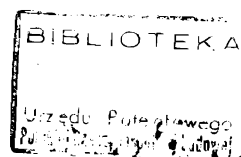


12 czerwca 1930 r.

URZĄD PATENTOWY

C226 5/16



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 11822.

Kl. 40 a 12

5/16

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

Sposób redukowania materiałów zawierających cynk.

Zgłoszono 8 sierpnia 1927 r.

Udzielono 24 marca 1930 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób redukowania materiałów zawierających cynk, szczególnie materiałów porowatych, zawierających cynk oraz środki redukcyjne.

Wytwarzanie cynku przez redukowanie tlenowych rud przy wysokich temperaturach odbywało się dotychczas prawie wyłącznie w piecach destylacyjnych, posiadających pewną ilość stosunkowo małych retort, które były połączone na zewnętrznych końcach z małymi skraplaczami. Każda retorta posiada tylko jeden otwór, zamknięty podczas redukcji zupełnie przez skraplacz. Para cynkowa, powstająca z ładunku oraz reszta gazów przepływają w przybliżeniu poziomo z retort przez skraplacz, podczas gdy odlociny ulatniają się na górnym końcu retort.

Starano się już usuwać widoczne wady znanych pieców cynkowych, składających

się z większej ilości retort o małej wydajności. Tak np. ustawiano te retorty pionowo, celem zmniejszenia pracy przy nadawaniu i odciąganiu materiału, a mianowicie doprowadzano materiały do retort za pomocą żórawia, umieszczonego nad nimi, podczas gdy odciąganie odbywało się dzięki własnemu ciężarowi ładunku, przyczem ruchomy czop lub inny narząd, uszczelniający dolny koniec retorty, wyjmowano. Stosowano również pracujące stale lub z przerwami sposoby, np. odbywający się z przerwami przebieg luźnego ładunku przy działaniu siły ciężkości przez pionową rurę, zamkniętą na dolnym lub wysypowym końcu wodnym zamknięciem, materiałem drobnym lub podobnym.

Retorty ogrzewane zewnątrz i połączone ze skraplaczem, stosowane do wszystkich znanych dotychczas sposobów topienia

materiału cynkowego, posiadały urządzenia, służące do zamykania wszystkich otworów komory, za wyjątkiem otworu łączącego retortę ze skraplaczem. Takie narzędzia zamykające uważano za niezbędne, ponieważ mniemano ogólnie, że tylko tym sposobem para cynkowa może dostać się do skraplacza i można w ten sposób zapobiec dopływowi powietrza lub innych gazów, szkodzących skraplaniu cynku, do komory redukującej, a w dalszym następstwie do skraplacza.

Zwłaszcza stosowano najrozmaitsze rodzaje narzędzi zamykających końce retorty, które odciągano pozostałości. Zamknięcie otworu nadawczego nie jest trudne, gdyż stosunkowo zimny ładunek miesza się natychmiast z tlenkiem cynku i zgęszczonym metalem, zamykając doskonale ten otwór. Zarówno tlenek cynku, jako też i metal zawarty w ładunku, odzyskuje się w strefie redukującej. Pozostałości na odciągającym końcu retorty są zwykle lepkie i żuźlowate, przyczem przylegają do ścian komory redukującej tak, że w celu oczyszczenia komory należy materiał ten często wyskrobywać, co znacznie utrudnia zamknięcie tego końca, wymagając przytem ciągłego i stałego dozoru, a co zatem idzie — dużych kosztów.

Wszelkiego rodzaju mechaniczne narzędzia zamykające, nie wyłączając zamknięć wodą i materiałem drobnoziarnistym, przeszkadzają odwózce pozostałości, przyczem koszty ich budowy i utrzymania są wielkie, głównie zaś z powodu wysokiej temperatury, żuźlowatości i postaci pyłu tych resztek. Uznając te wady, starano się uzyskać na innej drodze skuteczne zamknięcie otworów, służących do odciągania, jako też i innych otworów komory redukującej. Próby wykazały, że jeżeli gazy, powstające w komorze redukującej, zaopatrzonych w pewną ilość otworów dopływowych i odpływowych dla gazów, przepływają tylko do skraplacza, wtedy zbędne są

mechaniczne zamknięcia tych otworów, gdyż wtedy zapobiega się stratom na cynku. Próby te wykazały również, że środki powodujące przepływ gazów tylko do skraplacza zapobiegają dopływowi powietrza lub innych gazów do komory redukującej w ilościach niepożądanych ze względu na następujące skraplanie pary cynkowej na metaliczny cynk, jako też zezwalają na pożądany dopływ powietrza lub innego gazu w stosownym miejscu komory redukującej.

Osiąga się to w ten sposób, że otwór lub otwory komory redukującej, które mają być otwarte, np. otwór służący do odciągania pozostałości, umieszcza się na znacznie niższym poziomie, niż odpływ odlocin, nie zawierających cynku ze skraplacza. W ten sposób w komorze redukującej powstaje ciąg do skraplacza, a więc jakby działanie komina.

Odpowiednie regulowanie tego kominowego ciągu i następujące po nim regulowanie prądu gazów, wytworzonego przez ten ciąg, umożliwia zapobieganie dopływu powietrza do otworów komory lub też powoduje dopływ powietrza lub innego stosownego gazu do komory redukującej, a mianowicie w ilościach regulowanych i w miejscach, ułatwiających redukcję, przyczem ciąg ten nie stoi na przeszkodzie skraplaniu pary cynkowej.

