



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 24.VI.1963 (P 101 984)

Pierwszeństwo: 12.VII.1962 Republika
Południowo
Afrykańska

Opublikowano: 30.XI.1968

Kl. 12 e, 4/01

MKP B 01 f

9/00

UKD

Właściciel patentu: Niehaus Engineering S.A., Fryburg (Szwajcaria)

**Urządzenie do rozpraszania jednego materiału w ciekłej masie
drugiego materiału, zwłaszcza do rozpraszania tlenu lub innego
gazu w roztopionym metalu**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rozpraszania jednego materiału w ciekłej masie drugiego materiału, które znajduje zastosowanie przede wszystkim (lecz nie wyłącznie) w metalurgii do dokładnego mieszania roztopionego metalu z tlenem lub z innym gazem.

Wiadomym jest, że w procesach metalurgicznych dokładne mieszanie i ruch ciekłego metalu mają bardzo duże znaczenie, bowiem tylko wtedy zagwarantowany jest prawidłowy kontakt cząstek stałych lub gazu z ciekłą masą roztopionego metalu. Przy przerabianiu, na przykład surówki, zasadniczym zagadnieniem decydującym o jej walorach technicznych jest wyeliminowanie z jej składu domieszek wanadu, co uzyskuje się przez dokładne wymieszanie tej surówki z tlenem podawanym specjalnymi dyszami.

Spośród najczęściej spotykanych urządzeń służących do dokładnego mieszania ciekłej masy metalowej z domieszkami redukującymi lub wzbogacającymi wyróżnia się układ jednej lub kilku rur z dyszami umieszczonymi nad kadzią z ciekłym metalem w taki sposób, aby wdmuchiwany pod bardzo dużym ciśnieniem gaz lub sproszkowany materiał stanowiący domieszkę redukującą lub wzbogacającą wywołał nieuporządkowane wzburzenie ciekłego metalu.

Układ takiego urządzenia jest podany w polskim opisie patentowym nr 44917, dotyczącym sposobu wprowadzania dodatków do ciekłej masy metalo-

2

wej. Urządzenia te chociaż są bardzo proste konstrukcyjnie wykazują tę podstawową wadę, że prawidłowy proces rozpraszania domieszek w ciekłej masie roztopionego metalu odbywa się tylko w górnych i środkowych warstwach zawartości kadzi, co powoduje powstawanie niejednorodnej masy ciekłego metalu zawartego w kadzi. Niedogodność ta występuje zwłaszcza przy zastosowaniu dużych objętościowo kadzi.

Inny rodzaj urządzeń służących do tego celu polega na wykorzystaniu metody mieszania ciekłego metalu, jak to na przykład przedstawiono w polskim opisie patentowym nr 48219. W urządzeniu tym kadź jest osadzona na dwóch wózkach napędzanych mimośrodowym układem korbowym. Kadź z ciekłym metalem w tym urządzeniu, nie wykonując ruchu obrotowego względem własnej osi, krąży w płaszczyźnie poziomej po okręgu o promieniu 60 mm. W czasie tego ruchu kąpiel metalowa zaczyna krążyć wokół ścian kadzi wskutek czego zachodzi mieszanie tej kąpeli. Urządzenie to jest przystosowane wyłącznie do mieszania składników stałych o postaci proszków i nie nadaje się do mieszania ciekłego metalu z gazami.

Urządzenie stanowiące przedmiot niniejszego wynalazku eliminuje opisane wyżej niedogodności i nadaje się zarówno do rozpraszania w roztopionym metalu domieszek w postaci gazowej i stałej. Ponadto urządzenie według wynalazku znajduje również zastosowanie i w innych dziedzinach tech-

niki poza hutnictwem. Istota urządzenia według wynalazku polega na tym, że kadź z ciekłym metalem jest wprawiana w ruch obrotowy wokół własnej osi, która jest odchylona pod pewnym kątem od pionu, kąt ten jest regularny, a wielkość jego jest zależna od rodzaju roztopionego metalu i rodzaju rozproszonych domieszek. Ponadto wewnątrz kadzi jest zaopatrzone w spłaszczenia, połączone z jej powierzchniami cylindrycznymi a dno w występy, które powodują prawidłowy proces rozpraszania domieszek w ciekłej masie roztopionego metalu.

