

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

89434

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

MKP B22d 1/00

Zgłoszono: 15.10.1973 (P. 165880)

Pierwszeństwo _____

Int. Cl.² B22D 1/00

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.1975

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Pont-a-Mousson S.A., Pont-a-Mousson (Francja)

Sposób otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego i urządzenie do otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego przez obróbkę surowki za pomocą modyfikatora na przykład zaprawy magnezowej, zaprawy cerowej, zaprawy magnezowo-krzemowej itp., jak również urządzenie do otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego.

Według znanych sposobów, obrabia się uprzednio w kadzi odlewniczej pewną ilość surowki za pomocą modyfikatora, następnie odlewa się w ten sposób obrobioną surowkę do form. Zwykle konieczna jest obróbka dużej ilości surowki na raz, jeżeli chce się mieć odpowiednią ilość surowki w dyspozycji, celem doprowadzenia do pewnej ilości form. W praktyce zdarza się również, że odlewanie zostaje zatrzymane w oczekiwaniu na surowkę przygotowaną. Zdarza się również, że trzeba przygotować w kadzi odlewniczej bardzo dużą ilość surowki, na przykład, rzędu wielu ton, do odlewania odlewów o dużych rozmiarach. W tym przypadku, znane sposoby uprzedniej obróbki przed odlewaniem do form, posiadają tę niedogodność, że surowka ciekła obrobiona za pomocą modyfikatora źle znosi przechowywanie. Sposób ten prowadzi do straty modyfikatora, podczas gdy proporcja kulek grafitowych w fazie zestalającej się jest jeszcze mała, a grafit otrzymany na granicy faz ma w całości postać płytek.

Postępując według znanego sposobu otrzymywania odlewów, do surowki podstawowej o składzie chemicznym C = 3,8%, Si = 1,9%, S = 0,007%,

2

przy czym resztę stanowiło żelazo, dodano w kadzi odlewniczej stop modyfikujący Fe — Si — Mg zawierający 9% Mg, przy czym ilość modyfikatora względem ilości surowki wynosiła 1,4% wagowo. Uzyskana wydajność magnezu wyniosła 25%. Surowka po modyfikowaniu stopem grafitowym Fe — Si o zawartości 75% krzemu, przy czym stosunek ilości stopu względem ilości surowki wynosił 0,3% wagowo, stanowiła żeliwo sferoidalne posiadające 700 kulek na 1 mm² i 60% perlitu. Strukturę tego żeliwa przedstawia fig. 2 rysunku.

Znany sposób stosuje się również do odlewania rur zwłaszcza wodociagowych i kanalizacyjnych. Postępując według tego znanego sposobu, do surowki podstawowej o składzie chemicznym C = 3,6%, Si = 2,2%, S = 0,005%, oddano do kadzi odlewniczej modyfikator zawierający wagowo 0,1% Mg. Przygotowaną tak surowkę odlano odśrodkowo i uzyskano rurę o ciężarze 1600 kG, średnicy nominalnej 800 mm, długości 7 m i grubości 12 mm. Surowka ta była modyfikowana stopem grafitowym Fe — Si o zawartości 80% Si, przy czym stosunek ilości stopu względem surowki wynosił 0,8% wagowo. Uzyskano żeliwo zawierające 800 kulek na 1 mm² i 50% perlitu na półgrubości rury, a strukturę tego żeliwa przedstawia fig. 5 rysunku. Za pomocą znanego sposobu obrabiania w kadzi, konieczna jest wysoka zawartość magnezu, rzędu od 0,09 do 0,19% Mg czystego, przy czym grafit dąży do zawartości procentowych dolnych,

staje się zbitym zamiast utworzyć kuleczki, i to zwłaszcza na powierzchni wewnętrznej rur odlewanych odśrodkowo.

Sposób otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego przez obróbkę surowki za pomocą modyfikatora, polegający na napełnieniu ciekłym metalem kadzi odlewniczej i doprowadzaniu tego metalu z kadzi do formy rynną doprowadzającą według wynalazku charakteryzuje się tym, że modyfikator wprowadza się do ciekłego metalu w rynnie doprowadzającej metal między kadzią odlewniczą, a formą, w miejscu najbliższym położonym tej formy.

Korzystnie, powoduje się ruch turbulencyjny ciekłej surowki w rynnie doprowadzającej, za pośrednictwem, w którym wprowadza się modyfikator. Do ciekłej surowki dodaje się modyfikator stanowiący stop o zawartości 12% Mg przy zachowaniu stosunku wagowego około 1%, ewentualnie dodaje się modyfikator stanowiący stop o zawartości 5% Mg, przy zachowaniu stosunku wagowego około 0,2 do 2%.