Ciąg ten zależy od różnicy wysokości między odpływem odlocin ze skraplacza a otworem, służącym do odciągania pozostałości, względnie innym otwartym otworem komory redukującej, jako też od temperatury, panującej w komorze, skraplaczu, względnie w pośrednich częściach urządzenia. Absolutne ciśnienie gazu i różnice tegoż powstające podczas ruchu, jak również ilość gazu, utrzymywana przy tej różnicy ciśnień, zależą od sumy oporów na jakie natrafia gaz podczas przepływu przez urządzenie. Przeważna część tych oporów z jednej strony oznacza i ustala wielkość,

jako też kształt komory redukującej, skraplacza i pośrednich części urządzenia, a z drugiej strony porowatość ładunku w kierunku ciągu gazu. Najodpowiedniejszym miejscem dla dozoru i regulowania ciśnienia gazu w urządzeniu, jest miejsce odpływu odlocin ze skraplacza. Można tu stosować nastawny narząd, stawiający opór przepływowi gazu, np. można zaopatrzyć otwór ten w narząd dławiący i ustalić ostateczny pożądaný poziom, na którym umieszczony jest otwór do wylotu odlocin. Odpowiednie regulowanie tego odciágu umożliwia regulowanie ciśnienia w całym urządzeniu tak, że gaz albo wcale nie dopływa, albo odpływa przez otwory komory redukcyjnej, lub też do komory dopływa pożądana i użyteczna ilość powietrza lub innego stosownego gazu.

Poniższy wynalazek dotyczy więc redukcji materiałów porowatych, zawierających cynk i środki redukujące, jako też wytwarzania metalicznego cynku w komorze redukującej, ogrzewanej z zewnątrz, połączonej ze skraplaczem i zaopatrzonej oprócz tego w otwór, pozwalający na dopływ i odpływ gazu, lub też w kilka takich otworów. Wynalazek polega na tem, że powstające gazy dopływają do skraplacza dzięki regulowanemu ciągowi kominowemu. W tym celu odpływ odlocin ze skraplacza umieszcza się znacznie wyżej od otworu, względnie otworów komory redukującej. Ciąg kominowy reguluje się w pierwszej linii z grubsza, zmieniając różnicę poziomów pomiędzy skraplaczem a otworami komory redukującej, służącemi do dopływu i odpływu gazów, lub, jeżeli jest to pożądané lub konieczne, zmieniając dokładniej ostateczną wysokość rury odpływowej dla gazu, służącej do odprowadzania odlocin ze skraplacza. Dalszy cel wynalazku, a mianowicie regulowanie prądu gazu, wytworzonego przez regulowany ciąg kominowy, osiąga się zmieniając opór przeciw przepływowi tych gazów przez ka-

nał tworzący komin tak, że rzeczywista różnica ciśnienia, ze względu na ciśnienie zewnętrzne, może być utrzymywana na oznaczonych przedtem wysokościach w jednym miejscu urządzenia, lub w kilku takich miejscach. Wysokości różnicy ciśnień otrzymuje się przez ustawianie i regulowanie oporu przeciw przepływowi gazów, powstającego w ostatniej części odciágu odlocin. Regulowanie ciągu kominowego i prądu gazów, wytworzonego przez ten ciąg, zapobiega dopływowi i odpływowi gazów przez otwory komory lub umożliwia odprowadzanie do komory powietrza lub innego gazu, w ilościach regulowanych.

Bardzo korzystnem jest stosowanie ciągu kominowego, powstającego przy różnicy wysokości 7,5 m i wyżej. Możliwą wprawdzie jest również praca przy stosowaniu ciągów powstających przy różnicy poziomów tylko 2,4 m; prąd gazów, wytworzony przy tym ciągu, daje się jednak trudno regulować przy normalnych stosunkach ruchu. Materiał powinien być przytem tak porowaty, a opór, na jaki napotykają gazy w skraplaczu i przewodach, tak nieznaczny, że do regulowania może służyć zwykłe urządzenie dławiące (np. kłapa, suwak lub zawór motylkowy), umieszczone w rurze prowadzącej ze skraplacza w atmosferę. Narząd zamykający znajduje się na nadawczym końcu retorty, gdyż budowa tego rodzaju może być dokonana przy pionowych retortach tylko z małemi trudnościami, względnie bez trudności. Otwór do odciągania pozostałości jest otwarty, wyjąwszy częściowe zamknięcie go przez odprowadzane suche pozostałości tak, że pozwala normalnie na dopływ i odpływ gazu. Dozorowanie i regulowanie tego dopływu i odpływu osiąga się przez dozowanie i regulowanie przepływu gazu, wytworzonego przez regulowany ciąg kominowy. Przy wytwarzaniu wielowartościowego cynku z małą zawartością ołowiu, należy doprowadzać do komory oznaczone

ilości takich redukujących gazów, jak wodor, tlenek węgla lub gazów powstających przy ogrzaniu palnych olejów lub podobnych materiałów. Jeżeli jednak zawartość ołowiu w cynku nie odgrywa żadnej roli, korzystnym jest niekiedy doprowadzanie do komory pewnych ilości powietrza.

