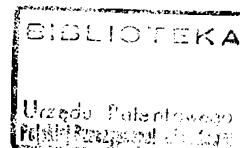


URZĄD PATENTOWY

Czad 704



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 14350.

Kl. 40 c 16

4/04

St. Joseph Lead Company
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób obróbki rud cynkowych oraz piec służący do tego celu.

Zgłoszono 11 stycznia 1930 r.

Udzielono 31 sierpnia 1931 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy topienia rud cynkowych, zwłaszcza zaś sposobu i urządzeń do wytwarzania cynku handlowego (odlewnego) lub tlenku cynku w piecu elektrycznym, działającym w sposób ciągły.

Sposób według wynalazku niniejszego może być podzielony z grubsza na trzy części: pierwszą przedwstępną obróbkę rudy cynkowej przed doprowadzeniem jej do pieca, drugą — obróbkę materiału w piecu w celu otrzymania pary cynkowej i trzecią — obróbkę pary cynkowej w celu otrzymania bądźto cynku handlowego bądź tlenku cynku. Postępowanie można prowadzić w urządzeniach dowolnego typu, szczegółowo opisanych poniżej.

Zgodnie ze sposobem niniejszym, rudę cynkową zeskwarcza się przede wszystkim, co nadaje jej porowatość, odporność na zmiażdżenie i ścieranie przy obróbce dalszej; staje się ona również względnie dobrym przewodnikiem elektryczności, zwłaszcza przy nagrzaniu do temperatury, jakiej podlega podczas odtleniania. Prażenie można z korzyścią uskutecznić w połączeniu z wydzieleniem z rudy siarki, sprowadzając zawartość tejże w przybliżeniu do 0,5%, a nawet mniej.

Zeskwarczoną rudę rozdrabia się następnie i przesiewa w celu doprowadzenia jej do stanu ziarenek mniej więcej wielkości zboża lub grochu, aby uczynić masę jednostajną i wytworzyć ładunek w wysokim

stopniu przepuszczalny. Następnie miesza się ją z ziarnistym koksem, węglem albo innym materiałem, zawierającym węgiel, poczem jest ona gotowa do wprowadzenia do pieca.

Stosowany przy wykonywaniu sposobu piec posiada kształt pionowy, przyczem ładunek wprowadzany z góry opada pod działaniem własnego ciężaru i przechodzi przez piec nieprzerwanym strumieniem.

Wchodzący ładunek zostaje najpierw podgrzany w części górnej pieca lub w innym odpowiednim podgrzewaczu, ogrzewanym płomieniem gazowym lub naftowym. Takie podgrzanie suszy ładunek i doprowadza prawie do temperatury, w jakiej poddaje się go obróbce dalszej w strefie redukującej pieca. Podgrzewanie można uskutecznić w jednym lub dwóch stopniach.

Podgrzany ładunek opuszcza się wtedy w piecu do strefy, gdzie przechodzi pomiędzy rozstawionymi w kierunku pionowym elektrodami, pomiędzy którymi i ładunkiem, stanowiącym opór, przepływają odpowiednie prądy elektryczne, w celu nagrzania ładunku do temperatury, wystarczającej do wydzielenia pary cynku, lecz niedostatecznej do stopienia albo do zamiany na żużel ładunku lub jego pozostałości, albo do zamiany w stan lotny tych zanieczyszczeń, które w parach cynku prowadzą do powstawania w skraplaczach niebieskiego pyłu. Przy odtlenianiu cynku, według wynalazku niniejszego, zależy na tem, aby redukcja zachodziła raczej w wąskich granicach temperatury, ponieważ, jeżeli temperatura będzie za niska, to wydajność redukcji się zmniejsza, jeżeli zaś temperatura będzie za wysoka, to zanieczyszczenia, w rodzaju metalicznych siarczków, krzemu i t. d., ulatniają się, co nie jest pożądane, albowiem zakłóca to skraplanie pary cynkowej na cynk handlowy, lub zanieczyszcza produkt ostateczny, jeżeli się wytwarza tlenek cynku; poza tem może

powstawać żużel, zakłócający ciągłość i prawidłowość procesu. Najkorzystniejsza temperatura w opisywanym piecu zbliża się do 1100° , podczas gdy w poprzedniej praktyce przy stosowaniu retort do cynku temperatura tychże podnosi się zwykle do mniej więcej 1350°C .