Urządzenie według wynalazku jest opisane szczegółowo na podstawie przykładu jego wykonania, zilustrowanego na rysunku, na którym fig. 1 i 2 przedstawiają urządzenie w widoku perspektywicznym, fig. 3 — urządzenie w widoku z góry, fig. 4 — pionowy przekrój tego urządzenia wzdłuż osiowej płaszczyzny kadzi, fig. 5 — pojemnik w widoku perspektywicznym, fig. 6 — przekrój poziomy pojemnika płaszczyzną VI—VI z fig. 5, fig. 7 — podłużny przekrój dyszy doprowadzającej gaz redukujący, fig. 8 — poprzeczny przekrój tej dyszy w płaszczyźnie VIII—VIII z fig. 7, fig. 9 — podłużny przekrój osiowy kadzi uwidaczniający dyszę oraz wytwarzane fale mieszanego metalu ciekłego, a fig. 10 — podobny przekrój ilustrujący sposób rozpraszania gazu w tym ciekłym metalu.

Jak to przedstawiono na fig. 1 i 2 urządzenie według wynalazku składa się z osadzonej obrotowo w łożyskach 12 kadzi 11 obracanej około osi poziomej silnikiem 13, z napędu 14 obracającego kadź w kierunku strzałki 15, z kanału 16 umożliwiającego obrót kadzi w celu jej opróżnienia, z rury 17 odprowadzającej gazy z kadzi oraz z dyszy 18 doprowadzającej tlen.

Fig. 2 przedstawia kadź 11 w pozycji obróconej w celu wylania jej zawartości do koryta 19 umieszczonego na dnie studzienki 16. Łożyska 12 są na tej figurze odsłonięte celem pokazania osadzonych w nich czopów bębnowych 20 przymocowanych do obudowy 21 kadzi 11. Czopy te obracają się w łożysku ślizgowym 12 złożonym z panewek 22 i 23, a kadź jest tak osadzona w obudowie 21, iż może się w niej obracać w płaszczyźnie poziomej, zgodnie z kierunkiem oznaczonym strzałką 15. Obrót ten jest zrealizowany za pomocą wałka napędowego 25 współpracującego z przekładnią zębatą 26, 27, 28 (fig. 4). Wałek 25 przechodzący współosiowo przez prawy czop 20 obudowy 21 kadzi jest obracany za pomocą napędu 14 i sprzęgła 29.

Przekrój na fig. 4 uwidacznia sposób osadzenia kadzi 11 urządzenia w obudowie 21 oraz przedstawia jej napęd ze stożkowym kołem zębatym 24 umieszczonym pod jej dnem. Wewnątrz obudowy 21 znajdują się dwa zespoły rolek 30, na których spoczywają dwa pierścienie 31 przymocowane do ścianki kadzi 11 w celu umożliwienia wprowadzenia jej w ruch obrotowy wewnątrz obudowy 21. Trzeci zespół rolek 30, widoczny na fig. 3, podpięra boczne ścianki kadzi i umożliwia jej obrót w płaszczyźnie poziomej.

