

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **231769**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **419241**

(51) Int.Cl.

**B22D 37/00 (2006.01)**

**B22C 9/08 (2006.01)**

**B22D 23/02 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **24.10.2016**

---

(54) **Mechanizm i sposób kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania piaskowych form odlewniczych**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**07.05.2018 BUP 10/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**30.04.2019 WUP 04/19**

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JERZY STANISŁAW ZYCH, Kraków, PL  
KRZYSZTOF PIOTROWSKI, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Elżbieta Postołek**

---

**PL 231769 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm i sposób kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania piaskowych form odlewniczych ciekłym metalem.

W procesie zalewania form odlewniczych ciekłym metalem występują dwie fazy: początkowa – rozpoczęcie zalewania, podczas którego następuje wypełnienie ciekłym metalem zbiornika wlewowego i układu wlewowego i główna – wypełnienie metalem wnęki formy odtwarzającej odlew. Faza początkowa charakteryzuje się wysoką niestabilnością przepływu metalu, który wykazuje dużą turbulencję ruchu, co prowadzi do jego wymieszania z niesionymi przez metal zanieczyszczeniami, takimi jak żużel, tlenki, cząstki masy formierskiej, itp. Przeniesienie zanieczyszczeń do wnęki formy skutkuje tworzeniem się wad odlewniczych, które przyjmują postać wad wewnętrznych w postaci wtrąceń niemetalicznych lub wad powierzchni w postaci zażużeń, zapiaszczeń, strupów, itp.

Jak ujawniono w opisie patentowym PL 194 548 B1 ograniczenie tendencji do przenoszenia zanieczyszczeń w głąb formy osiąga się na drodze podzielenia okresu zalewania na fazę wypełniania zbiornika wlewowego i fazę wypełniania pozostałej części układu wlewowego i samej wnęki formy. Użytkuje się to przez mechaniczne zamknięcie otworu wlewu głównego, który umieszczony jest w dnie zbiornika wlewowego. Otwarcie otworu wlewu głównego podczas zalewania formy jest końcem pierwszej początkowej fazy i początkiem drugiej głównej fazy zalewania. Zamknięcie wypływu metalu dokonuje się przy pomocy ręcznych zatyczek, wykonanych w postaci pręta, na końcu którego umieszczony jest korek ceramiczny, przez umieszczenie na otworze w dnie zbiornika wlewowego swobodnie spoczywających korków o kształcie kuli, wykonanych z masy formierskiej lub przez stosowanie samoroztapiających się przegród, najczęściej metalowych.

W pierwszym rozwiązaniu, po napełnieniu zbiornika wlewowego ciekłym metalem, pracownik przytrzymuje zatyczkę przy użyciu odpowiedniego pręta i podnosi korek zatykający otwór. W drugim rozwiązaniu, z umieszczeniem na dnie zbiornika wlewowego nad otworem wlewu głównego swobodnie spoczywającego korka w postaci kuli ceramicznej, korek ten uniemożliwia wpływanie metalu do układu wlewowego aż do chwili, kiedy grawitacyjnie, na skutek działania sił wyporu, zostanie on podniesiony do góry. W trzecim przypadku, przy stosowaniu samoroztapiających się przegród, otwór w dnie zbiornika wlewowego zamykany jest przy pomocy blaszanych lub kartonowych płytek, które ulegają roztopieniu lub spaleni po kilkudziesięciu sekundach, w zależności od grubości płytki i rodzaju materiału, z którego została wykonana.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 109 951 urządzenie do grawitacyjnego zalewania ciekłym metalem form piaskowych, składające się z kadzi do zalewania z zamykanym wypływem dennym zatyczką, charakteryzuje się tym, że zbiornikowi wlewowemu każdej formy odlewniczej jest przyporządkowana pośrednia wkładka lub nakładka, która w położeniu zalewania przylega do wylewu dennego kadzi i do zbiornika wlewowego formy. Pojemność wydrążenia, utworzonego przez zbiornik wlewowy i/lub pośrednią nakładkę musi być większa od pojemności otworu wylewowego dennego zamkniętego zatyczką. Urządzenie to pozwala dostosować szybkość zalewania do przepustowości układu wlewowego i ogranicza utlenianie metalu.

Ponadto znany jest z polskiego opisu patentowego nr 124 181 układ wlewowy formy odlewniczej, którego komora reakcyjna lub zbiornik wlewowy są wypełnione w części modyfikatorem, a wylot zbiornika lub komory jest przysłonięty całkowicie przegrodą korzystnie w postaci kilku warstw stalowej blachy lub kartonu, przy czym wypływ metalu ze zbiornika rozpoczyna się po roztopieniu i/lub spaleni przegrody. Rozwiązanie to wpływa na poprawę modyfikacji ciekłego metalu.

