

Způsob tavení oxidických strusek a zbytků po spalování a zařízení pro jeho provádění

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu tavení oxidických strusek a zbytků po spalování s minimálně 3 % hmotnostními metalizovaných součástí, například Fe a/nebo látek obsahujících uhlík a rovněž zařízení pro provádění tohoto způsobu.

10

Dosavadní stav techniky

Tavicí agregáty, v nichž se mají tavit tuhé vsázky za definovaných podmínek, jsou v první řadě 15
známy v souvislosti s tavbou šrotu. Cílem takovýchto postupů byla výroba tekuté oceli ze šrotu a/nebo odpadních látek obsahujících kov, přičemž byl tento postup veden tak, že se redukcí taveniny vytvořila kromě roztavené strusky i kovová lázeň. Zpravidla zde byla zvolena kyselá struska a roztavila se surová ocel s relativně malým obsahem uhlíku, s čímž však bylo spojeno 20
relativně nákladné čištění odpadních plynů. Tak je například ze spisu DE 25 04 889 A1 znám způsob kontinuálního tavení šrotové železné houby a podobného materiálu v šachtové peci, kde na sloupec vsázkového materiálu působil v protiproudu ze spodu plamen vytvářený spalováním paliva a kyslíku. Při tomto postupu se vytvářela redukující oblast pod oxidační tavicí zónou přimícháváním velkých kusů uhlí do vsázkového materiálu. Obvykle bylo cílem takovýchto tavicích procesů roztavit ocel, popřípadě surové železo, takže byly zapotřebí redukční podmínky.

25

Pro další zpracovávání strusek za účelem vyčištění těchto strusek a získání hodnotných surovin a/nebo přísad pro výrobu cementu bylo navrženo provádět tavení za oxidačních podmínek. Tak bylo například ve spisu AT-PS 401 301 navrženo pro tavení anorganických zbytků, které jsou 30
případně znečištěny těžkými kovy a/nebo sloučeninami těžkých kovů, působit na vsázku plyným kyslíkem nebo palivem a ošetřovat ji v reaktoru, přičemž při tvorbě pěnové strusky dochází k pokud možno úplné oxidační přeměně.

Cílem vynálezu je představit způsob výše uvedeného druhu, při kterém dochází jednoduchým 35
způsobem k tvorbě zcela oxidované strusky a dále je jednoduchým způsobem umožněno bezpečné oddělení škodlivin a zvláště oddělení mědi před následným zpracováváním strusky.

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se struska sází 40
do šachtové pece, vsázka je zespodu přímo zahřívána pomocí fosilních paliv, spalovací vzduch, popřípadě spalovací kyslík je nastaven tak, že v oblasti vsazování strusky je v odpadních plynech ze spalování udržován volný kyslík v množství větším než 2 objemová %, že tavenina je převáděna do nístějové pece spojené s šachtovou pecí a za oxidačních podmínek se nechá 45
sedimentovat, a kovová fáze sedimentovaná v uvedené další peci ze struskové lázně a strusková fáze jsou odváděny zvlášť. Protože je možné pracovat s konvenční šachtovou pecí, jak již byla navržena pro tavení šrotu, může být způsob podle vynálezu prováděn s malými náklady na zařízení. Protože byly spalovací vzduch a spalovací kyslík nastaveny tak, že v oblasti vsazování strusky je udržován volný kyslík v množství větším než 50
% objemová, s výhodou více než 2 % objemová, je zajištěna požadovaná úplná oxidace a mohou být použity hořáky s vysokým stupněm účinnosti. Protože je struska následně převedena do nístějové pece spojené s šachtovou pecí a nechá se sedimentovat za oxidačních podmínek, je dána možnost disociovat kovové fáze u kovů, jejichž oxidy disociují při převládajících vysokých teplotách, tyto tedy vyloučit

