

25 stycznia 1929 r.

URZĄD PATENTOWY



B22 d 1/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

316 c 1/00

Nr 9695.

Kl. 31 c 16.

James Carey Davis
(Hinsdal, Illinois, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób i urządzenie do odlewania.

Zgłoszono 27 października 1921 r.

Udzielono 26 listopada 1928 r.

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia do wykonywania odlewów metalowych, a w szczególności polega na dodawaniu, podczas spływanego roztopionego metalu z lejnicy lub innego urządzenia do formy, zmieniających metal ten środków, jak np. manganu, chromu, wanadu lub węgla.

Sposób nadaje się specjalnie do wytwarzania odlewów stalowych z zawartością manganu. Można go jednak z pożytkiem stosować i do wytwarzania odlewów z innych metali.

Praktyka poucza, że zadawalające połączenie manganu ze stopioną stalą w tyglu napotyka na poważne trudności. Następnie okazało się, że jest nadzwyczaj trudno domieszać mangan do stali w takim stosunku, aby otrzymać produkt o pożądanych własnościach, gdyż własności te

zależą w stopniu nader wysokim od zastosowanego stosunku, co się poniekąd tłumaczy łatwym utlenianiem się manganu. W pewnych przypadkach, jak np. przy odlewaniu kół wagonowych, jest nadzwyczaj korzystnym stopniowe obniżanie zawartości domieszki manganu od obwodu koła do jego środka.

Byłoby to niemożliwe przy dodawaniu manganu już w tyglu. Z tego i z innych powodów czyniono próby dodawania manganu w stanie sproszkowanym do stali, płynącej z lejnicy do formy. Okazało się przytem, że dla osiągnięcia przy tym sposobie zadowalających rezultatów należy nadzwyczaj starannie kontrolować szybkość ruchu nie tylko stali, ale i manganu.

Wynalazek niniejszy obejmuje urządzenie i sposób doprowadzania sproszko-

wanego manganu do płynącej stali, przy dokładnie zgóry oznaczonych i wyregulowanych szybkościach, dzięki czemu odlew uzyskuje skład nietylko jednolity albo stopniowany bez gniazd manganu i jednakowy w każdym odlewie.

Przedewszystkiem jest rzeczą nadzwyczaj ważną, by ilości stali i czynnika zmieniającego pozostawały w każdym momencie w pożądanym stosunku. Również jest rzeczą ważną, aby czynnik zmieniający został gruntownie zmieszany ze stopioną stalą. Dla osiągnięcia pierwszego celu spuszcza się stal pod stałym ciśnieniem (ze stałej wysokości) spuszczenia jej przez brzegi lejnicy, ponieważ w tym ostatnim przypadku drobna zmiana kąta pochylenia lejnicy pociągałaby za sobą dużą zmianę w ilości metalu, spływającego przez brzegi. Jeżeli metal wypływa z otworu w dnie lejnicy, to zmienia się szybkość wypływu ze zmianą zwierciadła metalu.

Skoro przeto sproszkowany mangan przybywa z szybkością stalą, to zmienia się stosunek ilościowy jego do napływającej do formy stali.

W myśl wynalazku między lejnicą i formą ustawia się przyrząd zwężający (lej), w którym właściwie wysokość stopionej stali pozostaje prawie równa, dzięki czemu stal ta napływa do formy z szybkością jednostajną.

Jednostajny, mówiąc praktycznie, przepływ sproszkowanego manganu do wstrzykiwania w strumień roztopionej stali osiągamy przez zastosowanie sprężonego powietrza o równym ciśnieniu. Zapewnia to jednostajność strumienia i lepsze przenikanie roztopionego metalu oraz pozwala łatwo zmieniać stosunek manganu do stali zarówno przed procesem odlewania, jak i podczas tegoż.

Stosownie do mniejszego lub większego dodatku manganu otrzymujemy stal bardziej miękką i ciągliwą lub twardszą lecz

kruchą. Przy użyciu formy obrotowej i przy stopniowym zmniejszeniu stosunku dodawanego manganu można odlać koło wagonowe o powierzchni bieżącej twardej i odpornej i kadłubie coraz to ku środkowi miększym; ewentualnie część środkowa może zupełnie nie zawierać manganu, dzięki czemu koła te stają się ciąglejsze, co znacznie zmniejsza niebezpieczeństwo pęknięcia.

