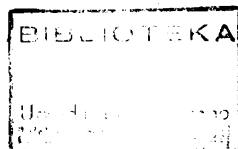


Warszawa, 25 maja 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 24764.

Kl. 40 a, 34/80.

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

51/16

Sposób odparowywania cynku i urządzenie służące do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 3 sierpnia 1933 r.

Udzielono 25 marca 1937 r.

Pierwszeństwo: 12 maja 1933 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest sposób odparowywania cynku, a zwłaszcza w dużych ilościach w przebiegu w przybliżeniu ciągłym. Sposób według wynalazku może być stosowany przy dowolnym odparowywaniu cynku, a więc np. przy wytwarzaniu tlenku cynku metodą francuską. Sposób ten nadaje się najkorzystniej do oczyszczania zanieczyszczonego cynku za pomocą kontrolowanej destylacji.

Próby wykazały, że szybkość odparowywania cynku w naczyniu ogniotrwałym zależy od stosunku powierzchni ogrzanej ściany, z którą styka się roztopiony cynk, do powierzchni nie stykającej się z roztopionym cynkiem. Dzięki temu zetknięciu się temperatura wewnętrznej ściany naczynia jest w przybliżeniu stała i odpowia-

da w przybliżeniu temperaturze wrzenia cynku, tak iż różnica pomiędzy temperaturą powierzchni ściany wewnętrznej, z którą styka się roztopiony cynk, i temperaturą komory ogniowej jest duża, zwiększa się więc również ilość ciepła przenoszona ze środka ogrzewającego na parujący cynk.

Przy stosowaniu sposobu według wynalazku przerabiana ilość roztopionego cynku jest podzielona na większą liczbę warstw tak, iż z roztopionym cynkiem styka się stosunkowo wielka część powierzchni wewnętrznej ściany ogniotrwałego naczynia, w którym ulatnia się cynk. Główna cecha wynalazku polega więc na tym, iż większa liczba warstw roztopionego cynku, umieszczonych jedna ponad drugą, zostaje ogrzana do dostatecznej wysokiej temperatury, aby

spowodować ulatnianie się cynku. Warstwy te, jak również ich przepływ są utrzymywane przez stałe doprowadzanie roztopionego cynku na górnym końcu naczynia. Warstwy roztopionego cynku znajdują się w pewnym oddaleniu jedna nad drugą, a mianowicie w pionowym naczyniu ogniotrwałym, posiadającym wewnątrz narządy, umożliwiające spływanie cynku z góry na dół, oraz przepływ par cynku w kierunku przeciwnym, t. j. w górę. Narządy te mogą stanowić koryta, osadzone jedno ponad drugim i w pewnym oddaleniu jedno od drugiego, przy czym koryta te posiadają otwory, przez które metal płynie w dół, a para w górę.

Urządzenie, służące do wykonywania sposobu według wynalazku, posiada retorty, których rozmiary w porównaniu z rozmiarami znanych retort do wydzielania cynku są bardzo duże. Ulatniania cynku dokonywano dotychczas w cylindrycznych retortach poziomych lub nieco pochylonych, które są wykonane podobnie do belgijskich pieców do stapiania cynku, albo też w retortach o większych wymiarach i o kształcie butelek. Stosunek powierzchni, z którą styka się roztopiony cynk, do powierzchni, nie stykającej się z roztopionym cynkiem, jest ograniczony, ponieważ retorta musi posiadać na górnym końcu wolną przestrzeń do par cynku. Zwiększenie rozmiarów retort w celu zwiększenia ich wydajności jest jednak połączone z wielkimi trudnościami. Przy wielkich rozmiarach retort i napełnianiu ich normalną ilością ładunku powstają warstwy roztopionego cynku o wielkiej grubości, przy czym ciśnienie hydrostatyczne takich warstw roztopionego cynku, posiadającego stosunkowo wielki ciężar właściwy, zwiększa się tak szybko, iż zachodzi obawa uszkodzenia retorty. Wykonywanie jednolitych retort o takich rozmiarach jest prawie niemożliwe, a przy wykonywaniu ich w znany sposób z cegieł — spoiny pomiędzy cegłami stają się nieszczelnymi po

upływie krótkiego czasu pod ciśnieniem cynku. Przy parowaniu warstw znacznej grubości metalu o dużym ciężarze, np. stopionego cynku, punkt wrzenia metalu na dnie warstwy cynku jest wyższy niż w reszcie warstwy, a to z powodu ciśnienia warstw cynku leżących na tej warstwie; metal wrze więc lub pieni się z powodu przepływu par w górę, czego następstwem jest zanieczyszczanie par cynku porwanymi kroplami zanieczyszczonego metalu.

