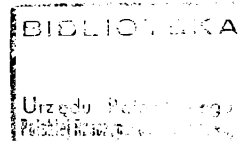


15 czerwca 1932 r.

C22b 19/14

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 16017.

Kl. 40 a ~~40~~

19/14

The New Jersey Zinc Company
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób redukowania materiałów, zawierających cynk.

Zgłoszono 4 maja 1929 r.

Udzielono 18 marca 1932 r.

Pierwszeństwo: 5 maja 1925 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu redukowania materiałów zawierających cynk w celu wytwarzania cynku, tlenku cynku lub pyłu cynkowego. Według wynalazku ładunek w postaci brykietów, składający się z materiałów cynkowych i węgla, stapia się w pionowej retorce przy warunkach redukujących, przyczem cynk ulatnia się, a wytworzoną parę skrapla się w skraplaczu lub spala na tlenek cynku.

Przy najkorzystniejszym wykonaniu wynalazku stosuje się pionową retortę, wykonaną z materiału wytrzymałego na wysokie temperatury i przewodzącego ciepło, umieszczoną w nagrzewni. Nagrzewnię roz-

grzewa się w sposób dowolny, np. węglem, olejami, gazem lub też zapomocą elektryczności.

Ładunek, składający się z materiału zawierającego cynk i środków redukujących, zawierających węgiel, doprowadza się od góry do pionowej retorty, a pozostałości odciąga się z jej dna. Praca retorty odbywa się bez przerwy lub z przerwami, przyczem retorta posiada otwory w celu regulowania temperatury, która powinna wynosić 1200° do 1300°C i zależy od rodzaju ładunku.

Ładunek powinien posiadać kształt brykietów, przyczem jako brykiety należy ro-

zumieć kawałki dowolnej wielkości i dowolnego kształtu, otrzymywane zapomocą brykietowania lub w podobny sposób.

Ilości pojedynczych składników brykietów, a mianowicie prażonej rudy cynkowej i węgla, zależą od jakości tych materiałów. Jako lepsze stosuje się zwykle płynne siarczany. Zwłaszcza korzystne wyniki osiąga się z brykietami w przybliżeniu 5 cm szerokości i długości oraz 3,5 cm grubości.

Ładunek może wprawdzie składać się z oddzielnych brykietów cynkowych i węglowych, korzystniejsze są jednak brykiety, wykonane z mieszaniny tych materiałów.

Redukcja brykietów w pionowej retorcie posiada wiele zalet. Jeżeli ładunek jest luźny, rudę cynkową redukuje się bardzo szybko i zużywa węgiel znajdujący się w ładunku, blisko albo bezpośrednio przy rozgrzanych ścianach retorty. Powstający bardzo luźny i porowaty popiół, jako też wyczerpana ruda cynkowa, która z powodu ulotnienia cynku jest również bardzo luźna i porowata, izolują ściany retorty, co wymaga dla dalszej redukcji stosowania bardzo wysokich temperatur.

W retortach o średnicy 20—25 cm, pracujących na luźnym ładunku, redukcja trwa w przybliżeniu 24 godzin, a pomimo to temperatura konieczna dla doprowadzania ciepła do wewnątrz ładunku jest tak wysoka, że wyczerpana ruda i popiół z węgla topią się i żużlują. Utrudnia to w znacznym stopniu usuwanie pozostałości.

Pomiędzy brykietami według wynalazku powstają w retorcie wolne przestrzenie, przez które płyną rozgrzane gazy wraz z parą cynkową i tlenkiem węgla. Ponieważ temperatura ścian retorty jest zawsze wyższa, niż temperatura brykietów, ciepło gorących ścian retorty dostaje się łatwo do znajdujących się dalej od ścian chłodniejszych brykietów.

Ponieważ w brykietach cząstki materiału przylegają gęsto do siebie, brykiety posiadają większą zdolność przewodzenia

ciepła, niż odpowiadająca im objętość ładunku luźnego. Brykietowanie ułatwia więc nie tylko przewodzenie ciepła z gorącej ściany retorty do brykietów, znajdujących się wewnątrz retorty, dzięki przepływowi gazów pomiędzy brykietami, lecz także ciepło dostaje się łatwo do środka każdego brykietu.

