

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

Nr 29434.

Kl.

31 a³, 11/04

American Magnesium Metals Corporation, Pittsburgh, Pensylwania.

Elektryczny piec szybowy, zwłaszcza do bezpośredniego ogrzewania oporowego.

Zgłoszono 28 grudnia 1936 r.

Udzielono 4 grudnia 1940 r.

Pierwszeństwo: 10 stycznia 1936 r. dla zastrz. 1—6; 19 lutego 1936 r. dla zastrz. 7—10 (Austria).

F27d, 11/04
F27b 1/08

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest piec szybowy, wykonany korzystnie w postaci pieca do bezpośredniego ogrzewania oporowego, który można stosować głównie do otrzymywania metali przez destylację, zwłaszcza magnezu, z mieszanin tego metalu z domieszkami nielotnymi.

Powyższy piec może być stosowany również do oczyszczania metali surowych przez destylację, jak też i do innych celów, np. do redukcji tlenków metali w temperaturze, przewyższającej punkt wrzenia danego metalu. Obok innych specjalnych właściwości piec ten posiada przede wszystkim tę zaletę, że można w nim prowadzić proces destylacji w sposób ciągły, nawet w zastosowaniu do przeróbki materiału skłonnego do wytwarzania kurzu.

Jeżeli komora destylacyjna o kształcie szybu jest bezpośrednio połączona ze skraplaczem za pomocą odgałęzionej rury, to wówczas przewód łączący musi ze względów konstrukcyjnych posiadać mały przełot. Wskutek tego przy przeróbce materiału, skłonnego do wytwarzania kurzu, napotyka się trudności polegające na tym, że pary metalu, uchodzące z szybu do skraplacza ze stosunkowo dużą szybkością, porywają ze sobą drobne cząstki ładunku, co ujemnie działa na jakość otrzymywanych skroplin lub też utrudnia wytwarzanie ciekłego metalu. Wiadomo, że w piecach elektrycznych do destylacji materiału zawierającego cynk znane jest stosowanie w strefie destylacyjnej szeregu przepustów oraz przyłączanie każdego szeregu

tych przepustów do osobnej komory zbiorczej, połączonej ze skraplaczem. W ten sposób jednak szybkość przepływu par nie zmniejsza się w takim stopniu, jak tego wymaga niezawodne zapobieganie porywaniu kurzu. Jeżeli zgodnie z wynalazkiem niniejszym wyloty przepustów (otworów) prowadzą do wspólnej komory zbiorczej, otaczającej strefę destylacyjną szybu i połączonej przewodem ze skraplaczem, to dzięki temu zyskuje się możliwość umieszczenia szeregu otworów kolejno jednego za drugim. Wobec tego całkowity przekrój wylotów tych otworów staje się tak duży, że niebezpieczeństwo zanieczyszczenia par kurzem zostaje całkowicie usunięte. Dzięki umieszczeniu wspólnej komory zbiorczej zapobiega się również oziębianiu par podczas przeprowadzania ich do skraplacza.

Otwory do produktów destylacji według wynalazku najkorzystniej są oddzielone od siebie przegrodami, tworzącymi żaluzje w zewnętrznej ścianie pieca szybowego. Wskutek tego osiąga się dodatkowe oczyszczanie uchodzących par względnie gazów przez sączenie, gdyż gazy te muszą przepływać przez przerabiany materiał, znajdujący się w otworach ścian szybu, ponieważ zaś materiał ten ześlizguje się stopniowo po tych pochyłych przegrodach, a tym samym jest stale, choć bardzo powoli odnawiany, przeto jest zapewnione dobre filtrowanie uchodzących par metalu, trwające jednakowo długo.

Jeśli chodzi o piec do bezpośredniego ogrzewania oporowego, przez który ładunek przechodzi jako ciągle przesuwany się słup materiałów, to elektrody, umieszczone w znany sposób na różnych poziomach szybu, są wykonane zgodnie z wynalazkiem jako ruszt, którego pręty są ujęte końcami w pierścieniowe ramy o prześwicie równym prześwitowi szybu. Pręty rusztowe są rozmieszczone w taki sposób, że dzielą one powierzchnię pierścieniowych

ram elektrod na pola o jednakowej lub w przybliżeniu jednakowej wielkości, np. o postaci prostokąta, wieloboku lub koła, dzięki czemu prąd elektryczny przepływa z równomierną gęstością przez ładunek, przeprowadzany między elektrodami, ogrzewając ten ładunek równomiernie. W ten sposób łatwo uniknąć przegrzewania materiału, co mogłoby spowodować zanieczyszczenie go. Tego nie można osiągnąć przez zastosowanie znanych elektrod pierścieniowych lub rozmieszczonych promieniowo, jak szprychy koła, ponieważ gęstość prądu w destylacyjnych strefach pieca między elektrodami jest w tym przypadku bardzo nierównomierna.