Wnętrze kadzi 11 ma specjalny kształt i jest symetryczne względem jej pionowej osi obrotu 32 (fig. 3). Wewnętrzna ścianka boczna kadzi składa się z dwóch przeciwległych sobie powierzchni pł-

skich 33 połączonych dwoma powierzchniami cylindrycznymi 34 (fig. 6). Natomiast jej dno składa się z powierzchni płaskiej 35 i dwóch skośnych powierzchni bocznych 36 stanowiących występy. Przekrój kadzi uwidoczniiony na fig. 9 jest wykonany w płaszczyźnie równoległej do płaskich powierzchni bocznych 33 i do krawędzi skośnych powierzchni 36 jej wnętrza, a przekrój na fig. 10 jest wykonany w płaszczyźnie prostopadłej do tych powierzchni 33 i 36. Jak to zostało podane na wstępie opisu powierzchnie te mają podstawowe znaczenie dla prawidłowego działania urządzenia według wynalazku, służącego do dokładnego rozpraszania domieszek w ciekłej masie metalu. W przedstawionym przykładowym wykonaniu kadź 11 jest wyłożona w znany sposób cegłą ogniotrwałą i wyposażona w swej części 38 w kanał spustowy 37.

W procesie obróbki roztopionego metalu, na przykład podczas usuwania wanadu ze stopionej surówki, wymagającej dokładnego przemieszania metalu z tlenem, dyszę 18 wsuwa się do kadzi urządzenia przez otwór 39. Jak widać na fig. 7 i 8, dysza ta składa się z centralnej rury powietrznej 40 otoczonej podwójnymi komorami chłodzącymi 43 i 45, do których chłodziwo dopływa rurą 42, a odpływa rurą 44, przy czym opływa ono najpierw komorę zewnętrzną 43 ku dołowi, a następnie komorę 45 ku górze chłodząc skutecznie tę dyszę.

Stopiony metal wlewany jest do kadzi z pojemnika 46 (fig. 1) przez otwór wlewowy 39. Kadź 11 ustawiona jest w czasie pracy pod regulowanym kątem do pionu (fig. 9 i 10), przy czym kąt pochylecia osi obrotu 32 kadzi 11 jest regulowany stosownie do rodzaju roztopionego metalu oraz rodzaju rozpraszanych domieszek. Po wlewie do kadzi porcji 47 stopionego metalu zostaje wsunięta do niej dysza 18 w położeniu pokazane na fig. 9 i 10, przy czym wlot rury wyciągowej 17 winien się znajdować ponad otworem wlewowym 39. Wsuwanie i wyciąganie dyszy 18 z kadzi wykonuje się za pomocą dźwigni ręcznej 48 (fig. 1).

Przy obracaniu kadzi wokół jej osi 32 (fig. 3) powstaje różnica szybkości liniowej pomiędzy stopionym metalem i bocznymi jej ściankami, spowodowana między innymi lepkością ciekłego metalu. Wynika stąd, że pomiędzy ściankami i ciekłym metalem powstaje pewien obrotowy ruch względny dokoła osi 32, podczas którego spłaszczenia 33 ścianki wywołują w stopionym metalu fale. W danym przykładzie fale wytworzone przez te spłaszczenia 33 są skierowane promieniowo przeciw sobie, ku środkowi pojemnika.

Każde takie dwie przeciwległe fale lub całe ich szeregi wywołują ruch mieszający stopionego metalu, przynajmniej w pobliżu powierzchni metalu, a gdy masa tego metalu nie jest głęboka, to ruch ten przebiega w całej jego masie. Na fig. 9 i 10 przedstawiony został ten ruch stopionego metalu wywołany przez fale powstałe w pobliżu środka powierzchni tego metalu.

Na podstawie prób przeprowadzonych z modelowym pojemnikiem przezroczystym, ustalono optymalną ilość jego obrotów, przy których następuje zjawisko zbliżone do rezonansu, wskutek czego

powstałe przeciwbieżne fale w stopionym metalu wytwarzają pośrodku jego powierzchni falę 50 znacznie wyższą (fig. 9) od fal wytworzonych w tym metalu przez spłaszczenie 33. Szczyt tej wysokiej fali 50 pochłania banieczki z tlenem 49 doprowadzanego dyszą 18 i wprowadza je następnie w głęboką dolinę 51 pomiędzy falami (fig. 10), czyli w głąb masy stopionego metalu. Te banieczki tlenu są następnie rozpraszane w masie stopionego metalu przez spłaszczenie 33 w kierunku poprzecznym do ruchu fal metalu, czyli ku górze tego pojemnika.

