

URZĄD PATENTOWY



c 226 19/18

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 7524.

Kl. 40 a 34

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

19/18

Sposób i urządzenie do skraplania par metalowych.

Zgłoszono 4 maja 1926 r.

Udzielono 11 maja 1927 r.

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

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie i sposób do skraplania par metalowych, a szczególnie par cynku.

Fabrykacja metalicznego cynku z pomocą redukcji tlenkowych rud cynkowych przy wysokich temperaturach odbywa się dotychczas, prawie ogólnie, w piecach destylacyjnych, zawierających pewną ilość stosunkowo małych retort, na końcu których znajdują się skraplacze. Retorty te leżą zwykle nieco skośnie nadół z ich zamkniętego końca ku otwartemu, a skraplacz tworzy najczęściej przedłużenie retorty, chociaż leży on prawie zawsze poziomo, a więc nie w jednej linii z przedłużoną osią retorty. Para cynkowa i inne gazy

przechodzą z retorty przez skraplacz, w przybliżeniu w kierunku poziomym, następnie zaś odlociny ułatwiają się przez otwarty koniec skraplacza. Skuteczność tych używanych dzisiaj skraplaczy nie jest wcale zadawalniająca, gdyż tylko około 60 — 65% metalicznej pary cynkowej, wychodzącej z retorty, skrapla się na metaliczny cynk, podczas gdy reszta zgęszcza się jako „niebieski proszek” albo spala się u ujścia skraplacza na tlenek cynkowy, przez co zostaje stracona.

Ustalono jednak, że skraplanie pary cynkowej może zostać znacznie ulepszone przez to, iż przeprowadza się parę ponad cienką warstwę stopionego cynku, która

posiada odpowiednią rozszerzalność i utrzymywana jest w starannie regulowanej temperaturze. Ta potrzebna warstwa stopionego cynku zostaje przede wszystkim utworzona i utrzymywana na pokrywie i pionowych ścianach komór skraplających, a wchodząca para cynkowa tak prowadzona, że przechodzi kilkakrotnie wzdłuż tej warstwy i wchodzi z nią w styczność. Żądana cyrkulacja pary cynkowej zostaje stosownie przez to uzyskana, że strumień pary cynkowej, wchodzącej do komór skraplacza, zostaje skierowany równomiernie ku warstwie stopionego cynku na pokrywie i na poziomych ścianach komór skraplających.

W wykonaniu najbardziej stosownem, komora skraplacza jest tak urządzona, że para cynkowa, płynąca przez dno komory do góry, napotyka na odpowiednią pokrywę, dzięki czemu skierowuje się równomiernie nazewnątrz i nadół, ponad znajdujące się tam warstwy stopionego cynku. Przez to para cynkowa zostaje zmuszona przechodzić kilkakrotnie wzdłuż warstwy stopionego cynku i stykać się z nią, przyczem para skrapla się na tej warstwie przy jej odpowiedniej wielkości i stosownej temperaturze. Każdorazowo skroplony cynk służy do podtrzymywania tej warstwy na pokrywie i przede wszystkim pionowych ścianach komory, przyczem nadmiar płynnego cynku ścieka i płynie wzdłuż tych ścian na dno komory, do znajdującej się tam kadzi, w której zbiera się.

Ustalono także, że oprócz odpowiedniej wielkości powierzchni skraplającej wymagana jest również, dla wysokiej skuteczności skraplania pary cynkowej, staranna regulacja temperatury pokrywy i ścian komory skraplacza. Przy odpowiedniej regulacji temperatury pokrywy i pionowej ściany a raczej powierzchni skraplacza, zostaje praktycznie skroplona wszystka para cynkowa na płynny, metaliczny cynk, przyczem mniej niż 10%, często tylko 1 do

2% całkowitego, wchodzącego do komory skraplającej cynku, skrapla się do „niebieskiego proszku”, albo do niestopionych ze sobą kropelek cynkowych, podczas gdy reszta cynku zostaje uzyskana w płynnym stanie.

Załączone rysunki przedstawiają przykłady wykonania wynalazku, uznane obecnie jako najlepsze. W rysunkach tych odpowiedni wynalazkowi skraplacz przedstawiony jest w jego użyciu na pionowym piecu wygaźniczym, jasnym jest jednak, że skraplacz ten może być również użyty do innych rodzajów pieców destylacyjnych do cynku i wszędzie tam, gdzie należy skraplać cynk lub inne metaliczne pary, bez względu na to, w jaki sposób zostały one uzyskane.

