



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

223828
(11) (B2)

[51] Int. Cl.⁵
C 04 B 1/02
F 27 B 1/00

[22] Přihlášeno 02 08 79

[21] (PV 5340-79)

[32] [31] [33] Právo přednosti od 09 08 78
(P 28 34 862.1)
Německá spolková republika

[40] Zveřejněno 31 12 82

[45] Vydáno 15 04 86

[72]

Autor vynálezu

VON ZANDER HANS dipl. ing., BALDUINSTEIN (NSR)

[73]

Majitel patentu

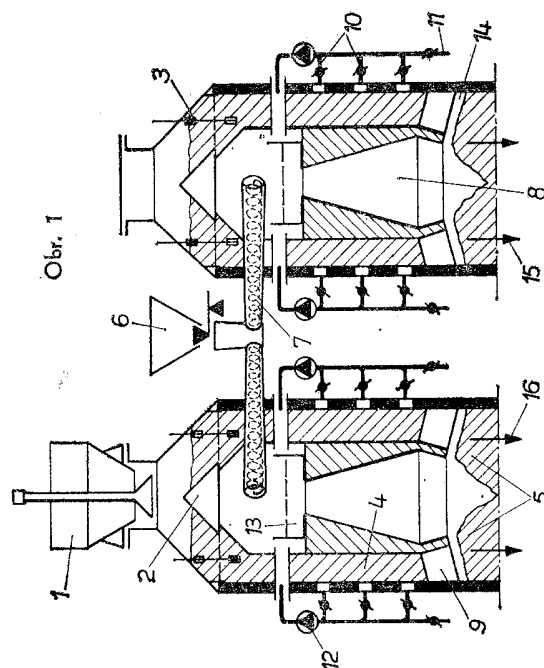
JOHANN SCHAEFER KALKWERKE, DIEZ/LAHN (NSR)

(54) Způsob vypalování vápna, cementu a podobných kusových materiálů
a šachtová pec k jeho provádění

1

2

K vypalování kusových sypkých materiálů se práškové nebo suché uhlí přivádí spojitě do zplyňovací komory umístěné středově v šachtové peci, kde se s podstechiometrickým množstvím vzduchu úplně nebo částečně zplyňuje. Částečně nebo úplně zplyněné palivo se pak smíchá s horkým vzduchem a shoří v následujícím vypalovacím pásmu šachtové pece. Vypalovaný materiál a topné médium, tedy shořelé palivo, se vedou šachtovou pecí v souproudu.



Vynález se týká způsobu a vhodně upravené šachtové pece k vypalování vápna, cementu a podobných kusových sypných materiálů uhlím.

Je známa řada postupů, při kterých se topný olej ve zplyněném nebo polozplyněném stavu, nebo případně plyn přivádí na obvodu do šachtové pece. Rovněž již byla postavena zařízení, do kterých se palivo, zejména plyn, přivádí centrálně zdola s chladicím vzduchem. Přitom jde většinou o šachtové pece, ve kterých se vede vypalovaný materiál a plyn úplně nebo částečně během vypalování v protiproudu. Množství centrálně přiváděného paliva na dolním konci šachty je u těchto pecí omezeno tím, že se musí znemožnit předčasné zapálení, aby se nevynášel horký vypálený materiál. Obvodový přívod paliva má tu nevýhodu, že zejména u šachtových pecí s velkým průřezem je hloubka vzniku paliva do vsázky nedostatečná.

Rovněž jsou známé rotační pece vytápěné práškovým uhlím. Tepelná účinnost tohoto typu pecí je však tak špatná, že by se měly všude, kde je to možné, místo nich používat šachtové pece. K tomuto účelu se hodí mimo jiné v praxi ověřený souproutově-protiproudový regenerativní systém Schmid-Hofer, popsáný v rakouském patentovém spise č. 211 048 a v německém patentovém spise č. 1 157 133. V tomto systému se dvě nebo tři šachty přepínají střídavě na souproutové nebo protiproudové vedení a palivo, například plyn nebo topný olej, se přivádí pouze do té šachty, která je nastavena na souproutové vedení. Do chladicí zóny se přivádí pouze vzduch.