a kontinuálně stahovat, čímž se zvláště daří oddělovat v této nístějové peci například měď jako kovovou fázi. Zcela oxidovaná strusková lázeň může být dále jednoduchým způsobem podrobena redukčnímu ošetření, přičemž mohou být získány další hodnotné látky a může být vytvořena strusková fáze do značné míry zbavená oxidů železa nebo těžkých kovů. Způsob podle vynálezu při tom umožňuje jednoduché čištění odpadních plynů, přičemž škodliviny získané čištěním mohou cirkulovat a měď se může jednoduchým způsobem odvádět jako kovová fáze. S výhodou je způsob podle vynálezu veden tak, že k fosilním palivům, jako je například zemní plyn nebo uhlík, se přidávají drcené lehké frakce nebo organické odpadní látky. Tímto způsobem je možné zpracovávat další frakce znečištěné škodlivými látkami, přičemž chemicky vázaná energie obsažená v drcených lehkých frakcích může být získána úplným spálením.

Za účelem zajištění požadovaného oxidačního ošetření vsazeného materiálu, jsou s výhodou odpadní plyny odsávány s množstvím zbytkového kyslíku větším než 3 % objemová. Odsávání přes tlakový ventilátor při tom příznivě ovlivňuje úplnou přeměnu vsázky.

Aby se oxidy mědi zcela tepelně disociovaly a měď mohla být odvedena ve formě kovové fáze, je teplota v nístějové peci s výhodou udržována na hodnotě vyšší než 1550 °C. Pro zajištění vysokých teplot potřebných pro úplnou disociaci například oxidů mědi může být při tom nístějová pec s výhodou ohřívána přes cyklon zavážený popelem po spalování odpadů, prachem z filtrů a spečky a/nebo suchým čisticím kalem, čímž mohou být bezpečně zpracovány další problematické látky při použití jejich chemicky vázané energie.

Pro zachování rovnovážných podmínek potřebných pro oddělení kovové fáze v nístějové peci se s výhodou postupuje tak, že se do nístějové pece dmychá kyslík a uhlík za účelem dosažení hodnoty 1 větší než 0,8 až 0,9. Tímto způsobem lze přizpůsobit požadované podmínky daným potřebám v závislosti na palivu zvoleném pro ohřev nístějové pece.

Za účelem čištění odpadních plynů může být v rámci způsobu podle vynálezu s výhodou postupováno tak, že odpadní plyny odváděné z šachtové pece se alkalicky promývají při hodnotě pH větší než 10 a vznikající hydroxidové kaly jsou přiváděny zpět do cyklonu za účelem ohřevu nístějové pece. Takovýmto způsobem vytvořené hydroxidové kaly mohou být zpětným zavedením do nístějové pece kvantitativně přeměňovány při vysokých teplotách, které tam jsou vytvářeny, a především halogenidy, zvláště chloridy mědi, mohou být přeměňovány na hydratované oxidy a při jejich navrácení do nístějové pece mohou být tepelně disociovány, takže může být znovu získávána měď a ta může být odebírána z tohoto oběhu. Velká část dalších škodlivých látek může být nejprve zachycena přes roztavenou strusku a oddělena při následném zpracování strusky.

Zařízení podle vynálezu pro provádění způsobu podle vynálezu se v podstatě vyznačuje tím, že je k dispozici šachtová pec, ve které jsou ve spodní oblasti uspořádány hořáky pro fosilní paliva, jako je uhlík nebo zemní plyn, přičemž tato šachtová pec přechází přes kontinuální tunel do nístějové pece přímo spojené s šachtovou pecí, zatímco v této nístějové peci alespoň částečně sedimentuje tekutá fáze a je ohřívána za oxidačních podmínek, přičemž k nístějové peci je připojena dnová výpusť pro sedimentovanou fázi a další odvod pro tekutou strusku. Takovéto konstrukčně jednoduché zařízení umožňuje tavit a oxidovat velká množství oxidických strusek s relativně malou spotřebou energie, takže je pro další zpracovávání k dispozici plně oxidovaný roztavený produkt.