Na rysunku przedstawione są dwa przykłady wykonania urządzeń, nadających się do przeprowadzenia sposobu według wynalazku. Fig. 1 pokazuje w przekroju pionowym piec z poziomą retortą, a fig. 2 — w przekroju podłużnym piec z ruchomem ogniskiem.

Piec przedstawiony na fig. 1 posiada cylindryczną pionową retortę 10, wykonaną z cegieł. Retorta 10 podparta jest tylko na dnie i zresztą niepołączona z piecem. Jest ona otoczona nagrzewnią 11 pieca, składającego się z zewnętrznej stalowej osłony 12, warstwy sproszkowanego węgla krzemowego 13, pośredniej warstwy 14, z jednej lub kilku warstw ogniotrwałych cegieł i wewnętrznej wykładziny 15 z ogniotrwałego materiału. Dozorowanie i regulowanie temperatury odbywa się zapomocą pyrometrów 16, umieszczonych w otworach ścian pieca.

Do opalania pieca służą gorące produkty spalania gazowego paliwa lub też każdy inny dowolny rodzaj opalania. Gaz palny doprowadza się z głównego przewodu 17 pewnej ilości pionowych kanałów 18 rekuperatora 19, umieszczonego w piecu obok nagrzewni 11. Tym samym sposobem doprowadza się powietrze przez pewną ilość kanałów rekuperatora. Palne gazy i powietrze dopływają z kanałów rekuperatora do górnej części nagrzewni, płyną wzdłuż retorty 10 w dół do odciagu 23 na dnie nagrzewni 11, a następnie przez pionowy kanał 24 do górnego końca rekuperatora. Poziome ściany 25, umieszczone w rekuperatorze, powodują zygzakowatą drogę gazów do odciagu 26 i komina 27.

Nagrzewnia 11 spoczywa na metalowej

płytcie 28, ułożonej na fundamencie betonowym 29. Pomiędzy retortą a płytą 28 mieści się warstwa materiału izolującego 20. Płyta 28 posiada bezpośrednio pod retortą centralny otwór o średnicy równej w przybliżeniu średnicy w świetle retorty. Przedłużeniem retorty jest metalowy jej koniec 30, w postaci króćca, umocowany do dolnej powierzchni płyty 28, i zaopatrzony na końcu w blaszaną tuleję 31, przesuwaną w kierunku pionowym. W pewnym oddaleniu od dolnej krawędzi króćca 30 i bezpośrednio pod nią znajduje się obracalny stół 21, który przy obrocie umożliwia wraz z łopata 22 odprowadzanie pozostałości z dna retorty. Ponad zewnętrznym obwodem stołu znajduje się stały pierścień 22', utrzymujący na stole pozostałości, nie przeszkadzając jednak odgarnianiu ich łopata 22. Pozostałości dostają się ze stołu 21 na urządzenie transportujące.

Górna część retorty przechodzi przez górną pokrywę pieca nazewnątrz i zaopatrzona jest w lany cylinder 32, wykonany najkorzystniej ze stopu niklu, chromu i żelaza. Pomiędzy pierścieniem ze specjalnych ogniotrwałych cegieł, zastosowanych w górnej części pieca, a cylindrem 32, umieszczona jest większa ilość pierścieni ze zwykłych ogniotrwałych cegieł 33, zapobiegających bezpośredniemu zetknięciu się cegieł ogniotrwałych pieca z metalem. Cylinder 32 otoczony jest warstwą stwardniałej pasty węglowej 34, znajdującej się w metalowym cylindrze 35, otoczonym masą z drobnego węgla lub też odpowiednio izolowanym w inny sposób. Cylinder 32, wraz z warstwą pasty węglowej 34, spoczywa więc na szczycie retorty 10 tak, że może się wraz z nią poruszać. Warstwa drobnego węgla, umieszczona przy dolnym końcu cylindra 32, nadaje się do wykonania rozłączalnego połączenia retorty z otworem, znajdującym się na górnym końcu pieca i służącym do przeprowadzenia retorty.

Górna część cylindra 32 posiada urzą-

dzenie nadawcze, składające się z odwróconego leju 40 i ruchomego czopa 41. Przestrzeń pomiędzy lejem a cylindrem wypełniona jest stwardniałą pastą węglową 42 i warstwą drobnego węgla 43, w której spoczywa krawędź nakrywy 44.

Metalowy cylinder 32 posiada dwa boczne otwory odciągowe dla gazu 45, w których umieszczone są grafitowe rury 46, prowadzące do skraplacza. Na rysunku przedstawiony jest tylko jeden skraplacz. Połączenie odciagu gazu retorty 10 ze skraplaczem lub inną częścią urządzenia, stała ze względu na rozciągającą się i kurczącą się retortę, musi umożliwiać te względne ruchy. Osiąga się to przy piecu przedstawionym na fig. 1 w ten sposób, że odciąg łączy się ze zgęszczaczem, względnie — odłącza się od niego dopiero po rozgrzaniu, względnie po ochłodzeniu retorty.