Przeprowadzanie ciepła ze ścian retorty do wewnątrz retorty, na przestrzeni w przybliżeniu 10 do 12 cm, zostaje przyspieszone dzięki przepływowi gazów. W większych retortach długość tej przestrzeni wynosi 22 do 30 cm, a przy takiej długości przeprowadzanie ciepła osiąga się tylko zapomocą gazów. Droga ciepła w każdym brykiecie, o długości i szerokości 5 cm a grubości 3,5 cm, wynosi w przybliżeniu 1,2 do 1,5 cm, a czas jaki wymaga przeprowadzenia ciepła zostaje również zmniejszony.

Przy wykonaniu sposobu według wynalazku pojedyncze brykiety nie zmieniają swego kształtu, aż do przeprowadzenia zupełnej redukcji i ulotnienia całkowitej ilości cynku. Pozostałości posiadają kształt suchego popiołu, który może być łatwo wydalany.

Wydzielony cynk ulatnia się przez retortę w górę do skraplacza, w celu otrzymania cynku lub proszku cynkowego, albo też do odpowiedniego urządzenia w celu wytwarzania żelaza tlenku cynku.

Na rysunku uwidoczniony jest przykład urządzenia, służącego do wykonania sposobu według wynalazku, przyczem fig. 1 przedstawia w pionowym przekroju retortę i skraplacz, nadający się do wytwarzania cynku; fig. 2 — retortę tę w widoku z boku; fig. 3 — w przekroju wzdłuż linii 3—3 na fig. 2; fig. 4 — w przekroju przez dolny koniec retorty; fig. 5 — jest przekrojem przez retortę, posiadającą urządzenie do doprowadzania gazu utleniającego, np. powietrza; fig. 6 — jest przekrojem przez retortę i skraplacz, służący do wytwarzania pyłu cynkowego, i fig. 7 — widokiem z boku na retortę według fig. 6.

Pionowa cylindryczna retorta 10 z kilku części, umieszczonych jedna na drugiej, wykonanych z glinki ogniotrwałej lub z podobnego materiału, otoczona jest nagrzewnią 11, która znajduje się w piecu. Piec ten składa się z zewnętrznej osłony 12 z warstwy masy izolacyjnej 13 i z warstwy cegieł ogniotrwałych 14, jako też z warstwy płyt grafitowych 15. W ścianach pieca znajdują się otwory 16 do pyrometrów 16', służących do regulowania temperatury. Piec opiera się na fundamencie 17, a pod retortą 10 (fig. 1 i 2) znajduje się popielnik 18, posiadający drzwiczki 19. Retortę rozgrzewa się w dowolny sposób, np. węglem, olejem lub gazem, produkty spalania których płyną wzdłuż retorty 10 do komina. Retorta przedstawiona na rysunku zostaje rozgrzewana zapomocą elektryczności, do czego służą pręty grafitowe 20, przeprowadzone przez pokrywę pieca wdół i spoczywające na płytach grafitowych 21, umieszczonych w przybliżeniu w środkowej części nagrzewni 11. Dolne części tych prętów są wydrążone i zaopatrzone w gwint, dzięki czemu prąd elektryczny płynie na drodze śrubowej. Każdy pręt 20 jest połączony ze źródłem prądu, który płynie przez płyty 21 i warstwę 15. Dla rozgrzewania może służyć zarówno prąd zmienny, jak też i stały. Na dnie nagrzewni znajdują się dwa pręty grafitowe 22, przeprowadzone w kierunku poziomym i spoczywające na płytach grafitowych 23, które służą do przełączania śrubowych części prętów 22.

Ładunek doprowadza się w górnej części retorty 10 rurą 28.

Na fig. 4 przedstawione jest urządzenie do ciągłego odprowadzania pozostałości z dna zbiornika 10. Na dolnej stronie dna pieca przymocowany jest cylindryczny króciec 29, na który naśrubowany jest króciec 30. Oba króćce tworzą przedłużenie retorty 10. Poniżej króćca 30 znajduje się obracający się stół 31, którego oddalenie

od tego króćca może być uregulowane zapomocą odpowiedniego obracania króćca 30 na króćcu 29. Do zsuwania materiałów ze stołu 31 służy ramię 32, ustawiane w kierunku poziomym i pionowym.