Aby se ze sloupce vysokopecní vsázky kontinuálně tavila oxidická strusková tavenina a nebyl ovlivňován kontinuální přísun materiálu určeného pro tavení, je s výhodou provedena konstrukce tak, že je v úrovni nad spalovací komorou šachtové pece uspořádán drtič aglomerátů.

Pro zajištění rychlého oddělování kapalné fáze vytvářené na kovech, jako je například měď, v nístějové peci, a minimalizaci zpětné oxidace do strusky, je konstrukce s výhodou provedena

5 tak, že nístějová pec je na svém dně opatřena sedimentační komorou pro kovovou fázi, která je vzhledem k horní části nístějové pece zúžená. Tím se minimalizuje hraniční plocha využitelná v rovnováze se struskou pro zpětnou oxidaci, a současně je umožněn kontinuální odvod kovové taveniny z nístějové pece. Pro zachování oxidačních podmínek požadovaných v nístějové peci je konstrukce s výhodou provedena tak, že nístějová pec je vybavena tryskami ponořenými v lázni, zvláště tryskami uspořádanými u dna, pro vhánění vzduchu nebo kyslíku, a rovněž paliva. Pro zajištění prodyšnosti vsázky a zamezení ulpívání, popřípadě připékání v šachtě je šachtová pec s výhodou vytvořena tak, že se její světlý průřez zužuje směrem k podávacímu otvoru pro vsázku.

10 Celkově lze pomocí zařízení podle vynálezu při použití obvyklých ústrojí získávat zcela oxidovanou strusku při současném oddělování komponent škodlivých při dalším zpracovávání strusky, jako je například měď, přičemž tyto škodlivé látky mohou cirkulovat, mohou se přidávat, a může být bezpečně zpracován vysoký podíl materiálu znečištěného škodlivými látkami.

Příklady provedení vynálezu

20 Vynález je dále popsán pomocí zařízení schematicky znázorněného na obrázku. Do šachtové pece 1 je přes otvor 2 podávána vsázka 3. Vsázka 3 je přímo ohřívána hořáky 4, přičemž do těchto hořáků 4 jsou přiváděna fosilní paliva a popřípadě drcené lehké frakce o zrnitosti menší než 5 mm. Přes trysky 5 může být v další úrovni přiváděn sekundární vzduch, přičemž je schematicky vyznačena i tavicí oblast 6, ve které se vsázka 3 taví. Aby se zamezilo usazování spečených částic na stěnách pece 1 v důsledku připékání, může být k dispozici drtič 7 aglomerátů, který rotací, popřípadě pádlovým pohybem, uvolňuje připečený nános. Odpadní plyny s obsahem kyslíku větším než 3 % objemových jsou po spalování odváděny přes spodní vedení 8 a jsou přiváděny do čistícího ústrojí 9 pro odpadní plyny. V tomto čistícím ústrojí 9 je při současném přivádění alkalických médií přes horní přívod 10 prováděno alkalické srážení při hodnotě pH nad 10, přičemž vytvořené hydratované oxidy jsou přiváděny přes odvodní vedení 11 do topného cyklonu 12. Do topného cyklonu 12 je přívodem 13 přiváděn kyslík, aby se dosahovalo pokud možno úplného spalování.

35 Strusková lázeň 14 vytavená ze vsázky a plně oxidovaná se dostává přes tunel 15 do bezprostředně připojené nístějové pece 16. Tato nístějová pec 16 je přitom dále zahřívána využitím energie spalování v topném cyklonu 12, takže je teplota lázně 14 udržována nad hodnotou 1550 °C. Popřípadě se sem pro zachování oxidačních podmínek vhání přes vzduchový přívod 17 vzduch nebo kyslík.