Reszta (pozostałość) ładunku, nie tworząc żużla i nie stapiając się, opada do strefy poniżej dolnych elektrod pieca, gdzie stygnie, poczem można ją łatwo usuwać z dna pieca.

Redukcja rud cynkowych w piecu odbywa się w atmosferze odtleniającej bez dostępu powietrza. W tym celu piec może być zamknięty u dołu, albo u góry, albo i tu i tam, bądźto mechanicznie, bądź za pośrednictwem dostatecznej wielkości względnie zimnego materiału u góry i u dołu. Wszelki znaczniejszy dopływ powietrza wytwarzałby dwutlenek węgla, który dąży do utlenienia par cynku i tworzy pył błękitny. Lecz w wymienionych wyżej temperaturach, przy braku dostępu powietrza, oraz przy należycie przygotowanych rudach i skutecznej kondensacji, stosunek metalu do błękitnego pyłu jest nawet bardziej zadowalający, niż w istniejących sposobach, stosujących retorty. O ile wiadomo, zadowalający pod względem handlowym stosunek pomiędzy metalem a pyłem błękitnym nie został dotychczas osiągnięty w piecu elektrycznym o ruchu ciągłym.

Wydobyta z ładunku parę cynkową wprowadza się odpowiednimi rurami, bądźto do skraplaczy, jeżeli chce się otrzymać, jako wytwór, cynk handlowy, bądź do urządzeń utleniających i przyrządów zbierających tlenek cynku. Urządzenia utleniające składają się najlepiej z rur lub przewodów, do których wpuszcza się powietrze, regulując dopływ jego tak, że powstaje tlenek cynku, co połączone jest z umiarkowanym ochłodzeniem przerabianego tworzywa. Tlenek cynku kieruje się na-

stępnie do składu, gdzie zbiera się go w worki. Przy stosowaniu skraplaczy mogą one być jakiegokolwiek znanego typu.

Najkorzystniejsza obróbka pary cynkowej wytwarza tlenek cynku o cząsteczkach przeciętnie od 40 do 25 mikronów, co stanowi wymiar cząsteczek cynku najbardziej odpowiadający wymaganiom przy fabrykacji gumy.

Dzięki wskazanemu ograniczeniu temperatury, w jakiej prowadzi się sposób niniejszy, produkt, biorąc praktycznie, nie zawiera siarki, co jest wyraźną zaletą, zwłaszcza w przypadku otrzymywania tlenku cynku, używanego do wyrobu farby.

Wynalazek jest opisany poniżej szczegółowo z powołaniem się na rysunki, gdzie fig. 1^a przedstawia schematyczny widok z boku, częściowo w przekroju, całkowitego urządzenia do wykonywania sposobu według wynalazku; fig. 1 do 10 przedstawiają najodpowiedniejszy kształt pieca i połączonych z nim urządzeń stosowanych przy wykonywaniu sposobu, przyczem fig. 1 wyobraża przekrój pionowy pieca; fig. 2 — przekrój poziomy pieca, według 2—2 na fig. 1; fig. 3 — przekrój poziomy łamaną płaszczyzną 3—3 na fig. 1; fig. 4 stanowi przekrój poziomy według linii 4—4 na fig. 1, przedstawiający układ pieca, przeznaczonego do wytwarzania tlenku cynku; fig. 5 — przekrój pionowy płaszczyzną 5—5 na fig. 6, przedstawiający szczegół urządzenia podtrzymującego odcinek pieca; fig. 6 rzut poziomy fig. 5; fig. 7 — widok z boku odmiennej postaci urządzenia podtrzymującego, w zastosowaniu do części górnej pieca; fig. 8 — rzut poziomy układu, podobnego do układu według fig. 4, z tą różnicą, że jest tu pokazana bateria skraplaczy; fig. 9 — schematyczne przedstawienie przebiegu prądów elektrycznych, i wreszcie fig. 10 — szczegół częściowo w przekroju, przedstawiający jedną z elektrod i jej osadę.

