

20 grudnia 1929 r.

2

C 22 b 19/14

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 10903.

Kl. 40 a 42

10/14

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

Sposób i urządzenie do redukowania materiałów zawierających cynk.

Zgłoszono 5 sierpnia 1927 r.

Udzielono 14 sierpnia 1929 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu i urządzenia do redukowania materiałów zawierających cynk.

Redukowanie tlenkowych rud cynkowych dla otrzymania metalowego cynku odbywa się dotychczas prawie wyłącznie w piecach destylacyjnych, posiadających pewną ilość małych retort, połączonych na zewnętrznych końcach z małymi skraplaczami. Retorty są zwykle umieszczane nieco skośnie nadół od końca zamkniętego do otwartego i składają się z ogniotrwałego materiału, np. z glinki ogniotrwałej, węgla krzemowego i t. d. Są one ogrzewane z zewnątrz przez gazy spalinowe do temperatury około 1400—1500°C. Podczas ruchu ładuje się retorty zwykle raz na 24 godziny mieszaniną rudy cynkowej i węgla.

Przytem zostaje najpierw przerobiona pierścieniowata warstwa ładunku, leżąca bezpośrednio przy rozgrzanej wewnętrznej ścianie retorty; podczas przerabiania tej warstwy temperatura jej nie podnosi się znacznie ponad temperaturę redukcji ładunku, ponieważ proces redukcji zużywa ciepło. Skoro jednak warstwa ta została w większej części przerobiona, wtedy temperatura podnosi się, ponieważ wtedy tylko część ciepła jest pochłaniana. Przy wyższej temperatury tej pierścieniowatej warstwy ciepło zaczyna szybciej przepływać do następnej pierścieniowatej warstwy ładunku, w której zostaje utrzymywana temperatura reakcji, a względnie w której ciepło to pochłania się.

Przy takim przerabianiu wewnątrz-

nych współśrodkowych pierścieni ładunku i przy dalszym ogrzewaniu i dalszejwyżce; temperatury. zewnetrznych pierścieni już wyzyskanej części ładunku (pozostałości) przerabianie ładunku postępuje w końcu aż do środka retorty.

Stopniowo przerabiane warstwy ładunku zawierają popiół z węgla oraz popiół z przerobionej rudy cynkowej. Popiół ten, bardzo sypki i porowaty, tworzy bardzo dobrą izolację cieplną, wobec czego temperatura ściany retorty musi być znacznie powiększona, aby ciepło, konieczne do redukcji rudy, znajdującej się w środkowej części retorty, przeszło przez tę izolację. Zwykle retorty dla cynku o średnicy 15—23 cm, pracujące luźnym ładunkiem, wymagają dla tego celu całego dnia (około 24 godzin), lecz nawet w tym przypadku temperatura ściany retorty, konieczna do przeprowadzenia ciepła do wewnątrz retorty jest tak wysoka, że popiół z węgla i przerobiona ruda topią się przy ścianie retorty i zżużlają ją. Ładunek opiera się więc o ścianę retorty i nie opada nadół, przyczem równocześnie zmniejsza się zdolność przewodzenia ciepła ściany retorty, a odprowadzanie przerobionego ładunku jest trudne.

Odprowadzanie pozostałości z retorty połączone jest z wielkimi trudnościami, gdyż konieczne jest ręczne wyskrobywanie ich zapomocą odpowiednich narzędzi. Pozostałości te są często zżużlowane i osadzają się na ścianach retorty. Nie osiąga się przy dotychczas stosowanych sposobach zupełnego wydzielenia cynku z ładunku. Stosunkowo wielka część niewydzielonego cynku pozostaje w pozostałościach i jest stracona.

Komory redukcyjne dotychczas stosowanych pieców destylacyjnych dla cynku wykonane są z takiego materiału ogniotrwałego jak glina, węglík krzemowy lub podobny, lub też tylko wyłożone takim materiałem. Fabrykacja takich komór wy-

maga wielkiej zręczności, a wytwarzanie i wypalanie połączone jest z wielką stratą czasu.

Przy stapianiu rud cynkowych stosuje się dla pieca służącego do stapiania ogniotrwałe materiały, które wytrzymują wyższe temperatury, jak też trudniej topliwe ładunki, ponieważ zwykła temperatura, przy której ciepło może być wprowadzone do ładunku, umożliwia wprowadzenie większych ładunków do retorty danej wielkości, jak też dokładniejszą redukcję rudy i zupełniejsze ulatnianie zawartego cynku.

