího zplyňovače 3 probíhá podle pravidla, že se vytváří postačující množství redukčního plynu o konstantním složení, zejména s nízkým obsahem CO₂ a H₂O a maximálním obsahem CO a H₂, jakož i o konstantní teplotě, aby se redukční šachta 1 mohla provozovat nezávisle na podílu nestálých složek zplyňovacího média a tedy odděleně od provozu tavicího zplyňovače 3.

Redukční plyn se přivádí do redukční šachty 1 v takovém množství, že se dosahuje vysoké metalizace železné houby. Ta by měla při opouštění redukční šachty 1 činit přes 90 %, pokud možno přes 92 %. Nastavení efektivní metalizace, výhodně 88 % nebo méně, se potom provádí adekvátně dávkovaným přidáváním

oxidu železitého přepravním potrubím 4. Je také možné oxid železitý mísit s železnou houbou, odváděnou z redukční šachty 1, dříve než se tato směs zavede do hlavy tavicího zplyňovače 3. Úroveň efektivní metalizace se přidáním oxidu železitého sníží oproti stupni metalizace železné houby, vytvářené v redukční šachtě 1, do té míry, kdy musí být možné aktuální energetické deficity v tavicím zplyňovači 3 zachycovat odebráním přísady oxidu železitého. Pokud energetický deficit v tavicím zplyňovači 3 spočívá na poklesu stupni metalizace železné houby, pocházející z redukční šachty 1, může se alternativně nebo doplňkově k odebrání přísady oxidu železitého zvyšovat specifický poměr zplyňovacího média, popřípadě nositele energie. Tím se redukční šachtě poskytne doplňkový redukční plyn, takže se metalizace zase zvýší.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby surového železa, při kterém se v redukční šachtě (1) redukuje surové železo do železné houby, a tato se následně zavádí do hlavy tavicího zplyňovače (3), a v něm se pomocí rovněž do hlavy tavicího zplyňovače (3) zavedeného zplyňovacího média a kyslík obsahujícího plynu natavuje a taví do tekutého surového železa, přičemž se současně vyrábí redukční plyn, který se odvádí z hlavy tavicího zplyňovače (3) a přivádí do redukční šachty (1) za účelem redukce oxidu železitého, **vyznačující se tím**, že železná houba, zavedená do tavicího zplyňovače (3), má vysoký podíl metalizace přes 90 %, a doplnkově se do tavicího zplyňovače (3) přivádí oxid železitý pro snížení stupně metalizace.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se používá kusový oxid železitý ve formě železné rudy.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že oxid železitý se přivádí přepravním potrubím (4) pro zavádění zplyňovacího média.
4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že stupeň metalizace železné houby z redukční šachty (1) činí přes 92 %.
5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že přidáním oxidu železitého se stupeň metalizace železonosných složek, zavedených do tavicího zplyňovače (3), sníží na přibližně 88 % nebo na ještě nižší hodnotu.
6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že alespoň část plynu, obsahujícího kyslík, se vhání do oblasti kopule tavicího zplyňovače (3).

7. Způsob podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že se do tavicího zplyňovače (3) v oblasti kopule přivádí přepravním potrubím (4) pro zavádění zplyňovacího média propad, obsahující uhlík.
8. Způsob podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že do tavicího zplyňovače (3) se sází směs z oxidu železitého a železné houby.
9. Způsob podle některého z nároků 2 až 8, **vyznačující se tím**, že do tavicího zplyňovače se sází jako kusový nositel oxidu železitého propad oxidu železitého.

1/1

FIG.1

