

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

46 983

C22b

Kl 40 a 33

11/06

MKP C 22 b

UKD

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono 18. VI. 1962 (P 99 074)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10. VII. 1963

Współtwórcy wynalazku: prof. dr inż. Aleksander Krupkowski, dr inż. Henryk Fik, mgr inż. Karol Rzyman, inż. Zbigniew Ochmański

Właściciel patentu: Zakłady Cynkowe „Silesia” Przedsiębiorstwo Państwowe, Katowice (Polska)

Sposób rektyfikowania kadmu metodą pełnej równowagi i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób rektyfikacji kadmu metodą pełnej równowagi i urządzenie służące do wykonywania tego sposobu.

Stosowany dotychczas sposób produkcji kadmu metodą rektyfikacji jest oparty na teorii strumieni równoległych, w której pary wytworzone w dowolnej półce odparnika są w równowadze z roztworem danej półki, natomiast nie ma równowagi między całkowitą ilością par przez daną półkę przechodzącą a roztworem tej półki.

Są pewne oczywiste korzyści tej metody, ale są również i wady, które należy wyeliminować.

W procesie opartym na teorii strumieni równoległych ciśnienie w kolumnie jest bliskie atmosferycznemu. Kolumny są bardzo małe, a zatem można je wykonać z półek ceramicznych ułożonych w zwykły sposób jedna na drugiej. W praktyce kolumna jest wykonana z półek karborundowych charakteryzujących się stosunkowo dużym przewodnictwem cieplnym. Drugą zaletą tych urządzeń jest odporność kolumny ceramicznej na korodujący wpływ Zn. Wadą tego systemu jest konieczność kilkakrotnego przepuszczania metalu przez kolumnę, z czym wiąże się spadek uzysku Cd, stosunkowo niska wydajność termiczna procesu. Wprawdzie uzysk Cd jest już w obecnym procesie znacznie wyższy aniżeli to ma miejsce w innych metodach produkcji kadmu, jednakże ze względu na wysoką cenę kadmu należy dążyć do dalszego podwyższenia wskaźnika uzysku, co mo-

2

żliwe jest w wypadku oparcia procesu rektyfikacji kadmu na teorii równowagi.

Wady te usuwa sposób według wynalazku. Produkty kadmowe otrzymane z rektyfikacji cynku przerabia się jeden raz w typowej kolumnie karborundowej i w niej koncentruje się Cd do minimum 90%, a więc otrzymany stop Cd-Zn zawiera maksimum 10% Zn. Ten stop nadaje się do drugiej kolumny, której zasada pracy oparta jest na teorii pełnej równowagi.

Na rysunku przykładowo fig. 1 przedstawia schematycznie półki kolumny pracującej według wynalazku, fig. 2 — kolumnę z komorą ogniową, a fig. 3 — kolumnę rektyfikacyjną z kotłem — odparnikiem.

Dowolna półka „n” kolumny rektyfikacyjnej składa się z kołpaka 1, gardzieli 2 i przelewu 3. Kolumna rektyfikacyjna 4 składa się z szeregu identycznych półek. Stop kadmowy ładowany jest do kotła-odparnika 5 albo bezpośrednio skrzynką nadawczą 6 do półki kolumny 4. Pozostałość z kotła odparnika 5 usuwa się za pomocą przewodu 7 lub bezpośrednio z kolumny rurą wypływową 7a umieszczoną nad kotłem, a pary kadmu kondensują w kondensatorze 8. Kolumna rektyfikacyjna 4 może być podgrzewana za pomocą komory grzewczej 9.

Pary kadmu i cynku wydobywające się z powierzchni kąpieli odparnika (półki) „n + 1” zdążają ku górze do gardzieli 2 następnej półki i przeciwskają się przez roztwór metalu pod kołpakiem, w

wyniku czego pary przechodzące przez roztwór oddają ciepło parowania do roztworu, przy czym same kondensują, a pod wpływem ciepła kondensacji wytwarzają się nowe pary metalu, przy czym nowo utworzone pary są w równowadze z roztworem z którego powstały. Pary wydobywające się z półki „n” zdążają do półki „n-1”, przy czym na drodze między dwiema półkami istnieją mniejsze straty ciepłne do otoczenia, na skutek czego część ich kondensuje przed osiągnięciem następnej półki, tak iż kropelki kondensatu odpadają na powrót do roztworu półki. Kropelki te są w równowadze z parami, z których powstały, lecz nie z roztworem, do którego wpadają. A zatem do półki „n” wchodzi z półki „n-1” pary, własne skropliny powstałe z części par półki „n” i roztwór spływający przelewem 3 z półki „n-1”, przy czym wszystkie składniki te nie są w równowadze z roztworem półki „n”. Z półki „n” natomiast wydobywają się pary zdążające do półki „n-1” i roztwór przelewający się przez przelew 3 do półki „n-1” i są one w równowadze z roztworem półki „n”. Dzięki temu kolumna pracująca na zasadzie pełnej równowagi pracuje znacznie skuteczniej aniżeli kolumna pracująca w myśl teorii strumieni równoległych.

Esota wynalazku będzie łatwiej zrozumiała w odniesieniu do następujących przykładów:

Przykład I. Metal wprowadza się do kotła odparnika 5, ogrzewa się dowolną metodą aż do wrzenia metalu. Wydobywające się pary metalu przechodzą do góry do kolumny 4 pracującej na zasadzie pełnej równowagi. Czysty metal gromadzi się w kondensatorze 8. Po pewnym czasie trzeba proces przerwać i metal z kotła 5 wypuścić za pomocą przewodu 7, gdyż koncentracja zanieczyszczeń w kotle wzrosła do tego stopnia, że jakość czystego metalu pogarsza się. Jest to proces periodyczny.