Celem wyzyskania ciepła przy wyższych temperaturach okazało się przedewszystkiem koniecznem wykonywanie nagrzewni, w której umieszczone są retorty i w której zostaje wytworzone ciepło z materiałów, wytrzymujących wysokie temperatury; zastosowywano więc dla dźwigarów retorty i sklepień komór gliny ogniotrwałe lepszego gatunku, jak też kwarc i węglík krzemowy. Najbardziej nadają się dla tego celu sklepienia z kwarcu w miejscach, w których cegła jest ochładzana na jednej stronie, ściany zaś z węglika krzemowego w miejscach w których cegła leży całkowicie w gorącej strefie. Retorty tego rodzaju wytrzymują wyższe temperatury i nie zżużlają się. Wyższe temperatury umożliwiają również trudniej topliwa ruda i paliwo redukujące i zawierające węgiel. Celem tego mielono dokładniej rudę, przyczem większa część łatwo topliwych i płonnych części zostaje wydzielona, lub też mieszano rozmaitego rodzaju rudy, podczas gdy dla środka redukującego stosowano materiały, zawierające małe ilości popiołu, przyczem wydzielano materiały, zawierające wielkie ilości popiołu.

Nie zwracano jednak przytem uwagi na przyrządzanie rud przy niskich temperaturach, szczególnie poniżej 1200°C, ponieważ uważano za wykluczone, przeróbkę takich ilości ładunku, które umożliwiałyby ekonomiczne wytwarzanie metalowego cynku w

przeciągu 24 godzin przy temperaturach poniżej 1250—1400°C.

Badania i próby wykazały, że przy stosowaniu odpowiednich środków redukujących, zawierających węgiel, lub odpowiednich środków redukujących i aktywujących węgiel i odpowiednio drobnych materiałach zawierających węgiel i cynk, jak też przy dokładnem mieszanii ich, możliwą jest redukcja wielkiej ilości cynku przy temperaturach poniżej 950°C, a wytwarzanie cynku przy temperaturze około 950°C odbywa się z wielką szybkością i umożliwia wydajność do 90% i zwyż przy temperaturach około 1050°C, przyczem przebieg ten nie trwa 24 godzin. Koniecznem było więc doprowadzenie ciepła, podczas tego procesu, odpowiednio do ilości materiału. Osiągnięto to zapomocą kawałkowego ładunku z materiału zawierającego cynk i węgiel i zapomocą wyzyskiwania trzech rodzajów przenoszenia ciepła, a mianowicie przenoszenie gorącymi gazami, przepływającymi z wielką szybkością przez przestrzenie pomiędzy kawałkami ładunku, szybkie promieniowanie ciepła i dobre przeprowadzanie ciepła wewnątrz pojedynczych zgęszczonych kawałków.

Przedmiotem wynalazku jest więc redukcja kawałkowego ładunku z materiałów zawierających cynk i węgiel, przyczem temperatura ciepła dla redukcji nie przekracza 1150°C. Przy takich temperaturach redukcja może być przeprowadzana w komorach, których ściany, poddane działaniu gorącego ładunku i powstających gorących gazowych produktów, wykonane są z metalu, zwłaszcza z żelaza spawalnego, żelazoniklu, żelazochromu, chromoniklu i stopów żelazo-niklo-chromowych. Wynalazek dotyczy więc również redukcji kawałkowego ładunku w metalowej komorze redukcyjnej, której doprowadza się ciepło przy temperaturze nie przekraczającej 1150°C, jako też i urządzenia służącego dla takiej przeróbki, przyczem ściany na które dzia-

łają gorący ładunek i gorące gazowe produkty, jak też ściany oddające ciepło kawałkowemu ładunkowi, wykonane są po większej części z metalu.

Przy przemysłowem przeprowadzeniu redukcji materiałów zawierających cynk i stosowaniu tak niskich temperatur należy uwzględnić dwa warunki. Jednym warunkiem jest możliwość doprowadzania ciepła przy stosunkowo niskich temperaturach, odpowiednio do wielkości ładunku. Osiąga się to zapomocą komory, której wymiary i kształt zezwalają na szybkie doprowadzanie ciepła całemu ładunkowi zapomocą gorących gazów. Drugi warunek polega na szybkiej redukcji materiału tak, że temperatura, przy której cynk zostaje wydzielony z pewną szybkością, opada. Daje się to osiągnąć w rozmaity sposób, np. aktywowaniem środka redukującego zawierającego węgiel, jak i spiekaniem materiałów, zawierających węgiel i zlepiających się, oraz dodawaniem środków aktywujących węgiel, np. pary wodnej, wodoru, alkaliów, soli, tlenku żelazowego i podobnych, domieszką wodoru, pary wodnej, chlorka glinowego, chlorka cynkowego lub podobnych środków, do gazów przepływających przez ładunek lub też dokładniejszym rozdrabnianiem materiału zawierającego cynk i węgiel i ściślejszem mieszanii.