Rudę cynkową (fig. 1^a) doprowadza

się z leja 101 do urządzenia do prażenia i zeszkwarzania w postaci szeregu panwi 102 o dnach dziurkowanych i poruszających się poziomo ponad skrzynią powietrzną 103, połączoną rurą 104 z jakimkolwiek odpowiednim przyrządem ssącym. Wskutek nagrzewania rudy zawartą w niej siarkę spala palnik ropowy 105. Prażenie i zeszkwarzanie rudy można skutecznie, np. w maszynie typu Dwight-Lloyd'a.

Zeszkwarzanie prowadzi się zazwyczaj tak daleko, aby zawartość siarki nie przekraczała pół procentu.

Zeszkwarzona ruda kruszy się następnie w łamaczach 106, zapomocą walców 107, do wielkości ziarenek zboża lub grochu; opada ona następnie do leja 108 przyrządu mieszalnego 109, do którego przenośnik 110 doprowadza ziarna koksu lub innego materiału, zawierającego węgiel.

Ładunek w ten sposób utworzony odprowadza się następnie do leja 111 przenośnika 112 ponad szczyt pieca.

Przygotowany ładunek podgrzewa się, jak to wskazuje rysunek, w dwu stopniach; a mianowicie w podgrzewaczu 113 oraz w podgrzewaczu 114, w pierwszym do temperatury około 600°C, a w drugim do 900 — 1000°C.

Obrotowy przyrząd zasilający 115 jest rozrządzany elektrycznie, na co schematycznie wskazują druty 116, tak aby piec zawsze był napełniony.

Podgrzany ładunek opada w sposób ciągły pod wpływem ciężaru własnego do strefy w piecu pomiędzy pierścieniowymi elektrodami 117 i 118, zasilanymi prądem najpraktyczniej zmiennym z transformatora 119. Przepływ prądu pomiędzy elektrodami oraz przez ładunek, (nagrzana bowiem zeszkwarzona ruda zmieszana w celu jej redukcji z węglem, stanowi względnie dobry przewodnik elektryczności, a jednocześnie wykazuje opór, dostateczny do tego celu), nagrzewa ładunek jednostajnie do pożądaney temperatury, którą można

regulować, miarkując energię prądu elektrycznego. Wysoka przepuszczalność ładunku, spowodowana ziarnistym jego charakterem i porowatością zeskwarzonej rudy jest czynnikiem korzystnym, sprzyjając swobodnemu przenikaniu pary przez ładunek.

Niestopiony ale pozbawiony metalu ładunek opada poniżej dolnej elektrody 118 do części 120, gdzie ostyga. Część dolna materiału tego spoczywa na zamykającej piec wodnej panwi 121, do której wodę dostarcza rura 122. Wodę utrzymuje na poziomie właściwym otwór 123, przez który spływa ona do rury 124. Materiał wy-czerpany zapomocą skrobacza 125, zgar-nia się na przenośnik 126.

Parę cynkową wytwarzaną w ten sposób można przerabiać dalej w sposób podwójny. Można ją przesyłać rurami do skraplaczy, jak to przedstawiono schematycznie w punkcie 127, albo też odprowadzać do urządzeń, które zamieniają ją w opary tlenu cynkowego. Skraplacze mogą być typu zwykłego i zbudowane w sposób znany, to też dalszy ich opis nie jest potrzebny.

