

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 133 165

Patent dodatkowy
do patentu - _____

Zgłoszono: 81 06 09 (P. 231576)

Pierwszeństwo: 80 06 12 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 82 01 04

Opis patentowy opublikowano: 1986 02 28

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.³ C22B 9/05
B22D 43/00
F27D 15/00

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Union Carbide Corporation,
Nowy Jork (Stany Zjednoczone Ameryki)

Urządzenie do rafinacji stopionego metalu

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rafinacji stopionego metalu, zwłaszcza aluminium, magnezu, miedzi, cynku, cyny, ołowiu i ich stopów.

Z opisu patentowego nr 3 743 263 St. Zjednoczonych Ameryki jest znane urządzenie do rafinacji stopionego metalu, zawierające zbiornik mający komorę wlewową z rynną doprowadzającą metal, komorę wylewową metalu z rynną odprowadzającą, wstępną komorę rafinacyjną i ustawioną szeregowo końcową komorę rafinacyjną z kanałem syfonowym pomiędzy nimi, zbudowanym z przegród, przy czym wstępna komora rafinacyjna w szeregu przylega do komory wlewowej, a końcowa komora rafinacyjna przylega do komory wylewowej. oraz wstępną i końcową komorę oddzielania żużla od metalu z rynną usuwania żużla, przy czym w przybliżeniu pośrodku komór rafinacyjnych znajdują się mieszadła łopatkowe, zawierające wałek z mechanizmem napędowym przy górnym końcu i przymocowanym sztywno wirnikiem przy dolnym końcu, z tym, że górny koniec wałka jest usytuowany w obszarze powierzchniowym metalu w komorze rafinacyjnej, zaś dolny koniec wałka jest usytuowany w obszarze dennym metalu.

W urządzeniu tym, ciekły metal przepływa poprzez komorę wlewową do wstępnej komory rafinacyjnej i nad kanałem syfonowym do końcowej komory rafinacyjnej, przy czym każda komora ma swoje własne mieszadło łopatkowe. Ciekły metal przechodzi następnie rynną odprowadzającą do komory wylewowej, która dla optymalnego wykorzystania przestrzeni przebiega wzdłuż boku komory wlewowej z tej samej strony urządzenia rafinacyjnego. Zawartość takiego układu powoduje, że zajmuje on stosunkowo mało miejsca.

Układ tego rodzaju ma maksymalną wydajność rafinacji 30 t metalu na godzinę. Wiele zakładów wymaga jednak większej prędkości rafinacji, ale nie ma w nich miejsca na zwiększenie powierzchni zajmowanej przez urządzenie, na przykład przez zastosowanie układu z trzema komorami rafinacyjnymi i z trzema mieszadłami gazu.

Celem wynalazku jest opracowanie ulepszenia w znanym urządzeniu rafinacyjnym, zwiększającego wydajność rafinacji przy umiarkowanym wzroście wymiarów, albo przez większą wydajność rafinacji z jednej komory rafinacyjnej.

Urządzenie do rafinacji stopionego metalu, zawierające zbiornik mający komorę wlewową z rynną doprowadzającą metal, komorę wylewową metalu z rynną odprowadzającą, wstępną komorę rafinacyjną i ustawioną szeregowo końcową komorę rafinacyjną z kanałem syfonowym pomiędzy nimi, zbudowanym z przegród, przy

czym wstępna komora rafinacyjna w szeregu przylega do komory wlewowej, a końcowa komora rafinacyjna przylega do komory wylewowej oraz wstępną i końcową komorę oddzielania żużla od metalu z rynną usuwania żużla, przy czym w przybliżeniu pośrodku komór rafinacyjnych znajdują się mieszadła łopatkowe, zawierające wałek z mechanizmem napędowym przy górnym końcu i przymocowanym sztywno wirnikiem przy dolnym końcu, z tym że górny koniec wałka jest usytuowany w obszarze powierzchniowym metalu w komorze rafinacyjnej, zaś dolny koniec wałka jest usytuowany w obszarze dennym metalu, według wynalazku charakteryzuje się, tym, że posiada przegrodę pomiędzy komorą wlewową a wstępną komorą rafinacyjną, zamkniętą w obszarze powierzchniowym metalu i otwartą w obszarze dennym oraz przegrodę pomiędzy komorą wylewową a końcową komorą rafinacyjną, otwartą w obszarze powierzchniowym metalu i zamkniętą w obszarze dennym, zaś przegrody znajdują się w odstępie od siebie, pierwsza po stronie wlewowej zbiornika, a druga po stronie wylewowej, przy czym pierwsza przegroda jest otwarta w obszarze powierzchniowym metalu i zamknięta w obszarze dennym, a druga przegroda jest zamknięta w obszarze powierzchniowym metalu i otwarta w obszarze dennym.