Wielorurowy skraplacz, przedstawiony na fig. 1, składa się z komory 47, służącej do rozdzielania gazu i zbierania stopionego metalu. Komora ta, połączona z odciągami 46 retorty, wykonana jest z próżnego cylindrycznego grafitowego bloku, nieco nachylonego ku końcowi zewnętrznemu. Na szczycie komory 47 znajduje się zgęszczająca wieża, składająca się z większej ilości pionowych rur lub kanałów 49, połączonych z komorą. Rury te wykonane są z węgla i posiadają wewnętrzną średnicę około 2,5 do 7,5 cm; ich dolne końce umieszczone są w odpowiednich otworach bloku grafitowego, tworzącego komorę 47. Przestrzeń pomiędzy rurami 49 wypełnione są stwardniałą pastą węglową 50. Wieża i blok grafitowy otoczone są masą drobnego węgla 51, znajdującą się w osłonie metalowej 52. Skraplacz spoczywa zapomocą wózka 48 na szynach, znajdujących się na górnej pokrywie pieca, co umożliwia ruch skraplacza ku otvorowi 46 lub w stronę przeciwną.

Końce rur, które uchodzą gazy, przyśłonięte są blaszaną nakrywą 53, której

dolne krawędzie spoczywają w warstwie drobnego węgla 51. Nakrywa ta posiada otwór, w którym umieszczona jest pionowa odpływowa rura 54, zaopatrzona w suwak lub inny narząd dławiący. W nakrywie 53 znajduje się urządzenie 56, na które działa ciśnienie, i które połączone jest z manometrem 57, jako też i z urządzeniem rejestrującym 58. Na dnie komory 47, a mianowicie na stronie przeciwległej dopływowi gazu, znajduje się spustowy otwór 59 do stopionego cynku, zamknięty normalnie grafitowym czopem 60, umieszczonym na drążku 61, oraz zewnętrznym czopem 62 z gliny ogniotrwałej lub z podobnego materiału.

Wytwarzanie cynku odbywa się w urządzeniu przedstawionem na fig. 1 sposobem opisanym w patencie Nr 10641. Ładunek, składający się z materiałów zawierających cynk i węgiel, przeprowadza się z przerwami przez retortę 10, przyczem skupianie materiałów, tworzących ładunek, wielkość, kształt, wytrzymałość i sposób wytwarzania kształtek z tych materiałów, jako też sposób przeprowadzania ich przez retortę, umożliwiają jak najszybszy przepływ gorących gazów, względnie ciepła, przez cały ładunek. Podczas przejścia przez retortę kształtki prawie wcale się nie łamią, a pozostałości zostają odciągane z dna w takiej mierze i ilości, jakiej wymaga ładowanie świeżym materiałem; pozostałość jest sucha i po większej części skawalona.

Od czasu do czasu doprowadza się do retorty świeży materiał. W tym celu podnosi się nakrywę 44, a po napełnieniu leju 40 spuszcza się tę nakrywę tak dalece, póki nie zamknie ona leju, wtedy przesuwają się wzdłuż czopa 41 i ładunek wpada więc do retorty. Po przesunięciu czopa w górę powtarza się ten przebieg tak długo, aż w retorcie znajdzie się pożądana ilość ładunku. Straty gazu przy ładowaniu są więc jak najmniejsze.

Najpierw więc koniec nadawczy zostaje

zamknięty czopem 41, a ostatecznie nakrywają 44, której krawędzie spoczywają w warstwie węgla 39. Gazy, zawierające metal, płyną z retorty 10 przez odciągi 46 do zgęszczaczy, w których panują odpowiednie ciśnienia i temperatura. Dno retorty 10 nie jest otwarte, wyjąwszy częściowe zamknięcie go przez kawałkowatą i odciągana pozostałość tak, że przez próżne przestrzenie tej pozostałości może dopływać i odpływać gaz. Ten dopływ i odpływ gazu reguluje i dozoruje się z jednej strony przez regulowanie i kontrolowanie ciągu kominowego, a z drugiej strony przez prąd gazu, wytworzony w urządzeniu przez ciąg kominowy.

Próbie wynalazku przeprowadzono przy następujących warunkach: retorta 10, wysokości 12 m i średnicy 60 cm, posiadała ściany grubości 11,2 cm. Rury grafitowe 46, których średnica w świetle wynosiła 25 cm, połączono ze zgęszczaczem po rozpaleniu retorty, t. j. kiedy retorta rozszerzyła się, a ilość odciągów gazu była stała. Skoro tylko rozpoczęło się ochładzanie retorty, przerwano połączenie odciągów gazu ze zgęszczaczami tak, że retorta mogła się kurczyć bez przeszkód.

Ładunek składał się z około 60 części wagowych drobno rozdzielonej rudy krzemowo-cynkowej, zawierającej 45 do 50% cynku, z 40 części wagowych węgla, zawierającego około 18% lotnych części i z 3% siarczanych odcieków, zawierających około 50% stałych części. Rudę cynkową i węgiel stosowano w postaci tak drobnych ziarenek, że około 80% ilości tego materiału przechodziło przez otwory 8-oczkowego sita. Węgiel i rudę mieszano dokładnie w mieszadle, podobnem do mieszadła betonu, a następnie materiały te mieszano i w ciągu kilku minut rozdrabniano w młynie osuszającym, poczem w prasie brykietowej wytwarzano pod ciśnieniem około 150 kg/cm² brykiety, posiadające w przybliżeniu kształt cylindrów, długości 15 cm i

średnicy 6,5 cm, których końce były ścięte nakszałt tępych klinów lub dłót.