40 Při teplotách nad 1550 °C v tekuté struskové lázni 14 v nístějové peci 16 probíhá tepelná disociace případných oxidů mědi, a měď může být kontinuálně odváděna ze zúžené sedimentační komory 18 přes dnovou výpusť 19. Oxidační podmínky a odpovídající teplota mohou být udržovány pomocí trysek, které jsou uspořádány ve dně a přes které může být vháněn uhlík a kyslík.

45 Tekutá strusková lázeň 14 se odvádí přes odvod 20 k následnému zpracování, při němž mohou být redukčním postupem odděleny další hodnotné látky, například oxidy železa nebo oxidy těžkých kovů.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Způsob tavení oxidických strusek a zbytků po spalování s minimálně 3 % hmotnostními metalizovaných součástí, například látek Fe a/nebo obsahujících uhlík, **vyznačující se tím**, že se struska sází do šachtové pece, sloupec vsázky je zesponu přímo zahříván pomocí fosilních paliv, spalovací vzduch, popřípadě spalovací kyslík je ustaven tak, že v oblasti vsazování strusky je v odpadních plynech po spalování udržován volný kyslík v množství větším než 2 % objemová, přičemž tavenina je převáděna do nístějové pece spojené s šachtovou pecí a za oxidačních podmínek se nechá sedimentovat, a kovová fáze sedimentovaná v uvedené další peci ze struskové lázně a strusková fáze jsou odváděny zvlášť.

15

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že k fosilním palivům, například zemnímu plynu, popřípadě uhlíku, jsou přidávány drcené lehké frakce nebo organické odpadní látky.

20

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že odpadní plyny jsou odsávány s obsahem zbytkového kyslíku větším než 3 % objemová.

25

4. Způsob podle jednoho z nároků 1, 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že teplota taveniny v nístějové peci je udržována na hodnotě vyšší než 1550 °C.

25

5. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že nístějová pec je ohřívána přes cyklon zavážený popelem po spalování odpadů, prachem z filtrů, spečky a nebo suchým čistícím kalem.

30

6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že se do nístějové pece dmychá kyslík a uhlík pro dosažení hodnoty λ větší než 0,8 až 0,9.

35

7. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že odpadní plyny odváděné z šachtové pece jsou alkalicky promývány při hodnotě pH větší než 10 a vznikající hydroxidové kaly jsou vráceny do cyklonu pro ohřev nístějové pece.

35

8. Zařízení pro provádění způsobu podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že zahrnuje šachtovou pec (1), ve které jsou ve spodní oblasti uspořádány hořáky (4) pro fosilní paliva, jako je uhlík nebo zemní plyn, přičemž šachtová pec (1) přechází přes kontinuální tunel (15) do nístějové pece (16) přímo spojené s šachtovou pecí (1), zatímco tekutá fáze v této nístějové peci (16) alespoň částečně sedimentuje a je zahřívána za oxidačních podmínek, přičemž k nístějové peci je připojena dnová výpusť (19) pro sedimentovanou fázi a odvod (20) pro tekutou strusku.

40

45

9. Zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že v úrovni nad spalovací komorou šachtové pece je uspořádán drtič (7) aglomerátů.

50

10. Zařízení podle nároku 8 nebo 9, **vyznačující se tím**, že nístějová pec (16) je na svém dně opatřena sedimentační komorou (18) pro kovové fáze, která je vzhledem k horní části nístějové pece (16) zúžená.