Komora wlewowa i wstępna komora usuwania żużla mają dodatkową przegrodę oddzielającą wstępną komorę rafinacyjną od komory usuwania żużla, przy czym przegroda jest otwarta w obszarze powierzchniowym i w obszarze dennym metalu. Końcowa przegroda urządzenia znajduje się pomiędzy końcową komorą rafinacyjną a końcową komorą usuwania żużla od strony wylewowej zbiornika, zaś końcowa komora usuwania żużla oddzielona jest od komory wylewowej za pomocą przegrody zamkniętej w obszarze powierzchniowym metalu i otwartej w obszarze dennym. Krawędź górna pierwszej przegrody kanału syfonowego jest usytuowana tuż poniżej poziomu jałowego urządzenia.

Stwierdzono, że urządzenie według wynalazku pozwala na około dwukrotne zwiększenie prędkości przepływu ciekłego metalu, a ponadto zapewnia większy stopień rafinacji przez zwiększenie prędkości obrotowej mieszadła przy konwencjonalnej i zwiększonej prędkości przepływu.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie według wynalazku w widoku z góry bez pokrywy, fig. 2 – urządzenie według wynalazku w przekroju wzdłuż linii 2 – 2 z fig. 1, fig. 3 – przekrój poprzeczny przez obszar wlewowy urządzenia według wynalazku, perspektywicznie, fig. 4 – przekrój poprzeczny przez obszar wylewowy urządzenia według wynalazku, perspektywicznie, a fig. 5 – wirnik mieszadła łopatkowego w widoku z góry. Fig. 1 i 2 przedstawiają zbiorniki o podstawie prostokątnej z czterema zewnętrznymi ścianami bocznymi 20, dnem 21, ścianami wewnętrznymi 22 i 23, przegrodami przedzielającymi sześć różnych komór i pokrywą 24.

Przegrody są wykonane korzystnie z grafitu lub z węgla krzemu. Od strony wlewowej zbiornik zawiera komorę wlewową 1, z rynną doprowadzającą 30 ciekły metal i przegrodę 2, zaś od strony wylewowej znajduje się przegroda 12, końcowa komora usuwania żużla 13, przegroda 14 i komora wylewowa 15 z rynną odprowadzającą 31 metal. Przepływ metalu pokazany jest strzałkami. Ciekły metal wchodzi do komory wlewowej 1 rynną doprowadzającą 30 i przechodzi pod przegrodą 2 do wstępnej komory rafinacyjnej 3. We wstępnej komorze rafinacyjnej 3 ciekły metal natrafia na mieszadło łopatkowe 4 i następuje rafinacja.

W obszarze powierzchniowym metalu gromadzi się kożuch żużlowy, który spływa po powierzchni metalu ponad przegrodą 5 do wstępnej komory usuwania żużla 6, skąd zostaje zgarnięty, zaś pozostający ciekły metal przechodzi pod przegrodą 5 i jest zawracany do wstępnej komory rafinacyjnej 3. Komora wlewowa 1 i wstępna komora usuwania żużla 6 są całkowicie oddzielone od siebie. Ciekły metal przechodzi następnie nad przegrodą 7 do przestrzeni kanału syfonowego 8 i pod przegrodę 9 do końcowej komory rafinacyjnej 10, gdzie styka się z mieszadłem łopatkowym 11 i ulega dalszej rafinacji.