Urządzenie do otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego, uzyskanego przez dodawanie do surowki modyfikatora, zawierające kadrę odlewniczą, formę oraz rynnę doprowadzającą ciekłą surowkę z kadzi do formy, według wynalazku charakteryzuje się tym, że na rynnie doprowadzającej ciekłą surowkę zawiera ponadto dozownik doprowadzający do ciekłej surowki modyfikator.

Dozownik doprowadzający modyfikator posiada otwór wylotowy o nastawianej wielkości przekroju. Część rynny doprowadzającej, za dozownikiem modyfikatora, posiada pokrywę utrzymującą pręty powodujące ruch turbulencyjny surowki.

Dzięki sposobowi, według wynalazku możliwe jest magazynowanie w kadzi odlewniczej surowki nieobrobionej za pomocą modyfikatora i jednocześnie otrzymywanie odlewów bez straty modyfikatora i bez zmniejszenia ilości kulek grafitowych. Zwiększa się przy tym wydajność modyfikatora, to znaczy stosunek ilości modyfikatora wprowadzonego do zawartości modyfikatora zachowanego w żeliwie, a więc jakość odlewów jest lepsza.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do odlewania żeliwa w formie statycznej, fig. 3 przedstawia zdjęcie mikroskopowe struktury odlewu z żeliwa grafitowego sferoidalnego, fig. 4 przedstawia urządzenie do otrzymywania odlewów rurowych, w formie do odlewania odśrodkowego, fig. 6 przedstawia zdjęcie mikroskopowe struktury odlewu rury uzyskanego w urządzeniu przedstawionym na fig. 4.

Zgodnie z przykładem wykonania przedstawionym na fig. 1, ciekła surowka podstawowa, niemodyfikowana magnezem, zawarta w przechyłnej kadzi odlewniczej 1, jest wylewana do przelewu 2, którego przedłużenie stanowi rynna doprowadzająca 3, korzystnie krótka (na przykład o długości 10 do 50 cm). Rynna 3 jest pochylona i jej koniec jest umieszczony powyżej zbiornika wlewowego 4 formy statycznej 5. Powyżej części górnej tej rynny 3 jest umieszczony dozownik 6 zawierający modyfikator w postaci sproszkowanej, którym jest

na przykład zaprawa magnezowa, zaprawa cermowa, zaprawa magnezowo-krzemowa itp., przy czym proszek do obróbki modyfikującej jest bardzo drobny (o wymiarach ziaren rzędu 0 do 0,4 mm). Dozownik 6 podaje sproszkowany modyfikator do surowki przez otwór wylotowy 7 o nastawnej wielkości przekroju w celu nastawienia wydatku proszku w funkcji wydatku odlewanej surowki, przy czym procentowa zawartość modyfikatora w stosunku do ciężaru żeliwa jest dobierana; i tak jeżeli czynnik zawiera 5% magnezu, wynosi od 0,2 do 2% w zależności od rodzaju czynnika, składu chemicznego surowki podstawowej i grubości odlewu.

Korzystnym dla wprowadzenia modyfikatora do surowki i jego reakcji z surowką jest, gdy rynna doprowadzająca 3 jest zakryta, w części za punktem doprowadzenia sproszkowanego modyfikatora, przez pokrywę zdejmowalną 8 przeznaczoną do utrzymywania pewnej ilości prętów grafitowych 9 rozmieszczonych pionowo lub skośnie w rynnie w ten sposób, że są zanurzone częściowo w rynnie żeliwa. Pręty 9 są rozmieszczone liniowo wzdłuż osi wzdłużnej rynny, lub też mogą być lekko przesunięte na jedną i drugą stronę w stosunku do tej osi, w ten sposób, że tworzą strefy wytwarzania ruchu turbulencyjnego surowki w rynnie. Dzięki takiemu układowi prętów, sproszkowany modyfikator pływający po powierzchni surowki jest natychmiast wciągany w głąb ciekłego metalu przed jego wprowadzeniem do wnętrza formy 5. W ten sposób obróbka modyfikująca jest dokonywana praktycznie w tym samym czasie co odlewanie, tak, że czas który upływa od chwili dodawania modyfikatora do chwili właściwego odlewania jest nieistotny, i że ten modyfikator oddziałuje maksymalnie na żeliwo.

Zdjęcie mikrograficzne na fig. 3, przedstawia w powiększeniu 100 razy strukturę odlewu otrzymanego z formy 5 z fig. 1. Mikrostruktura przedstawia odlew o grubości 4 mm. Stwierdza się, że liczba kulek grafitowych 10 na jednostkę powierzchni jest wysoka i wynosi 2500 kulek/mm². Podkreślić należy, że wzrost liczby kulek grafitowych daje strukturę bardziej ferrytyczną (fig. 3), a więc podwyższenie własności odlewu w stanie surowym, wydłużenia bezwzględnego, a zwłaszcza udurowienia.