Celem wynalazku jest opracowanie mechanizmu i sposobu kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania piaskowych form odlewniczych ciekłym metalem poprzez sterowanie otwieraniem otworu wlewu głównego usytuowanego w zbiorniku wlewowym w okresie jego wypełniania ciekłym metalem.

Mechanizm kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania piaskowych form odlewniczych według wynalazku charakteryzuje się tym, że stanowi go co najmniej jeden samoroztapialny pręt metalowy oraz nierozpuszczalna przegroda, która dociskana jest do otworu wlewu głównego za pomocą co najmniej jednego pręta metalowego, przytwierdzonego do formy odlewniczej, dna zbiornika wlewowego lub wlewu głównego.

Sposób kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania piaskowych form odlewniczych, według wynalazku, polega na tym, że najpierw określa się grubość co najmniej jednego samoroztapial-

nego pręta metalowego przez zbadanie zależności czasu jego roztopienia od rodzaju materiału, z którego jest wykonany oraz od temperatury ciekłego metalu wlewającego do zbiornika wlewowego. Następnie na drodze ciekłego metalu ze zbiornika wlewowego do wlewu głównego umieszcza się nierozpuszczalną przegrodę z materiału o małej gęstości właściwej, której ruch ograniczony jest przez co najmniej jeden samoroztopialny pręt metalowy, przytwierdzony do formy odlewniczej, dna zbiornika wlewowego lub wlewu głównego, który roztopiając się w wyznaczonym czasie powoduje wypłynięcie przegrody na powierzchnię ciekłego metalu otwierając otwór wlewu głównego.

Czas roztopienia pręta metalowego zależy od jego średnicy, rodzaju materiału z jakiego jest wykonany i temperatury ciekłego metalu wypełniającego zbiornik wlewowy. Wybierając odpowiednią średnicę samoroztopialnego pręta metalowego decyduje się o czasie po jakim, licząc od początku wypełniania zbiornika wlewowego ciekłym metalem, zostanie otwarty wlew główny i metal popłynie do wnęki formy. Czas ten dobiera się odpowiednio do wielkości zbiornika wlewowego, czasu jego napełniania i wielkości odlewu.

Zaletą przedstawionego rozwiązania jest to, że umożliwia ono zatrzymanie wtrąceń niemetalicznych w zbiorniku wlewowym, dzięki temu, że w fazie początkowej zalewania otwór wlotowy wlewu głównego jest zamknięty i wtrącenia mają czas na wypłynięcie na powierzchnię ciekłego metalu. W efekcie powoduje to ograniczenie ilości odlewów wadliwych, spowodowanych zażużleniami lub zapiaszczeniami, które występują, jako wady zewnętrzne, i w takiej postaci są niekiedy naprawialne, lub jako wady wewnętrzne, które dyskwalifikują całkowicie wyrób. Ponadto rozwiązanie według wynalazku eliminuje obsługę procesu otwierania lub zamykania otworu wlewu głównego przez pracowników. Jest to rozwiązanie charakteryzujące się prostotą w wykonaniu i niezawodnością w działaniu przy otwieraniu się wlotu ciekłego metalu do wlewu głównego i dalej do wnęki formy odlewniczej.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wykres zależności wpływu grubości pręta stalowego na czas jego roztopienia w ciekłym żelazie przy temperaturze zalewania 1300 i 1350°C, a fig. 2 – mechanizm zamontowany w układzie wlewowym formy odlewniczej w przekroju wzdłużnym.

Wykres zależności wpływu grubości pręta stalowego na czas jego roztopienia w ciekłym żelazie opracowano w ten sposób, że do zbiornika wlewowego wlewano ciekłe żelazo i odnotowywano czas, po którym przegroda wypływała na powierzchnię zbiornika i metal zaczął płynąć poprzez wlew główny do wnęki formy, przy czym pomiary wykonywano dla różnych średnic pręta.

