

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

B22d39/00

Nr 30176

Kl. 31 c, 15/04

Siegfried Junghans, Stuttgart

Sposób równomiernego doprowadzania roztopionego metalu do formy odlewniczej oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 7 maja 1938

Udzielono 5 listopada 1941

Pierwszeństwo: 8 maja 1937 dla zastrz. 1—9; 18 lutego 1938 dla zastrz. 10—16 (Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu utrzymywania niezmiennej szybkości strumienia roztopionego metalu podczas doprowadzania go do formy odlewniczej względnie do kokili. W celu uzyskania dobrego odlewu jest rzeczą ważną, aby roztopiony metal był doprowadzany do kokili zawsze z jednakową szybkością względnie w jednakowej ilości i z zachowaniem niezmienniej temperatury. Do spełnienia tych warunków dotychczas trzeba było roztopiony metal doprowadzać z pieców lub ze zbiorników do formy odlewniczej przez leje w postaci przewodów rurowych, w których wytwarzano odpowiednie ciśnienie, lub też w podobny sposób. W celu uniknięcia doprowadzania nadmiernej ilości meta-

lu stosowano leje o stosunkowo małych przekrojach poprzecznych. Ponadto leje te przed rozpoczęciem odlewania należało ogrzewać co najmniej do temperatury odlewania danego metalu za pomocą jakichkolwiek środków ogrzewniczych, ponieważ w przeciwnym razie z powodu małych przekrojów poprzecznych tych lejów na początku odlewania mogłoby nastąpić krzepnięcie w nich odlewane go metalu, a tym samym i zatkanie lejów. Spełnienie wszystkich tych warunków równomiernego doprowadzania metalu było bardzo kłopotliwe, co znacznie utrudniało odlewanie metali i stopów o wysokiej temperaturze odlewania, jak miedzi, stali, wolframu itd., ponieważ jest rzeczą trudną odpo-

wiednie dobranie materiałów ogniotrwałych do wykonania lejów o odpowiednio małym przekroju, wytrzymałych w wysokiej temperaturze, oraz ogrzewanie lejów do temperatury odlewania danego metalu przed początkiem odlewania.

Wynalazek niniejszy pozwala na usunięcie tych trudności. Opiera się on na stwierdzeniu faktu, że np. roztopiona stal może przepływać przez rurę bez trudu, nawet jeżeli rura ta nie jest ogrzana, o ile średnica wewnętrzna rury wynosi co najmniej 10 — 15 mm. Wynalazek niniejszy stanowi rozwiązanie zagadnienia polegającego na doprowadzaniu do kokili metali trudno topliwych przez leje o średnicy nie mniejszej niż 10 — 15 mm przy jednoczesnym doprowadzaniu do kokili niedużej ilości metalu uzyskiwanej przy stosowaniu lejów o mniejszym przekroju. Według dotychczasowych sposobów odlewania średnica wewnętrzna stosowanych lejów odlewniczych wynosi normalnie 3 — 10 mm, według zaś wynalazku niniejszego stosuje się urządzenie odlewnicze, które z jednej strony umożliwia stosowanie leju o większym przekroju, a podczas samego odlewania umożliwia z drugiej strony regulowanie średnicy strumienia metalu tak, aby odpowiadała ona ilości metalu, którą można przeprowadzać przez lej o średnicy 3 — 10 mm względnie nieco większej lub mniejszej. Wielkość poprzecznego przekroju leju odlewniczego zależy oczywiście od ilości odlewane go metalu i od poprzecznego przekroju stosowanych kokili. Podane wyżej liczby nie stanowią przeto jakichś stałych wartości granicznych, lecz mają na celu jedynie wyjaśnienie celu i znaczenia wynalazku.

Według wynalazku równomierność doprowadzania metalu do kokili przy zastosowaniu lejów o stosunkowo dużej średnicy wewnętrznej, np. ponad 10 mm, osiąga się za pomocą urządzenia regulacyjnego, którego część czynna podczas odlewania

jest stale zanurzona w roztopionym metalu w górnej części formy odlewniczej. W ten sposób uzyskuje się możliwość stosowania lejów nie ogrzewanych przed odlewaniem, a w każdym razie nie ogrzanych do temperatury topnienia odlewane go metalu. W tym przypadku odlewany metal z początku przepuszcza się przez lej o odpowiednio dużej średnicy, np. o średnicy ponad 10 mm, wskutek czego lej ten ogrzewa się do żądanej temperatury, po czym wielkość strumienia doprowadzanego metalu reguluje się tak, aby ilość metalu odpowiadała niedużej przeważnie ilości metalu odlewane go w jednostce czasu.