Redukcja przy niskich temperaturach umożliwia stosowanie metalowych ścian i wyzyskiwanie korzyści tego materiału, a więc łatwiejszego obrabiania, spawania oraz możliwość łączenia takich ścian, tworząc duże urządzenia.

Dalsza zaleta polega na możliwości przeróbki mniej wartościowych rud, nienadających się dotychczas do tego celu z powodu skłonności ich do topienia, żużlenia, przenikania retorty i wypływania na czołowych stronach retorty przy redukcji stosującej wysokie temperatury. Sposobem według wynalazku otrzymywano przy stosunkowo niskich temperaturach, 90% i wię-

cej cynku zawartego w materiałach najtrudniej topliwych i małowartościowych, jeżeli kawałkowy ładunek przeprowadzano bez przerwy przez redukcyjną komorę, przyczem materiał nie topił się i nie zżużał, a pozostałości wydzielano w kawałkach i w stanie suchym. Oprócz tego alkalja i inne materiały, służące do obniżenia temperatury topienia i zżużlenia ładunku, wpływają bardzo korzystnie na szybkość redukcji cynku przy niskich temperaturach. Ta korzystna domieszka alkaliów i podobnych materiałów nie powoduje zżużlenia pozostałości.

Redukcja przy niskich temperaturach posiada również tę zaletę, że materiały przeszkadzające zgęszczaniu pary cynkowej i zmniejszające czystość cynku ulatniają się w mniejszej ilości. Lotne substancje, jak połączenia siarki i tlenu, krzemu i siarczki cynku, ołowiu, żelaza, starają się powlekać powierzchnie zgęszczonych kropli cynkowych i działać na nie ujemnie.

Niska temperatura nagrzewni i komór redukcyjnych działa również korzystnie na ekonomiczne wyzyskanie ciepła. Niskie temperatury zezwalają na stosowanie mniej ogniotrwałych, a więc mniej kosztownych i w wielu przypadkach lepiej izolujących materiałów do budowy pieca.

Na rysunku fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny; fig. 2 — rzut boczny pieca z pionową retortą, a fig. 3 — w zwiększonej podziałce przekrój przez górną część pieca według fig. 1 i 2 i zgęszczacza; fig. 4 i 5 wskazują w przekroju podłużnym i poprzecznym piec z poziomem ruchomem ogniskiem.

Piec pionowy, przedstawiony na fig. 1, 2 i 3, posiada pionową, wiszącą i cylindryczną retortę 10 z metalu, np. z żelaza spawalnego, otoczoną na większej części jej długości nagrzewnią 11. Nagrzewnia ta składa się z zewnętrznej stalowej osłony 12, warstwy sproszkowanego węgla krzemowego 13, pośredniej warstwy 14 z cegieł

krzemionkowych lub podobnych i z wykładziny 15 z jednej lub kilku warstw izolujących cegieł. Ściany pieca zaopatrzone są w otwory dla pyrometrów 16, służących do dozoru i regulowania temperatury.

Piec umieszczony jest na fundamencie 17, a jego dno tworzy płyta stalowa, do której przynitowany jest króciec 18, dla części retorty, znajdującej się pod dnem pieca. Przyrząd transportujący 19, zastosowany pod retortą, odprowadza przerebiony materiał lub pozostałości z dna retorty.

Do ogrzewania retorty 10 może służyć każde odpowiadające urządzenie, przyczem jednak należy uwzględnić materiał, z którego wykonana jest retorta. Tak np. produkty spalania jakiegos paliwa, np. węgla, oleju lub gazu, mogą być przeprowadzone przez nagrzewnię 11 naokoło retorty 10, a następnie do komina. Ciepło może być jednak również wytwarzane w samej retorcie, podobnie jak w elektrycznym piecu indukcyjnym, przyczem metalowa retorta służy jako przetwornik elektromagnetycznej energii pierwotnego prądu. Przy wykonaniu opisanem, posiadającym retortę z żelaza spawalnego służyć do ogrzewania opory grafitowe. Elektryczne ogniwa ogrzewalne składają się z trzech par oporów grafitowych 20, zastosowanych w rozmaitych wysokościach wewnątrz nagrzewni 11. Opory te są na pewnej długości próżne i zaopatrzone w śrubowate wcięcie tak, że prąd przebiega drogę śrubową i napotyka na niej opór. Opory 20 są na jednej stronie pieca połączone ze sobą, a na przeciwległej stronie z przeciwnymi biegunami źródła energii elektrycznej.