Poniżej podany przykład ilustruje również polepszenie wydajności modyfikatora w przypadku stosowania sposobu według wynalazku.

Przykład 1. Do surowki podstawowej wprowadzono 2%, w stosunku do ciężaru surowki, mieszaniny składającej się z 50 części wagowych stopu modyfikującego Fe-Si-Mg o zawartości 12% Mg i z 50 części wagowych stopu grafitującego o zawartości 75% Si. Zastosowano 1% modyfikator w stosunku do ciężaru surowki. Uzyskano wydajność magnezu 35%. Surowka w ten sposób obrobiona dała żeliwo sferoidalne o zawartości 2500 kulek/mm² i jedynie ze śladami perlitu (fig. 3).

Sposób według wynalazku jest szczególnie korzystny w przypadku, gdy stosuje się wielkie kadzie odlewnicze, zawierające duże ilości ton surowki, na przykład 10 ton surowki, bądź dla dostarczenia dużej ilości odlewów, bądź dla odlania

odlewów, o dużych rozmiarach, przy czym unika się spalania i odparowywania wstępnego modyfikatora, zwłaszcza w przypadku magnezu, w wielkiej kadzi odlewniczej, gdyż ta kadź, zgodnie ze sposobem postępowania według wynalazku, zawiera tylko surówkę zwykłą.

Urządzenie przedstawione na fig. 4, stosowane do odlewania rur, zawiera formę odśrodkową 11 i kadź przechylną 12, z której, zawartą w niej surówkę, wlewa się do przelewu 13 przedłużonego rynny 14, która jest wprowadzona do wnętrza formy 11. Rynna i forma są ze sobą wzajemnie połączone, w ruchu przemieszczającym równoległym do rynny i do osi formy, przy czym forma jest obrotowa wokół własnej osi. Rynna 14 jest znacznie przedłużona w stosunku do rynny 3 z przykładu wykonania przedstawionego na fig. 1.

Powyżej części górnej tej rynny 14, umieszczony jest dozownik 15 zawierający pewną ilość sproszkowanego modyfikatora niezbędną do obróbki surówki. Z tego dozownika wysypywany jest proszek na surówkę przez otwór wylotowy 16, którego wielkość przekroju jest nastawiana, co umożliwia regulację wydatku proszku w funkcji wydatku surówki, na przykład za pomocą trzpienia z grotem 17, uruchamianego śrubą 18 z pokrętle 19. Rynna 14 jest pokryta, w części za punktem spadku sproszkowanego modyfikatora pokrywą 20 zdejmowalną, przeznaczoną do utrzymywania pewnej liczby prętów 21 grafitowych zagłębionych do wnętrza rynny na długości dostatecznej do zanurzenia ich w rynnie doprowadzającej surówkę.

Struktura mikrograficzna przedstawiona na fig. 6 jest strukturą żeliwa połowy grubości ścianki rury o średnicy nominalnej 800 mm i o grubości 12 mm. Widoczne jest znaczne polepszenie wyników otrzymanych dzięki sposobowi według wynalazku, zgodnie z którym, tuż przed wprowadzeniem surówki do formy odśrodkowej, dodaje się modyfikator do rynny doprowadzającej surówkę i miesza się ten modyfikator z surówką wywołując w niej ruch turbulentny za pomocą prętów grafitowych 21.

Przykład 2. Zastosowano surówkę podstawową i doprowadzono do niej w rynnie 14 0,9% wagowo stop modyfikujący Fe-Si-Mg o 5% zawartości wagowej Mg i 1% metali ziem rzadkich. Jak przedstawia fig. 6, grafit 22 rury ma całkowicie postać sferoidalną, a wydajność Mg jest 35%. Po modyfikowaniu w rynnie 14, 0,9% stopem grafitującym Fe-Si o 80% Si, otrzymuje się żeliwo zawierające 1600 kulek/mm² i 30% perlitu na półgrubości rury. Przykłady analogiczne do poprzednich i wykonane dla proporcji zmieniających się od 0,8% do 1% wagowych modyfikatora zawierającego wagowo 5% Mg i 1% metali ziem rzadkich bądź z 0,04 do 0,05% Mg, pozwoliły stwierdzić, że taki stosunek wystarcza do otrzymywania odlewów, których grafit jest grafitem całkowicie sferoidalnym.

Istotnym jest, że ilość modyfikatora wykorzysty-

wanego jest funkcją z jednej strony szybkości krzepnięcia odlewu, a tym samym funkcją odlewu (im większą ma grubość odlew, tym więcej żeliwo powinno zawierać Mg, aby mógł odlew zawierać grafit sferoidalny), a z drugiej strony, funkcją zawartości siarki i oligo-pierwiastków surówki podstawowej.