Sposób według wynalazku oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu usuwają powyższe wady i umożliwiają parowanie cynku w jednolitych urządzeniach o wielkich rozmiarach i wydajności, a to dzięki następującym czynnikom. Podzielenie roztopionego cynku na większą liczbę warstw zmniejsza znacznie ciśnienie hydrostatyczne, dzięki czemu nie zachodzi niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia do odparowywania cynku. Urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku, składające się z większej liczby części, może być wykonane tak, iż roztopiony cynk nie działa na miejsca spojenia tych części, a więc urządzenie jest stale szczelne. Roztopiony cynk jest podzielony na pewną liczbę warstw, a więc każda warstwa cynku posiada stosunkowo małą grubość, przez co zwykła punktu wrzenia na dnie warstwy, spowodowana ciśnieniem hydrostatycznym cynku, nie posiada już znaczenia. Nieznaczna grubość warstw osłabia pienienie się cynku lub jego wrzenie, przy czym wrzenie to według sposobu niniejszego nie działa szkodliwie, gdyż roztopiony metal, płynący w kierunku przeciwnym do przepływu par cynku, wymywa zanieczyszczenia porwane przez pary, przez co pary postępują w górę niezanieczyszczone.

W celu umożliwienia stykania się roztopionego metalu z możliwie największą powierzchnią ogrzewanych ścian, przy czym ciężar roztopionego cynku w każdej retorcie nie zwiększa się znacznie, wyko-

nywa się retortę jako jednolitą całość, w której koryto biegnące wzdłuż każdej ściany powoduje zetknięcie się roztopionego cynku prawie z całkowitą powierzchnią ściany. Przy stosowaniu sposobu według wynalazku zanieczyszczenia o wyższym punkcie wrzenia niż cynk i o większej gęstości, np. ołów i żelazo, posiadają dążność do krzepnięcia i pozostawania w korytach. Krzepnięcie to zostaje ograniczone przez ciągłe odprowadzanie wymienionych zanieczyszczeń w sposób dwójaki. Przy pierwszym sposobie wrzenie cynku doprowadza się do takiego wysokiego stopnia, iż zanieczyszczenia unoszą się wewnątrz warstw stopionego metalu i dostają się z jednego koryta do drugiego, po czym zostają odprowadzone z koryta dolnego wraz z małą ilością cynku (fig. 1 — 4, 7 i 8). Drugi sposób polega na takim wykonaniu koryt i ich ścianek, iż strumień metalu płynący z jednego koryta do drugiego porywa zanieczyszczenia osadzone na dnie koryt (fig. 5, 6 i 9).

Jest rzeczą znaną, iż zanieczyszczenia o punkcie wrzenia wyższym niż punkt wrzenia cynku, np. ołów, dostają się do pary cynku, ponieważ cząsteczki metalu w postaci mgły zostają porwane przy wrzeniu i pienieniu się cynku. Z tego powodu zanieczyszczenie par cynku zwiększa się w większym stopniu, niż przy bezpośrednim utlenianiu. Jeżeli więc sposób według wynalazku ma służyć do oczyszczania cynku od zanieczyszczeń o punkcie wrzenia wyższym niż punkt wrzenia cynku, wykonywa się koryta tak, iż pary zostają wymyte, a kierunek ich przepływu zmienia się. W tym przypadku możliwe jest wydzielenie z par bardzo wielkiej liczby cząstek w postaci mgły, porwanych przy wrzeniu i pienieniu się. Jeżeli zaś wewnętrzne ściany retorty są pokryte warstwą roztopionego metalu, to przegrzewanie pary, a więc i parowanie wymienionych cząstek będzie nieznaczne. W razie zbyt silnego parowania, a więc

zwiększania zawartości zanieczyszczeń w parach cynku, stosuje się przebieg, przy którym pary stykają się z roztopionym metalem, dzięki czemu nadmiar par zanieczyszczających zostaje ponownie pochłonięty przez ten metal.