Brykiety te, wprowadzone bez osuszenia do ogrzewanej zewnątrz pionowej retorty koksującej, poddano działaniu temperatury 700°C. Przy koksowaniu pożądane jest, ażeby w koksowanych kształtkach pozostała jak największa ilość niezgęszczanych części lotnych i równocześnie wydzielone zostały smoły, możliwie zupełnie. Lepiące własności koksu powodują silne przylepianie dobrze przemieszanych cząstek rudy i węgla.

Kształtki, wytworzone tym sposobem, wprowadzano bez znacznej straty ciepła z retorty koksującej do pionowej retorty 10, a mianowicie w ilościach około 250 kg co 1½ godziny. Retortę opalano tak, że posiadała ona na górnym końcu temperaturę około 1300—1400°C, a na dolnym końcu — około 1200°C, przyczem zapobiegano wytwarzaniu się żużli i topieniu kształtówek.

Gazowe produkty reakcji, w większej części para cynkowa i tlenek węgla, zawierający 0,2 do 0,8% bezwodnika węglowego, przepływają przez skraplacz, w którym skrapla się para cynkowa, zbiera i zostaje od czasu do czasu odciągana, jako metaliczny cynk. Chociaż ładowanie odbywało się z przerwami (co 1½ godziny), przebieg, jako taki, był ciągły, gdyż retorta 10 była zawsze napełniona redukującym się materiałem.

Pozostałość odciągano przed każdym świeżym ładunkiem w ilości, jaka konieczna była do wprowadzenia 250 kg świeżych kształtek. Pozostałość ta posiadała po większej części kształt brykietów i była sucha. Zawierała ona jeszcze około 2% cynku tak, że z pierwotnej rudy wydzielono około 95% cynku, z której to ilości otrzymywano w zgęszczaczu, jako metaliczny cynk w płytach, około 96%, a resztę 4%, jako tlenek cynku i proszek niebieski.

Wnętrze pionowej retorty 10, rura 46,

komora 47, kanały 49, nakrywa 53 i rura 54 są ze sobą połączone tak, że gaz przepływa ciągle. Pionowe części tej drogi gazu tworzą przy temperaturze, panującej podczas ruchu, jakby komin z nieco krętym biegiem i wywołują ciąg kominowy, który można oznaczyć w centymetrach wody i którego wielkość odpowiada pionowej wysokości tej drogi. Przy opisanem urządzeniu i ruchu osiągnięto największy ciąg kominowy pomiędzy 1,25 do 1,50 cm wody, stosując odciąg odlocin ze zgęszczacza około 15 cm ponad odciągami pozostałości na dnie retorty 10, służącym do dopływu i odpływu gazu. Ciąg ten wystarcza w zupełności do przepływu gazu, zwłaszcza, że ładunek jest porowaty, a więc przepływ ten odbywa się stosunkowo bez przeszkody do zgęszczaczy i przez skraplacze przepływ ten też jest dostateczny do wytwarzania ciągu wszelkich gazów, powstających w retorcie, ku skraplaczom.

Dopóki prąd gazu, wytworzony przez ciąg kominowy, nie jest dławiony, np. przez odpowiednie nastawienie zaworu 55 w rurze 54, powietrze dopływa przy końcu retorty, służącym do odciągania, tak długo, aż ilość gazów przechodzących przez aparat wytwarza opór, równy cięgowi kominowemu. Przez odpowiednie nastawienie zaworu 55 można ograniczyć i regulować, jako też zmniejszyć aż do zera ilość powietrza lub innego gazu, ssanego przy końcu retorty, służącym do odciągania.

Prąd, wytworzony przez ciąg kominowy, reguluje się praktycznie zapomocą zaworu 55, wytwarzając i utrzymując pewne ciśnienie gazu w nakrywie 53. Robotnik, pracujący na górnej części pieca, osiąga to przez odpowiednie uruchomienie zaworu 55. Po doprowadzeniu do retorty świeżego ładunku należy tak dalece otworzyć zawór 55, aż odpłynie stosunkowo wielka ilość gazów, wytworzonych podczas tego okresu. W miarę zmniejszania się objętości tych gazów, obraca się zwolna zawór 55 tak, że

powstaje zwiększający się stopniowo opór przeciw przepływowi odlocin przez rurę 54. Przez takie uruchomienie zaworu 55 robotnik utrzymuje wewnątrz nakrywy 53 stałe, oznaczone ciśnienie i pożądane stosunki dopływu i odpływu gazu przez otwarte dno retorty. Przy uruchamianiu zaworu miarodajny jest głównie dla robotnika manometr 57. Korzystnem jest również zastosowanie w leju 40 urządzenia wskazującego ciśnienie 56', połączonego z manometrem 57' i urządzeniem rejestrującem 58', gdyż porównanie ciśnień w leju 40 i nakrywie 53 wskazuje na zatkanie przewodów lub na inne przeszkody, powstające podczas przepływania gazów przez aparat.