Fig. 1 wskazuje przekrój przez pionowy piec wygaźniczy do redukcji tlenkowych rud cynku wraz z odpowiednim według wynalazku skraplaczem, służącym do skraplania pary cynkowej; fig. 2 jest rzutem bocznym; fig. 3 — przekrojem według linii III — III na fig. 2, a fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 są przekrojami przykładowego wykonania skraplacza według wynalazku.

Piec przedstawiony na fig. 1, 2 i 3 posiada pionową retortę 10 z glinki ogniotrwałej, albo z innych odpowiednich materiałów. Retorta 10 jest otoczona, na większej części jej długości, przez komorę ogrzewającą 11, leżącą we wnętrzu pieca. Piec ten składa się z zewnętrznego płaszcza stalowego 12, z pośredniej warstwy izolacyjnej 13 oraz ogniotrwałego wyłożenia z cegieł 14, posiadającego powłokę z płyt grafitowych 15. W ścianach pieca znajdują się otwory 16, służące do wprowadzania pirometrów do komory ogrzewającej 11, celem stwierdzenia wysokości temperatury oraz możliwości jej regulowania.

Piec stoi na odpowiednim fundamencie 17, a dno retorty 10 wchodzi w zamkniętą komorę 18, posiadającą drzwiczki 19.

Rozgrzanie retorty 10 może być dokonane w najrozmaitszy sposób, np. mogą być doprowadzane gazy ogniowe przez komorę ogrzewającą 11 naokoło retorty 10. W urządzeniu przedstawionem na fig. 1, 2 i 3 retorta jest rozgrzewana zapomocą elektryczności, a mianowicie urządzenie to składa się z dwóch biegunów grafitowych 20, które przechodzą przez pokrywę pieca nadół i spoczywają na blokach grafitowych 21, znajdujących się nieco niżej środka komory 11. Dolne części tych biegunów, działających jako opory, są puste i posiadają wręb śrubowy tak, że prąd elektryczny musi przebić stawiającą opór drogę śrubową. Każdy biegun 20 połączony jest z odpowiednim biegunem źródła prądu, a obieg prądu między dolnymi końcami obu biegunów zostaje uzupełniony przez bloki grafitowe 21 i wyłożenie grafitowe 15. Dla rozgrzania może być użyty zarówno prąd zmienny, jak też i stały. Dno komory posiada dwa pręty oporowe 22 z grafitu, które posiadają kształt biegunów 20. Pręty 22 przechodzą pionowo przez piec i spoczywają na blokach grafitowych 23, które służą do równoległego połączenia leżących między nimi części śrubowych obu prętów 22. To dolne urządzenie ogrzewania może być często nie stosowane, gdyż służy ono tylko, jako dodatkowe, pomocnicze źródło ciepła, wtedy gdy to jest konieczne lub pożądane.

Skrapłacz według wynalazku spoczywa na szczycie pieca i posiada wspólną oś z retortą 10. Według fig. 1 i 2 rysunku, skrapłacz składa się z pionowej, cylindrycznej ściany 25, która zamknięta jest na górze kolistą, płaską pokrywą 26, a na dole częściowo przez płytę pierścieniową 27. Cylinder 25 i płyty 26 i 27 wykonane są z materiału ogniotrwałego, np. glinki ogniotrwałej, karborundu, mieszanin tychże lub t. p. materiałów. Te trzy części mogą być wykonane z jednej sztuki lub też oddzielnie, a następnie złożone i ze sobą

złączone, tworząc nowy, o kształcie kapełusza, skrapłacz według wynalazku.

W płycie dolnej 27 umieszczona jest dysza 28, a otwór w środku tej płyty 27, jak też wewnętrzna średnica dyszy 28, są mniejsze niż średnica retorty 10. Dysza 28 wchodzi do komory skraplacza, dochodząc prawie do jej środka.

Pokrywa 26 posiada środkowy otwór 30, który jest luźno przykryty płytą 31. Zewnętrzna strona skraplacza (cylinder 25 i nakrywa 26) pokryta jest warstwą izolującą od ciepła 29. Okazało się, że pył węglowy jest doskonałą izolacją do skraplacza. Przez luźno narzucany izolujący materiał (węgiel) naokoło płyty 31 i przez otwór 30 komory skraplacza wypływa gaz tlenku węglowego i spala się w powietrzu.