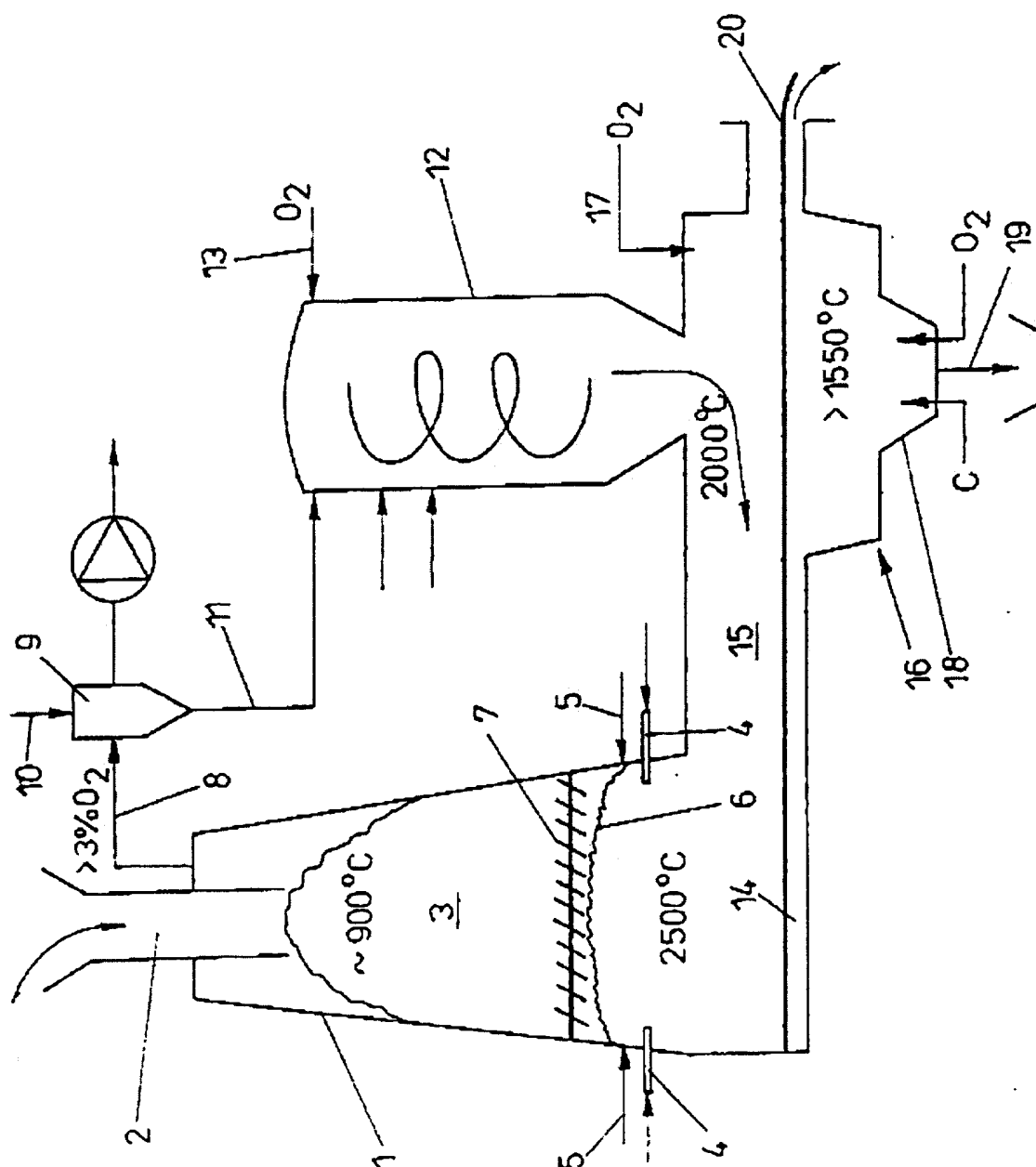
50

11. Zařízení podle jednoho z nároků 8, 9 nebo 10, **vyznačující se tím**, že nístějová pec (16) je vybavena ponornými tryskami, zvláště tryskami ve dně, pro vnášení vzduchu nebo kyslíku.

12. Zařízení podle jednoho z nároků 8 až 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že světlý průřez šachtové pece (1) se zužuje od roviny hořáků (4) směrem k podávacímu otvoru (2) pro vsázku (3).

5

1 výkres



Konec dokumentu