Ciekły metal z pływającym po jego powierzchni kożuchem żużlowym przechodzi z końcowej komory rafinacyjnej 10 ponad przegrodą 12 do końcowej komory usuwania żużla 13. Kożuch żużlowy jest zgarniany i usuwany, a ciekły metal przechodzi pod przegrodą 14 do komory wylewowej 15, skąd jest odprowadzany za pomocą rynny odprowadzającej 31 metal do konwencjonalnego miejsca wykorzystania (nie pokazano). Komora wylewowa 15 nie kontaktuje się bezpośrednio z końcową komorą rafinacyjną 10. Krawędzie górne przegród 5, 7 i 12 są korzystnie usytuowane jak najwyżej, z możliwością zgarniania warstwy żużla i oczyszczania ścianek komory rafinacyjnej 10.

Kiedy urządzenie jest w stanie jałowym, to znaczy kiedy nie odbywa się rafinacja, wówczas poziom ciekłego metalu jest niższy do poziomu tuż przy lub powyżej rynny doprowadzającej 30 komory wlewowej 1 lub rynny odprowadzającej 31 komory wylewowej 15, zależnie od tego który poziom jest niższy. Można to uważać za poziom jałowy urządzenia. Krawędzie górne przegród 5, 7 i 12 są usytuowane poniżej tego poziomu, w przybliżeniu o 4 cm, tak, że nie przeszkadzają w swobodnym ruchu kożucha żużlowego z komór rafinacyjnych do komór usuwania żużla. Odstęp pomiędzy krawędziami dolnymi przegród 5, 9 i 14 a dnem 21 zbiornika wystarcza dla zapewnienia stosunkowo niezakłóconego przepływu ciekłego metalu. W typowej konstrukcji odstęp ten wynosi w przybliżeniu 15 cm.

Odległość pomiędzy przegrodami 7 i 9, to znaczy szerokość przestrzeni 8 kanału syfonowego oparta jest na doświadczeniu operatora, ale w przybliżeniu wynosi połowę odległości od dna 21 zbiornika do krawędzi dolnej przegrody 9. Przegroda 9 sięga do szczytu zbiornika, podobnie jak przegrody 2 i 14, oraz ścianki 22 i 23

pomiędzy komorą wlewową 1 a wstępną komorą usuwania żużla 6 i komorą wylewową 15 a komorą rafinacyjną 10.

Stwierdzono, że urządzenie według wynalazku nie tylko zwiększa prędkość przepływu ciekłego metalu poprzez układ przynajmniej około dwukrotnie, ale zapewnia też większy stopień rafinacji przez zwiększenie prędkości obrotowej mieszadła przy konwencjonalnej i zwiększonej prędkości przepływu. Ponadto możliwa jest dowolna liczba kombinacji prędkości przepływu, prędkości obrotowej i przepływu gazu, ponieważ spadek poziomów jest zasadniczo wyeliminowany, to znaczy wynosi poniżej 25 mm.

Kiedy urządzenie posiada trzy lub większą ilość komór rafinacyjnych, wtedy usuwanie kożucha żużlowego i czyszczenie realizuje się z boku lub od góry komór rafinacyjnych znajdujących się pomiędzy wstępną a końcową komorą rafinacyjną w szeregu. Komory środkowe mają zasadniczo taką samą konstrukcję jak komory rafinacyjne 3 i 10 z tym że przegrody 7 i 9 będą usytuowane z obu stron tych komór. Wlot każdej komory rafinacyjnej w szeregu znajduje się blisko obszaru dennego, a wylot blisko obszaru powierzchniowego metalu.

Pokazane na rysunku urządzenie posiada w praktyce następujące wymiary. Wirnik mieszadła (fig. 5) ma średnicę 19 cm, grubość 6 cm, zaś na obwodzie było utworzone osiem łopatek 35, każda o szerokości 2,5 cm i o długości 3,3 cm. Powierzchnia dolna wirnika jest umieszczona w odległości 16 cm od dna komory rafinacyjnej. Każda z dwóch komór rafinacyjnych ma szerokość 60 cm i długość 74 cm. Poziom ciekłego metalu w każdej komorze rafinacyjnej podczas rafinacji znajduje się na wysokości 74 cm. Komora wlewowa ma szerokość 10 cm i długość 28 cm. Komora wylewowa ma szerokość 15 cm i długość 28 cm. Otwór poniżej przegród 2, 9, i 14 ma wysokość 15 cm, zaś odstęp pomiędzy przegrodami 7 i 9 wynosi 7,6 cm.