W celu osiągnięcia optymalnego przemieszania tlenu ze stopionym metalem, należy obracać kadź 11 z pewną określoną prędkością, zależną od kształtu jej wnętrza i pojemności, ilości wlanego metalu i od kąta nachylenia do pionu kadzi 11 w czasie pracy.

Na podstawie przeprowadzonych prób stwierdzono, że za pomocą urządzenia według wynalazku można usunąć powyżej 90% wanadu zawartego w surówce. Stosowanie tego urządzenia nie ogranicza się jednak do przypadku opisanego powyżej. Można na przykład zastosować wewnątrz kadzi nie dwa, lecz trzy spłaszczenia 33 wytwarzające trzy fale powodujące silne wzburzenie ciekłego metalu

w środkowej części jego masy. Należy przy tym zaznaczyć, że metal powinien być dostatecznie ciekły w stanie roztopionym, aby nie przylegał do ścianek pojemnika. Warunek ten jest również z tego względu konieczny, aby ruch metalu w pobliżu ścianek kadzi powodował wytwarzanie w nim fal z chwilą napotkania spłaszczeń 33.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rozpraszania jednego materiału w ciekłej masie drugiego materiału, zwłaszcza do rozpraszania tlenu lub innego gazu redukującego w roztopionym metalu, zaopatrzone w obrotowo ułożyskowaną kadź, **znamiennie tym**, że wewnętrzna ścianka kadzi (11) jest zaopatrzona w spłaszczenia (33) połączone z jej powierzchniami cylindrycznymi (34) zaś jej dno (35) zawiera występy w postaci skośnych powierzchni (36).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że oś obrotu (32) kadzi (11) jest usytuowana pod pewnym kątem od pionu, przy czym kąt nachylenia tej osi (32) jest regulowany zależnie od rodzaju roztopionego metalu oraz od rodzaju rozpraszanych domieszek.