Wytwarzanie bardzo czystego cynku wymaga stosowania gazów redukujących, jak wodoru, tlenku węgla lub podobnych. Osiąga się to podczas ruchu zapomocą rury, wsuniętej w pozostałości odciągane z dna retorty, przez którą to rurę, przy stosownem ciśnieniu, doprowadza się paliwo (naftę, olej i t. d.). Paliwo to paruje i dopływa pod działaniem ssania w pewnych ilościach do retorty, dzięki regulowaniu prądu gazu, wywołanego ciągiem kominowym, np. przez uruchomienie zaworu 55. Korzystnem przytem jest wytwarzanie większej ilości paliwa w postaci pary, niż ilość, która może dostać się do retorty, przyczem nadmiar paliwa spala się naokoło dolnego przedłużenia retorty, jeżeli przez otwór odciągowy retorty nie przepływa powietrze.

Dopływ powietrza do retorty jest w pewnej mierze korzystny dla redukcji, zwiększa jednak ilość ołowiu, ułatwiającego się z ładunku. Przy wytwarzaniu cynku, możliwie wolnego od ołowiu, należy więc zapobiec dopływowi powietrza, powiększając jednak dopływ gazów redukujących. W przypadkach jednak, kiedy ilość ołowiu nie jest ograniczona, korzystnem jest doprowadzanie powietrza w ilościach regulowanych, celem wspierania redukcji.

Urządzenie, przedstawione na fig. 2, składa się z ruchomego ogniska 65, posiadającego kształt urządzeń transportujących korytkowych, i tworzącego dno stosunkowo długiej komory redukcyjnej 66 o prostokątnym przekroju. Komora znajduje się w piecu 67, którego kanał spalinowy 68 umieszczony jest ponad pokrywą 69 komory 66. Boczne ściany pieca zaopatrzone są w otwory 70, do rozgrzanego gazu spalania, prowadzące do kanału 68, a gorące produkty spalania płyną przez kanał do odciągu 71, połączonego z rekuperatorem. Do oznaczenia i regulowania temperatury gazów przepływających służą pyrometry 72, umieszczone w odpowiednich miejscach kanału 68.

Na końcu nadawczym pieca umieszczone są obok siebie trzy leje, a mianowicie: lej 73 do materiału drobnego, lej 74 do przerobionych kształtek i lej 75 do ładunku świeżego; leje 74 i 75 posiadają dzwony zamykające 76. Koniec pieca, służący do odprowadzania pozostałości, otoczony jest osłoną 77, zaopatrzoną w drzwiczki normalnie otwarte, przez które można obserwować ten koniec pieca. Pył, powstający z pozostałości, odchodzi po większej części do komina 79.

Komora 66 połączona jest w pobliżu jej końca nadawczego z przewodem odciągowym dla gazu 80, przechodzącym wzdłuż całej szerokości komory i przeprowadzonym przez kanał 68, jako też przez warstwy ogniotrwałego materiału, znajdujące się nad tym kanałem. Przewód 80 łączy się z dwoma kanałami 81, połączonymi ze skraplaczami. Przewód 80 przykryty jest ponad piecem warstwą drobnego węgla 82, utrzymywaną w jej położeniu przez skraplacze i ścianę blaszaną 83. W górnej części przewodu 80 znajduje się urządzenie, służące do oznaczania ciśnienia 56', połączone z manometrem 57' i urządzeniem rejestrującym 58'.

Na rysunku przedstawiony jest tylko je-

den skraplacz, połączony z przewodem 80. Piec według fig. 2 posiada jednak dwa dalsze (nie przedstawione) skraplacze.

Komora 47', służąca do rozdzielania gazów i zbierania metalu, posiada przekrój prawie kołisty i wykonana jest z bloku węgla; również jest ona zaopatrzona w większą ilość rur, a jej kanały 49' umieszczone są mniej więcej we współśrodkowych kołach. Każdy skraplacz posiada naprzeciw dopływu dla gazu 61 otwór do oczyszczania 84, normalnie zamknięty.

Aparat przedstawiony na fig. 2 pracuje jak następuje. Z leju 73 na ruszt 65 dostaje się przy wejściu odpowiednia warstwa drobnego materiału, którą pokrywają przerobione kształtki, znajdujące się w leju 74 tak, że świeży ładunek nie może ułożyć się na drobnym materiale. Sposób ładowania, wielkość, kształt, wytrzymałość i sposób wytwarzania kształtek, jako też przeprowadzanie ich przez komorę redukującą, dobiera się tak, że ciepło, względnie prądy gorących gazów, przepływają jak najkorzystniej przez ładunek. Świeży materiał dostaje się z leju 75 na warstwę przerobionych kształtek, przyczem grubość jego równa się w przybliżeniu grubości kształtek. Warstwa przerobionych kształtek zapewnia porowatość ładunku, a więc skuteczne przenoszenie ciepła zapomocą prądów gazu. Przerobiona pozostałość i drobny materiał dostają się na rynnę sitoową 85, przez którą przesypuje się drobny materiał, podczas gdy kształtki ześlizgują się w dół. Odpowiednie ilości drobnego materiału, względnie kształtek, doprowadza się zpowrotem do leju 73, względnie do leju 74.