V současné době existuje asi 160 systémů pecí pracujících na tomto principu. Jsou vytápěny bez výjimky minerálními palivy, jejichž cena stoupla v posledních letech přibližně na čtyřnásobek. Přitom je jak nabídka, tak cena minerálního paliva ovlivňována nejrůznějšími vlivy, takže se v příštích letech dá počítat s dalším zvýšením cen.

Dále je známa šachtová pec k vypalování cementu, vápna a podobných látek, která má spalovací prostor umístěný středově na horním konci šachty. Tento spalovací prostor slouží k výrobě dále nehořlavých topných plynů pro vypalovací postup, které tvoří jediný zdroj tepla. Tato pec je popsána v německém spise DAS č. 1 205 884 a v německém pat. spise č. 1 109 080. Pro šachtové pece tohoto druhu slouží především kapalná nebo plynná paliva nebo pevná paliva, která byla předběžně úplně zplyněna.

Úkolem vynálezu je vytvořit hospodárný způsob, při kterém by bylo možno k vypalování vápna a podobného sypkého materiálu místo minerálních paliv použít hnědého nebo černého uhlí. Mělo by to značnou výhodu nejen proto, že by postup byl nezávislý na oleji nebo zemním plynu, nýbrž i proto, že i v současné době je cena tepla,

zejména pro práškové uhlí a suché uhlí, podstatně nižší než u minerálních paliv. I kdyby cena oleje a zemního plynu se měla zvýšit, lze předpokládat, že z nejrůznějších důvodů se udrží značně rozdílná cena práškového uhlí a suchého uhlí.

Podle vynálezu bylo zjištěno, že tuto úlohu lze vyřešit technicky pokrokovým způsobem tím, když se k vypalování vápna a podobného sypkého materiálu přivádí do centrálně umístěné zplyňovací komory kontinuálně práškové uhlí nebo suché uhlí, to znamená hnědé uhlí se zrněním pod 5 mm, a tam se podstechiometrickým přívodem vzduchu částečně nebo úplně zplyňuje, načež se částečně nebo úplně zplyněné palivo smíchá se silně předeheřtým vzduchem a v následující vypalovací zóně šachtové pece vyhoří. Vytápěcí médium, totiž vyhořelé palivo, a vypalovaný materiál jsou přitom vedeny v souproutu.

Podle výhodného provedení vynálezu se množství práškového uhlí nebo suchého uhlí, potřebné pro vypalovanou šarži, odváží před začátkem vypalování, a během pálení se přivádí spojitě do zplyňovací komory. Jako zplyňovací vzduch se účelně odvádí z předeheřivacího pásma šachtové pece vzduch s optimální teplotou a zavádí do zplyňovací komory.

K provádění způsobu podle vynálezu se hodí šachtová pec opatřená středově umístěnou zplyňovací komorou, která je uložena na radiálních nosných ramenech v šachtové peci tak, že pod nosnými rameny zůstává volný prostor prostý vypalovaného materiálu. Tento volný prostor zajišťuje stejnoměrné rozložení plynů v celém průřezu šachtové pece.

Účelné je na vstupu do předeheřivacího pásma umístěn výstředně otočný rozdělovací kužel, který je řízen snímacími sondami a udržuje hladinu zavezeného vypalovaného materiálu.

Podle dalšího významu vynálezu slouží k odsávání zplyňovacího vzduchu z předeheřivacího pásma odsávací kanály, do kterých jsou zapojena s výhodou proti sobě ležící dmychadla. V četných případech je žádoucí, aby na vstupu do zplyňovací komory pece byla umístěna dvojité spirály, aby se zlepšilo rozdělení vzduchu ve zplyňovací komoře.