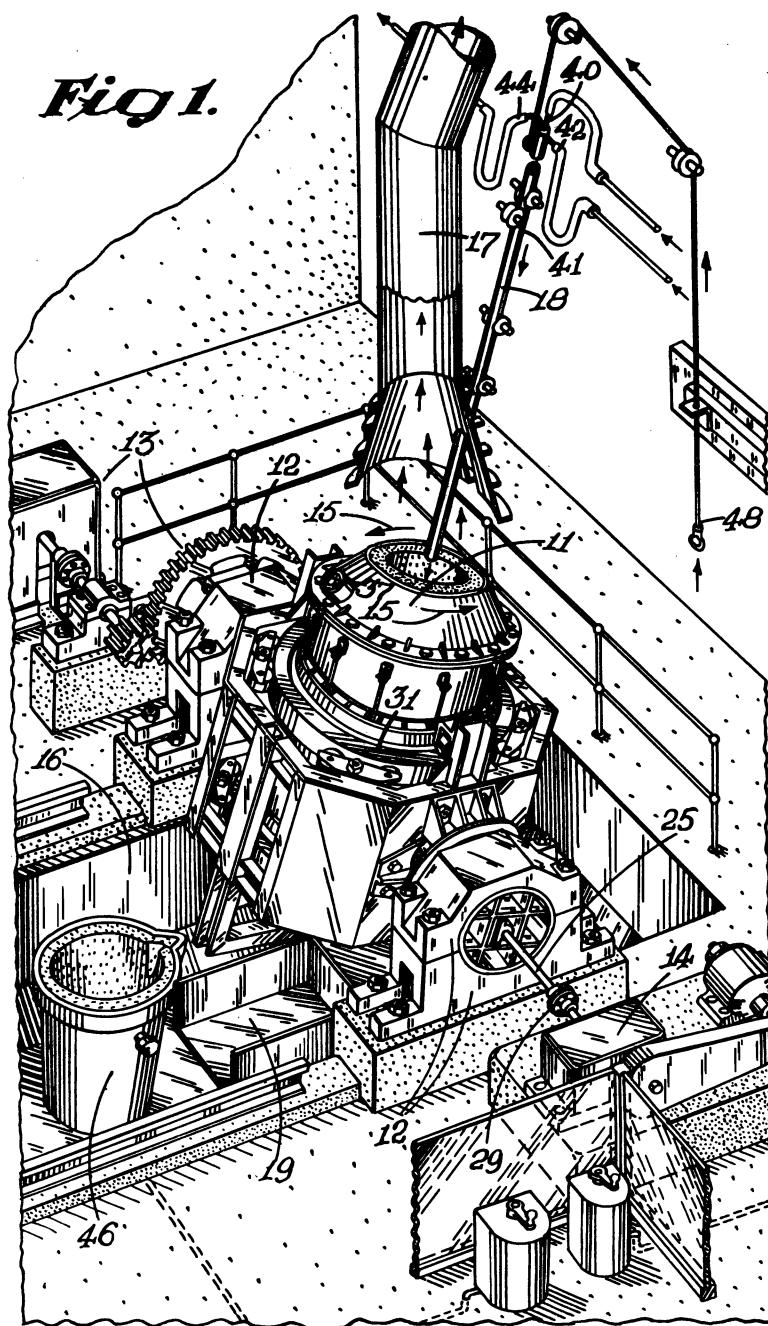


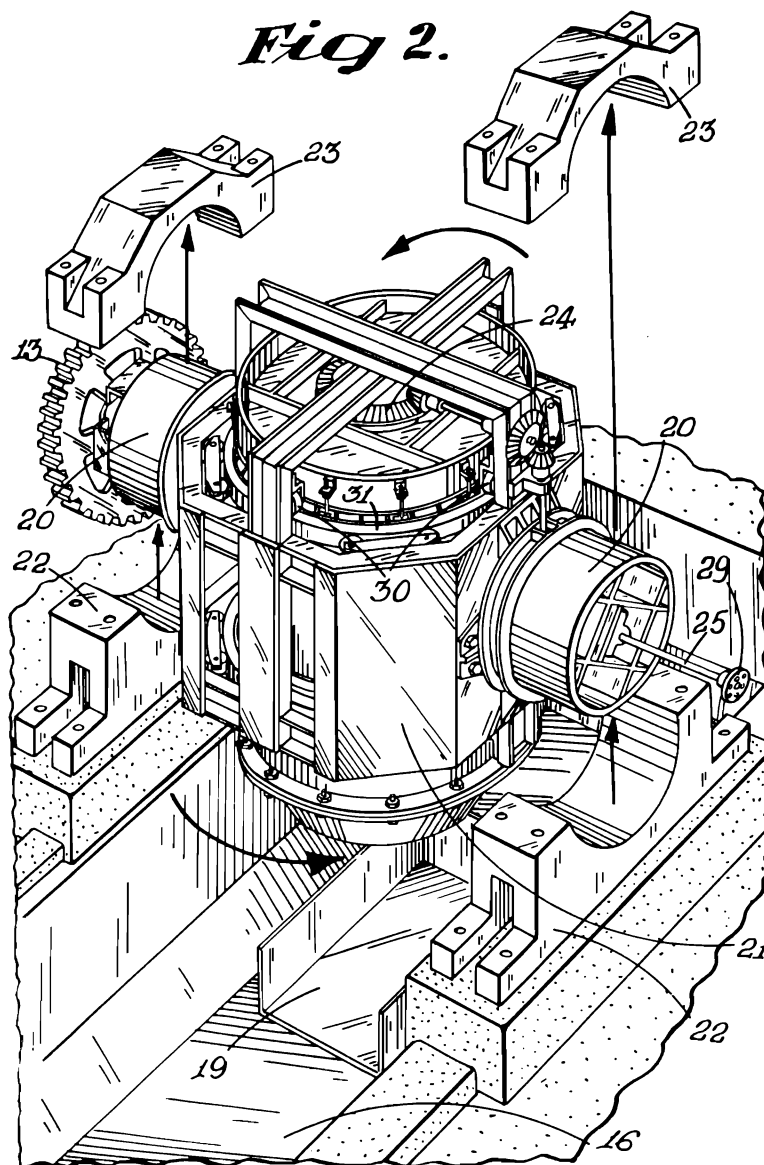
Fig 2.