Opory 20 umieszczone są wewnątrz rur ogniotrwałych 21, których końce spoczywają na wspornikach przeciwległych ścian pieca, a środki zaś na wspornikach 22. W górnej części rur zastosowane są otwory 23. Opory te umożliwiają równomierne i

regulowane ogrzewanie retorty 10 na całej długości.

Górna część retorty 10, wystająca nieco ponad wierzchołek pieca, musi być starannie izolowana celem zapobiegania promieniowaniu ciepła i ochraniającej jej przed rdzewieniem, zwłaszcza przy wykonaniu z żelaza spawalnego.

Przedłużenie to zaopatrzone jest w rurę również metalową 10' połączoną z retortą zapomocą spawania i wyłożoną grafitem 24. Rura ta służy do przeprowadzania gazowych produktów wytworzonych w retorcie 10 do wielorurowego zgęszczacza.

Retorta 10 zawieszona jest w sposób dowolny na teowych dźwigarach 25 i posiada pewną ilość ramion 26, przynitowanych do jej wierzchołka i izolowanych od niej warstwą 27. Ramiona 26 umocowane są na pierścieniu 28, spoczywającym na dźwigarach 25, a pomiędzy ramionami 26 a płytą 28 zastosowane jest azbestowe szczeliwo 29.

Na pierścieniu metalowym 30, umieszczonym wewnątrz retorty 10, ponad rurą 10' i izolowanym od retorty warstwą 31, umieszczony jest odwrócony lej blaszany 32, podczas gdy przestrzeń ponad pierścieniem między retortą i lejem wypełniona jest stwardniałą pastą węglową 33.

O stożkowatą część leju 32 opiera się stożkowaty czop 34 z grafitu, którego wydłużone dno wypełnione jest materiałem ogniotrwałym 35. Drażek 36 służy do podnoszenia i opuszczania czopa 34 przy naładowywaniu retorty.

Górna wystająca część retorty 10 jako też kanał 10' otoczone są pastą węglową 38; górny otwór leju zamknięty jest nakrywą blaszaną 37, której dolna krawędź spoczywa w miale węglowym 39, znajdującym się ponad pastą węglową 33. W nakrywie 37 znajduje się urządzenie 40, na które działa ciśnienie i które połączone jest z manometrem 41 i instrumentem rejestrującym 42. Warstwa pasty węglowej 38 oto-

czona jest pyłem węglowym 43, umieszczonym w osłonie blaszanej 44. Również na górnej stronie nakrywy 37 nałożona jest warstwa pyłu węglowego 45.

Wielorurowy zgęszczacz przedstawiony na rysunku, składa się z komory 46, służącej do rozdzielania gazu i zbierania stopionego metalu, przyczem dopływ dla gazu połączony jest z odpływem gazu 24 retorty 10. Na szczycie komory 46 znajduje się zgęszczająca wieża 47, składająca się z większej ilości rur lub kanałów, połączonych z komorą. Komora 46 i wieża 47 wykonane są z grafitu i otoczone warstwą stwardniałej pasty węglowej 48, umieszczonej w pyłe węglowym 49, który znajduje się w osłonie metalowej 50. Nakrywa blaszana 51, pokrywająca końce wszystkich kanałów, które odpływa gaz spoczywa dolną krawędzią w pyłe węglowym 49, posiada otwór dla czopów 52, których otwory mogą posiadać rozmaite średnice. Urządzenie 53, 54, 55 mierzy i rejestruje ciśnienie w nakrywie 51. Komora 46 zaopatrzona jest przy dnie w otwór spustowy 56 do stopionego cynku, zamknięty normalnie zapomocą czopa grafitowego 57 i czopa 59 z ogniotrwałej glinki lub podobnego materiału. Właz 60 jest zwykle zamknięty czopami 61, 62. Zewnętrzne końce otworu spustowego i włazu zaopatrzone są w nakrywy 63 izolujące od ciepła.

Dolny koniec retorty metalowej wystaje poza okładzinę dna nagrzewni 11 i nie jest z nią połączony, lecz może się swobodnie poruszać względem tej okładziny. Koniec ten uszczelniony jest na obwodzie pierścieniem 15', z cegieł ogniotrwałych, wykonanych z stwardniałej pasty węglowej, grafitu lub z podobnego materiału. Pierścień ten nie jest połączony na stałe z retortą tak, że ta ostatnia zawieszona jest i może się więc dowolnie rozciągać i kurczyć.