Przykład II. Świeży wsad doprowadza się bieżąc do kotła 5, a z kotła 5 wyprowadza się pewną część metalu bieżąc za pomocą przewodu 7. Metal w kotle 5 doprowadza się do wrzenia, przy czym kolumna 4 pracuje podobnie jak w przykładzie I, a czysty metal gromadzi się w kondensatorze 8. Jest to zatem proces ciągły.

Przykład III. Zamiast w kotle 5 metal podgrzewa się za pomocą komory grzewczej 9 w dolnej części kolumny 4, pracującej na zasadzie pełnej równowagi. Metal podawany jest skrzynką nadawczą 6 do półki nad komorą grzewczą. Górna część kolumny nie jest podgrzewana, a stopień izolacji uzależniony jest od potrzeb technologicznych.

Przykład IV. Metal wprowadza się do kotła 5 a produkty deflegmacji nie wracają do kotła, skąd się je dopiero wyprowadza, tylko usuwanie ich następuje przed kotłem rurą wypływową 7a. A zatem ilość świeżego wsadu równa jest ilości metalu skraplającego się w kondensatorze 8 plus produkty deflegmacji wprowadzane z dolnej części kolumny 4 przed kotłem.

Przykład V. Świeży wsad wprowadza się bezpośrednio skrzynką nadawczą 6 do kolumny 4 a nie do kotła 5, natomiast wyprowadzenie metalu zanieczyszczonego następuje przewodem 7 z kotła 5.

Należy zaznaczyć, że w przypadku gdy materiałem wyjściowym jest przetopiona gąbka kadmowa o koncentracji poniżej 10% Zn, można zrezygnować ze wstępnej rektyfikacji w kolumnie karborundowej, a więc w tym przypadku można proces rektyfikacji przeprowadzić bezpośrednio w kolumnie opartej na teorii pełnej równowagi.

Kolumna dla przeprowadzenia procesu rektyfikacji może być wykonana z metalu, elementów ceramicznych lub grafitu, lecz jej konstrukcja musi gwarantować szczelność pod ciśnieniem. W przypadku, gdy kolumna wykonana jest z elementów ceramicznych lub grafitu, dobrą szczelność można uzyskać przez połączenie poszczególnych półek za pomocą gwintu z tym, że powierzchnie śrubowe muszą być przed ich połączeniem smarowane odpowiednią zaprawą. Stosowanie metalowej kolumny np. ze stali względnie żeliwa możliwe jest dzięki temu, że przy koncentracji 90% Cd nie ma miejsca na korozję kolumny. Próby przeprowadzone z żeliwem chromowym potwierdziły powyższe przypuszczenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rektyfikacji kadmu metodą pełnej równowagi, znamieny tym, że roztwór metalu doprowadza się do wrzenia w kotle odparniku umieszczonym pod kolumną rektyfikacyjną lub w jej dolnej części spełniającej rolę odparnika, przy czym pary metalu wytworzone w niższych półkach kolumny muszą się przeciskać przez warstwę płynnego metalu w półce wyższej, natomiast nadmiar roztworu spływa do roztworu półki niżej leżącej.
2. Sposób rektyfikacji kadmu według zastrz. 1, znamieny tym, że proces rektyfikacji prowadzi się metodą okresową lub ciągłą, przy czym do kolumny (4) względnie kotła (5) doprowadza się metal, który poddaje się procesom rektyfikacji, natomiast z kolumny uchodzą czyste pary kadmu do kondensatora (8), gdzie się skraplają, a metal ze skoncentrowanymi zanieczyszczeniami odprowadza się z kotła (5) albo z dolnej części kolumny (4) na zewnątrz.
3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, składające się z odparnika, kolumny rektyfikacyjnej i kondensatora, znamienne tym, że półki kolumny rektyfikacyjnej (4) są wyposażone w kołpaki (1), gardziele (2) i przelewy (3), przy czym kołpaki (1) zanurzone są dolną krawędzią w metalu, a dolna część przelewu (3) w roztworze niższej półki.

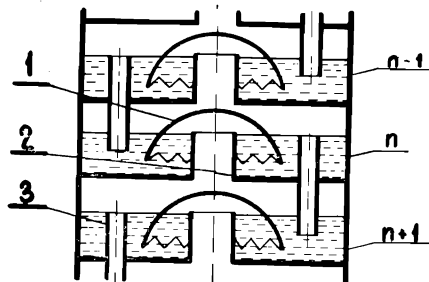


FIG. 1

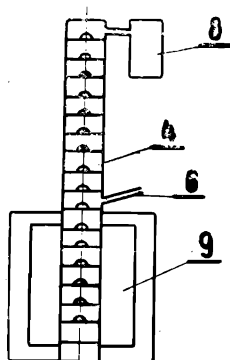


FIG 2

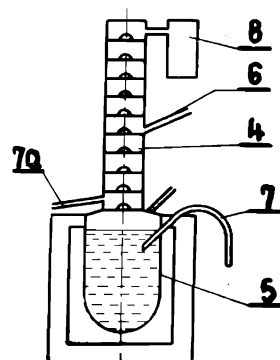


FIG 3