

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32035

C22 d, 7/02
Kl. 40 c, 7/02

American Magnesium Metals Corporation, Pittsburgh, Pensylwania

Sposób wytwarzania magnezu w piecu elektrycznym

Zgłoszono 21 listopada 1936

Udzielono 17 lipca 1943

Pierwszeństwo: 10 stycznia 1936 (Austria)

Wynalazek dotyczy wytwarzania magnezu w piecu elektrycznym przez redukcję związków tlenowych magnezu, w szczególności przy zastosowaniu węgla jako środka redukcyjnego. W ostatnio wymienionym przypadku reakcja zaczyna się dopiero w temperaturze wyższej od temperatury wrzenia magnezu metalicznego. Otrzymuje się więc metaliczny magnez w postaci par i to w mieszaninie z równocząsteczkowymi ilościami tlenu węgla wytworzonego z węgla redukcyjnego. Ponieważ pary magnezu w temperaturze nieco niższej od temperatury redukcji gwałtownie przekształcają się — po usunięciu węgla — z powrotem na tlenek magnezu, przeto wszystkie próby otrzymywania magnezu metalicznego na tej dro-

dze były przez długi czas bezowocne. Zasadnicze rozwiązanie przyniosło przejście do sposobu dwustopniowego. W pierwszym stopniu czyli zabiegu zamienia się pary magnezu na pył magnezowy przez gwałtowne ochładzanie par magnezu poniżej temperatury krzepnięcia magnezu, w drugim zaś zabiegu z pyłu otrzymuje się zbitą masę przez ogrzewanie pyłu magnezu do temperatury bliskiej temperatury wrzenia magnezu, aż do zlania się poszczególnych cząsteczek metalu, albo też przez całkowite powtórne przekształcenie magnezu stałego na pary i skroplenie tych par. Następne udoskonalenie sposobu pod względem wydajności stanowił projekt utrzymywania produktów reakcji w tak wysokiej temperaturze, aby równo-

waga reakcji $MgO + C \rightleftharpoons Mg + CO$ praktycznie biorąc przesuwiała się w prawo. Otrzymane produkty reakcji przy wyjściu z gorącej komory redukcyjnej były poddawane działaniu dużej ilości zimnych gazów obojętnych lub redukcyjnych, wskutek czego ulegały rozcieńczeniu i gwałtownemu ochładzaniu do temperatury, w której metaliczny magnez i tlenek węgla mogły pozostawać trwale obok siebie. Redukcja zachodziła z potrzebną w praktyce szybkością dopiero w temperaturze powyżej $2000^{\circ}C$, dogodne zaś warunki reakcji są osiąmane właściwie dopiero w temperaturze ponad $2500^{\circ}C$. W myśl wyżej podanego postępowania oprócz pierwszego warunku przeprowadzania sposobu, który jest korzystny także i pod względem gospodarczym, musi być spełniony i warunek drugi, wymagający, aby mieszanina wywiązujących się par i gazów, aż do opuszczenia gorącego pieca, nie ochładzała się poniżej temperatury, w której istnieje niebezpieczeństwo powrotnego utlenienia się metalu. Sposób według wynalazku niniejszego spełnia obydwie te warunki w takim stopniu, jakiego dotąd jeszcze nie udało się osiągnąć.

Zgodnie z wynalazkiem niniejszym wytwarza się plastyczną mieszaninę związków tlenowych magnezu i środka redukcyjnego przez dodawanie do niej małej ilości ciekłego środka wiążącego i doprowadza ją z dołu do komory redukcyjnej przez stopniowo rozszerzający się kanał w ten sposób, że korek z plastycznego materiału przerabianego stanowi jednocześnie zamknięcie komory.

Znany jest sposób wprowadzania ładunku do pieców elektrycznych w postaci słupa suchej mieszaniny, posuwającego się z dołu do góry. Następnie próbowano już, i to nawet przy redukcji tlenku magnezu za pomocą węgla, wprowadzać ładunek suchej mieszaniny od spodu do pieca łukowego podnosząc zimny ładunek

za pomocą urządzeń podnoszących na wysokość poziomo osadzonych elektrod. Ładunek przy tym był przeprowadzany między elektrodami, produkty zaś reakcji w postaci par i gazów były odprowadzane przez długi kanał przechodzący przez obmuśowanie pieca. Przy tym sposobie doprowadzanie ładunku do pieca odbywało się przez rodzaj śluzy, jak to już dla tegoż samego doprowadzania z góry było proponowane w projekcie. Jednakże przy tym sposobie otrzymuje się niezupełne zamknięcie pieca, wskutek czego pary magnezu, znajdujące się w komorach słuzowych, uchodzą swobodnie podczas każdorazowego otwierania tych komór. Powoduje to nie tylko stratę par magnezu, lecz także stanowi duże niebezpieczeństwo ze względu na bardzo łatwą zapalność tych par. Jeżeli zaś w komorze słuzowej wytworzy się nadciśnienie przez wprowadzenie do niej wodoru, to wówczas przy otwarciu tej komory ulatnia się wodór, który również jest łatwo zapalny; poza tym wodór z komór słuzowych przechodzi do pieca, przez co zmniejsza się wydajność sposobu, gdyż wodór w komorze redukcyjnej ogrzewa się do temperatury redukcji, pobrane zaś ciepło musi być znowu odjęte parowym i gazowym produktem reakcji przy wyjściu produktów tych z pieca.