Rozwiązanie według wynalazku ma zastosowanie nie tylko do odlewania części wszystkich rodzajów, a korzystnie odlewów o dużych rozmiarach, lecz nadto do wytwarzania rur odśrodkowych o średnicy rzędu 700 do 2000 mm i długości 6 do 9 m, grubości do 10 mm. Surówka jest obrabiana w rynnie 14 doprowadzającej surówkę przy proporcji od 0,5 do 2% stopu Fe-Si-Mg—metale ziem rzadkich o zawartości 5% Mg i 1% metali ziem rzadkich. Do odlewania odlewów o grubości mniejszej niż 10 mm stosuje się modyfikator o zawartości 5% Mg, w proporcji zawartej między 0,2 i 0,7%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego, przez obrabianie surówki za pomocą modyfikatora, w którym to sposobie napełnia się kadź odlewniczą ciekłą surówką i odlewa się surówkę z kadzi do formy poprzez rynnę wlewową, **znamienny tym**, że wprowadza się modyfikator do ciekłego żeliwa w rynnie doprowadzającej żeliwo między kadzią odlewniczą (1, 12), a formą (5, 11), możliwe najbliższe formy.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powoduje się ruch turbulentny ciekłej surówki w rynnie doprowadzającej za miejscem, w którym wprowadza się modyfikator.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do ciekłej surówki dodaje się modyfikator stanowiący stop o zawartości 12% Mg, przy zachowaniu stosunku wagowego około 1%.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do ciekłej surówki dodaje się modyfikator stanowiący stop o zawartości 5% Mg, przy zachowaniu stosunku wagowego około 0,2 do 2%.

5. Urządzenie do otrzymywania odlewów z żeliwa sferoidalnego, uzyskanego przez dodawanie do surówki modyfikatora, zawierające kadź odlewniczą, formę oraz rynnę doprowadzającą ciekłą surówkę z kadzi do formy, **znamiennie tym**, że na rynnie (2, 3) doprowadzającej ciekłą surówkę posiada dozownik (6) doprowadzający do ciekłej surówki modyfikator.

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że dozownik (6) doprowadzający modyfikator posiada otwór wylotowy (7) o nastawianej wielkości przekroju.

7. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że część rynny (2, 3) doprowadzającej surówkę z kadzi do formy, za dozownikiem (6) modyfikatora, posiada pokrywę (8) utrzymującą pręty (9) powodujące ruch turbulentny surówki.

FIG. 1

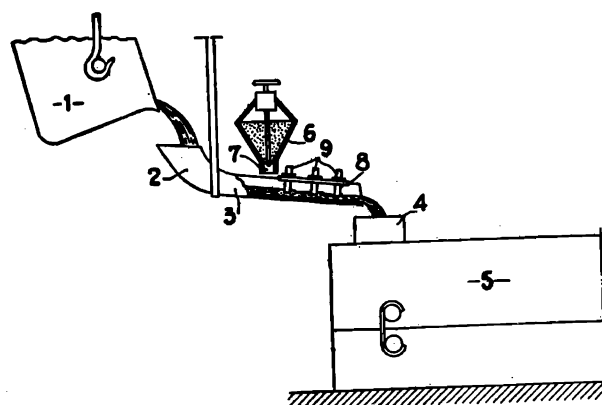


FIG. 4

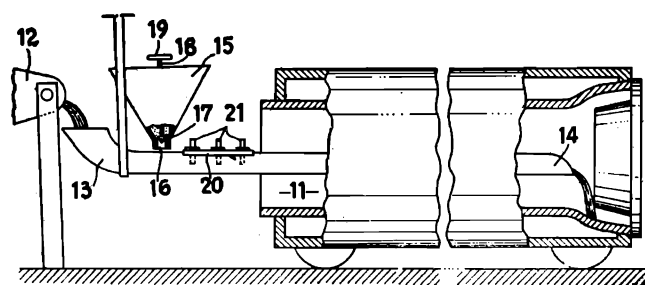
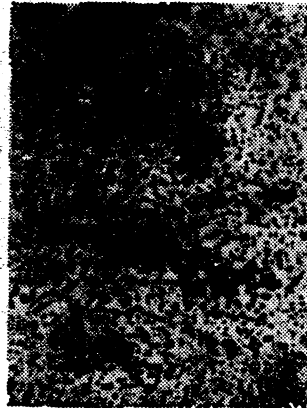


FIG. 2



10

FIG. 3



10

FIG. 5 22

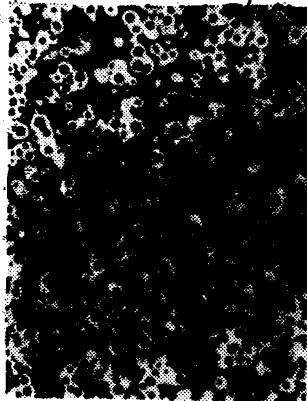


FIG. 6 22