Mechanizm kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania ciekłym metalem piaskowej formy odlewniczej składa się z pręta metalowego 1 w kształcie litery U o średnicy 6 mm, wykonanego ze stali oraz nierozpuszczalnej przegrody 2 w postaci kuli pustej w środku, wykonanej z masy formierskiej. Podczas wykonywania piaskowej formy odlewniczej 3 zamontowano w niej wlew główny 4, który tworzyła rurka ceramiczna o średnicy otworu  $\phi$  80 mm i pręt metalowy 1 w kształcie odwróconej litery U. Następnie na formie odlewniczej 3 ustawiono zbiornik wlewowy 5 i uszczelniono połączenie: góra formy 3 – dno zbiornika 5, a nad otworem wlewu głównego, pod prętem metalowym 1 umieszczono przegrodę 2. Po napełnieniu zbiornika wlewowego 5 ciekłym metalem o temperaturze 1350°C pręt metalowy 1 uległ nagrzanemu, a następnie po 60 sekundach roztopieniu, co spowodowało wypłynięcie przegrody 1 na powierzchnię metalu w zbiorniku wlewowym i wypełnienie formy metalem. Uzyskano odlew bez jakichkolwiek wad.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 – pręt metalowy
- 2 – nierozpuszczalna przegroda
- 3 – forma odlewnicza
- 4 – wlew główny
- 5 – zbiornik wlewowy

## Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania piaskowych form odlewniczych zawierający przegrodę, **znamienny tym**, że stanowi go co najmniej jeden samoroztopialny pręt metalowy oraz nierozpuszczalna przegroda, która dociskana jest do otworu wlewu głównego za pomocą co najmniej jednego pręta metalowego, przytwierdzonego do formy odlewniczej, dna zbiornika wlewowego lub wlewu głównego.

2. Sposób kierowania fazą początkową grawitacyjnego zalewania piaskowych form odlewniczych z zastosowaniem przegrody, **znamienny tym**, że najpierw określa się grubość co najmniej jednego samoroztapielnego pręta metalowego przez zbadanie zależności czasu jego roztopienia od rodzaju materiału, z którego jest wykonany oraz od temperatury ciekłego metalu wlewano do zbiornika wlewowego, a następnie na drodze ciekłego metalu ze zbiornika wlewowego do wlewu głównego umieszcza się nierozpuszczalną przegrodę z materiału o małej gęstości właściwej, której ruch ograniczony jest przez co najmniej jeden samoroztapielny pręt metalowy, przytwierdzony do formy odlewniczej, dna zbiornika wlewowego lub wlewu głównego, który roztopiając się w wyznaczonym czasie powoduje wypłynięcie przegrody na powierzchnię ciekłego metalu otwierając otwór wlewu głównego.

## Rysunki

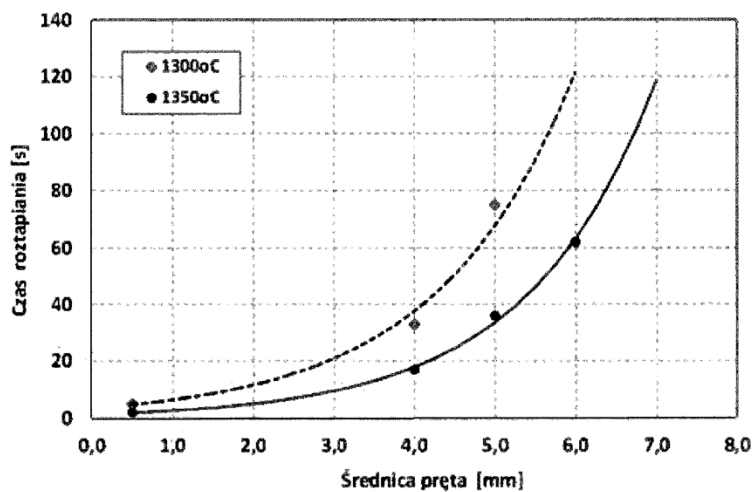


Fig. 1

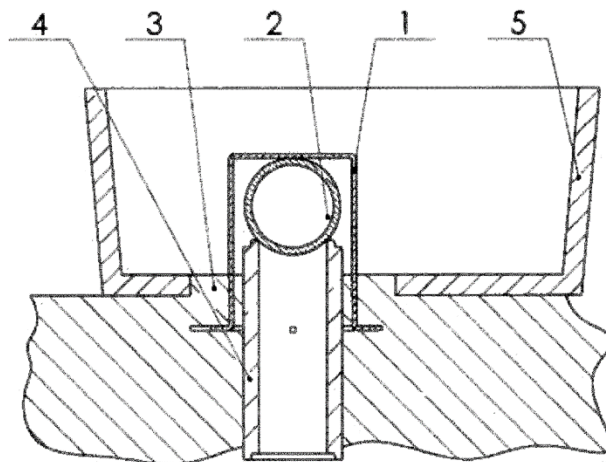


Fig. 2