Przy zmianie pary cynkowej na tlenek, parę tę doprowadza się do rury 128, gdzie miesza się ona z powietrzem, napływającym do rury otworem 129 rozrządzanym zasuwą 130 w ilości ściśle uregulowanej. Wskutek tego cynk spala się na tlenek cynku w końcu dolnym, rury 128. Przewietrznik ssący o szybkości zmiennej wyciąga tlenek cynku rurą 128 i dostarcza go przez separator 132 do składu 133, w którym wiszą worki 134, do zbierania tlenu w sposób powszechnie znany.

Proces odbywa się w sposób ciągły, zaczyna się on od obróbki surowej rudy i jej mieszaniny z koksem lub materiałem podobnym, poczem następuje obróbka ładunku w piecu pionowym, a wszystko kończy się na wytworzeniu bądźto cynku metalowego bądź tlenu cynku, stosownie do ży-

czenia oraz na usunięciu pozbawionej metalu pozostałości ze spodu pieca.

Sposób można prowadzić w najrozmaitszych urządzeniach, które można zmieniać w zależności od rozmiarów procesu, okazało się jednak, że urządzenie przedstawione na fig. 1 do 10, wykazują szczególniejsze korzyści przy obróbce przygotowanego ładunku. Główne różnice tego urządzenia przedstawione schematycznie na fig. 1a stanowią: odcinkowa budowa pieca pionowego i zastosowanie rozstawionych schodkami elektrod, przyczem oba te znamiona zapewniają szczególniejsze korzyści przy wielkich jednostkach roboczych. Stwierdzono również, że w piecach tego typu sam ładunek w połączeniu z powolnym ruchem nazewnątrz utworzonych gazów redukujących, wytwarza dostateczne zamknięcie, zapobiegające przedostawaniu się powietrza u góry i u dołu pieca, bez potrzeby jakichkolwiek zamknięć mechanicznych w rodzaju przedstawionych na fig. 1a.

Specjalną konstrukcję najdogodniejszej postaci pieca i połączonych z nim urządzeń opisano poniżej.

Kadłub pieca, (fig. 1 do 10) składa się z szeregu odcinków A, B, C, D i E, podtrzymywanych oddzielnie oraz z odcinka F u góry, przeznaczonego do podgrzewania wstępnego. Podgrzewacz F posiada ogniotrwałą rurę środkową 10 ogrzewaną z zewnątrz spalinami palnika 11' (fig. 2), które wznoszą się do góry drogą śrubową lub krętą i uchodzą kanałem dymowym 11, zaopatrzonym w zasłony 12. Ładunek rudy i węgla doprowadza się do przewodu 10 w jakikolwiek sposób, np. rurą wpustową 13, wykonaną w ten sposób, że pędnia zębata 14 może ją obracać; rura wpustowa połączona jest z lejem 15, do którego zsypuje się ładunek z podnośnika 17 przez pas bez końca 16.

Szyb pieca składa się z odcinków podtrzymywanych oddzielnie przez kolumny

18 z kształtek stalowych (na fig. 3 są pokazane trzy takie kolumny), za pośrednictwem wsporników 19. W każdym wsporniku wiszą pręty 20, izolowane, (fig. 5), od ścianki poziomej wspornika zapomocą odpowiednich płytek izolujących 21 i tulei 22'. Na końcach górnych prętów tych mieszczą się naśrubki 22, spoczywające na podtrzymującym korytku, pomiędzy którym a płytkami izolacyjnymi, umieszczone są silne sprężyny 24 (fig. 5).

Jak to przedstawia fig. 7, naśrubki mogą spoczywać na izolowanych płytach leżących na wspornikach, bez podkładania pod nie sprężyn; konstrukcja taka może być zastosowana w odcinkach B, C, D. W obu konstrukcjach zastosowano środki do dopasowywania odcinków.