Oprócz tego liczbę cząstek w postaci mgły zawartych w parze można zmniejszyć przez takie zmniejszenie wymiarów koryta, aby metal pienił się jedynie nieznacznie. Jeżeli jest to rzeczą pożądaną, można zmniejszyć te wymiary tak dalece, iż koryto posiada bardzo małą wysokość, przy czym jednak wydajność urządzenia zmniejsza się.

Do wykonywania sposobu według wynalazku można stosować urządzenia rozmaitego rodzaju. Na rysunku uwidoczniono przykłady wykonania takich urządzeń, przy stosowaniu których otrzymuje się bardzo dobre wyniki.

Fig. 1 przedstawia w przekroju urządzenie do wydzielania cynku; fig. 2 — w rzucie poziomym jedno z koryt; fig. 3 — urządzenie, które jest połączone z naczyniem do wydzielania ołowiu; fig. 4 — w rzucie poziomym korytko takiego urządzenia; fig. 5 — 8 uwidoczniają dalsze odmiany wykonania korytek, a fig. 9 — jest przekrojem wzdłuż linii 9 — 9 na fig. 5.

Komora ogniowa 11 pieca pionowego 10 (fig. 1) posiada otwory 12 do palników i otwór 13, przez który uchodzą z pieca gazy. Ciepłomierze 14 służą do oznaczania temperatury w piecu. Zamiast palników można stosować ogrzewanie innego rodzaju.

W komorze 11 znajdują się korytka czworokątne 15 z karborundu lub podobnego materiału o dobrej przewodności ciepła. Korytka te są osadzone jedno na drugim i tworzą pionową retortę służącą do wydzielania par cynku. Krawędzie górne 16 korytek i ich dna są ścięte ukośnie, co ułatwia budowę retorty pionowej. Miejsca połączeń pomiędzy korytkami wypełnia się

szczelnie kitem z karborundu lub podobnego materiału oraz małymi ilościami gliny. Każde korytko posiada na jednym końcu otwór 17, a na dnie — żeberka 18, które są równoległe do otworu 17, przy czym wysokość żeberek zwiększa się od tego otworu ku drugiemu końcowi dna. Dna korytek są utworzone z płyt, umieszczonych jedna ponad drugą w pewnym oddaleniu od siebie, przy czym otwory 17 są przestawione względem siebie, dzięki czemu umożliwiając przepływ stopionego cynku w dół względnie jego par w górę po drodze zygzakowatej. Żeberka 18 zatrzymują na dnie korytek warstwę stopionego metalu, który spływając poprzez żeberka i z korytka do korytka w dół ułatwia ściśle mieszanie się stopionego cynku z jego parami płynącymi w górę.

Dolne korytko 19 posiada otwór w ścianie bocznej, w który wchodzi rura 20 zatykana czopem 21. Rura ta służy do odprowadzania stopionego metalu. Od górnego korytka prowadzi rura 22, przez którą uchodzą z retorty pary cynku. Rura 22 jest połączona z (nie przedstawionym) urządzeniem służącym do zużywania lub dalszej przeróbki par cynku. Przez rurę 24, zabezpieczoną od uchodzenia par cynku, stopiony cynk doprowadza się do górnego końca retorty.

W miarę doprowadzania stopionego cynku do rury 24 (bez przerwy lub w krótkich odstępach czasu) cynk dopływa do górnego korytka 15 i płynie następnie przez otwory 17 do dalszych korytek w dół, przy czym żeberka 18 zatrzymują na dnach korytek warstwę stopionego metalu. Retortę ogrzewa się gazami z komory 11 w takim stopniu, aby warstewki cynku znajdowały się w stanie silnego wrzenia. Dzięki stosowaniu dużej liczby warstw cynku znaczna część powierzchni rozgrzanych ścian retorty styka się ze stopionym metalem, przy czym na dużą liczbę jego warstw o stosunkowo dużej powierzchni

działa ciepło promieniujące. Okoliczności te, a zwłaszcza rozgrzanie ścianek retorty, powodują skuteczne wydzielanie się par. Cynk doprowadza się w takiej ilości, aby na dnach wszystkich korytek utworzyły się warstwy stopionego metalu. Warunkowi temu czyni się zadość, jeżeli do dolnego korytka 19 dopływa stale mała ilość stopionego cynku. Zasadniczo ilość doprowadzanego metalu powinna odpowiadać wydajności retorty pod względem parowania, przy czym po przekroczeniu tej ilości można doprowadzać nadmiar stopionego metalu, odprowadzanego z dna 19, ponownie do rury 24, o ile nie jest on zanieczyszczony w zbyt wysokim stopniu.