Dla zapobiegania stratom ciepła górna część retorty jest starannie izolowana i

ochraniana od wpływów rdzewiających, jako też od działań zgęszczonego metalowego cynku tak, że część ta jest stosunkowo chłodna, podczas gdy część, na którą działają źródła ciepła i gorące gazowe produkty reakcji, rozpalona jest do czerwoności. Górna część retorty izolowana jest azbestem lub podobnym materiałem tak, że powstają jak najmniejsze straty na ciepło. Stwardniała pasta węglowa 33 i 38, otaczają zewnątrz i wewnątrz powierzchnię gorącej części retorty, działa izolująco i utrzymuje warunki redukcji wokoło tej części retorty. Urządzenie nadawcze ochrania również górną część retorty od stapiających i niszczących wpływów metalowego cynku.

Retorta 10 może być wykonana z żelaza spawalnego, stali, stopów stali lub podobnych materiałów i składa się z pojedynczych pierścieni spojonych ze sobą lub połączonych innym sposobem. Zadawalniki wyników osiągnięto z retortą z żelaza spawalnego, przy której ciepło potrzebne do redukcji ładunku posiadało temperaturę 1050—1100°C. Jako materiał dla retorty nadają się rozmaite stopy żelazniklo-chromowe, a mianowicie stopy o wartości:

nikiel	38	65	10	%
chrom	17	13	25	%
żelazo	55	22	61	%

Przy przeprowadzaniu sposobu według wynalazku w piecu przedstawionym na fig. 1—3 przeprowadza się ładunek składający się z materiałów zawierających cynk i węgiel ciągle przez metalową retortę i komorę 10. Skupienie materiałów tworzących ładunek, wielkość, kształt, wytrzymałość i sposób wytwarzania kawałków, jak też sposób przeprowadzania ich przez retortę, odbywa się według zasad opisanych w patencie tegoż wynalazcy, którymi osiąga się jak najszybszy przepływ ciepła, względnie

gorących gazów, przez cały ładunek. Ładunek skawalony nie rozpala się podczas przejścia przez retortę, a pozostałości zostają odprowadzane z dna retorty w miarę potrzeby doprowadzania świeżego ładunku. Odprowadzona pozostałość jest sucha i po większej części jeszcze skawalona.

W nagrzewni 11 utrzymuje się temperaturę nieprzekraczającą 1150°C. Osiąga się to dzięki starannemu obserwowaniu temperatur w nagrzewni (wskazywanych przez pyrometr 16), jako też dzięki starannemu regulowaniu i dozorowaniu urządzeń ogrzewających. W ten sposób ciepło doprowadzane ładunkowi nie przekracza 1150°C, a ponieważ warunki przepływu ciepła w ładunku poruszającym się zwolną są korzystne, ciepło to otrzymują szybko wszystkie części ładunku.

Redukcja i przeróbka ładunku skawalonego w retorcie odbywa się bez przerwy. Od czasu do czasu doprowadza się świeży ładunek po odciągnięciu z dna retorty odpowiedniej ilości zużytych pozostałości, przyczem podnosi się nakrywę 37 i napełnia się szyję leju 32, a następnie spuszcza się nakrywę celem zamknięcia leju 32 i przesuwuwa się wzdłuż czop 34, tak że materiał wpada do retorty. Przebieg ten powtarza się tak długo, aż w retorcie znajdzie się pożądana ilość ładunku. Ładowanie odbywa się więc z najmniejszą stratą gazów zawierających cynk.

Koniec nadawczy retorty, zamykany podczas ładowania czopem 34 opierającym się o stożkową część leju 32, zostaje po naładowywaniu zamknięty nakrywą 37, której krawędź spoczywa w miale węglowym 39 i której górna strona przykryta jest miałem węglowym 45. Gazy zawierające metal płyną z retorty 10 do wielorurowego zgęszczacza, w którym dobre zgęszczenie metalu utrzymuje odpowiednie temperatury i ciśnienia.

Próby wynalazku przeprowadzono przy następujących warunkach: rura tworząca

retortę posiada długość 8,50 m, średnicę 50 cm i grubość ścian 10 mm, a rura odpływowa 10' — średnicę 30 cm i była oddalona od wierzchołka retorty o około 1 m. Tuleja grafitowa 24 posiada średnicę 20 cm, a temperatura w nagrzewni 11 około 1075°C.