Jest rzeczą bardzo ważną, aby ściany szybu były zupełnie szczelne, gdyż w przeciwnym razie pary magnezu będą mogły przedostawać się do zimnej warstwy izolacyjnej, otaczającej szyb, i osadzać się na metalowym płaszczu zewnętrznym. Jeżeli szyb jest wymurowany w zwykły sposób, to ze względu na różny stopień rozszerzalności cieplnej materiałów ogniotrwałych i płaszcza metalowego nie można uniknąć powstawania szczelin lub rys w ścianach szybu. Szyb według wynalazku jest zaopatrzony od góry i od dołu w sprężyny utrzymujące obmurowanie pieca w postaci zwartej i wyrównyujące zmiany, powodowane jego wydłużaniem się wskutek ogrzania, dzięki czemu powstawanie nie szczelności staje się niemożliwe. Jednakże z drugiej strony należy unikać narażania rury do odprowadzania produktów destylacji na wygięcie wskutek rozszerzania się i kurczenia ścian szybu. W tym celu środkowa część szybu, od której rura ta jest odgałęziona, jest według wynalazku unieruchomiona, np. sztywno połączona z zewnętrznym płaszczem metalowym szybu.

Takie urządzenie jednocześnie umożliwia uzyskanie bardzo szczelnego styku między metalowymi przewodnikami, przez

które prąd jest doprowadzany do elektrod, a samymi elektrodami. Ponieważ doprowadzanie prądu musi się odbywać przez części metalowe, metal zaś posiada inny współczynnik rozszerzalności cieplnej niż materiał elektrod (grafit lub cegły węglowe), przeto należy między obydwoma materiałami w miejscu zetknięcia się ich powierzchni zapewnić całkowite i trwałe połączenie, gdyż w przeciwnym razie połączenie to podczas rozgrzewania się i ponownego ostygnięcia mogłoby się rozluźnić, co znowu spowodowałoby powstawanie miejscowych małych łuków elektrycznych między metalem i elektrodą i dalsze pogarszanie się styku już wskutek spalania się materiału. Zgodnie z wynalazkiem niniejszym części metalowe, doprowadzające prąd, posiadają postać pierścieniowych tarcz o dużych powierzchniach zetknięcia, mających takie same wymiary, jak ramy elektrodowe. Tarcze te przylegają do jednej albo obydwóch czołowych ścianek ram elektrodowych i są do nich dociskane za pomocą sprężyn.

Jeżeli temperatura robocza w piecu jest stosunkowo niska lub też przez wytworzenie odpowiedniej próżni zostanie ona nieco obniżona, to wówczas przestrzeń zbiorcza, otaczająca odcinek szybu o ścianach zaopatrzonych w otwory podobnie do ścian kosza, może być otoczona z kolei płaszczem metalowym, który dzięki swej sprężystości może się wydłużać nawet w razie sztywnego połączenia go z szybem. Jeżeli zaś temperatura robocza pieca jest tak wysoka, że trzeba stosować jedynie ogniotrwałe materiały budowlane, to wówczas przy sztywnym połączeniu silnie rozgrzanego szybu ze znacznie mniej gorącym płaszczem zewnętrznym występowałyby szkodliwe naprężenia w zespole tych części konstrukcyjnych wskutek ich nierównomiernego rozszerzania się cieplnego.

W celu uniknięcia powstawania takich

naprężeń w odmiennej postaci wykonania wynalazku szyb jest umieszczony ruchomo w płaszczu zewnętrznym, wykonanym z materiału ogniotrwałego. Korzystnie jest zaopatrzyć płaszcz zewnętrzny w napięte sprężyny, jak to jest uwidocznione na rysunku, w celu nadania większej zwartości materiałom ogniotrwałym. Aby nie obciążać kadłuba szybu ciężarem płaszcza, opiera się go korzystnie na oddzielnej podstawie, której fundamenty są niezależne od fundamentu szybu.