Pionowa retorta, przedstawiona na fig. 3, składa się z korytek 25, posiadających na obwodzie żłobki 26 o kształcie litery V, w których zbiera się stopiony metal. Żłobek jest utworzony przez zewnętrzną ścianę korytka i wewnętrzną ukośną ścianę 27 jego dna 28. Korytko jest wykonane z jednego kawałka. W dnie 28 korytka znajduje się otwór 29 otoczony żeberkiem 30, które pozwala na tworzenie się na powierzchni dna warstwy stopionego metalu o małej grubości.

Górny koniec retorty jest połączony z urządzeniem, do którego dopływają pary cynku i które służy do wydzielania z tych par ołowiu. Urządzenie to składa się z pewnej liczby korytek 31 umieszczonych jedno ponad drugim lub z płyt, których wykonanie odpowiada korytkom 15 przedstawionym na fig. 1 i 2. Pary cynku, z których wydzielono ołów, uchodzą przez rurę 32 na górnym końcu retorty do skraplacza lub podobnego urządzenia służącego do zużywania lub przeróbki takich par.

Stopiony cynk doprowadza się do jednego z dolnych korytek 31 przez rurę 33 połączoną z korytem 34, do którego cynk dopływa bez przerwy przez otwór 35 dna lejku 36. Do regulowania ilości cynku służy

zawór 37. W leju 36 utrzymuje się stale pewną ilość stopionego metalu.

Stopiony metal płynie przez otwory 29 w dół z jednego korytka do drugiego, a zanieczyszczenia, które mogłyby się osadzać w żłobkach 26, unoszą się dzięki silnemu wrzeniu cynku wewnątrz jego warstwy i odpływają z korytek zostając wraz z cynkiem odprowadzone na dno retorty. Zanieczyszczenia, posiadające punkt wrzenia wyższy niż punkt wrzenia cynku, są wydalone wraz z małą ilością cynku przez rurę 20.

Urządzenie składające się z korytek 31 jest izolowane na całej długości z wyjątkiem górnego końca, który działa wobec tego jak skraplacz i powoduje powrotny przepływ skroplonego cynku na dół. Retorta utworzona z korytek 25 pracuje bez przerwy, wobec czego parują wielkie ilości zanieczyszczonego cynku. Pary te zostają za pomocą sposobu opisanego w patencie Nr 19 691 oczyszczone od ołowiu w urządzeniu składającym się z korytek 31. Kadm ewentualnie można wydzielić z par cynkowych (nie zawierających ołowiu i uchodzących przez rurę 32) za pomocą sposobu opisanego w patencie Nr 21 910.

Korytko 38, przedstawione na fig. 5, 6 i 9, posiada w przekroju poprzecznym kształt czworokąta, a na obwodzie — żłobek 39 do stopionego metalu. Na jednym końcu żłobka znajdują się ścianki 40 i — w pewnych odstępach od siebie — przegródki 42. Cynk płynie więc poniżej przegródek 42 ponad ścianką 40 i uchodzi przez otwór 41, znajdujący się w dnie korytka pomiędzy ściankami 40. Przy przepływie poniżej przegródek 42 cynk porывa wszelkie zanieczyszczenia o gęstości większej niż gęstość cynku (np. ołów i żelazo), które to zanieczyszczenia posiadają dążność do osadzania się na dnie żłobka. Przy tym wykonaniu pary płyną bez przeszkody przez środkowe części korytek w górę, podczas gdy stopiony metal płynie

po drodze zygzakowatej w dół przez otwory 41 i żłobki 39 z korytka do korytka.

Korytko 38 według fig. 7 i 8 odpowiada korytku przedstawionemu na fig. 5, 6 i 9, posiada jednak w przekroju poprzecznym kształt kolisty, przy czym w żłobku 39' posiada tylko przegródki 40' i otwór 41' pomiędzy przegródkami.

Przy wykonywaniu sposobu według wynalazku stosowano retortę o wysokości 1,5 m, składającą się z 10 korytek o szerokości 30 cm, długości 60 cm i grubości ścianek 30 mm, wykonanych według fig. 3 i 4. W takiej retorcie przerabiano w przeciągu 24 godzin 9 000 kg cynku. Zewnętrzna powierzchnia ogrzewana retorty wynosiła 278 dm², tak iż z 1 dm² otrzymywano w 24 godziny w przybliżeniu 32 kg cynku. Wydajność jest więc trzy do sześciu razy większa, niż przy dotychczas znanych sposobach odparowywania cynku.