Do górnego końca retorty 10 przyłączony jest skraplacz, który składa się z cylindrycznej pionowej osłony 24, zaopatrzonej w pokrywę 25 oraz w płytę pierścieniową 26. Cylinder 24 i płyty 25 i 26 wykonane są z materiału ogniotrwałego, jak np. glinki ogniotrwałej, karborundu i t. d.

W pierścieniu 26 umieszczona jest dysza 33, której średnica, jako też i pierścienie są mniejsze od średnicy retorty 10. Dysza 33 dochodzi prawie do połowy wysokości skraplacza.

Pokrywa 25 posiada otwór 24, zakryty płytą 35. Zewnętrzna powierzchnia skraplacza pokryta jest warstwą izolującą 36, najkorzystniej z pyłu węglowego.

W przestrzeni pomiędzy dyszą 33 a osłoną 24 zbiera się stopiony cynk, odprowadzany od czasu do czasu przez otwór 37.

Przy redukcji rudy cynkowej w retorcie 10 mieszanina pary cynkowej i tlenu węgla płynie przez dyszę 33 i skraplacz wgórę, poczem uderzając o pokrywę 25, rozszerza się. wachlarzowato i płynie wdół, wzdłuż wewnętrznej powierzchni osłony 24.

Wewnętrzne powierzchnie osłony 24 i pokrywy 25 są pokryte cienką warstwą stopionego cynku. Para cynkowa płynie wzdłuż tej warstwy stopionego cynku i skrapla się na niej, a gazy spalinowe, głównie tlenek węgla, uchodzą przez otwór 34 pod płytą 35 i przez materiał izolujący, umieszczony na tej płycie. Odpowiednie regulowanie temperatury powierzchni skraplających osłony 24 i pokrywy 25 umożliwia skraplanie całkowitej ilości pary cynkowej.

Cynk skroplony zbiera się na dnie skraplacza i zostaje od czasu do czasu odprowadzony przez otwór 37.

Temperaturę ścian skraplacza należy starannie regulować, gdyż jeżeli temperatura jest za wysoka, wtedy gazy odpływające otworem 34 porywają za wielkie ilości pary cynkowej; podczas gdy przy zanadto niskiej temperaturze powstaje bardzo wielka ilość niebieskiego proszku. Okazało się, że najlepsze wyniki osiąga się przy temperaturach 500° do 800°C.

Regulację temperatury osłony 24 i pokrywy 25 osiąga się zapomocą grubości warstwy izolującej. W celu regulowania wprowadza się do skraplacza przez otwór 34 pyrometr i, jeżeli temperatura jest za wysoka, zmniejsza się grubość warstwy materiału izolującego, zaś przy zbyt niskiej temperaturze zwiększa się grubość tej warstwy. Do izolowania stosuje się pył węglowy lub inny podobny materiał izolujący, umieszczony luźno na zewnętrznej powierzchni skraplacza.

Przy przeprowadzaniu sposobu według wynalazku, ładunek brykietowy z materiału zawierającego cynk i środki redukujące doprowadza się z przerwami lub bez przerwy do retorty 10 rozgrzanej do 1200° do 1300°C, przyczem redukują się związki cynku, a zredukowany cynk ulatnia się i odpływa z górnej części retorty 10 wraz z tlenkiem węgla do skraplacza, w którym para cynkowa skrapla się, a płynny cynk odprowadza się od czasu do czasu.

Okazało się, że przy wykonywaniu tego sposobu nie powstają żużle. Temperatura brykietów nie jest w żadnym okresie procesu wyższa, niż temperatura konieczna do redukowania związków cynkowych. Dokładne regulowanie temperatury ładunku jest bardzo ważne, nie jest ona tak wysoka, aby powodowała topienie lub spiekanie się pozostałości, przeciwnie są one suche i sproszkowane; mogą więc być łatwo odprowadzane.

Wytwarzanie brykietów odbywa się w dowolny sposób. Pojedyncze brykiety muszą posiadać dostateczną wytrzymałość

tak, aby ciężar ładunku, znajdującego się na nich, nie rozkruszał ich. Najlepsze wyniki osiągnięto z brykietami, które otrzymywano przy ciśnieniu 75 — 150 kg na cm². Posiadają one dostateczną wytrzymałość i nie zmieniają swego kształtu, aż do zupełnego usunięcia z nich cynku i węgla.