Komora redukcyjna pieca przedstawionego na fig. 2 ma w przybliżeniu 3,6 m szerokości i 18 m długości i jest opalana w ten sposób, że kanał 68 posiada przy końcu nadawczym temperaturę około 1300 — 1400°C, a przy końcu odciągowym około 1200°C. Grubość warstwy drobnego mate-

rjału wynosi około 15 — 22 cm, a kawałkowego ładunku wpobliżu środka pieca — około 37 — 45 cm. Skład i kształt ładunku odpowiada materiałowi przerabianemu w piecu według fig. 1. Piec według fig. 2 otrzymuje w przeciągu 24 godzin około 30 tonn kształtek, wypełniających w przybliżeniu całą wolną przestrzeń komory ponad warstwą drobnego materiału i przerobionych kształtek. Mieszanina metalicznej pary cynkowej i tlenku węglowego, wytworzona przy redukcji, przepływa z komory redukującej przez przewód 80 i kanały 81 do skraplaczy, w których prawie cała para cynkowa skrapla się na metaliczny cynk.

Koniec odciągowy komory redukującej jest, według wynalazku, otwarty, wyjąwszy częściowe zamknięcie tego końca przez odprowadzany drobny materiał i także kształtki tak, że powietrze lub inny gaz może łatwo dopływać i odpływać. Również małe ilości gazu mogą dopływać i odpływać ponad warstwą drobnego materiału, leżącą na ruchomym palenisku. Ponieważ powierzchnia tego drobnego materiału jest stosunkowo wielka, dozorowanie i regulowanie dopływu i odpływu gazu powinno być odpowiednie, gdyż w przeciwnym razie powstawałyby przerwy w ruchu.

Przy urządzeniu przedstawionem na fig. 2 przewody 55, służące do odciągania odlocin, znajdują się na 4,5 m ponad powalą 69 komory redukującej, lub jeszcze wyżej. Powstaje przez to ciąg kominowy, wynoszący około 0,36 cm wody. Ponieważ dopływ i odpływ przy otworze odciągowym komory redukującej jest bardzo łatwy, ciąg ten jest zupełnie wystarczający, także przy warstwie drobnego materiału, do skierowania prądu gazów, powstających w komorze, ku skraplaczom, a nawet bez stosowania regulowania ciąg ten wystarcza jeszcze do wessania powietrza do komory redukującej, któreby szkodziło skraplaniu pary cynkowej.

Wobec tego, ciąg kominowy reguluje

się, jak również przepływ gazu, wytworzony przez ten ciąg tak, że w komorze redukującej panuje równowaga ciśnienia ze względu na atmosferę. Osiąga się to przez odpowiednie uruchomienie urządzeń dławiących 55 w przewodach 54. Regulowanie tego rodzaju zapobiega dopływowi powietrza do komory redukującej, albo odpływowi z tej komory gazów, zawierających cynk. Robotnik pracujący przy piecu powinien utrzymywać ciśnienie przy nakrywach 53 na wysokościach wcześniej oznaczonych i umożliwiających tylko nieznaczny dopływ powietrza przy otworze komory, służącym do odciągania. Przy tych warunkach powietrze prawie wcale nie przepływa przez warstwę drobnego materiału, a dopływające — natrafia blisko górnej powierzchni tej warstwy na niespaloną parę cynkową, spalając ją natychmiast na tlenek cynku, zatykający i uszczelniający warstwę drobnego materiału.

W razie potrzeby całe dno rusztu może być zamknięte, przyczem w zamkniętej części pod pojedynczymi korytkami powstaje powierzchnia z gazu redukującego, jak np. wodoru, tlenku węgla lub podobnego. Jeżeli więc w nakrywach 53 ciśnienie spada z powodu otwarcia narządu dławiącego 55, gazy redukujące zamkniętej części rusztu muszą przepływać zarówno przez warstwy drobnego materiału, jako też i do otworu komory redukującej, służącego do odciągania.

Urządzenie, służące do oznaczania ciśnienia, wraz z aparatem rejestrującym stosuje się najkorzystniej we wszystkich przewodach odciągowych dla gazu komory redukującej, a porównanie tych ciśnień z ciśnieniami w nakrywach wskazuje na ewentualne zatkanie i inne wady w prądach gazów.

Jak wynika z powyższego, wynalazek wyzyskuje różnicę ciśnień, powstającą przez zastosowanie odciagu odlocin znacznie wyżej ponad otworem odciągowym dla

pozostałości, celem wytwarzania przy otworze odciągowym dla pozostałości ciśnienia gazu, który ze względu na dopływ gazu działa tak samo, jak zamknięcie mechaniczne albo zamknięcie, wytworzone odprowadzaniem drobnym materiałem.

Zamknięcie uzyskane równowagą ciśnień umożliwia stosowanie zupełnie wolnego otworu tak, że w tym przypadku nadają się najrozmaitsze konstrukcje urządzeń, służących do odciągania pozostałości. Zamknięcie to osiąga się i utrzymuje przez utrzymanie przy otworze odciągowym komory redukującej takiego samego ciśnienia nazewnątrz i wewnątrz komory, a mianowicie dzięki regulowaniu oporu, stawianego odpływowi gazów ze skraplacza.