Przestrzeń pierścieniowa między dyszą 28 i cylindrycznymi ściankami 25 skraplacza tworzy naczynie posiadające kształt kadzi do zbierania stopionego cynku, który zostaje od czasu do czasu odprowadzany z tej kadzi przez otwór spustowy 32. Przy redukcji tlenkowej rudy cynku powstająca w retorcie 10 mieszanina pary cynkowej i tlenku węglowego przechodzi ze szczytu retorty do dyszy 28, przez którą płynie do komory skraplającej zwrócony w górę prąd pary cynkowej, który uderza o pokrywę 26, rozszerza się wachlarzowo i zbacza równomiernie nadół, wzdłuż wewnętrznej ściany 25, jak to pokazują strzałki na fig. 1.

Wewnętrzne strony ścianki 25 i pokrywy 26 pokryte są cienką warstwą stopionego cynku (oznaczone na rysunku przez linię a). Pary cynkowe wchodzące do skraplacza zostają przeprowadzane wzdłuż tej stale odnawianej, świeżej warstwy stopionego cynku i skraplają się na niej. Cienka ta warstwa stopionego cynku tworzy rdzeń, na którym odbywa się szybko skraplanie pary cynkowej. Spaliny, w głównej części tlenek węgla, uchodzą przez otwór 30, przechodząc pod luźno nałożoną płytą

31 i przez znajdujący się na niej luźno narzucony materiał izolacyjny. Zapomocą odpowiedniego regulowania temperatury powierzchni skraplających 25, 26, skrapla się praktycznie wszystka para cynkowa na płynny, metaliczny cynk.

Cynk skroplony na ścianie 25 płynie wzdłuż tejże do znajdującego się na dnie skraplacza naczynia, zbiera się tam i zostaje od czasu do czasu odprowadzany przez otwór spustowy 32.

Warstwa stopionego cynku na ściankach skraplających nie jest przeważnie ciągłą, lecz składa się z drobnych kropelek albo kulek stopionego cynku, które mniej więcej pokrywają wewnętrzną powierzchnię ścianek. Pod warstwą stopionego cynku należy rozumieć cienki pokład stopionego cynku, który nie jest ciągły, lecz w swej rozciągłości jest tak wielki, że mniej więcej pokrywa wewnętrzne skraplające powierzchnie cylindra 25 i jego pokrywy 26.

Temperatura ścian komory skraplającej 25 i 26 musi być starannie regulowana; o ile ta temperatura jest za wysoka, gazy uchodzące przez otwór 30 porywają ze sobą za dużo pary cynkowej, jeżeli zaś za niska — tworzy się nadmierna ilość tak zwanego „niebieskiego proszku”. Ustalono, że temperatura 500° do 800°C jest najbardziej odpowiednią, wykazującą najlepszą wydajność skraplania pary cynkowej na metaliczny cynk.

Korzystne jest takie regulowanie i dozowanie temperatury skraplających ścian skraplacza przez odpowiednie regulowanie ilości zewnętrznej izolacji tych ścian. Odbywa się to przez periodyczne wprowadzanie do komory skraplacza (przede wszystkim przez otwór szczytowy 30 tejże) pyrometru (ogniwo termoelektryczne), dzięki wskazówkom którego zmniejsza się lub zwiększa ilość materiału izolacyjnego na zewnętrznych ściankach skraplacza. Ta zewnętrzna izolacja ciepła

może składać się z warstwy pyłu węglowego albo z innego materiału izolującego od ciepła, który jest luźno narzucony naokoło zewnętrznych ścianek skraplacza. Zewnętrzna izolacja może być wtedy zmieniana przez zmianę grubości jej warstwy.

Wymiary skraplacza są zmieniane odpowiednio do ilości pary cynkowej, która ma być skroplona. Przy retorcie o średnicy 20 cm i długości 3 m, która zasila się w przybliżeniu równymi ilościami 45 do 50% cynku, rudy krzemiano-cynkowej i pyłu węglowego, zostały osiągnięte znakomite wyniki ze skraplaczem, który został wykonany z mieszaniny karborundu i glinki ogniotrwałej, w przybliżeniu o 30 cm średnicy, 27 cm wysokości i o 25 cm grubości ścianek. Dysza 27 miała w przybliżeniu 7,5 cm w świetle i wchodziła prawie na 10 cm do komory skraplającej. Zewnętrzna powierzchnia skraplacza pokryta była miałem węglowym o grubości około 5 cm, służącym jako materiał izolacyjny.

Skraplacz według fig. 4 jest wykonany w podobny sposób i o podobnych wymiarach, jak uwidoczniiony na fig. 1. Dysza 28' tego skraplacza posiada jednak nieco większą średnicę, niż dysza 28 i ma kształt stożkowaty. Większa średnica dyszy 28' umożliwia załadowywanie retorty przez skraplacz, wprowadzając ładunek do retorty przez otwór 30 i dyszę 28. Dysza o zbyt wielkiej średnicy nie jest jednak odpowiednia, gdyż zwykle pewna ilość skroplonego cynku ścieka z pokrywy 26 i, w razie znacznej średnicy dyszy 28', spada znów do retorty.