Ładunek składał się z około 60 części wagowych drobno rozdzielonej rudy krzemowo cynkowej zawierającej 45—50% cynku, z 40 części ciężaru zlepiającego węgla zawierającego około 18% lotnych części i z 3% siarczanych odcieków, zawierających około 50% stałych części. Rudę cynkową i węgiel rozdrobniono tak, że około 80% tych materiałów przechodziły przez otwory 8-oczowego sita. Węgiel i rudę cynkową mieszano dokładnie w mieszadłe podobnem do mieszadła betonu, a następnie w ciągu kilku minut mieszano i rozdrabniano w młynie osuszającym, poczem w prasie brykietowej wytwarzano pod ciśnieniem 150 kg/cm² okrągłe brykiety posiadające średnicę około 6 cm.

Brykiety te, wprowadzone bez osuszenia do ogrzewanej zewnątrz pionowej retorty koksującej, poddano działaniu temperatury około 700°C. Przy koksowaniu pożądanem jest ażeby w koksowanym produkcie pozostała jak największa ilość niezgęszczalnych części lotnych i równocześnie wydzielone zostały smoły. Lepiące własności koksu powodują silne przylepanie ściśle przemieszanych cząstek rudy i węgla.

Otrzymane brykiety wprowadzono bez znacznej straty ciepła z retorty koksującej do pionowej retorty redukującej, a mianowicie w ilościach około 135 kg co 1½ godziny. Opalanie retorty dozоровано tak, że posiadała ona na zewnętrznej stronie temperaturę około 1075°C, co zapobiegało zżużlaniu i topieniu brykietów.

Gazowe produkty reakcji w większej części para cynkowa i jednotlenek węgla, zawierający 0,2—0,8% bezwodnika węglowego,

przepływały przez zgęszczacz, w którym zgęszcza się para cynkowa, zbiera i zostaje odciągana jako metaliczny cynk. Chociaż ładowanie odbywało się z przerwami (co 1½ godzin), przebieg jako taki, był ciągły, gdyż metalowa retorta była zawsze napełniona redukującym się ładunkiem.

Pozostałość odciągano przed każdym świeżym ładunkiem w ilości, jaka konieczną była dla wprowadzenia około 135 kg świeżych brykietów. Pozostałość ta posiadała po większej części kształt brykietów, które nie przylegały do siebie i zawierały jeszcze około 4% cynku, tak, że z pierwotnej rudy wydzielono powyżej 90% cynku, z której to ilości otrzymano w zgęszczaczu jako metaliczny cynk w płytach około 96%, a resztę 4% jako tlenek cynku i proszek niebieski.

Urządzenie przedstawione na fig. 4 i 5 składa się z ruchomego ogniska 64, posiadającego kształt urządzeń transportujących korytkowych i tworzącego dno stosunkowo długiej komory redukcyjnej 65 o przekroju prostokątnym. Komora ta znajduje się w piecu 66, którego kanał spalinywy 67 umieszczony jest ponad pokrywą 68 komory 65. Pokrywa ta wykonana jest z metalu, a najkorzystniej z kilku płyt, połączonych ze sobą szczelnie, których krawędzie zachodzą jedna na drugą, przyczem szczeliny powstające pomiędzy płytami wypełnione są cementem tak, że nakrywa 68 tworzy jedną całość. Dla nakrywy tej nadaje się każdy z wyżej wymienionych metali lub aljaży, z których mogą być wytworzone metalowe ściany komory redukcyjnej. Nakrywa ta spoczywa na podporach, wobec czego korzystnem jest wykonanie jej z metalu nadającego się do odlewów, przyczem poprzeczne żebra 68' zapobiegają zwieszaniu przy temperaturach panujących podczas redukcji.

Palniki 69, przeprowadzone przez boczne ściany komory 67, doprowadzają do

niej gorące produkty spalania, które przepływają przez komorę 67 i odciąg 70 uchodzący do komina 71. Do mierzenia i regulowania temperatury gorących gazów służą pyrometry 72. Koryta urządzenia transportującego, poruszające się w kierunku strzałek, przykryte są przy wejściu do komory redukującej odpowiednią warstwą drobnego materiału, doprowadzanego z leju 73 na stronie nadawczej pieca. Na to podłoże z materiału ziarnistego dostają się z leju 74, umieszczonego przy leju 73, przerobione lub zużyte kształtki, które układają się w dolnej warstwie drobnego materiału i zapobiegają w ten sposób zetknięciu się przerabianych kształtek z tą warstwą. Ładunek skawałkowany dostaje się lejem 75, umieszczonym przy leju 74, na warstwę przerobionych kształtek, której grubość odpowiada grubości jednej kształtki, i która utrzymuje pożądaną porowatość całej warstwy przerabianych kształtek tak, że gorące gazy przenoszą skutecznie ciepło. Na końcu oddawczym pieca doprowadza się na przerobione pozostałości przy wyjściu ich z komory redukcyjnej, materiał rozdrobniony zapomocą leju 76.