Odlane według wynalazku koło wagonowe posiada w części obręczowej 0,26% do 0,45% węgla i 1,25% do 2,50% manganu. Znaczniejszy dodatek węgla czyni stal kruchą i łatwiej podlegającą pękaniu. Jeżeli węgiel i mangan będą domieszane w stosunku wskazanym, to otrzymamy obręcz stalową twardą, ciągliwą i zwartą.

Tarcza i piasta koła sporządzają się ze stali, zawierającej mniejszy odsetek węgla i manganu, co daje stal miększą o wytrzymałości na rozciąganie mniejszej, lecz za to o ciągliwości większej. Po odlaniu obręczy można jeszcze hartować jakimkolwiek ze znanych sposobów. Skład chemiczny obręczy pozwala hartować ją w stopniu bardzo wysokim. Koło tak wykonane jest wskutek swej wytrzymałości i ciągliwej części środkowej również mocne, jak znacznie droższe koła stalowe. Właściwości części zewnętrznej gwarantują trwałość koła, dłuższą od kół dotychczasowych. Nowe koła są lepsze od kół o obręczach naciąganych lub przypawanych, a również i od kół hartowanych na obwodzie po powierzchni cementowaniem, obręcze bowiem naciągane lub przypawane kosztują drożej, wskutek obróbki maszynowej, pomijając już, że spójnienie nigdy doskonałym być nie może.

Cementowanie hartuje cienką tylko warstwę, która łatwo pęka i wkrótce się zużywa. Według nowego sposobu tarcza i część średnia koła stanowią całość jedno-

lita, a twardej obręczy możemy nadać moc dowolną.

Zapomocą zwężonego leju osiąga się nie tylko jednostajną szybkość przepływu, ale także jednostajny słup roztopionego metalu, co zawdzięczamy tej okoliczności, że wysokość roztopionej stali w leju jest stosunkowo niewielka, rozpryskiwanie jest zupełnie małe i stal wypływa w postaci stałego słupa. Roztopiony metal z kopulaka lub lejnicy zdradza dążność wypływania nierównomiernym strumieniem i w formie pustego stożka, a nie pełnego słupa. Wskutek tego powstaje trudność nie tylko domieszania w stosunku właściwym czynnika modyfikującego, lecz i w ogóle gruntownego zmieszania manganu z metalem płynnym we wszystkich jego częściach. Kształt wypływającego z otworu strumienia zależy w wysokim stopniu od ciśnienia, jakiemu płyn podlega. Napięcie powierzchniowe płynu utrzymuje metal w stanie stałym, regularnym i niezmiennym i dlatego siła wytłaczająca metal z otworu nie powinna być zbyt znaczna, inaczej bowiem różnica szybkości różnych cząstek płynnego słupa podczas przejścia przez otwór staje się większa i przeważa działanie napięcia powierzchniowego, wskutek czego następuje rozpryskiwanie. Innymi słowy, jeżeli szybkość, z jaką metal wypływa, jest zbyt znaczna, to energia kinetyczna różnych cząsteczek strumienia przewyższa napięcie powierzchniowe, wskutek czego od strumienia głównego oddzielają się krople płynu, co wywołuje rozpryskiwanie. Przy zastosowaniu natomiast leju, wysokość z jakiej płyn zeń wypływa, jest stosunkowo bardzo nieznaczna, wobec czego napięcie powierzchniowe, w porównaniu z innymi siłami działającymi na cząsteczki metalu, jest dostatecznie znaczne, aby strumień metalu ukształtować w formę regularnego słupa.

Wytworzenie stałego słupa stopione-

go metalu zapomocą leju służy właściwie do tego, aby otrzymać możliwość jednostajnego mieszania stali z manganem. W tym celu mangan wdmuchuje się zapomocą powietrza sprężonego naprzeciw strumienia stali, a że ten posiada postać regularną i stałą, to dysza może być spłaszczona, tak że strumień manganowy rozszerza się prawie do promienia strumienia stali. Jeżeli koniec dyszy obniżyć, to mangan uderza o płynący strumień stali w kierunku prądu, co daje dokładniejsze mieszanie i łączenie ze stopionym metalem, jednocześnie czynnik dodatkowy (mangan) nie zbiera się w grudki i nie pozostaje na powierzchni strumienia, gdzie podlegałby działaniu powietrza.