Jest przy tym rzeczą celową, aby doprowadzany metal był możliwie najbardziej równomiernie rozdzielany w kokili w celu uzyskania jednolitych odlewów. W tym celu pod wylotem leju odlewniczego umieszczone jest urządzenie odbiorcze w postaci kubka, talerza lub płyty, służące do odchyłania strumienia metalu doprowadzanego do formy odlewniczej.

Na rysunku przedstawiono schematycznie kilka przykładów wykonania wynalazku niniejszego.

Litera *a* oznacza lej odlewniczy, połączony górnym swym końcem z piecem *f* (fig. 2), którym może być piec do topienia metalu lub do wytwarzania wysokiej temperatury, dolny zaś koniec leju jest umieszczony w kokili *b*. Zamiast pieca *f* można również zastosować zbiornik lub korytko odlewnicze, zasilane metalem z pieca hutniczego względnie z pieca do podtrzymywania wysokiej temperatury. W przedstawionym na rysunku przykładzie wykonania średnica wewnętrzna leju *a* jest większa niż 10 mm. Lej na swym dolnym końcu może być zaopatrzony w urządzenie do ogrzewania *g*. Kokila *b* jest przeważnie chłodzona. U wylotu leju *a* umieszczony jest narząd zaworowy względnie zawór dławiący, którego narząd zamykający *c* może mieć kształt stożka lub kuli względ-

nie suwaka. Narząd ten jest połączony układem drążków d z urządzeniem regulacyjnym e uruchamianym z zewnątrz. Za pomocą całego urządzenia rozrządczego, składającego się z zaworu dławiącego, układu drążków d oraz urządzenia rozrządczego e , wielkość dolnego wylotu leju a można regulować przez przesuwanie narządu zamykającego c zaworu dławiącego zamykając go w ten sposób całkowicie lub też częściowo tak, aby pomiędzy wylotem leju a a narządem c powstawał większy lub mniejszy otwór, dzięki czemu do kokili można doprowadzać większą lub mniejszą ilość odlewane go metalu. Dzięki temu, że zawór dławiący podczas odlewania jest stale zanurzony w roztopionym metalu w kokili, zapobiega się krzepnięciu metalu i wmarznięciu narządu zamykającego c tego zaworu do wylotu leju, co nie może nastąpić nawet przy doprowadzaniu nieznacznej ilości metalu, jak to właśnie jest najczęściej potrzebne. Jak widać z rysunku, zawór dławiący można zaopatrzyć w narząd rozdzielczy m do chwytania względnie odchyłania strumienia doprowadzanego metalu. Odlewanie za pomocą urządzenia według fig. 1 skutecznia się w sposób następujący.

Najpierw zupełnie otwiera się wylot leju a przez odsunięcie narządu zamykającego c . Roztopiony metal doprowadza się z pieca f przez lej a pełnym strumieniem, dzięki czemu lej ten jest ogrzewany przepływającym metalem. Oprócz tego metal opływa wzdłuż narządu zamykającego c ogrzewając go w ten sposób do temperatury odlewania metalu. Z chwilą, gdy kokila b zostanie napełniona tak, iż zawór dławiący znajdzie się w odlewany m metalu, narząd c za pomocą urządzenia e nastawia się tak, aby przepuszczał on jedynie potrzebną ilość roztopionego metalu. Następnie uruchamia się urządzenie odlewnicze. Ponieważ teraz zarówno lej a , jak i narząd c osiągnęły już temperaturę odlewa-

nia metalu, przeto strumień doprowadzanego metalu można regulować dowolnie bez obawy skrzepnięcia go w leju lub innych zakłóceń w pracy. Utrzymywanie stałej temperatury wewnątrz leju a osiąga się przez dodatkowe ogrzewanie lub chłodzenie tego leju z zewnątrz, pomijając okoliczność, że przekrój poprzeczny leju jest zawsze dostosowany do ilości przepływającego przez niego metalu i do jego temperatury.

Na fig. 2 przedstawiona jest inna postać wykonania urządzenia regulacyjnego. Narząd zamykający c jest utrzymywany tu w stanie równowagi za pomocą układu drążków d , zaopatrzonego w sprężynę n i ciężar przesuwny o .