Skraplacz według fig. 5 jest stosunkowo wyższy i węższy niż skraplacz według fig. 1 i 4. Skraplacz nie powinien być zbyt wysoki, gdyż szczyt komory skraplającej będzie wtedy chłodniejszy, dzięki czemu utworzy się nadmierna ilość „niebieskiego proszku”.

Chociaż korzystniejsze jest umieszczenie dyszy wejściowej na jednej osi z ko-

morą skraplającą, nie jest to jednak konieczne. Dysza 28", pokazana na fig. 6, znajduje się na jednej stronie komory skraplającej.

Skraplacz według fig. 7 posiada podwójny płaszcz. Gazy z komory skraplającej przechodzą przez przestrzeń między ścianami płaszcza i tworzą przez to ciepłą izolację komory skraplającej. Właściwy skraplacz 25, 26 otoczony jest w pewnym oddaleniu powłoką 33 z ogniotrwałej glinki lub podobnego materiału. Gazy uchodzą z komory skraplanej przez otwory 35 w cylindrze 25, płyną przez przestrzeń między powłoką 33 a skraplaczem 25, 26 i uchodzą przez otwory 34 zewnętrznej powłoki w powietrze.

W skraplaczu według fig. 8 pionowe ścianki skraplacza 25' umieszczone są pochyło tak, że skraplacz ten posiada kształt stożkowaty. Poza tem skraplacz ten odpowiada w zasadzie wyżej opisanym.

Na fig. 9 przedstawiony jest wielokrotny skraplacz, który może być użyty przy piecu retortowym o stosunkowo wielkiej średnicy. Skraplacz ten składa się z trzech lub więcej jednostek i posiada ogólne znamiona skraplaczy uwidoczniionych na fig. 1 i 7.

Opisane skraplacze posiadają przekrój kolisty, jasnem jest jednak, że mogą też mieć kształt w przekroju kwadratowy, czworograniasty, owalny lub każdy dowolny; przekrój skraplacza kolisty stosuje się zwykle, jako najpraktyczniejszy.

Znamionami skraplacza według wynalazku są w zasadzie stojące, najkorzystniej pionowe, ścianki skraplające i w przybliżeniu poziome pokrycie. Skraplająca powierzchnia pionowej ścianki skraplacza oraz okrycie tegoż są starannie dostosowane do ilości pary cynkowej, która ma być skroplona w jednostce czasu, przyczem temperatura skraplania jest dokładnie regulowana. Prąd pary cynku zostaje wprowadzony do komory skraplającej przez

najkorzystniej zwężony otwór w dnie skraplacza, uderza przy podnoszeniu się w górę o pokrywę i zostaje rozdzielony, przy równoczesnem zboczeniu, w kierunku płaszczyzn skraplających. Para cynkowa cyrkuluje kilkakrotnie i tak długo na skraplającej, cienką warstwą cynku stopionego pokrytej płaszczyźnie, aż zostaje całkowicie skroplona. Ścianki skraplacza mogą też być zaopatrzone w otwory dla ujęcia spalin.

Para cynkowa wchodzi do komory skraplającej prawie pod kątem prostym do powierzchni stopionego cynku, znajdującego się w zbiorniku płynnego cynku. Korzystnem jest, gdy zbiornik ten otacza przewód, przez który para cynkowa przepływa przy przejściu do komory skraplającej. Temperatura stopionego cynku w zbiorniku zostaje tak regulowana, aby cynk znajdował się stale w stanie wrzenia. Uzyskuje się to przez odpowiednie regulowanie ilości materiału izolującego w tej części skraplacza. Pionowa ściana skraplacza jest wtedy w tem samem oddaleniu od wchodzącego prądu pary cynkowej, w kierunku prostopadłym do jego dopływu.

Przy pionowym piecu wygaźniczym, przedstawionym na rysunku, prąd pary cynkowej przechodzi (pionowo) z retorty do komory skraplającej do góry tak, że droga pary stanowi ciągle linię prostą. Zapewnia to ruch pary często dzięki oddziaływaniu częściowej próżni oraz naturalnego ciągu.