Sposób według wynalazku nadaje się do odparowywania dużych ilości cynku, jak też do wytwarzania cynku, zawierającego małe ilości ołowiu, za pomocą destylacji cynku zawierającego duże ilości ołowiu. W tym przypadku retorta powinna być wewnątrz wykonana tak, aby pary uchodzące w górę mieszały się ściśle z metalem opadającym na dół. Osiąga się to przy stosowaniu urządzenia przedstawionego na fig. 1 — 4, którego celem jest zapobieganie przegrzewaniu i umożliwienie wydzielania parujących cząstek metalu w postaci mgły. Doprowadzana do retorty ilość cynku, zawierającego ołów i inne zanieczyszczenia o wyższym punkcie wrzenia niż punkt wrzenia cynku, powinna być nieco większa niż wydajność retorty. Odparowywanie może być prowadzone tak, aby uchodzące pary zawierały w przybliżeniu ilości ołowiu, odpowiadające prężności cząstkowej ołowiu w ładunku przy jego wrzeniu. Czystość par cynku zależy od działania cząsteczek stopionego cynku, przepływającego przez parę ulatującą w

górze, przy czym działanie to zdąża do zapobiegania przegrzaniu, przez co część ołowiu przemienionego w parę skrapla się lub też zostaje rozpuszczona ponownie, a cząstki metali w postaci mgły zostają wydzielone z pary. Oprócz tego zanadto silnemu przegrzaniu pary zapobiega również wielkość powierzchni stopionego cynku, na którą działa ciepło promieniujące ścian retorty, oraz wielkość powierzchni tych ścian stykającej się ze stopionym cynkiem.

W dalszym ciągu pary cynku uchodzące na górnym końcu retorty mieszają się ściśle ze stopionym cynkiem płynącym na dół, dzięki czemu zawartość w nich ołowiu jest w przybliżeniu taka, jak i w roztopionym cynku, tak iż zawartość ołowiu w parach uchodzących z retorty odpowiada w przybliżeniu zawartości tego metalu w parze, która znajduje się w równowadze z ładunkiem retorty. Parę o największej czystości otrzymuje się bezpośrednio ze świeżego ładunku stopu cynku i ołowiu, gdyż para ta zawiera mniejsze ilości ołowiu i większe ilości cynku niż stopiony ładunek. Wobec tego roztopiony cynk przy przepływie w dół nasycza się powoli ołowiem, a pary odpływające z retorty będą zawierały co raz większe ilości ołowiu, ponieważ ilości te w metalu, płynącym w dół, zwiększają się. Zawartość ołowiu w parze wytwarzającej się na dnie retorty jest więc większa niż zawartość tego metalu w parze na górnym końcu retorty, przy czym nadmiar ołowiu jest wymywany spływającym cynkiem tak, iż zawartość ołowiu w parach odpływających z retorty jest w przybliżeniu równa zawartości ołowiu w dopływającym świeżym ładunku.

Sposób według wynalazku umożliwia otrzymywanie za pomocą destylacji w pionowej retorcie wielkich ilości par cynku, stosunkowo czystych, przy czym nie stosuje się powrotnego przepływu, ponieważ czystość osiąga się dzięki działaniu wymywającemu roztopionego cynku. Pary te po-

siadają w wielu przypadkach dostateczną czystość do ich bezpośredniego zastosowania dalszego i mogą być doprowadzane do odpowiedniego urządzenia w celu wytwarzania pyłu cynkowego, tlenku cynku lub podobnych produktów. Jeżeli pożądane jest wydzielenie ołowiu, stosuje się urządzenie przedstawione na fig. 3.

