

20 grudnia 1932 r.

C22b 5/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 17072.

Kl. ~~18 a m~~

40a 5/00

A. Johnson & Co.
(Stockholm, Szwecja).

Sposób redukowania rud bez topienia.

Zgłoszono 6 maja 1931 r.

Udzielono 5 października 1932 r.

Pierwszeństwo: 13 października 1930 r. (Szwecja).

Przy redukowaniu rud, zwłaszcza rudy żelaznej, bez topienia, jest rzeczą bardzo ważną, aby użyta ruda była możliwie najczystsza i nie zawierała złożeń. Mianowicie, jeśli ruda zawiera złożeń, otrzymuje się metal, również zawierający te złożeń i dający się później z wielką trudnością przerabiać, dla otrzymania zadowalającego stopnia czystości. Ponieważ w większości przypadków pokłady rudy zawierają złożeń w postaci drobnych wprysków, koniecznem jest naogół przed redukcją rozdrabnianie i koncentrowanie rudy. Rozdrabnianie rudy na miazko zapewnia również i pod względem samej redukcji tę korzyść, że dzięki niemu sknaca się do minimum czas redukowania w po-

równaniu z czasem, potrzebnym do redukowania rudy w kawałkach.

Redukowanie drobno rozdrobionej rudy (miazku rudy) następcza wszelako w niektórych przypadkach, a zwłaszcza w przypadku rudy żelaznej, wielkie trudności, a to w związku ze skłonnością miazku rudy do spiekania się podczas procesu redukcji i do przywierania do ścian pieca lub do tworzenia brył w piecu. Niedogodności tej można jednak zapobiec przy takich procesach, przy których substancją redukującą jest miazko węglowy, który, będąc zmieszany w dostatecznej ilości z rudą, może zapobiec temu spiekaniu się. W ten sposób można wykonywać proces redukcji bez trudu w sposób

ciągły w piecu obrotowym, który jest najkorzystniejszy przy redukowaniu drobnoziarnistej rudy z powodu stałego poruszania, zapewniającego równomierną redukcję.

Przy wykonywaniu procesów według tej zasady występują jednak w pewnych przypadkach inne niedogodności. Mianowicie, w otrzymanym produkcie znajduje się zawsze część popiołu z węgla, który zanieczyszcza metal. Również i siarka z węgla zostaje w znacznej mierze wchłonięta przez zredukowany metal, wobec czego przy stosowaniu powyższej zasady redukowania jest się także zależnym od zawartości siarki w węglu.

Jeśli do redukowania zamiast węgla stałego używać gazu, otrzymywanego np. w generatorze przez spalanie węgla, wtedy zawartość popiołu w węglu nie posiada już bezpośredniego znaczenia dla jakości metalu, jak również można wtedy zapobiec temu, aby siarka miała dostęp do pieca redukcyjnego. Jednak wtedy występują wspomniane uprzednio trudności utrzymania ciągłości procesu w piecu obrotowym bez ryzyka przerw w pracy, wynikających ze skłonności miazgi rudy do spiekania się podczas redukowania.

Niniejszy wynalazek rozwiązuje to zagadnienie w sposób następujący. Zasypuje się piec mieszaniną rudy z materiałem, zawierającym węgiel, podobnie jak przy procesach, w których węgiel jest bezpośrednio stosowany jako substancja redukująca, ale jednocześnie doprowadza się inną substancję redukującą o szybszym działaniu redukującym, np. gaz redukujący. Stwierdzono, że można przytem wykonywać proces w ten sposób, że główna część redukcji odbywa się kosztem wspomnianego, szybciej działającego środka redukującego, zaś tylko mniejsza część kosztem zmieszanego z rudą węgla, który zatem wychodzi z pieca przeważnie w stanie niespalonym i może być ponownie użyty do procesu. W ten sposób łączy się zalety i unika wad zarówno sposobu bezpośredniego redukowania węglem, jak

i wspomnianego uprzednio znanego już sposobu redukowania gazem.

Aby zastosowany tutaj szybciej działający środek redukujący mógł być wykorzystany w sposób według niniejszego wynalazku, bez jednoczesnego zbyt wielkiego zużycia węgla, pożądanym jest stosowanie materiału węglowego, stosunkowo trudno spalającego się, np. koksu, węgla elektrodowego, koksu ropowego, węgla krzemowego, albo innego stosunkowo trudno spalającego się materiału, zawierającego węgiel. Poza to duże znaczenie ma wielkość ziaren, a mianowicie im drobniej jest sproszkowany materiał węglowy, tem większe jest jego zużycie. Dlatego nie należy posuwać rozdrobnienia tego materiału dalej, niż to jest potrzebne do spulchniania ładunku i zapobiegania spiekaniu się.