Inną odmianę wykonania wynalazku, dotyczącą rozmieszczenia elektrod, należy zastosować w piecu szybowym wtedy, gdy destylację przeprowadza się w takiej temperaturze, której nie wytrzymują metalowe części konstrukcyjne. Aby uniknąć działania ciepła w wysokich temperaturach na metalowe części doprowadzające prąd elektryczny, umieszcza się te części w nieogrzewanych strefach szybu, znajdujących się powyżej i poniżej strefy destylacyjnej. Za pomocą cylindra węglowego lub grafitowego, którego ścianki wewnętrzne są wyłożone ogniotrwałym materiałem izolującym elektrycznie, powyższe części łączy się z ramami elektrodowymi, umieszczonymi w gorącej strefie destylacyjnej. Cylindry węglowe, obciążone ciężarem muru szybu oraz dociskane za pomocą sprężyn, są utrzymywane w dobrym zetknięciu się z ramami elektrodowymi i metalowymi przewodami elektrycznymi. Wskutek tego nie może wytworzyć się łuk elektryczny między częściami doprowadzającymi prąd.

Na rysunku tytułem przykładu przedstawiono dwie postacie wykonania pieca szybowego według wynalazku niniejszego. Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny pieca szybowego, fig. 2 — przekrój poprzeczny pieca wzdłuż linii II — II na fig. 1, fig. 3 — przekrój poprzeczny pieca wzdłuż linii III — III na fig. 1, a fig. 4 i 5 — dwie postacie wykonania elektrod. Fig. 6

przedstawia przekrój pionowy odmiany pieca.

Środkowe części szybu w strefie destylacyjnej są zaopatrzone na podobieństwo kosza w szereg otworów 1a. Są one zbudowane z cegieł 1 i płytek 2 o postaci odcinków bocznej powierzchni stożka. Płytki 2 są połączone z ceglami 1 w ten sposób, że są one np. wpuszczone swymi krawędziami w rowki cegieł 1 (fig. 3). Powyższe części szybu są otoczone szczelnie przymocowanymi płaszczami metalowymi, tworzącymi komory zbiorcze 3, 4. Płaszcz komory 4 jest połączony na stałe ze ścianą szybu i jest zaopatrzony w przewód wypustowy 5. Komora ta jest połączona z komorą 3 za pomocą przewodu 6.

Elektrody, rozmieszczone na różnych poziomach szybu, składają się z pierścieni 7 i równoległe rozmieszczonych prętów 8, zamocowanych końcami w pierścieniach 7. Celowo urządzenie to zestawia się tak, aby pręty 8 kolejnych elektrod były przesunięte względem siebie o 90° (fig. 1). Zamiast kilku prętów 8 można stosować tylko jeden pręt. Pręty 8 elektrod mogą być rozmieszczone również i tak, aby utworzone z nich pola miały kształt prawidłowej figury, np. kwadratu (fig. 4) albo sześciokąta (fig. 5).

Do elektrod węglowych lub grafitowych w postaci cegieł doprowadza się prąd za pomocą pierścieniowych tarcz metalowych 9, przylegających do powierzchni czołowej pierścieni elektrodowych 7.

Szyb jako całość jest dociskany u góry za pomocą napiętych sprężyn 10 oraz wsparty u dołu na sprężynach 11. Odcinek szybu, posiadający przewód wypustowy 5, jest połączony sztywno z zewnętrznym płaszczem metalowym 13. W celu zakotwienia tego odcinka szybu można np. do płaszcza metalowego komory zbiorczej 4 przymocować łapy 14, wspierające się na płaszczu metalowym 13. Łapy te na swych zewnętrznych końcach są wykona-

ne jako oprawy cegieł 15 z materiału izolującego elektrycznie, które są umieszczone w oprawach 16 płaszcza metalowego 13. Przewód wypustowy 5 jest sztywno połączony z płaszczem metalowym 13, przy czym wylot tego przewodu 5 znajduje się w krótkiej rurze 17 z materiału izolującego elektrycznie; rura 17 jest umieszczona w oprawie 18 połączonej z płaszczem metalowym 13.

W piecu przedstawionym tytułem przykładu na fig. 6, środkowa strefa szybu, zaopatrzona w otwory, jest otoczona mурowanym płaszczem 19, który tworzy komorę zbiorczą do par, uchodzących ze środkowej strefy destylacyjnej szybu, połączonej przewodem 20 ze skraplaczem. Płaszcz 19 spoczywa na podporach 21 i jest dociskany sprężynami 22 opierającymi się o podpory 23. Ponieważ płaszcz mурowany 19 nie jest sztywno połączony z szybem, przeto części 24 i 25 ścian szybu, przylegające do płaszcza 19, mogą się przesuwac wzdłuż wewnętrznej powierzchni płaszcza 19, dzięki czemu wyrównane zostają różne zmiany długości obu części pieca.