Przewód odciągowy dla gazu 77, połączony z wierzchołkiem komory redukującej 65 blisko jej końca nadawczego, przeprowadzony jest przez kanały 67 i 78 z ogniotrwałego materiału, zastosowane na tym kawałku i prowadzi zapomocą poziomego kanału do zgęszczacza. Części przewodu 77, znajdujące się poza piecem, przykryte są odpowiednią masą 79 z materiału izolującego, np. z pyłu węglowego, pyłu koksowego lub podobnego.

Budowa zgęszczacza odpowiada w zupełności budowie tego urządzenia, przedstawionej na fig. 1, 2 i 3.

Pozostałości i drobny materiał dostają się z urządzenia transportującego na rynnę 80, zaopatrzoną w otwory, przez które drobny materiał przepada, podczas gdy kawałki zeslizgują się wdół i zostają od-

prowadzane. Drobny materiał dostaje się w ilościach wymaganych do lejów 73 i 76, a odpowiednia część przerobionych kawałków lub kształtek—do leju 74. Koniec oddawczy pieca otoczony jest osłoną blaszaną 81, z której pył zostaje odprowadzony do komina 71 lub innego urządzenia.

Urządzenie przedstawione na fig. 4 i 5 działa w sposób następujący. Temperaturę w kanale spalinowym 67 dozoruje i reguluje się starannie tak, że ciepło doprowadzane przez ściany metalowe ładunkowi skawałkowanemu w komorze redukującej, posiada temperaturę nie przewyższającą 1150°C. Urządzenie transportujące 64 porusza się stosunkowo zwolna w kierunku strzałki i otrzymuje na końcu nadawczym pieca warstwę drobnego materiału i warstwę zużytych kształtek, na którą nałożone zostają przerabiane kształtki. Ładunek skawałkowany napełnia prawie zupełnie komorę redukującą 65 ponad warstwą kształtek przerobionych i posuwa się zwolna wzdłuż komory. Prądy gazu doprowadzają ładunkowi ciepło ogrzewanych ścian metalowych 68, a mieszanina pary cynkowej i jednolitenu węglowego, powstająca przy redukcji, przepływa z komory redukującej przez przewód 77 do zgęszczacza, w którym zgęszcza się prawie cała para cynkowa na cynk metalowy.

Metalowa ściana lub ściany komory redukującej, wykonane z metalu walcowanego lub kowalnego, są najkorzystniej zawieszone i podpierane. Metale te posiadają mianowicie przy wysokich temperaturach mniejszą sztywność, niż żelazo lane, mogą więc rozszerzać się przy zawieszaniu bez przeszkody tak, że nie odkształcają się, zezwalają więc na stosowanie cienkich blach.

Ściany komór, wykonane z żelaza lane-go, należy z powodu wagi i wytrzymałości tego materiału przy wysokich temperaturach podierać w ogólności na dolnym końcu tak, że górny ich koniec może do-

wolnie rozszerzać się i kurczyć. W tym przypadku stosuje się grubsze ściany, które również zwiększają wytrzymałość lane-go metalu na ciśnienie, oraz zezwalają na stosowanie wyższej temperatury w miejscach, w których na metal rozszerza się. Metal lany nadaje się więc przy piecach, których ściana metalowa spoczywa na podporach tak, że tworzy ponad niemi most.

Ściana komory może być wykonana z jednego kawałka lub z kilku płyt połączonych ze sobą, które łączy się przy stosowaniu metalu walcowanego lub spawalnego—spawaniem lub też zaopatruje się przy stosowaniu metalu lanego w łubki, zachodzące jeden na drugi, pomiędzy które umieszcza się warstwę cementu.

Komora redukująca, zaopatrzona w ścianę metalową, jest o wiele tańsza i umożliwia łatwiejsze wykonywanie konstrukcyjne wielkich dużych urządzeń, zaopatrzonych w boczne przewody odpływowe do gazu, dalsza zaleta takich komór polega na łatwej wymianie i łatwym odnawianiu metalowej ściany, a często nawet bez konieczności ochładzania pieca. Wielka pionowa retorta, niewykonana z metalu i umieszczona w nagrzewni, musi być ochładzana przez kilka dni, ażeby robotnik był w stanie dostać się do niej, usunąć ją i wbudować nową retortę. Również staranne ogrzewanie, zapobiegające jej pękaniu, musi trwać kilka dni. Retorta metalowa może być łatwo wyciągnięta na górnej stronie pieca i zastąpiona nową, bez konieczności ochładzania pieca i przerwy w ruchu. Retorta nienadająca się z powodu wadliwości metalu, bąbli lub przepalenia jej, może być wyciągnięta z nagrzewni, wyremontowana na miejscu i znowu umieszczona w nagrzewni.