Jak to przedstawiają fig. 5 i 7 na prętach 20 o nagwintowanym końcu dolnym wiszą na odpowiednich naśrubkach skośne pierścienie 25, podtrzymujące zkolei walcowe obmurowanie 27 i okrągły pierścień 28. Krawędzie górna i dolna pierścieni 26 i 28 mają kształt stożków ściętych, przy czem pomiędzy odcinkami przyległemi powstaje żłobek pierścieniowy. Obmurowanie części 26, 27, 28 jest wykonane z cegły magnezjowej, która posiada wysoką ogniotrwałość i zapobiega przenikaniu oparów cynku.

Odcinki B, C, D, E i F otoczone są każdym płaszczem 29. Płaszcz ten spoczywa na skośnym pierścieniu 25, w pewnej odległości od muru 27 i dochodzi u góry do obwodu zewnętrznego pierścienia 28. Luz pomiędzy murem 27 i płaszczem 29 wypełniony jest sproszkowaną rudą chromową, w wysokim stopniu ogniotrwałą i zapobiegającą przedostawaniu się pary cynkowej lub cynku metalowego.

W ten sposób szyb pieca składa się z szeregu, ustawionych w pewnych odległościach od siebie, odcinków opartych niezależnie jedno od drugich, co pozwala odcinkom tym rozszerzać się lub kurczyć z

pozostawieniem przestrzeni przez które pary cynku mogą uchodzić bezpośrednio do skraplaczy, skoro chodzi o wyrób cynku, lub do kanałów utleniających, przy wytwarzaniu tlenku cynkowego. Przez przestrzeń pomiędzy odcinkami wprowadza się do pieca pyrometry 30.

W pierścieniowych szczelinach pomiędzy odcinkami mieszczą się przyrządy do odprowadzania pary cynkowej z pieca. Piec otaczają dysze 31 (fig. 1 i 4) o łukowatych paszczach 32, oddzielonych od siebie odpowiedniemi obmurowaniem. Końce wewnętrzne dysz tych oraz obmurowanie na pierścieniach 26 i 27 odcinków przyległych, wykonane są w ten sposób, że powstają szczelne styki; w razie potrzeby stosuje się odpowiednie kity, np. cement ze stopionej magnezji i spoivo.

Końce zewnętrzne dysz wchodzą w przewody 33, gdzie powietrze, wpuszczane odpowiedniemi otworami utlenia parę cynku. Przewody te są połączone ze składem worków lub innemi odpowiedniemi urządzeniami do zbierania.

W przypadku wyrobu cynku metalicznego lub cynku handlowego, naokoło szybu pieca ustawia się szereg skraplaczy 34 (fig. 8), osadzonych końcami wewnętrznymi pomiędzy przylegającymi pierścieniami 26 i 28 sąsiednich odcinków i okitowanych w sposób wskazany powyżej dla dysz 32.

Do ułatwienia dostępu do szybu pieca w celu wypuszczania cynku, albo napraw i dopasowywań służy klatka 34, osadzona na ramie lub na wózku 35, ustawionym na okrągłym torze, otaczającym piec, przy czem podnoszenie i opuszczanie klatki skutecznia się zapomocą elektryczności.

Na dnie szybu znajduje się odcinek wyładowujący E, bądźto o kształcie cylindrycznym, jak to przedstawia rysunek, bądź też — stożkowym; pod dolnym końcem jego mieści się stół obrotowy 36 do usuwania pozostałości. Można oczywiście stosować wszelkie inne sposoby, zapewnia-

jące usuwanie pozostałości w sposób ciągły.

Układ elektrod przedstawiony jest schematycznie na fig. 9, gdzie *A* wyobraża szyb pieca.

Około wierzchołka pieca znajdują się trzy elektrody *G*, *H* i *I* z węgla lub grafitu, rozstawione o mniej więcej 120°; końce elektrod wystają (fig. 1 i 3) poza obwód szybu i stykają się z ładunkiem pieca.