W przypuszczeniu, że w zasadzie czysta mieszanina tlenku węglowego i pary cynkowej wychodzi z retorty 10 najważniejszymi czynnikami przy skraplaniu są temperatura i ciśnienie w komorze skraplającej. Czynniki te zależą od wielkości i wymiarów skraplacza. Jeżeli temperatura powierzchni skraplających jest zbyt wysoka, para cynkowa uchodzi i jest stracona, jeżeli zaś temperatura jest zbyt niska, wtedy otrzymuje się cynk raczej w posta-

ci „niebieskiego proszku“, niż jako metal płynny. Zbyt wysokie ciśnienie w komorze skraplającej wstrzymuje szybkość reakcji i zmniejsza wydajność skraplania. Zbyt zaś niskie ciśnienie w komorze skraplającej powoduje wytwarzanie się raczej tak zwanego „niebieskiego proszku“, niż metalu płynnego.

Przy ruchu mufl i lub retorty do destylacji cynku z warstwowym lub czasowym zasilaniem, skraplanie pary cynkowej jest trudniejsze niż przy zasilaniu stałym. Przy tem ostatniem, stosunek pary cynkowej i tlenku węglowego, jak też ilość pary cynkowej, mogą być utrzymywane w przybliżeniu stałe i jednakowe, a dla tych równomiernych warunków może być zastosowany skraplacz odpowiedniej wielkości i wykonania.

Przy niestałym ruchu, np. przy ośmiogodzinnej pracy, największa część cynku zostaje zwolniona w pierwszych czterech godzinach; w tym też okresie zawartość procentowa cynku w mieszaninie gazu, wychodzącego z mufl i lub retorty, jest mniejsza niż w dalszych czterech godzinach. W pierwszych więc czterech godzinach pracy, skraplacz powinienby posiadać stosunkowo wielką powierzchnię promieniowania i stosunkowo wielką objętość, ażeby utrzymywać temperaturę i ciśnienie wewnątrz granic, odpowiednich do dobrego skraplania. W czasie ostatnich czterech godzin, stosunek procentowy cynku w mieszaninie gazu zwiększa się, a ilość tegoż zmniejsza się tak, że konieczne jest lepsze izolowanie skraplacza z zewnątrz, ażeby utrzymywać temperaturę konieczną do skraplania. Niemożliwe jest wtedy zmienianie objętości komory skraplającej i wobec tego, podczas tej ostatniej fazy przetwarzania, istniejące ciśnienie jest zbyt niskie do dobrego skraplania, wobec czego nieco cynku musi się otrzymać jako „niebieski proszek“.

Dla wykonania skraplacza o ruchu

warstwowym lub czasowym, jest bardziej wskazane wybranie wartości średniej między niemi, a więc stosowanie skraplacza o takiej wielkości, by odpowiadał jednocześnie jednemu lub drugiemu ruchowi.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób skraplania pary cynkowej, znamienny tem, że para ta zostaje wprowadzona do góry przez zwężony otwór do komory skraplającej, na ściankach której utrzymuje się cienka warstwa stopionego cynku, ponad którą przechodzi para cynkowa i na której się skrapla, przyczem skroplony cynk zbiera się na dnie komory skraplającej, a gazy uchodzą u szczytu tejże komory.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że na dnie komory skraplającej utrzymuje się stale pewna ilość stopionego cynku.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że temperatura w komorze skraplającej jest tak regulowana, aby na powierzchniach skraplających pozostawała stale cienka warstwa stopionego cynku.

4. Sposób według zastrz. 1 i 3, znamienny tem, że para cynkowa wchodzi do komory skraplającej przez pewną ilość zwężonych dróg przejściowych.

5. Sposób według zastrz. 1 i 4, znamienny tem, że para cynkowa z retort przechodzi do góry, przez pewną ilość zwężonych dróg przejściowych, do oddzielnych komór skraplających.

6. Skraplacz według zastrz. 1 — 5, znamienny tem, że składa się z komory skraplającej, do której pary cynku wchodzi z retorty przez zwężoną dyszę, wystającą z dna tejże komory.

7. Skraplacz według zastrz. 6, znamienny tem, że posiada stojące, przeważnie pionowe, boczne ścianki.

8. Skraplacz według zastrz. 6, znamienny tem, że w jego ściankach, naj-
le-

piej zaś w ścianie szczytowej, znajduje się otwór do ujścia gazu.

9. Skraplacz według zastrz. 6, znamieny tem, że pary cynku wprowadzane są do niego przez pewną ilość dysz, wystających z dna komory skraplającej.

10. Skraplacz według zastrz. 6, znamieny tem, że składa się z pewnej ilości

komór skraplających, z których każda posiada jedną dyszę do wprowadzania do niej pary cynkowej.

The New Jersey
Zinc Company.
Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.