Przy przeprowadzonych próbach ładunek składał się z 75 — 50 części wagowych rozdrobnionej rudy cynkowej z zawartością około 45 — 50 % cynku i z 25 — 50 części wagowych pyłu antracytowego. Rudę rozdrobniono tak, że w przybliżeniu 80 % jej przechodziło przez sito o dwudziestu oczkach. Pył węglowy mieszało w przybliżeniu z 3 % wagowymi siarczynowej cieczy, a po krótkim mieszaniu doprowadzano rudę cynkową, poczem mieszało w dalszym ciągu przez pewien czas. Z mieszańca materiał doprowadzono do urządzenia mielącego, w którym mielono przez kilka minut przy równoczesnem osuszaniu. Z otrzymanego produktu wytworzono w prasie, pod ciśnieniem w przybliżeniu 150 kg na cm², brykiety w przybliżeniu 5 cm długie i szerokie i 3,5 cm grube. Brykiety te osuszono przy temperaturze w przybliżeniu 200°C.

Retorta posiadała 3 m długości i średnicę 20 cm. Dno jej było pokryte 60 cm grubą warstwą pozostałości z poprzedniego ładunku. Retortę napełniono następnie aż do sklepienia brykietami. Rozgrzanie regulowano tak, aby ładunek nie przegrzewał się, a brykiety nie topiły się. Temperatura w nagrzewnicy była utrzymywana na wysokości 1200—1250°C, przyczem różnica temperatury na dnie i górnej części retorty wynosiła w przybliżeniu 20°C. Redukcja trwała osiem godzin, przyczem przerobiony ładunek przesuwano w dół równocześnie z odprowadzaniem pozostałości, których warstwa posiadała 60 cm grubości.

Przy przerabianiu brykietów w pionowej retorcie rozgrzewanej z zewnątrz cynk z rudy, redukuje się na parę, jeżeli węgiel łączy się z tlenem związku cynkowego ru-

dy. Ważnem jest przytem, ażeby z retorty odpływał stosunkowo czysty tlenek węgla i czysta para cynkowa, a zanieczyszczenia pozostały w ładunku. Wobec tego w retorcie należy utrzymać warunki redukujące.

Przy wykonaniu wynalazku ilości składników ładunku mogą być rozmaite. Zadowalające wyniki osiągnięto z ładunkami, zawierającymi 10 do 50% wagowych węgla i 90 — 50% wagowych materiału cynkowego.

Ważnemi wynikami przy skraplaniu pary cynkowej są ciśnienie w skraplaczu i temperatura jego ścian. Czynniki te zależą od wielkości i budowy skraplacza. Jeżeli temperatura jest za bardzo wysoka, para cynkowa odpływa, a przy za niskiej temperaturze cynk skrapla się — jako niebieski proszek. Czyli bardzo wielkie ciśnienie zmniejsza szybkość reakcji, podczas gdy małe ciśnienie powoduje wytwarzanie niebieskiego proszku.

Skraplanie pary cynkowej musi być przeprowadzane z większą ostrożnością, jeżeli redukcja odbywa się z przerwami. Przy ciągłej redukcji łatwem jest utrzymywanie stałego stosunku ilości pary cynkowej. Jednak jeżeli np. jeden okres redukcji trwa osiem godzin, to w pierwszych czterech godzinach wydziela się prawie całkowita ilość cynku, a zawartość cynku w gazach w tym czasie jest mniejsza, niż w następujących czterech godzinach. W celu utrzymania odpowiedniej temperatury i takiego ciśnienia skraplacz powinien posiadać w pierwszych czterech godzinach wielką powierzchnię i wielką objętość, a podczas dalszych czterech godzin, w czasie których ilość cynku w gazach zmniejsza się, koniecznem jest izolowanie skraplacza w celu utrzymania odpowiedniej temperatury. Zmiana objętości skraplacza jest niemożliwa, wobec tego podczas tego ostatniego okresu ciśnienie jest za małe, część cynku skrapla się więc jako niebieski proszek.

Wykonanie skraplacza przy redukowaniu z przerwami powinno odpowiadać stosunkom pośrednim.