Wrzenie cynku w żłobach 26 (fig. 3) jest silniejsze, niż wrzenie w warstwach na dnach korytek 15 (fig. 1), wobec czego wydajność korytek 25 jest większa niż wydajność korytek 15. Korytka przedstawione na fig. 5 — 8 nadają się w przypadkach, w których zbędna jest lub niepożądana równowaga zawartości ołowiu w wytworzonej parze i w ładunku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób odparowywania cynku, znamienny tym, że ogrzewa się większą liczbę warstw cynku, umieszczonych pionowo jedna nad drugą, przy czym warstwy te utrzymuje się stale doprowadzając roztopiony cynk do górnej warstwy i powodując przepływ tego cynku do warstw dolnych.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że retortę ogrzewa się z zewnątrz a pary, płynące w górę, przeprowadza się wewnątrz retorty w przeciwnym kierunku do metalu, płynącego na dół.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tym, że pary płynące w górę i metal, płynący w dół, przeprowadza się po drodze zygzakowatej.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że w celu zwiększenia ogrzewanej powierzchni stykającej się z roztopionym metalem metal ten przeprowadza się przez pewną liczbę warstw metalu stykających się z ogrzewanymi ściankami retorty.

5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że posiada postać retorty pionowej (11),

w której umieszczona jest większa liczba korytek (15), osadzonych pionowo jedno ponad drugim, przy czym w korytkach tych znajduje się roztopiony metal w cienkich warstwach.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że korytka (15) posiadają na ich dnie otwory (17) przestawione względem siebie, przez co osiąga się przepływ stopionego metalu w dół i par w górę po drodze zygzakowatej.

7. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że korytka (25) są zaopatrzone na ich obwodzie w żłobki (26), które utrzymują warstwę stopionego metalu.

8. Urządzenie według zastrz. 5, 6 lub 7, znamienne tym, że wolna przestrzeń pomiędzy każdym korytkiem a sąsiednim górnym korytkiem znajduje się powyżej części korytka, utrzymującej warstwę stopionego metalu w pierwszym korytku, tak iż wymieniona wolna przestrzeń znajduje się powyżej najwyższego poziomu metalu w korytku, nie działa więc na nią ciśnienie hydrostatyczne warstwy metalu.

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

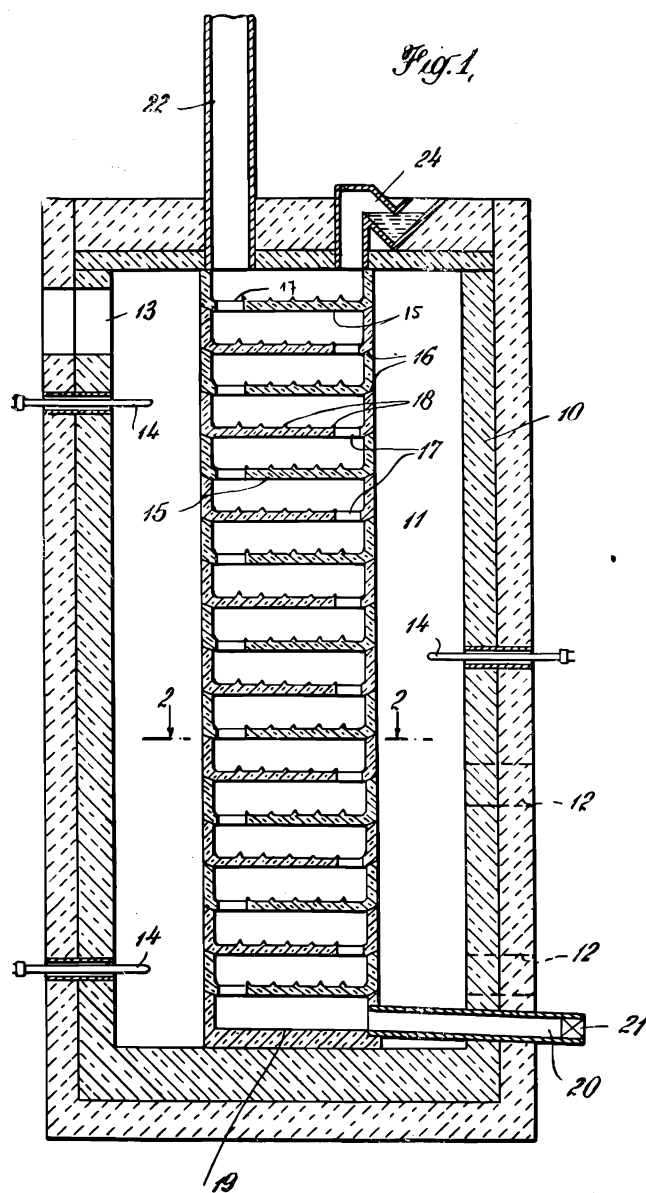


Fig. 2,