Jeżeli objętość gazów w komorze redukującej blisko otworu, służącego do odciągania, jest zbyt wielka, albo jeżeli opór przeciw przepływowi gazów przez próżne przestrzenie ładunku jest za wielki, wtedy różnica pomiędzy ciśnieniami absolutnymi przy odciąganiu odlocin ze skraplacza i przy otworze odciągowym dla pozostałości jest zbyt mała, ażeby wytworzyć potrzebny prąd gazów ku skraplaczowi, i w tym przypadku gaz płynie zpowrotem przez otwór odciągowy i jest stracony. Z drugiej strony, jeżeli ładunek, jako całość, jest bardzo porowaty, a objętość wytworzonych gazów, blisko otworu odciągającego jest mała, a opór gazów wypływających ze skraplacza jest również mały, różnica ciśnień może się stać tak wielka, że stosunkowo wielkie ilości powietrza lub innego gazu dostają się przez otwór odciągowy. Idealnem jest takie regulowanie i takie ustalenie różnicy ciśnień, że gaz, służący do zamknięcia, nie może odpływać z komory redukującej przez otwór odciągowy, ani też przezeń dopływać.

W praktyce jest jednak wykluczone uzyskanie tej idealnej równowagi. Najbardziej nadaje się wykonanie, przy którym opór w odciągu gazów ze skraplacza odpowiada bardzo dokładnie każdorazowej ob-

jętości gazów, i przy którym możliwy jest raczej nieco niższy, niż zbyt wysoki opór, to znaczy powietrze powinno raczej dostawać się do komory redukującej przez otwór odciągowy. Regulowane ilości powietrza, dostające się do retorty przy otworze odciągowym, nie szkodzą skraplaniu metalu, podczas, gdy przy zbyt wielkim oporze w odciągu odlocin ze zgęszczacza, gazy zawierające cynk wracają, wypływają przez ten otwór i są stracone.

Wynalazek umożliwia oprócz zamknięcia przez ciśnienia gazów utrzymujące równowagę, regulowanie dopływu powietrza lub gazów redukujących do komory redukującej w ilościach wspierających redukcję.

Szczególne zalety wynalazku polegają na możliwości odciągania suchej pozostałości przepuszczającej gaz. Ten rodzaj pozostałości nadaje się mianowicie najlepiej do szybkiego przenoszenia ciepła do wszelkich części porowatego ładunku zapomocą gorących prądów gazu. Odciąganie suchych pozostałości według wynalazku umożliwia stosowanie prostych urządzeń do odciągania. Ponieważ otwór odciągowy jest otwarty, dozorowanie pozostałości jest ułatwione, co ułatwia też kontrolę ruchu przez robotnika lub palacza, a więc zapewnia odciągnięcie pozostałości dobrze przerobionych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób redukowania porowatego ładunku materiału zawierającego cynk i środki redukcyjne w ogrzewanej z zewnątrz komorze redukującej, przyczem pary cynkowe odpływają do skraplacza połączonego z tą komorą, znamienny tem, że gazy i pary powstające przy redukcji zostają odprowadzane do skraplacza zapomocą ciągu kominowego, przyczem do regulowania przepływu gazów służy utrzymywanie oznaczonego wcześniej ciśnienia na jednym miejscu, lub też w kilku miejscach drogi

gazów, lub też odpowiednie umieszczenie otworu odpływowego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że pary i gazy przeprowadza się z komory redukującej do skraplacza, w którym zostają one przy wcześniej oznaczonym ciśnieniu skroplone na cynk metaliczny.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, przeprowadzany w komorze redukującej, posiadającej co najmniej jeden niezamknięty otwór (np. otwór odciągowy dla pozostałości), przez który gazy mogą dopływać i odpływać, znamien-ny tem, że prąd gazu, względnie ciąg kominowy, reguluje się tak, że przy otwarciu komory zapobiega się zupełnie dopływowi i odpływowi gazów, lub też dopływają tylko wcześniej oznaczone lub regulowane ilości gazu, względnie gazów, wspierających redukcję.

4. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamien-ny tem, że celem wytworzenia ciągu kominowego umieszcza się otwór odpływowy odlocin z odciagu, względnie ze skraplacza, na znacznie wyższym poziomie, niż niezamknięty otwór komory redukującej.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamien-ny tem, że prąd gazów wytworzony przez ciąg komorowy reguluje się przez sterowanie odpływu gazów z odciagu lub ze

skraplacza, względnie przez regulowanie oporu przeciw przepływowi odlocin.

6. Sposób według zastrz. 3, znamien-ny tem, że regulowanie prądu gazów umożliwia wytwarzanie i utrzymywanie przy niezamkniętym otworze komory redukującej, np. przy otworze odciągowym dla pozostałości, prawie równych sobie ciśnień wewnętrznych i zewnętrznych.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamien-ny przez regulowanie dopływu i odpływu gazów zapomocą warstwy drobnego materiału, na której znajduje się ładunek, przeprowadzany w sposób ciągły przez komorę redukującą.

8. Urządzenie służące do wykonania sposobu według zastrz. 1 — 2, składające się z zewnątrz ogrzewanej komory redukującej i połączonego z tą komorą odciagu lub skraplacza, znamienne tem, że otwór odpływowy odlocin z odciagu, względnie ze skraplacza, leży znacznie wyżej, niż otwór odciągowy dla pozostałości komory redukującej tak, iż powstaje ciąg kominowy, doprowadzający wszelkie gazy wytworzone w komorze redukującej do odciagu, względnie do skraplacza.

The New Jersey Zinc Company.

Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