Wytwarzaniu proszku niebieskiego zapobiega się w zupełności zapomocą dokładnej kontroli temperatury i ciśnienia. Strumień mieszaniny tlenku węgla i pary cynkowej powinien być równomierny nie tylko pod względem stosunku ilościowego cynku i gazu, lecz także pod względem ilości pary dopływającej do skraplacza. Osiąga się to najkorzystniej zapomocą redukowania odbywającego się bez przerwy.

Urządzenie uwidocznione na fig. 5 umożliwia utlenianie pary cynkowej w celu wytwarzania tlenku cynku. W górnej części retorty zastosowana jest dysza 38, otoczona pierścieniową osłoną 39, do której dopływa powietrze sprężone przez rurę 40. Średnica otworu 41 osłony 39 jest nieco większa, niż średnica otworu dyszy 38 i obie dysze znajdują się jednak w przybliżeniu w jednym poziomie. Para odpływowa z dyszy 38 spala się na tlenek cynku, ponieważ natrafia na powietrze, odpływające przez otwór 41. Częstki tlenku cynku dostają się zapomocą (nieprzedstawionej) dmuchawki do przewodu odpływowego 43.

Do wytwarzania pyłu cynkowego służy skraplacz, przedstawiony na fig. 6 i 7. Wytwarzanie pyłu cynkowego zależy od wielkości powierzchni skraplającej i temperatury podczas skraplania. Jeżeli temperatura w skraplaczu jest wyższa, niż temperatura topienia cynku (419°C) i stosunek ilości mieszaniny pary i gazów powierzchni jest mały, wtedy para cynkowa wydzieła się z gazu i tworzy, natrafiając na powierzchnię chłodniejszego skraplacza, kulki, z których powstają krople, spływające wzdłuż bocznych powierzchni skraplacza i zbierające się na jego dnie w postaci płynnego metalu. Jeżeli jednak temperatura w skraplaczu jest niższa, niż temperatura topienia cynku, a stosunek ilości mieszaniny do powierzchni skraplacza jest wielki, para

cynkowa skrapla się na cząstki cynku, spadające na dno skraplacza w postaci drobnego proszku. Jakość tego proszku zależy od temperatury i ciśnienia w skraplaczu jako też od stosunku ilości mieszaniny do powierzchni skraplacza i od rozcieńczenia gazów.

Skraplacz przedstawiony na fig. 6 i 7 składa się z poziomego cylindra, umieszczonego na stożkowej dyszy 45 retorty 10. Mieszanina tlenku węgla i pary cynkowej odpływająca z dyszy 45 płynie pionowo w części 46 skraplacza, a następnie dostaje się do części 47, w której wytwarza się proszek cynkowy. Cząstki proszku cynkowego spadają do komory 48, połączonej szczelnie z dolną częścią skraplacza 44. W celu opróżniania tej komory wysuwa się ją za pomocą rękojeści 49.

Ściana przednia 50 skraplacza jest zawsze szczelnie zamknięta. Zamykany otwór 51 służy do odprowadzania powietrza na początku skraplania. Oprócz tego posiada skraplacz otwory odpływowe do tlenku węgla.

Wymiary skraplacza zależą od ilości i jakości wytwarzanego pyłu cynkowego, jak też od temperatury w skraplaczu i od innych czynników.

W urządzeniach według fig. 6 i 7 płyty grafitowe 52 spoczywają na płytach grafitowych 21 i służą do elektrycznego połączenia tych ostatnich. Płyty 52 stosuje się, jeżeli warstwa 15 nie jest wykonana z materiału przewodzącego elektryczność tak, że zamyka obieg prądu.

Można również całkowitą ilość pary cynkowej skropić na proszek, który w tym przypadku jest drobniejszy, niż proszek otrzymywany znanymi dotychczas sposobami.

Zastrzeżenie patentowe.

Sposób redukowania materiałów zawierających cynk, znamienny tem, że ładunek w postaci brykietów, składający się z materiału zawierającego cynk i ze środków redukujących, zawierających węgiel, stapia się w pionowej retorcie, której średnica jest kilka razy większa, niż największa średnica brykietów, przyczem dzięki kształtowi tych ostatnich powstają w ładunku wolne przestrzenie, ułatwiające przeprowadzanie ciepła do wewnątrz ładunku.

The New Jersey Zinc Company.

Zastępca: Inż. H. Sokal,

rzecznik patentowy.