Vynález bude vysvětlen v souvislosti s příklady provedení znázorněnými na výkrese, kde

obr. 1 znázorňuje ve schematickém a značně zjednodušeném provedení předeheřivací pásmo dvoušachtové pece uvedeného systému Schmid-Hofer a

obr. 2 v půdorysném pohledu dvojité spirály na vstupu do zplyňovací komory.

Surovina určená k vypalování, například kusové vápno, se v zařízení podle obr. 1 zavádí vsázecím vědrem 1 do sazební, kde se rozděluje pomocí rozdělovacího kužele 2

stejněměrně po celém průřezu pece v předehřívacím pásnu 4. Polohu rozdělovacího kužele 2, který se může otáčet kolem výstředné osy, regulují snímací sondy 3.

Množství práškového uhlí nebo suchého uhlí, potřebné na vypalovanou šarži, se ve znázorněném příkladě odváží v odvažovací jímce 6 a potom se během vypalování zavádí příváděcími šneky 7 spojitě do zplyňovací komory 8, která je právě v provozu. Odvažovací zařízení stačí pro dvě nebo tři šachty, když dopravní prvky, v konkrétním případě příváděcí šneky 7, se dají přepínat na jednotlivé šachty.

Zplyňovací vzduch se odsává ve znázorněném příkladě dmychadly 12 buď s regulovanou teplotou přes vzduchové odsávací kanály 10 z předehřívacího pásma 4, nebo se přivádí čerstvý vzduch 11 a vede se do příslušné zplyňovací komory 8. Ve zplyňovací komoře 8 dochází k částečnému nebo úplnému zplyňování paliva, jehož produkty přicházejí buď přímo, nebo přes volný prostor 14 pod nosnými rameny 9, jimiž je zplyňovací komora 8 upevněna středově v šachtě, do vypalovacího pásma 5. Konečné vypálení probíhá působením silně předehřátého vzduchu z předehřívacího pásma 4. Jak označují šipky 16, je vypalovaný materiál 15 a topné médium, tedy vyhořelé palivo, vedeno v šachtové peci v souproudu.

Obr. 2 znázorňuje v půdorysném pohledu dvojitou spirálu 13, která je na obr. 1 pouze naznačena. Pomocí této dvojité spirály 13 se podstatně zlepšuje rozdělení vzduchu ve zplyňovací komoře 8. Směr přívodu vzduchu do dvojité spirály 13 je na obr. 2 naznačen šipkami 17, 18.

U zplyňovací komory podle vynálezu, umístěné středově v šachtě, jde například o zařízení podle systému, který navrhl Dr. Schoppe. Místo toho by mohlo být na dolním konci předehřívacího pásma umístěno ústrojí k rozdělování práškového uhlí, do kterého by se během vypalování přivádělo jisté množství práškového uhlí, s výhodou hnědé práškové uhlí nebo suché uhlí, částečně nebo úplně zplyněné a zaváděné do vypalovacího pásma. Konečné vypalování probíhá působením vzduchu, který prochází předehřívacím pásmem kolem zplyňovací komory do vypalovacího pásma.

Nosná ramena 9 (obr. 1), sloužící k vo-

dorovnému upevnění zplyňovacího a rozdělovacího zařízení, jsou ze žárovzdorného materiálu. Jsou dimenzována a umístěna tak, že slouží spolu s volným prostorem ležícím pod nimi k rozdělování paliva stejněměrně po celém průřezu pece.

Kdyby se stalo, že popel z uhlí znečistí vypálený materiál, například vyrobené pálené vápno, vznikne nicméně produkt, který svou kvalitou stačí pro řadu účelů použití. Pro většinu použití páleného vápna je totiž obsah vedlejších nerostných látek, které přejdou do vápna z uhelného prachu, naprosto nerozhodující, jak ukazují následující úvahy.