Na fig. 3 przedstawione jest urządzenie odlewnicze, zaopatrzone w samoczynnie działające urządzenie regulacyjne e , którego pływak p , reagujący na wysokość poziomu metalu w kokili, powoduje w razie wahania się wysokości tego poziomu wyrównywanie ilości doprowadzanego metalu przez odpowiednie nastawianie narządu c .

Dalsza możliwość samoczynnej regulacji ilości doprowadzanego metalu polega na tym, że urządzenie e , ustalające położenie narządu zamykającego c zaworu dławiącego, może być wykonane tak, aby reago wało ono na ciężar ilości roztopionego metalu, znajdującego się nad tym narządem. W tym celu piec f względnie korytko wraz z lejem a dobrze jest umieścić na wadze i wyzyskać zmiany ciężaru do regulowania w znany sposób ilości doprowadzanego metalu za pomocą znanych środków.

W celu osiągnięcia dobrego rozprzewadzenia metalu w kokili zamiast narządu m o postaci kubka można, jak już wspomniano wyżej, zastosować taki narząd również w postaci talerza lub płyty, jak zostało przedstawione na fig. 4 — 6.

Według fig. 4 zawór dławiący jest osadzony na narządzie m o postaci talerza względnie płyty o średnicy i kształcie do-

stosowanych do przekroju stosowanej kokili. Ilość dopływającego metalu reguluje się za pomocą narządu zamykającego c , nastawianego za pomocą urządzenia regulacyjnego e , przy czym doprowadzany metal zostaje rozdzielony za pomocą stożkowego narządu zamykającego c równomiernie na całej powierzchni narządu m , który służy do równomiernego rozdzielania metalu w kokili i zapobiega raptownemu spadaniu go w głąb kokili.

Jeżeli narząd m o postaci pojedynczej płytki nie wystarcza do zapewnienia dobrego rozdzielania metalu, to jego działanie można wzmocnić przez umieszczenie nad tą płytką drugiej podobnej płytki n (fig. 5) osadzonej na leju a . Odległość pomiędzy tymi płytkami daje się regulować, przy czym w zależności od tej odległości względnie od ciśnienia, pod którym metal jest przetłaczany przez lej a , uzyskuje się silniejsze lub słabsze działanie wypływającego strumienia metalu.

Opisane wyżej urządzenie odlewnicze umożliwia przeto regulację równomiernego doprowadzania metalu, jak również pozwala na dokładne i równomierne rozdzielanie metalu na całym przekroju kokili, nawet przy odlewaniu metalu o niskiej temperaturze odlewania, zapobiegając w ten sposób niekorzystnemu działaniu strumienia metalu, skierowywanego bezpośrednio do kokili.

Przy zastosowaniu opisanego wyżej urządzenia do równomiernego rozdzielania metalu okazało się, że na początku odlewania, zanim to urządzenie zostanie zanurzone w roztopionym metalu w kokili, może zachodzić niebezpieczeństwo uderzania metalu bezpośrednio o ścianki kokili, co mogłoby spowodować uszkodzenie kokili lub też przypawanie do niej metalu. Aby temu zapobiec, na narząd m nakłada się według fig. 6 na początku odlewania kaptur s , który następnie usuwa się z chwilą, gdy tylko urządzenie zostanie zanurzone

w roztopionym metalu, ponieważ wówczas metal ten tłumi i podchwytuje strumień doprowadzanego metalu. Odlewy, wykonane za pomocą urządzenia według wynalazku niniejszego, wykazują na całym przekroju równomierną drobnoziarnistą strukturę, jeszcze lepszą i bardziej równomierną od struktury odlewów, wykonanych z zastosowaniem narządów m o postaci kubka według fig. 1 — 3. Dzięki płaskiemu i równomiernemu rozprowadzaniu w kokili doprowadzanego metalu okazało się szczególnie korzystnym to, że można usunąć całkowicie lub też prawie całkowicie niekorzystne wydzielanie się składników przy odlewaniu stopów. Dzięki temu można uzyskiwać odlewy wolne od takiego wydzielania się nawet w przypadku odlewania odlewów o znacznych przekrojach.

Przy odpowiednim ukształtowaniu narządu rozdzielczego m można wytwarzać odlewy o rozmaitej strukturze i o różnym stopniu wydzielania się składników w poszczególnych strefach przekroju odlewu i to w sposób dowolny.

Urządzenie według wynalazku może być zastosowane nie tylko przy odlewaniu niedużych ilości metalu, lecz również i przy odlewaniu dużych ilości metalu o odpowiedniej szybkości odlewania, a także w przypadku stosowania kokili o małej średnicy.