Ponieważ szybkość wypływającego ze zwężonego leju strumienia stali jest znacznie mniejsza od szybkości strumienia wypływającego z lejnicy, okoliczność ta ułatwia wstrzykiwanie manganu.

Korzyść, jaką zapewnia możliwość kontroli szybkości stali i manganu, oraz oznaczenia zgóry ilości manganu, byłaby jednak najczęściej iluzoryczna, o ileby ruch obu części składowych nie rozpoczynał się jednocześnie. Zachodzi to mianowicie w przypadku odlewu kół wagonowych w formach metalowych rotacyjnych. Siła odśrodkowa odrzuca napływający do formy metal nazewnątrz i formuje powierzchnię toczną koła. Sposób zużycia koła zależy od składu rzeczonyj powierzchni, skoro przeto metal ją formujący posiada skład niewłaściwy, to całe koło okaże się браkiem.

Ponieważ forma jest chłodna, więc metal, który wszedł do niej najpierw, okazuje małą skłonność do mieszania się z metalem napływającym później, co szczególnie wyraziście zachodzi w formach metalowych, z których ciepło uchodzi znacznie prędzej niż z formy piaskowej. Dalsza cecha nowego sposobu polega następnie na

jednoczesnem rozpoczęciu ruchu roztopionego metalu oraz sproszkowanego manganu, co zapewnia wprowadzonemu do formy metalowi skład ściśle pożądany.

Urządzenie do wykonania sposobu podług wynalazku uwidocznia, jako przykład, rysunek.

Fig. 1 przedstawia całe urządzenie, fig. zaś 2—widok z góry niektórych części tegoż.

Forma 11, która może być jedną z form szeregu, mieści się w zagłębieniu lub gnieździe 10 na obracającym się stole 12. Ten ostatni spoczywa na wale 13, na którym mieści się koło 14, napędzane przez tryb 15. W środku skrzynki formierskiej górnej 16 jest wykonany otwór odlewnicy 17, wyłożony materiałem ogniotrwałym 17a. Pod otworem w dnie lejnicy 23 znajduje się zwężony lej (stożkowy) 19, częściowo zamknięty u dołu dyszą 20 z materiału ogniotrwałego. Dyszę tę można wymieniać stosownie do potrzeby. Dla ustawienia leju nad środkiem otworu 17, albo przesunięcia go od jednej formy do drugiej, montuje się ją na wagoniku, składającym się z łoża 22, spoczywającego na wale 24 i z biegnących po szynach 26 kół 25. Końce zewnętrzne szyn 26 spoczywają na płytach 27 i 28, które ze swej strony biegną po szynach 29 i 30 po przeciwległych stronach formy 11.

Przyrząd do doprowadzenia sproszkowanego manganu lub innego składnika zmieniającego skład się z pionowego zbiornika 32 na sproszkowany materiał, bocznego przedłużenia jego 33, dyszy 34, skierowanej wytryskiem nieco ku dołowi, i z rurki 36, połączonej z ustawionym pod rezerwuarem 32 zbiornikiem sprężonego powietrza lub tym podobnych.

Wobec tego ssany ze zbiornika 32 składnik modyfikujący zostaje wtłoczony w strumień metalu. Jak się okazało w praktyce, najlepszy rezultat otrzymuje się przy

zastosowaniu ciśnienia 4 do 9 kg/cm², gdyż przy ciśnieniu w tych granicach zachodzi przetłaczanie manganu przez powierzchnię strumienia, bez ujemnych wyników, jakie mogłyby powstawać przy zastosowaniu prądu o ciśnieniu wyższem. Dla kontroli strumienia powietrza, a zatem i składnika sproszkowanego, w rurce 36 mieści się zawór 37, uruchomiany dźwignią 38.