Předpokládá-li se, že v uvedeném typu pece je k výrobě jednoho kg vypáleného vápna s obsahem asi 96,5 hmot. % CaO potřebí 3770 kJ, je při výhřevnosti práškového hnědého uhlí odpovídající 21 370 kJ potřebí přibližně 0,176 kg hnědého práškového uhlí na 1 kg vápna. Poněvadž obsah popela v hnědouhelném prášku je asi 4 %, přejde do vyrobeného páleného vápna $0,176 \cdot 0,04 = 0,007$ kg na 1 kg, neboli 0,7 % popela do vápna. Poněvadž popel má podle analýzy asi 50 % vápna, přijde spolu s popelem do vypáleného vápna 0,35 % vedlejších minerálních látek. Když se vápno potom proseje na zrnitost 3 nebo 5 mm, zmenší se tato hodnota podle zkušeností ještě asi na třetinu.

Podobné úvahy platí pro síru, které je právě v rýnském hnědém práškovém uhlí, vztaženo na výhřevnost, menší množství než v topném oleji druhu „max 1% S“.

V závislosti na speciálních vlastnostech použitého práškového uhlí je vhodné přivádět do zplyňovače čerstvý vzduch nebo více nebo méně předehřátý vzduch. K tomuto účelu jsou v předehřívacím pásnu 4 popsané šachtové pece v různých horizontálních rovinách umístěny odsávací kanály 10, které se podle potřeby pomocí schematicky naznačené teplotní regulace (obr. 1) připojují během provozu.

U velkých jednotek je s ohledem na stejněměrné odsávání účelné upravit pro zplyňovací vzduch dvě dmychadla 12 a vybavit zplyňovací komory 8 na vstupu dvojitými spirálami 13. Neznázorněné a nepopsané součásti pece jsou běžné povahy a nejsou pro vynález důležité.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob vypalování vápna, cementu a jiných kusových sypkých materiálů v šachtové peci uhlím, vyznačený tím, že do zplyňovací komory umístěné středově v šachtové peci se spojitě přivádí práškové uhlí nebo suché uhlí a podstechiometrickým přívodem vzduchu se částečně nebo úplně zplyňuje, načež se částečně nebo úplně zplyněné palivo smíchá se silně předehřátým

vzduchem a v následujícím vypalovacím pásnu šachtové pece shoří, a topné prostředí, tedy vyhořelé palivo, a vypalovaný materiál se vedou v šachtové peci v souproudu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že množství práškového nebo suchého uhlí, potřebné pro každou šarži vypalovaného ma-

teriiálu, se před začátkem vypalování odvádí a během vypalování spojitě přivádí do zplyňovací komory.

3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že z přehřívacího pásma šachtové pece se odvádí vzduch s optimální teplotou a zavádí se jako zplyňovací vzduch k úplnému nebo částečnému zplyňování paliva do zplyňovací komory.

4. Šachtová pec k provádění způsobu podle jednoho z bodů 1 až 3, vyznačená tím, že je opatřena středově umístěnou zplyňovací komorou (8) uloženou na radiálních nosných ramenech (9), pod nimiž je volný prostor (14) prostý vypalovaného materiálu (15) a zajišťující stejnoměrné rozdělení plynů po celém průřezu pece.

5. Šachtová pec podle bodu 4, vyznačená tím, že na vstupu do přehřívacího pásma (4) šachtové pece je uložen výstředně otočný rozdělovací kužel (2), řízený snímacími sondami (3).

6. Šachtová pec podle bodu 4 nebo 5, vyznačená tím, že k odsávání zplyňovacího vzduchu z přehřívacího pásma (4) jsou upraveny odsávací kanály (10), do nichž jsou zabudována dvě dmychadla (12), ležící s výhodou proti sobě.

7. Šachtová pec podle bodu 5 nebo 6, vyznačená tím, že na vstupu do zplyňovací komory (8) je umístěna dvojité spirála (13) ke stejnoměrnému rozdělování vzduchu ve zplyňovací komoře (8).

