

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

80 508

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 12.10.72 (P. 158235)

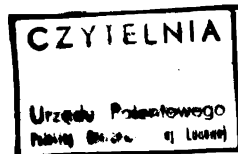
Pierwszeństwo: 14.10.71 Austria

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.73

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP C04b 7/00

Int. Cl.² C04B 7/00



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Chemie Linz Aktiengesellschaft, Linz (Austria)

Sposób wytwarzania klinkieru cementowego i dwutlenku siarki

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania klinkieru cementowego i dwutlenku siarki metodą klinkierową rozkładu gipsu, podczas której mlewo wstępnie ogrzewa się w stanie fluidalnym gazami odprowadzanymi z pieca. Sposób ten łączy zaletę optymalnego wykorzystania ciepła z dobrą wydajnością SO_2 i optymalną jakością klinkieru.

Wstępne ogrzewanie mlewa w stanie fluidalnym w celu uzyskiwania cementu, a mianowicie ogrzewanie w tak zwanych fluidyzacyjnych gazowych wymiennikach ciepła okazało się w przemyśle cementowym bardzo dogodne, opis patentowy Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 491 991).

Zastosowanie tego ogrzewania wstępnego w tak zwanej klinkierowej metodzie rozkładu gipsu jest jednak trudniejsze, ponieważ w mlewie zawarty jest jako substancja pomocnicza między innymi koks, który wobec wyższej zawartości tlenu w fazie gazowej w wymienniku ciepła zaczyna wypalać się, a tym samym zostaje reakcja przerwana, gdy osiąga się temperaturę $720-780^\circ\text{C}$. Podwyższona zawartość tlenu w fazie gazowej jest trudna do uniknięcia, ponieważ prawie nie jest możliwe takie uszczelnienie przejścia z pieca obrotowego do fluidyzacyjnego gazowego wymiennika ciepła, aby nie wniknęły niekontrolowane ilości powietrza do fluidyzacyjnego gazowego wymiennika ciepłego.

W celu uniknięcia tych trudności proponowano według austriackiego opisu patentowego nr 273 784 co najmniej dwustopniowe wstępne ogrzewanie gazem w fazie fluidalnej, w którym substancje pomocnicze zawierające węgiel, oddzielone od siarczanu wapniowego poddaje się gazowemu ogrzewaniu wstępnemu w stanie fluidalnym i to w miejscu, w którym przez wprowadzanie gipsu gazy były chłodzone poniżej takiej temperatury, która umożliwiałaby częściowe spalanie koksu. Niepożądanemu wzrostowi temperatury zapobiegano ponadto na drodze dodawania wody, która była doprowadzana w postaci wilgotnego gipsu lub na drodze bezpośredniego rozpryskiwania z dyszy. Sposób ten wykazuje tę niedogodność, że kilkakrotne wprowadzanie wymaga stosunkowo wysokich nakładów na urządzenia przenośnikowe, a ponadto traci się potrzebne ciepło wskutek doprowadzania wody.

W celu uniknięcia tych wad proponowano, według opisu patentowego Republiki Federalnej Niemiec nr 2 044 048, utrzymywanie redukującej atmosfery w piecu obrotowym przez ustawienie płomienia redukującego, przy czym zawartość składników redukujących w atmosferze pieca, a mianowicie zawartość CO ,

siarki i H_2S utrzymywano w przybliżeniu tak, aby zawartość tlenu w gazach opuszczających gazowy fluidyzacyjny wymiennik ciepła była wskutek nadmiarowego powietrza wnikaącego głowicą pieca utrzymana w ilości co najwyżej 0,5%, a zawartość CO w ilości co najmniej 0,1%. W celu osiągnięcia tego, według opisu patentowego Republiki Federalnej Niemiec nr 2 044 048 przewidywano na 1 Nm^3 nadmiarowego powietrza około $0,2 \text{ Nm}^3$ CO, który w temperaturze $750\text{--}800^\circ\text{C}$, panującej w głowicy pieca powinien korzystnie reagować z tlenem zawartym w powietrzu nadmiarowym.