Oczywiście nie jest rzeczą konieczną, aby narząd rozdzielczy m był sztywno połączony z narządem c zaworu dławiącego, lecz nawet może on być poruszany oddzielnie względnie uruchamiany niezależnie od tego zaworu.

Narząd zamykający c zaworu dławiącego i narząd rozdzielczy m mogą być rozrządzane bądź wspólnie, bądź oddzielnie za pomocą samoczynnego urządzenia e , reagującego na wahania wysokości poziomu metalu w kokili względnie ciężaru słupa roztopionego metalu znajdującego się nad zaworem dławiącym w leju a .

Wynalazek niniejszy pozwala, na spełnienie warunku doprowadzania metalu do kokili ze stałą szybkością. Regulowanie szybkości strumienia doprowadzanego metalu jest konieczne z tego powodu, że wysokość poziomu metalu w zbiorniku lub piecu f , z którego doprowadza się metal, nie zawsze jest niezmienna, wskutek czego zmienia się też odpowiednio i szybkość doprowadzania metalu. Sposób według wynalazku pozwala jednak zrezygnować ze stosowania przewodów do doprowadzania metalu działających na zasadzie lewaru, to znaczy z zastosowania przewodów opartych na zasadzie naczyń połączonych lub pracujących z zastosowaniem ciśnienia, ponieważ według wynalazku lej odlewniczy można osadzić w piecu do topienia metalu względnie w piecu do utrzymywania metalu w wysokiej temperaturze, lub we włączonym korycie pośrednim u dołu pieca względnie zbiornika, bez konieczności utrzymywania w piecu lub w zbiorniku niezmiennej wysokości poziomu odlewane go metalu względnie bez konieczności stosowania w tym piecu ciśnienia dodatkowego. Wielkość strumienia odlewane go metalu reguluje się według wynalazku za pomocą urządzenia umieszczonego w kokili, wysokość zaś poziomu metalu w piecu odgrywa tylko tę rolę, że im wyższy jest ten poziom, tym bardziej jest zamykany zawór dławiący w kokili i na odwrót. W ten sposób odpada, też potrzeba stosunkowo kłopotliwego uzupełniania metalu w piecu względnie w zbiorniku lub w korycie przy stosowaniu w nim dodatkowego ciśnienia gazu, dzięki czemu znacznie upraszcza się doprowadzanie metalu ze stałe niezmienną szybkością.

Wynalazek niniejszy nie tylko umożliwia wytwarzanie odlewów z metali i stopów, przy których odlewaniu z powodu ich wysokiej temperatury topnienia napotyka no znaczne trudności w razie zastosowania znanych dotychczas sposobów, ale również

pozwała na znaczne uproszczenie używanych dotychczas urządzeń odlewniczych za pomocą przewodu dopływowego. Wynalazek niniejszy może być zastosowany również i do odlewania łatwo topliwych metali i stopów, jak np. aluminium i jego stopów, magnezu i cynku oraz ich stopów itd., przy czym w tym przypadku można też stosować leje o mniejszych przekrojach poprzecznych. Według wynalazku piec względnie zbiornik można zaopatrzyć w kilka otworów spustowych, skierowanych w dół, bez konieczności podtrzymywania w piecu sztucznie zwiększonego ciśnienia, które zmusza z kolei do dokładnego dobierania przekrojów poprzecznych lejów zależnie od wielkości poszczególnych stosowanych kokili. Według wynalazku odlewany metal może być utrzymywany w piecu względnie w zbiorniku pod dowolnym ciśnieniem stałym, przy czym każdy lej wyregulowuje się w odpowiadającej mu kokili za pomocą osobnego urządzenia regulacyjnego odpowiednio do potrzebnej ilości doprowadzanego metalu. Doświadczenia wykazały, że przy odlewaniu za pomocą przewodu wznoszącego się, a więc z zastosowaniem ciśnienia w piecu odlewniczym, i z dodatkowym zastosowaniem regulacji zaworu można osiągnąć bardzo dokładną regulację, która znacznie umożliwia zastosowanie całkowicie samoczynnego urządzenia odlewniczego. Odlewanie uskutecznia się wówczas w ten sposób, że w piecu do utrzymywania odlewane go metalu w stałej temperaturze utrzymuje się stale to samo niezmiennie ciśnienie, co można osiągnąć za pomocą odpowiednich regulatorów samoczynnych, przy czym nieznaczne zmiany wysokości poziomu roztopionego metalu w kokili przeprowadza się również samoczynnie za pomocą regulatorów opisanych wyżej.