Urządzenie działa jako model wodny w następujących warunkach. Prędkość przepływu wody jako równoważnik objętościowy prędkości przepływu ciekłego aluminium wynosi 60 t/h. Prędkość wirnika wynosi 550 obr/min. Przepływ gazu (azotu) do każdego wirnika symulowano jako 0,17 m³/min argonu lub azotu (rzeczywisty przepływ wynosi 0,56 m³/min dla skompensowania 3–1-krotnej rozszerzalności objętościowej gazu ogrzanego do temperatury ciekłego aluminium). Woda wchodząca do urządzenia zawiera rozpuszczony tlen w ilości 6 do 8 części na milion. Działanie zraszające mieszadła łopatkowego usuwa część rozpuszczonego tlenu, symulując usuwanie z ciekłego metalu zanieczyszczeń niemetalicznych i wodoru. Zmierzono zawartość tlenu w strumieniu wejściowym i wyjściowym.

Poziom cieczy w komorze wylewowej w przybliżeniu był taki sam jak poziom cieczy w komorze wlewowej. Poziomy te można zmienić przez zmianę prędkości obrotowej wirnika i przepływu gazu. Zwiększenie przepływu gazu w tym przykładzie powoduje zwiększenie poziomu cieczy w komorze wylewowej względem poziomu w komorze wlewowej. Zwiększenie prędkości wirnika ma działanie przeciwne. Praktycznie można łatwo zmienić prędkość wirnika i przepływu gazu, aby uzyskać przepływ poziomy, lub aby otrzymać poziom wyjściowy nieco wyżej lub niżej niż poziom wejściowy, jeżeli jest to potrzebne. Symulowany stopień rafinacji (mierzony przez usunięcie tlenu z wody) jest taki sam jak w dwuwirnikowym układzie typu zwartego, pracującym z maksymalną wydajnością rafinacji przy objętościowej prędkości przepływu wody równoważnej prędkości przepływu ciekłego aluminium 30 t/h.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rafinacji stopionego metalu, zawierające zbiornik mający komorę wlewową z rynną doprowadzającą metal, komorę wylewową metalu z rynną odprowadzającą, wstępną komorę rafinacyjną i ustawioną szeregowo końcową komorę rafinacyjną z kanałem syfonowym pomiędzy nimi, zbudowanym z przegród, przy czym wstępna komora rafinacyjna w szeregu przylega do komory wlewowej, a końcowa komora rafinacyjna przylega do komory wylewowej oraz wstępną i końcową komorę oddzielania żużla od metalu z rynną usuwania żużla, przy czym w przybliżeniu pośrodku komór rafinacyjnych znajdują się mieszadła łopatkowe, zawierające wałek z mechanizmem napędowym przy górnym końcu i przymocowanym sztywno wirnikiem przy dolnym końcu, z n a m i e n n e t y m, że posiada przegrodę (2) pomiędzy komorą wlewową (1) a wstępną komorą rafinacyjną (3), zamkniętą w obszarze powierzchniowym metalu i otwartą w obszarze dennym oraz przegrodę (12) pomiędzy końcową komorą usuwania żużla (13), a końcową komorą rafinacyjną (10), otwartą w obszarze powierzchniowym metalu i zamkniętą w obszarze dennym, zaś przegrody (7, 9) znajdują się w odstępie od siebie, pierwsza (7) po stronie wlewowej zbiornika, a druga (9) po stronie wylewowej, przy czym pierwsza przegroda (7) jest otwarta w obszarze powierzchniowym metalu i zamknięta w obszarze dennym, a druga przegroda (9) jest zamknięta w obszarze powierzchniowym metalu i otwarta w obszarze dennym.