W sposobie tym jest zatem konieczne takie regulowanie płomienia w piecu obrotowym poprzez zmianę doprowadzenia paliwa i/lub powietrza, aby redukujące związki w atmosferze pieca wystarczyły do usunięcia zakłócających ilości zawartego tlenu. Oznacza to bardzo trudne regulowanie opalania pieca, ponieważ zbyt ni nadmiar składników redukujących wywołuje obniżenie wydajności SO_2 , natomiast zbyt wysoka zawartość tlenu prowadzi do poprzednio wspomnianych strat węgla w młwie. Jednak praktycznie ilość powietrza nadmiarowego nie jest stała, ponieważ na skutek przesunięć podłużnych pieca obrotowego wewnątrz koniecznego luzu odstępu między piecem, a głowicą pieca możliwość ciągłego zmieniania się, a uszczelnienia pod wpływem skorup nagromadzonego pyłu i korozji zazwyczaj szybko tracą swą ruchliwość i wówczas przesunięcia te nie mogą już następować. Nie jest praktycznie możliwe, wyrównywanie stale trwającymi zmianami płomienia tych wynikłych wahań ilości powietrza nadmiarowego, jeśli nie weźmie się w rachubę nieregularnego wypalania i tym samym zmiennej jakości klinkieru.

W jednej ze znanych postaci wykonania metody klinkierowej rozkładu gipsu wprowadza się z płomieniem, względnie obok płomienia, nie całą ilość powietrza niezbędną do reakcji, lecz resztę, konieczną do utrzymania 0,1–0,5% zawartości tlenu w gazach odpadowych, wdmuchuje się do pieca od strefy prażenia. To tak zwane powietrze trzeciego nadmuchu stanowi zasadniczo około 5–25% łącznej ilości powietrza, niezbędnej do reakcji. Te ilości powietrza są z pewnością wyższe niż ilości powietrza nadmiarowego, wnikaące przez uszczelnienia głowicy pieca.

Stwierdzono, że w sposobach pracujących wobec dodatku powietrza trzeciego nadmuchu możliwe byłoby wykorzystanie powietrza nadmiarowego jako powietrza trzeciego nadmuchu i doprowadzanie reszty powietrza nadmiarowego dopiero do fluidyzacyjnego gazowego wymiennika ciepła, bez wywołania w tym sposobie jakichkolwiek niekorzystnych objawów. Zaletą właśnie takiego postępowania jest to, że można łatwo regulować ilości doprowadzanej do fluidyzacyjnego gazowego wymiennika ciepła reszty powietrza trzeciego nadmuchu, by zawartość tlenu w gazach w wymienniku ciepła była utrzymana z niezbędną precyzją.

Sposób wytwarzania klinkieru cementowego i dwutlenku siarki metodą klinkierową rozkładu gipsu w warunkach doprowadzenia części ilości całkowitej powietrza niezbędnego do reakcji jako powietrza trzeciego nadmuchu do strefy reakcyjnej w kierunku drogi gazu patrząc od strefy prażenia, w celu utrzymania 0,1–0,5% zawartości tlenu w gazach opuszczających strefę reakcyjną, przy czym całość młwa doprowadzaną do pieca wstępnie ogrzewa się w stanie fluidalnym gazami opuszczającymi strefę reakcyjną, polega według wynalazku na tym, że powietrze trzeciego nadmuchu doprowadza się do strefy reakcyjnej w co najmniej dwóch cząstkowych strumieniach, przy czym jako pierwszy strumień cząstkowy służy powietrze nadmiarowe wnikaące na przejściu do gazowego fluidalnego wymiennika ciepła, a resztę powietrza trzeciego nadmuchu wprowadza się do strefy fluidalnej jednym lub kilkoma strumieniami, w miejscu wnikaania powietrza nadmiarowego utrzymuje się temperaturę gazu co najmniej 870°C , a w miejscu wprowadzania najbliższego, ewentualnie jedyne, dodatkowego strumienia cząstkowego utrzymuje się temperaturę gazu co najwyżej 800°C .

Utrzymywanie temperatury w głowicy pieca i we fluidalnym gazowym wymienniku ciepła jest ważne dla uzyskania optymalnego przebiegu sposobu, to znaczy dla optymalnego wykorzystania ilości doprowadzanego ciepła bez strat jakościowych i/lub wydajnościowych.

Optymalne rozmieszczenie miejsca lub miejsc wdmuchiwania reszty powietrza trzeciego nadmuchu zależy nie tylko od panującej temperatury gazu utrzymującej się w przedziale podanym w sposobie według wynalazku, lecz także od innych czynników, takich na przykład jak uziarnienie i reaktywność koksu, stosunki strumieni w wymienniku cieplnym, itp.

W praktyce przewiduje się kilka miejsc wdmuchiwania i każdorazowo określa się korzystniejsze lub najkorzystniejsze z urządzeń znajdujących się w eksploatacji. Jako kryterium tego wyboru najkorzystniejszego miejsca lub miejsc służy to, że z możliwie małą ilością koksu oznacza się wydatek dla redukcji siarczanu wapniowego. Dzięki wdmuchiowaniu powietrza z kilku miejsc umożliwia się szybsze wymieszanie młwa z gazami piecowymi i ułatwia się zupełne utlenianie jeszcze dających się utleniać składników gazowych.