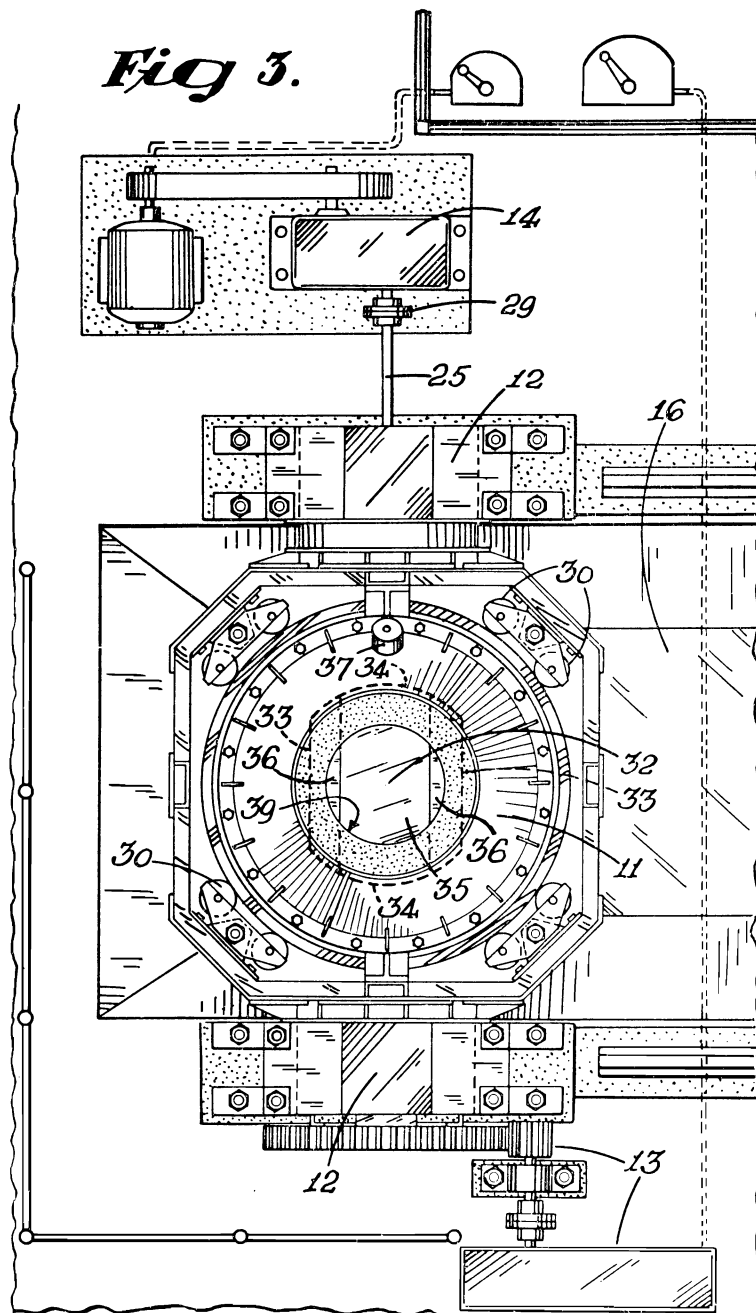
Fig 3.

Fig 4.