Zawór dławiący urządzenia regulacyjnego może być zastosowany jednocześnie do regulowania temperatury dopływające

go metalu przez zastosowanie chłodzenia lub ogrzewania tego zaworu, co umożliwia regulowanie procesu krzepnięcia metalu w kokili. Zależnie od rodzaju odlewanych metalu lej odlewniczy i zawór dławiący mogą być wykonane z materiału ogniotrwałego względnie z metalu przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń chłodniczych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób równomiernego doprowadzania roztopionego metalu do formy odlewniczej przy odlewaniu metali lub ich stopów przy zastosowaniu lejów odlewniczych, których wylot może być dławiony, znamienne tym, że wielkość strumienia odlewanych metalu reguluje się przez dławienie wylotu leju bezpośrednio w tym miejscu, w którym roztopiony metal wypływa na powierzchnię roztopionego metalu w kokili.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że stosuje się lej odlewniczy o tak dobranym przekroju poprzecznym, aby jego czynny przekrój przepustowy również i w razie skrzepnięcia pewnej ilości przepływającego metalu był większy, niż czynny przekrój przepustowy zaworu dławiącego.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 2, zaopatrzone w zawór dławiący, znamienne tym, że dający się rozrządzać z zewnątrz narząd zamykający (c) zaworu dławiącego jest stale zanurzony w roztopionym metalu w górnej części kokili (b).

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tym, że jest zaopatrzone w urządzenie regulacyjne (e), rozrządzające samoczynnie narząd zamykający (c) zaworu dławiącego i reagujące na zmiany wysokości poziomu metalu w kokili względnie ciśnienia słupa roztopionego metalu, znajdującego się nad tym zaworem w leju (a) względnie w kokili (b).

5. Urządzenie według zastrz. 3 — 4, znamienne tym, że zawór dławiący jest połączony z narządem rozdzielczym (m), służącym do odchyłania strumienia metalu doprowadzanego do formy odlewniczej.

6. Urządzenie według zastrz. 3 — 5, znamienne tym, że lej odlewniczy (a) i (lub) narząd zamykający (c) zaworu dławiącego są wykonane z materiału ogniotrwałego, np. ze steatytu, silimanitu, magnezytu, korundu spieczonego, szpinelu, lub też z metalu bardzo trudno topliwego, np. ze stopu synoksydu lub ze stali HSB1.

7. Urządzenie według zastrz. 3 — 6, znamienne tym, że lej (a) i (lub) zawór dławiący posiadają urządzenie do chłodzenia ich np. wodą, powietrzem lub olejem.

8. Urządzenie według zastrz. 3 — 7, znamienne tym, że lej odlewniczy (a) jest zaopatrzone w urządzenie do ogrzewania go pośrednio lub bezpośrednio do temperatury w przybliżeniu odpowiadającej temperaturze odlewania metalu.

9. Urządzenie według zastrz. 3 — 8, znamienne tym, że jest zaopatrzone w kilka lejów odlewniczych (a), połączonych z jednym piecem względnie zbiornikiem zasilającym i służących do jednoczesnego napełniania kilku kokili o różnych przekrojach poprzecznych.

10. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że narząd rozdzielczy (m) posiada kształt płytki względnie talerza.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tym, że narząd rozdzielczy (m) jest połączony sztywno z narządem zamykającym (c) zaworu dławiącego.

12. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tym, że narząd regulacyjny (m) jest nie sztywno połączony z narządem zamykającym (c) zaworu dławiącego i daje się nastawiać względem otworu wylotowego leju (a) niezależnie od tego zaworu.

13. Urządzenie według zastrz. 10 — 12, znamienne tym, że narząd regulacyjny (m) jest zaopatrzone w dodatkową płytkę

(*n*), umieszczoną nad wylotem leju odlewniczego (*a*).

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że płytka (*n*) jest osadzona nastawnie względem narządu (*m*).

15. Urządzenie według zastrz. 10 — 14, znamienne tym, że posiada otwarty ku dołowi kaptur (*s*), dający się łatwo nakładać lub zdejmować z narządu rozdzielczego (*m*).

16. Urządzenie według zastrz. 10 — 15, znamienne tym, że płytka lub płytki zaworu rozdzielczego (*m*) są połączone z urządzeniem regulacyjnym (*e*) rozrządzającym płytki te samoczynnie.

Siegfried Junghans

Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