W wyniku zastosowania sposobu według wynalazku możliwe jest, na stosunkowo łatwej drodze i z lepszym wykorzystaniem ciepła gazów piecowych, możliwe ogrzanie młwa do tak wysokiej temperatury, że wspomniane we wstępie reakcje chemiczne, z pominięciem nieznacznego utleniania koksu do CO_2 , zaczynają się już we fluidalnym gazowym wymienniku ciepła. Sposobem tym łatwiej zachodzi chłodzenie odpadowych gazów

opuszczających fluidalny podgrzewacz wstępny do temperatury 300–350°C, czyli do temperatury, której w celu uniknięcia szkód korozyjnych powodowanych przez stężony kwas siarkowy w dalej podłączonych urządzeniach elektroodpylających nie wolno przekroczyć.

Podany niżej przykład objaśnia bliżej sposób według wynalazku.

P r z y k ł a d. Piec obrotowy, do którego jest podłączony fluidalny gazowy wymiennik ciepła pracujący w przeciwprądzie, zasila się 20 tonami na 1 godzinę mlewa, które zgodnie z wymaganiami klinkierowej metody rozkładu gipsu składa się głównie z siarczanu wapniowego, a ponadto z koksu i ze składników zawierających SiO_2 , Al_2O_3 i Fe_2O_3 . Pod działaniem ilości ciepła równej 1500 kcal na 1 kg klinkieru, którą uzyskuje się wskutek spalania 1500 kg oleju grzewczego na 1 godzinę w gorącym końcu pieca obrotowego, otrzymuje się 10 ton klinkieru na godzinę. W celu zupełnego spalania oleju grzewczego i małych ilości koksu nadmiarowego, które nie są potrzebne do redukcji Ca SO_4 , i aby ponadto w gazach odpadowych za wymiennikiem ciepłym utrzymać 0,1% zawartość O_2 doprowadza się 19500 Nm^3 /godzinę powietrza. Z tej ilości 3000 Nm^3 /godzinę powietrza doprowadza się do palnika olejowego jako powietrze pierwotne, 14500 Nm^3 /godzinę powietrza ogrzewa się wstępnie w chłodnicy klinkieru i wprowadza do pieca jako powietrze wtórne.

W wyniku utrzymuje się w atmosferze pieca około 4% zawartość CO. Z brakującej ilości 2000 Nm^3 /godzinę powietrza około połowa wnika przez uszczelnienie głowicy pieca jako powietrze nadmiarowe, natomiast resztę doprowadza się do fluidalnego gazowego wymiennika ciepła jako dający się regulować strumień. Regulowanie ilości resztkowej prowadzi się w taki sposób, by zawartość O_2 w gazach odpadowych za wymiennikiem ciepła wynosiła 0,1% objętościowych. Temperatura gazów odpadowych wynosi około 350°C. W miejscu dodawania resztkowych ilości powietrza trzeciego nadmuchu gaz wykazuje temperaturę około 800°C, a materiał temperaturę około 450°C. Temperatura gazów piecowych opuszczających piec obrotowy wynosi 900°C.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania klinkieru cementowego i dwutlenku siarki z siarczanu wapniowego metodą klinkierową rozkładu gipsu w warunkach doprowadzenia części całkowitej ilości powietrza niezbędnego do reakcji jako powietrza trzeciego nadmuchu do strefy reakcyjnej w kierunku drogi gazu patrząc od strefy prażenia, w celu utrzymania 0,1–0,5% zawartości tlenu w gazach opuszczających strefę reakcyjną, przy czym całość mlewa doprowadzaną do pieca wstępnie ogrzewa się w stanie fluidalnym gazami opuszczającymi strefę reakcyjną, z n a m i e n n y t y m, że powietrze trzeciego nadmuchu doprowadza się do strefy reakcyjnej w co najmniej dwóch cząstkowych strumieniach, przy czym jako pierwszy strumień cząstkowy służy powietrze nadmiarowe wnikające na przejściu do gazowego fluidalnego wymiennika ciepła, a resztę powietrza trzeciego nadmuchu wprowadza się do strefy fluidalnej jednym lub kilkoma strumieniami, i w miejscu wnikanía nadmiarowego powietrza utrzymuje się temperaturę gazu co najmniej 870°C, a w miejscu wprowadzania najbliższego, ewentualnie jedynego, dodatkowego strumienia cząstkowego utrzymuje się temperaturę gazu co najwyżej 800°C.