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że komora wlewowa (1) ma dodatkową przegrodę (5) oddzielającą wstępną komorę rafinacyjną (3) od wstępnej komory usuwania żużla (6), przy czym przegroda (5) jest otwarta w obszarze powierzchniowym i w obszarze dennym metalu.

3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że końcowa komora usuwania żużla (13) oddzielona jest od komory wylewowej (15) za pomocą przegrody (14), zamkniętej w obszarze powierzchniowym metalu i otwartej w obszarze dennym.

4. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że krawędź górna pierwszej przegrody (7) jest usytuowana tuż poniżej poziomu jałowego urządzenia.

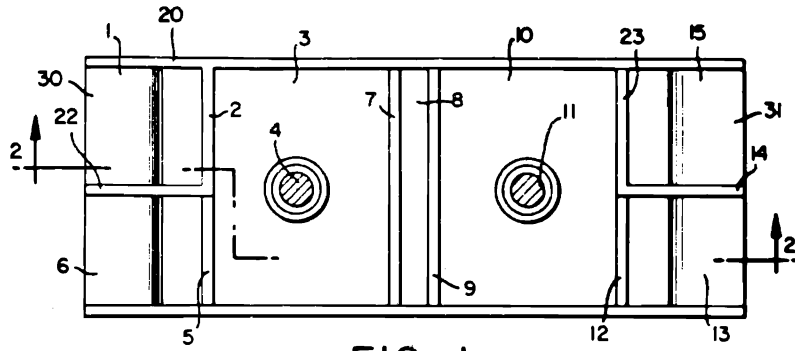


FIG. 1

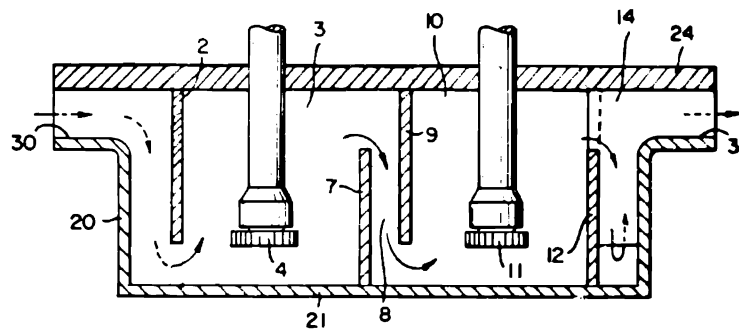


FIG. 2

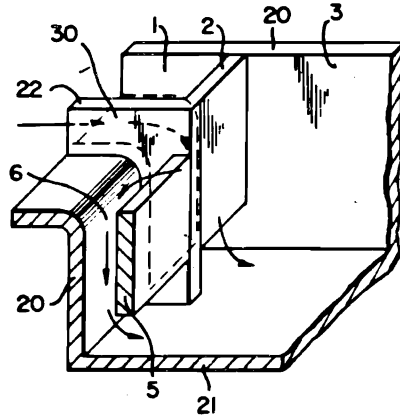


FIG. 3

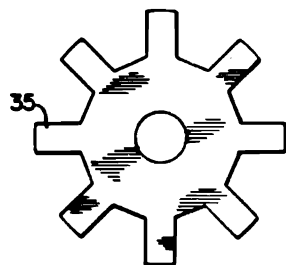


FIG. 5

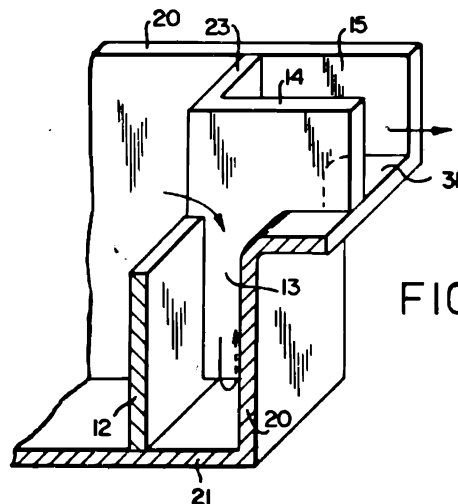


FIG. 4