W górnej i dolnej części szybu, otoczonego płaszczem 19, umieszczone są elektrody z grafitu lub węgla, które mają postać równoległych prętów 8 wsuniętych końcami w ścianki boczne pierścieni 7. Pierścienie elektrodowe 7 są za pomocą odpowiednio wysokiego cylindra węglowego lub grafitowego 28 przymocowane do pierścieniowych tarcz metalowych 9. Wewnętrzne ścianki cylindrów węglowych 28 są wyłożone ogniotrwałym materiałem izolującym elektrycznie. Pod naciskiem muru oraz sprężyn dociskających 10 cylindry 28, tarcze metalowe 9 oraz pierścieniowe ramy elektrodowe 7 są dociskane mocno do siebie, tak że w miejscach zetknięcia się tych części ze sobą nie mogą powstać szczeliny, któreby mogły spowodować powstawanie łuków elektrycznych.

Dzięki zastosowaniu cylindrów 28, umieszczonych między pierścieniami elektrodowymi 7 a pierścieniowymi tarczami metalowymi 9, włączanie prądu zostało przeniesione do strefy podgrzewania (ponad strefę destylacyjną) i do strefy oziębiania (pod strefę destylacyjną), w których ściany szybu nie są ogrzewane do tak wysokich temperatur, któreby uniemożliwiały stosowanie metalowych przewodów doprowadzających prąd.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektryczny piec szybowy, zwłaszcza do bezpośredniego ogrzewania oporowego, którego szyb w strefie destylacyjnej posiada szereg otworów, przez które uchodzą produkty destylacji, znamieny tym, że strefa destylacyjna szybu jest otoczona wspólną komorą zbiorczą (3, 4), połączoną z tą strefą szeregiem otworów (1a), przy czym komora zbiorcza (3, 4) jest połączona za pomocą przewodu (5) i rury (17) ze skraplaczem.

2. Elektryczny piec szybowy według zastrz. 1, znamieny tym, że otwory (1a) są utworzone przez przegrody w postaci płytek (2) rozmieszczonych jedna nad drugą podobnie jak żaluzje i nachylonych ukośnie ku zewnętrznej ścianie szybu.

3. Elektryczny piec szybowy według zastrz. 1 — 2, z elektrodami umieszczonymi na różnych poziomach, znamieny tym, że elektrody posiadają postać rusztów, których pręty (8) są osadzone końcami w ramach pierścieniowych (7) o prześwicie równym prześwitowi szybu.

4. Elektryczny piec szybowy według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że pręty (8) elektrod są rozmieszczone tak, iż zawarta w ramie powierzchnia jest podzielona na pola w postaci prostokąta, wieloboku lub koła o jednakowej w przybliżeniu wielkości.

5. Elektryczny piec szybowy według

zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że górna i dolna część szybu jest zaopatrzona w napięte sprężyny (10, 11), część zaś środkowa szybu, zaopatrzona w rurę wypustową (5), odprowadzającą produkty destylacji, jest sztywno połączona z zewnętrznym płaszczem metalowym (13).

6. Elektryczny piec szybowy według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że metalowe przewody elektryczne (9) są wykonane w postaci pierścieniowych tarcz o dużych powierzchniach przylegania, o takich samych wymiarach, jak ramy pierścieniowe (7) elektrod, przy czym przewody (9) przylegają do jednej albo do obydwóch czołowych ścian ram (7) i są dociskane do nich za pomocą sprężyn (10, 11).

7. Odmiana elektrycznego pieca według zastrz. 1, znamienna tym, że szyb jest umieszczony ruchomo w płaszczu (19), zbudowanym z materiału ogniotrwałego.

8. Elektryczny piec szybowy według zastrz. 7, znamieny tym, że posiada sprężyny (22), dociskające płaszcz szybowy (19) do podpór (21).

9. Elektryczny piec szybowy według zastrz. 7 — 8, znamieny tym, że płaszcz (19) jest ustawiony na podporach (21), niezależnych od fundamentu szybu pieca.

10. Elektryczny piec szybowy według zastrz. 7 — 9, znamieny tym, że metalowe przewody elektryczne (9) są umieszczone w nieogrzewanych częściach szybu poniżej i powyżej strefy destylacyjnej, przy czym są one połączone z ramami (7) elektrod za pomocą cylindrów węglowych lub grafitowych (28), których ścianki wewnętrzne są wyłożone ogniotrwałym materiałem izolującym elektrycznie.