W części dolnej pieca mieści się odpowiedni zespół elektrod *G'*, *H'*, *I'*, przesunięty o 180° względem elektrod *G*, *H*, *I* tak, iż elektrody górna i dolna każdej pary mieszczą się na przeciwległych bokach szybu. Prąd płynie ukośnie z *G* do *G'* przez ładunek podobnie jak i z *H* do *H'* oraz z *I* do *I'*. Każdy z tych obwodów ma własne odrębne źródło energii elektrycznej, przedstawione tu w postaci trzech transformatorów *G*², *H*² i *I*², połączonych każdy z odpowiednim źródłem prądu zmiennego; każdy obwód zaopatrzony jest w odpowiednie przyrządy regulujące *M*, *N*, *O*, najwłaściwiej samoczynne celem nastawiania napięcia i natężenia prądu w każdym obwodzie.

Stosować można bądźto prąd zmienny, bądź stały, najkorzystniej prąd zmienny jednofazowy i oczywiście dla każdego obwodu można stosować prądy, wytworzone niezależnie od siebie. Drogi prądów tych, ogólnie oznaczone linjami kropkowanokreskowanymi (fig. 9) przecinają się w okolicy środka ładunku pomiędzy elektrodami.

W wyniku układu tego, osiąga się to, że, gdy ładunek opada, każda część jego ulega działaniu tego lub innego prądu tak, że temperatura całkowitej masy podnosi się jednostajnie i uzyskuje pożądaną pozycję.

Przekrój elektrod jest kwadratowy albo prostokątny; są one osadzone jedną krawędzią do góry, jak to wskazuje fig. 1 i 3 tak, że nie przeszkadzają w sposób wy-

datniejszy przechodzeniu ładunku przez piec ku dołowi, jednocześnie zaś wykazują znaczną powierzchnię zetknięcia z ładunkiem.

Elektrody można osadzić w uchwyłach 50 (fig. 10), na podstawkach 51, umocowanych w ściętym pierścieniu 25, i oddzielonych od pierścienia tego izolacją 52. W obmurowaniu odcinków *A* i *D* pozostawia się odpowiednie otwory na elektrody.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób obróbki rud cynkowych w pionowym piecu szybowym, pracującym w sposób ciągły i ogrzewanym zapomocą elektryczności, w celu wytwarzania pary cynkowej i przetwarzania jej, stosownie do życzenia, na cynk metaliczny albo tlenek cynku, znamienny tem, że przepuszczalny w wysokim stopniu ładunek, przesuwający się swobodnie przez piec i złożony z żarzystej zeszkwarzonej rudy oraz zawierającego węgiel materiału ziarnistego, ogrzewa się zapomocą przepuszczania przez niego prądu elektrycznego do temperatury wystarczającej do oddestylowania par cynku, lecz niewystarczającej do stopienia lub zamiany pozostałości na żużel.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że temperaturę pieca utrzymuje się poniżej punktu destylacji siarczków w rudzie, dzięki czemu otrzymuje się parę cynkową niezawierającą siarki.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że ładunek ogrzewa się przedwstępnie, w celu zwiększenia jego przewodnictwa elektrycznego, zanim wejdzie on do strefy topienia zapomocą elektryczności.

4. Pionowy piec szybowy do wykonania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że składa się z szeregu odcinków, posiadających niezależnie od siebie punkty oparcia, oraz szeregu rozstawionych elektrod w części górnej szybu i od-

powiedniego szeregu rozstawionych elektrod w części dolnej szybu i urządzeń doprowadzających energię elektryczną do każdej pary elektrod.

5. Piec według zastrz. 4, znamienny tem, że elektrody każdej pary osadzone są po przeciwległych stronach szybu.

6. Piec według zastrz. 4, znamienny

tem, że pomiędzy odcinkami szybu umieszczone są przyrządy odprowadzające gazy lub pary z pieca.

St. Joseph Lead Company.

Zastępca: M. Skrzykowski,
rzecznik patentowy.