Dla zamknięcia otworu 40 leju, skoro metal osiągnie poziom 41 i zapewni właściwe ciśnienie do uzyskania wypływu metalu w kształcie ciągłego słupa, stosuje się kawałek ogniotrwałego kamienia 41a albo innego ogniotrwałego materiału. Kamień ten 41a mieści się we wsporniku 42, umieszczonym na końcu przesuwającej się żerdziny 43, spoczywającej w częściach 22 i 28 wagoniku. Kamień styka się z otworem 40 pod działaniem sprężyny 44, umieszczonej między płytami 45 i 46 i ściśniętej przy pomocy sworznia 47. Żerdzina 43 posiada ramię 48 z tkwiącym w niem sworzniem 49, stykającym się z rozdwojonym końcem 39 dźwigni 38. Ruch żerdziny 43 na prawo otwiera otwór 40 i zawór 37 jednocześnie, dzięki czemu rozpoczyna się jednocześnie wypływ metalu w postaci słupa i wstrzykiwanie sproszkowanego składnika. Forma 11 składa się z konstrukcji metalowej, co zapobiega powstawaniu niedokładności w odlewie, pochodzących od gazów, wywiązujących się w formach piaskowych, oraz nieszczęśliwym wypadkom, jakie się zdarzają przy posługiwaniu się formami piaskowymi. Dalej przy użyciu formy metalowej zamiast z piasku, oziębienie rozdziela się dokładnie, a ponieważ forma jest trwałą, można więc prowadzić odlewanie kół metodą ciągłą.

Forma składa się z części wierzchniej 50, dolnej 51 oraz środkowej 52. Ta ostatnia może być związana z częścią górną 50, aby przy zdejmowaniu tej ostatniej przy pomocy czopów 54 podnosiła się również

i część średnia. Najlepiej gdy część średnia formy jest wymienna.

Aby uniknąć formowania się słabych miejsc na powierzchni tocznej 55 koła, linię podziału 56 między częścią górną 50 i częścią środkową 52, jak również linię rozdziału 57 między częścią środkową i częścią dolną oddala się od powierzchni tocznej, a mianowicie pierwsza pochyla się naprzeciw tego miejsca, gdzie tarcza 57 w stosunku do piasty zaczyna być stożkową, a ostatnia do kryzy koła. Część spodnia 51 formy jest zaopatrzona we wgłębienie, w które sięga koniec rdzenia 60.

Chociaż wynalazek jest opisany w związku ze szczególnymi materiałami dla tworzenia określonych przedmiotów w formach specjalnych jednakże nie tylko sposoby, ale i urządzenia mogą być z korzyścią zastosowane i do innych celów. Opis daje tylko przykład wykonania wynalazku, w danym przypadku konkretnym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania odlewów metalowych zapomocą mieszania metalu bezpośrednio przed wejściem jego do formy ze składnikiem zmieniającym, znamienne tem, że metal i składnik ów mieszają się w stosunkach zgóry określonych.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że ruch metalu i składnika zmieniającego rozpoczynają się jednocześnie w stosunkach zgóry określonych.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że metal doprowadza się do formy w postaci jednostajnego mniej więcej

słupa roztopionego metalu, a element zmieniający włącza się w słup ten w stosunkach zgóry określonych.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że strumień roztopionego metalu reguluje przyrząd tamujący, wytwarzając trwałą jednostajną kolumnę roztopionego metalu.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że forma obraca się podczas odlewania.

6. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że metal i element zmieniający mieszają się w stopniowo się zmieniających stosunkach, celem otrzymania odlewu o składzie stopniowanym.

7. Sposób według zastrz. 6, znamienne tem, że skład odlewu zmienia się od obwodu ku jego wnętrzu.

8. Urządzenie do urzeczywistnienia sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że pomiędzy lejnicą i formą mieści się urządzenie tamujące przepływ.

9. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że otwór w dnie przyrządu tamującego, przez który metal spływa do formy, zamyka zwykle narząd zaworowy.

10. Urządzenie do urzeczywistnienia sposobu według zastrz. 2, znamienne tem, że do regulowania przepływu metalu i składnika zmieniającego zastosowano zawory sprzężone celem wspólnego ich uruchomienia.

James Carey Davis.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