American Magnesium
Metals Corporation.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig.1

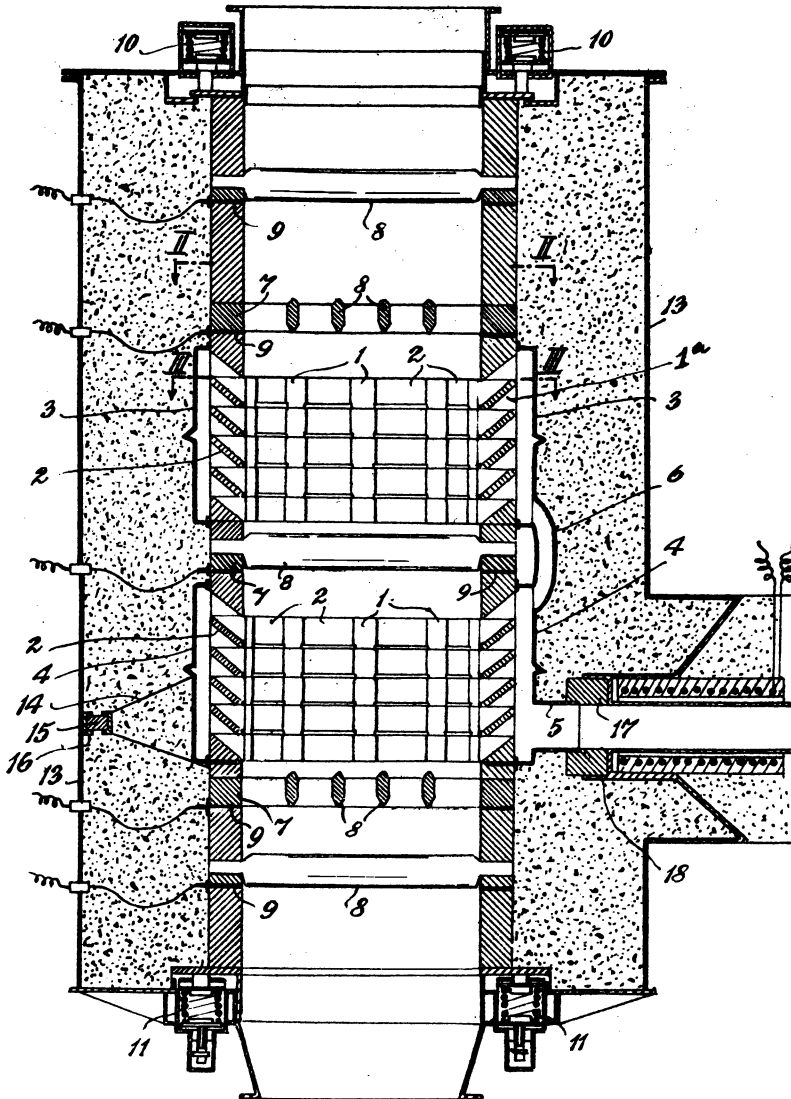


Fig.2

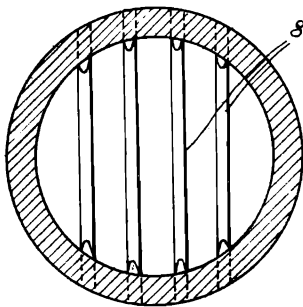


Fig.4

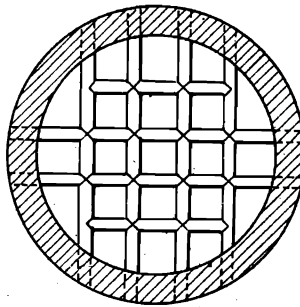


Fig.3

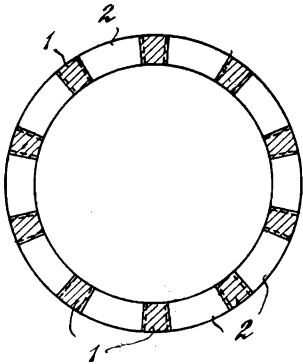


Fig.5

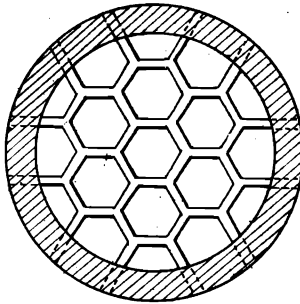


Fig.6