Jako środka redukującego można używać, np. zwykłego gazu generatorowego z węglem kamiennym, przyczem gaz ten musi być jednak możliwie wolny od kwasu węglowego. Pożądana jest naturalnie duża zawartość tlenu węgla; również korzystnie oddziałuje duża zawartość wodoru. Wobec tego do procesu nadaje się tak zwany gaz wodny, składający się głównie z mieszaniny tlenu węgla i wodoru w stanie gazowym. Odpowiednim jest również gaz z pieców koksowniczych.

Gaz redukujący można w pewnych przypadkach zastępować z korzyścią całkowicie lub częściowo niegazowymi środkami redukującymi, np. cieczami organicznymi, jak oleje i podobne materiały, zamieniające się w gaz przy ogrzewaniu, przyczem zwykle zachodzi rozkład na prostsze związki, przy jednoczesnym wydzielaniu się węgla pod postacią pyłu. Ten pył węglowy bierze również czynny udział w reakcji; okazało się także, że jako środka redukującego przy jednoczesnym dopływie gazu lub bez dopływu gazu, można używać łatwo utleniającego się materiału węglowego, np. proszku z węgla drzewnego w znacznym rozsianiu,

sadzy z gazów piecowych i t. d. W tym przypadku środek redukujący musi być tak drobnoziarnisty, aby większa jego część mogła się swobodnie unosić i opuszczać piec razem z gazem redukującym, o ile nie uległa spalaniu w piecu.

Najlepiej jest przepuszczać środek redukujący, niezależnie od tego, czy jest stały, ciekły, czy gazowy, przez piec w kierunku przeciwnym do kierunku przechodzenia ładunku przez piec. A więc środek redukcyjny wprowadza się przez koniec wyładowczy pieca, zaś gaz reakcyjny wydala się przez koniec zasypowy.

Proces można wykonywać w piecach obrotowych różnego rodzaju o znanej budowie. Potrzebny dopływ ciepła jest w znacznym stopniu zależny od składu używanego środka redukującego. Przy redukowaniu rudy żelaznej przy pomocy, np. tlenku węgla, dla samej redukcji nie jest potrzebny dopływ ciepła, podczas gdy redukcja zapomocą węgla w stanie stałym wymaga znacznego dopływu ciepła. Najodpowiedniejszym w większości przypadków sposobem doprowadzania potrzebnego ciepła jest posilkowanie się prądem elektrycznym, który w tym celu przechodzi przez jednostki oporowe lub materiał oporowy, umieszczone w piecu lub w jego ściankach. Zwłaszcza odpowiednim jest znany sposób posługiwania się samym ładunkiem jako oporem przewodzącym dla prądu elektrycznego, który przechodzi przez ładunek pomiędzy stykami lub elektrodami, umieszczonymi w piecu w odpowiedni sposób. Bardzo ważne jest tutaj, aby ładunek zawierał węgiel albo taki materiał węglowy, któryby pozwalał na osiągnięcie najkorzystniejszych warunków prądu. Mianowicie, miał węglowy jest naogół stosunkowo złym przewodnikiem prądu elektrycznego, podczas gdy zredukowany metal posiada zbyt wielkie przewodnictwo. Dzięki obecności węgla lub materiału, zawierającego węgiel, przewodnictwo staje się bardziej stałe, i, przez zmiany ilości i jako-

ści tego materiału, można regulować dowolnie opór w bardzo szerokich granicach.

Uchodzący gaz reakcyjny posiada naogół bardzo wysoką wartość opałową, którą, gdzie to jest możliwe, można wyzyskać do procesu. Odpowiadającym celowi sposobem postępowania w tym przypadku jest zaproponowany już dawniej przez wynalazców sposób spalania gazu w umieszczonej w piecu komorze środkowej, przez której ściany ciepło udziela się ładunkowi, leżącemu w piecu poza ścianami komory. W ten sposób można zapomocą obracania pieca osiągnąć zadawalające równomierne ogrzewanie się ładunku. Rudę można bądź zasypywać razem z węglem albo materiałem, zawierającym węgiel, do przestrzeni zewnętrznej, znajdującej się przed przestrzenią do spalań, bądź też można wsypywać rudę przez przestrzeń do spalań oddzielnie od wspomnianego materiału, a następnie łączyć z materiałem, zawierającym węgiel. Celowe okazało się połączenie ogrzewania elektrycznością, ze spalaniem gazu reakcyjnego, to znaczy gazu, otrzymanego podczas reakcji. Ogrzanie ładunku do temperatury reakcji zachodzi wtedy najstosowniej przez spalanie gazu w umieszczonej wewnątrz przestrzeni piecowej albo w rurze przy zasypowym końcu pieca, poczem ładunek musi przejść przez strefę, w której przepuszcza się prąd elektryczny, celem doprowadzenia ciepła, potrzebnego do utrzymania temperatury na pożądanym poziomie.

Na rysunku schematycznie podana jest jako przykład jedna z postaci wykonania pieca do przeprowadzania redukcji według wynalazku, gdzie fig. 1 jest przekrojem podłużnym pieca, i fig. 2 — przekrojem poprzecznym wzdłuż linii A—A na fig. 1.