Oprócz tego metal stawia skuteczniejszy opór uderzeniom cieplnym, niż materiał ogniotrwały. Szczególnie ważnem jest to przy ładowaniu i opróżnianiu odbywającym się z przerwami i przy stosowaniu

stosunkowo chłodnych kształtek. Metal posiada również mniejszą skłonność do zażółtawiania się przylegającymi pozostałościami, stawia więc najmniejszy opór ruchowi ładunku skawałkowanego.

Metal stosowany dla komory zależy w pewnej mierze od rodzaju opalania komory. Przy doprowadzaniu do gorącej strefy komory silnie redukujących gazów, jak np. przy ogrzewaniu zapomocą oporów grafitowych (fig. 1, 2, 3), można wykonywać komory z dowolnego materiału, a żelazo spawalne trwa bardzo długo. Przy ogrzewaniu komory gazami spalinowymi (gazami generatorowymi, przy opalaniu olejem, węglem lub podobnym materiałem) ściany komory powinny być wykonane ze stopów żelazo-nikłowo-chromowych lub podobnych, gdyż są one również przy wysokich temperaturach odporne na działanie utleniające.

Pod doprowadzeniem ciepła do ładunku przy temperaturze nie przekraczającej 1150°C należy rozumieć najwyższą temperaturę, przy której ładunek w pewnym okresie przeróbki, jak również przerobione pozostałości, otrzymują to ciepło. W niektórych przypadkach korzystnem i koniecznem jest stosowanie temperatur wyższych niż 1150°C , celem przetłaczania ciepła przez ładunek przy temperaturze nieprzekraczającej 1150°C . Przy ruchu retorty pionowej możliwem i korzystnem jest utrzymywanie nagrzewni przy temperaturze przewyższającej nieco 1150°C , szczególnie w tej części, w której ładunek zawiera stosunkowo wiele cynku i w której szybkość gazów przepływających przez próżne przestrzenie ładunku jest stosunkowo duża tak, że ciepło przepływa bardzo szybko od ściany retorty do wnętrza ładunku. W tych przypadkach ściana metalowa retorty nie osiąga nawet temperatury 1150°C , gdyż ciepło zostaje szybko odprowadzane z jej wewnętrznej powierzchni, a pochłanianie ciepła przez ładunek przy temperaturze

poniżej 1150°C odbywa się również szybko, jak doprowadzanie ciepła zewnętrznej stronie ściany retorty. O ile szybciej ładunek zostaje przeprowadzany przez retorty, o tyle wyższa może być temperatura nagrzewni, przyczem utrzymywane zostają zasady wynalazku, które polegają na tem, że ładunek otrzymuje we wszelkich okresach przeróbki temperaturę nieprzekraczającą 1150°C.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób redukowania materiałów zawierających cynk zapomocą przeprowadzania przez komorę redukcyjną kawałkowego ładunku zawierającego cynk i środek redukujący, znamienno tem, że podczas przejścia ładunku przez komorę redukującą ładunek skawałkowany otrzymuje temperaturę nieprzekraczającą 1150°C, przez co następuje redukcja związków cynku i utłanianie powstającego metalicznego cynku bez tworzenia się żużli i topienia się ładunku.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienno tem, że temperatura niezbędna do redukcji otrzymuje się zapomocą ogrzewa-

nych z zewnątrz metalowych ścian, stykających się z ładunkiem.

3. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że ściany z zewnątrz ogrzewanej komory redukcyjnej są wykonane przeważnie z metalu.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że metalowa komora redukcyjna umieszczona pionowo jest umocowana do pieca powstałe tylko na wierzchołku, z resztą zaś pieca nie jest połączona tak, że może się swobodnie rozszerzać i kurczyć.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że wewnątrz komory zastosowany jest pierścień, na którym spoczywa odwrócony lej, przyczem dolny oddawczy koniec tego leju zamykany jest przez ruchomy czop.

6. Urządzenie według zastrz. 3—5, znamienne zastosowaniem pionowej metalowej retorty, np. z żelaza spawalnego, która jest ogrzewana z zewnątrz zapomocą elektryczności przez opory grafitowe.

The New Jersey Zinc Company.

Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