Sposób według wynalazku niniejszego pozwala na uniknięcie tych niedogodności dzięki temu, że kanał, służący do doprowadzania ładunku do pieca, jest zamknięty znajdującą się w stanie plastycznym mieszaniną, stanowiącą ładunek pieca.

Z drugiej strony projektowano doprowadzanie ładunku w stanie stałym do komór redukcyjnych w ten sposób, aby sam ten materiał wskutek przerobienia go na papkę za pomocą cieczy stanowił zamknięcie przewodu doprowadzającego. Wprawdzie znany ten sposób rozwiązuje zadanie ciągłego wprowadzania pod du-

zym ciśnieniem ciał stałych do komór reakcyjnych, jednakże stawia on jako warunek uprzednie odparowywanie w większym lub mniejszym stopniu użytej cieczy, aby mieszanina przy wejściu do komory redukcyjnej posiadała właściwości ciała stałego. Twardy korek, powstały z mieszaniny, zostaje następnie za pomocą tłoka wepchnięty do komory redukcyjnej o wysokim ciśnieniu. Stanowi on zamknięcie między komorą redukcyjną a komorą tłoka o zwykłym ciśnieniu. W przeciwnieństwie do tego sposobu ładunek mieszaniny według wynalazku niniejszego zostaje wprowadzony do pieca w postaci plastycznej, co umożliwia powolne doprowadzanie mieszaniny tej w postaci posuwającego się słupa, bez nadmiernego wzrostu oporu tarcia, aż do najgorętszej strefy komory redukcyjnej i ogrzewanie mieszaniny w ten sposób do bardzo wysokiej temperatury. Znany sposób wprowadzania ciał stałych do komór redukcyjnych pod dużym ciśnieniem posiada ponadto tę zaletę, że w tych samych warunkach pracy mogą być osiągnane znacznie wyższe temperatury redukcji. Następnie ładunek mieszaniny jest doprowadzany od spodu pieca, podczas gdy gazowe i parowe produkty reakcji są usuwane z komory redukcyjnej zaraz za strefą najgorętszą, w celu zapobieżenia stopniowego ochładzania ich przy zetknięciu się z chłodniejszymi materiałami podczas przepływu do otworu wyjściowego. Wskutek tego odwracaniu reakcji w samym piecu przy tym sposobie zapobiega się w większym stopniu, niż to się udawało dotąd. Według wynalazku niniejszego ładunek wprowadza się do najgorętszej strefy komory w możliwie wysokiej temperaturze, co osiąga się w ten sposób, że słup mieszaniny ładunku zbliża się do tej strefy przez stopniowo rozszerzający się kanał. Rysunek przedstawia przekrój pieca elektrycznego, przystosowanego do przeprowadzania

sposobu według wynalazku niniejszego. Zamknięta mufla 1, zaopatrzona w elektrody, spoczywa na podstawie 2, umieszczonej wewnątrz płaszcza zewnętrznego, wypełnionego sypkim materiałem izolującym cieplnie. W dno muflы wchodzi wylot rozszerzającego się ku górze kanału 4 z rurą doprowadzającą 5, do której wprowadza się ładunek za pomocą ślimaka 6. Dolny koniec rury doprowadzającej 5 jest połączony z cylindrem, w którym porusza się tłok 7. Ładunek, składający się np. ze zwartej mieszaniny drobno zmielonej magnezji i węgla, po przerobieniu jej na materiał plastyczny za pomocą dodatku około 5% smoły lub innych podobnych zwięglających się środków wiążących, zostaje wprowadzony za pomocą ślimaka 6 do komory tłoka. Przy przesuwaniu tłoka 7 do góry mieszanina zostaje wepchnięta do rury doprowadzającej 5 i wskutek lepkości masy nie zmienia swego położenia. Podczas zaś powrotnego ruchu tłoka w rurze powstaje pusta przestrzeń, do której ślimak 6 wprowadza następną dawkę materiału.

Zastrzeżenie patentowe.

Sposób wytwarzania magnezu w piecu elektrycznym ze związków tlenowych magnezu przy ciągłym doprowadzaniu mieszaniny reakcyjnej do pieca, np. za pomocą tłoka, znamienny tym, że wspomnianą mieszaninę w stanie plastycznym zaro-bioną małą ilością środka wiążącego, wprowadza się z dołu komory redukcyjnej przez stopniowo rozszerzający się kanał doprowadzający tak, że korek, utworzony z tej mieszaniny plastycznej, stanowi zamknięcie kanału doprowadzającego, a przez to i komory redukcyjnej pieca.

American Magnesium Metals
Corporation

Zastępca: W. Zakrzewski
rzecznik patentowy