Piec obrotowy 1 w znany sposób spoczywa na obracających się wałkach 2, połączonych ze sobą parami zapomocą osi 3 i ewentualnie o takiej konstrukcji, że mogą one służyć do wprawiania pieca w ruch obrotowy.

wy. Umieszczona wewnątrz pieca rura lub rurowa przestrzeń do spalań 4, łączy się częściowo przez otwór 5 z wewnętrzną przestrzenią piecową, częściowo zaś jest zaopatrzona u zasypowego końca w otwór 6 do ewentualnego wprowadzania tą drogą ładunku oraz do wydalenia otrzymanego podczas procesu gazu, który przed opuszczeniem pieca spala się całkowicie lub częściowo kosztem powietrza, wpuszczonego przez rurę 9. Zewnętrzny koniec przestrzeni do spalań jest otoczony komorą 7, która ma służyć jako komora do podgrzewania i suszenia ładunku, a przede wszystkim używanego materiału, zawierającego węgiel i wspieranego do tej komory przez otwór 8. Przed wejściem do właściwej komory piecowej ładunek przechodzi następnie przez urządzenie słuzowe 11, które według rysunku może być wykonane jako szereg ścian rozdzielczych 12, z których każda jest zaopatrzona na obwodzie w wycięcie 13, przy czem wycięcia te są rozłożone wzdłuż obwodu w ten sposób, że podczas obrotu pieca jeden z otworów znajduje się na dole i jest przykryty zasypywanym materiałem, który przeszkadza gazowi uchodzić tą drogą z wewnątrz pieca. Podobne urządzenie słuzowe 14 jest umieszczone na wyładowczym końcu pieca, połączonym z otworem odpływowym 15, wobec czego traktowany materiał może opuścić piec bez jednoczesnego uchodzenia gazu przez ten otwór. Na wyładowczym końcu pieca umieszczona jest rura 16, przez którą wprowadza się do przestrzeni piecowej odpowiedni gaz redukujący. Dopływ ciepła, potrzebnego ewentualnie poza ciepłem, wytwarzanem przez spalanie gazu reakcyjnego w komorze 4, uzyskuje się w piecu zapomocą prądu elektrycznego, doprowadzanego w zwykły sposób przez pierścienie ślizgowe 17 do pierścieni stykowych lub elektrod 18, pomiędzy którymi prąd przechodzi przez ładunek, ogrzewając go. Linja *H* — *H* oznacza płaszczyznę poziomą. Geometryczna oś pieca

leży zatem przy końcu załadowczym wyżej, wobec czego podczas obrotu materiał będzie przesuwiał się samoczynnie przez piec.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób redukowania bez topienia rud, zwłaszcza rudy żelaznej, znamieny tem, że rudę w postaci drobnoziarnistej, zmieszaną ze stosunkowo trudno spalającym się materiałem redukującym, zawierającym węgiel, redukuje się w piecu obrotowym przy jednoczesnem doprowadzaniu innego środka redukującego o działaniu redukującym szybszem od uprzednio zmieszanego z rudą materiału redukującego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że szybciej działający środek redukujący stosuje się całkowicie w postaci gazu lub tylko częściowo w postaci gazu.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że środek o działaniu redukującym szybszem składa się całkowicie lub częściowo z płynnych substancyj organicznych.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że środek o działaniu redukującym szybszem składa się całkowicie lub częściowo z węgla w postaci pyłu.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tem, że środek o działaniu redukującym szybszem wprowadza się przez wyładowawczy koniec pieca lub w pobliżu tego końca, zaś gaz reakcyjny wyprowadza przez koniec zasypowy pieca.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5 przy stosowaniu pieca obrotowego znanego typu, znamieny tem, że ciepło, potrzebne do redukcji, otrzymuje się całkowicie albo częściowo zapomocą prądu elektrycznego.

A. Johnson & Co.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

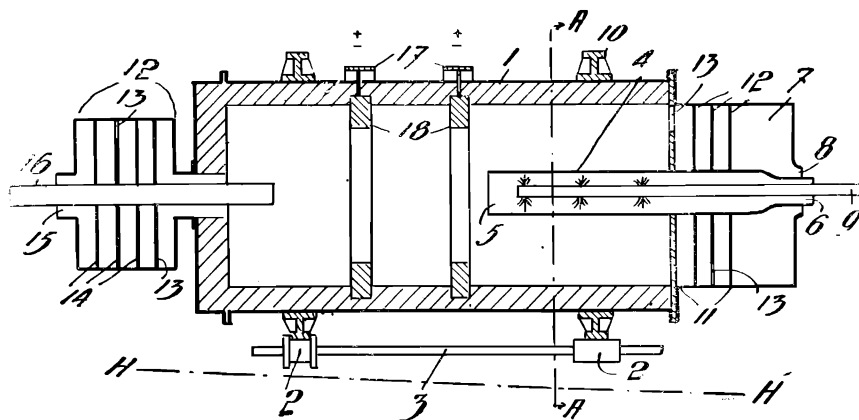


Fig. 2

