

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE 3220/11/12
OPIS PATENTOWY

Nr 31547

Kl. 31 c, 21

Siegfried Junghans, Stuttgart

**Sposób ciągłego odlewania prętów lub płyt względnie bloków metalowych
oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu**

Zgłoszono 4 czerwca 1938

Udzielono 8 marca 1943

Pierwszeństwo: 7 czerwca 1937 (Niemcy)

Przy odlewaniu metali dąży się do uzyskiwania odlewów o jak najbardziej równomiernej drobnoziarnistej budowie w całym ich przekroju. Oprócz tego należy jak najstaranniej zapobiegać wydzielaniu się jakichkolwiek składników odlewane-
go metalu. W tym celu próbowano podczas odlewania utrzymywać w kokili jak najmniejszą ilość ciekłego metalu oraz jak najszybciej i równomierniej ochładzać odlane bloki.

Według znanych dotychczas sposobów odlewania próbowano osiągać możliwie szybkie chłodzenie odlewane-
go metalu w ten sposób, że stosowano kokile o ściankach wykonanych z najrozmaitszych materiałów, samą zaś kokilę chłodzono

najrozmaitszymi czynnikami chłodzącymi. Wszystkie te sposoby jednak nie dały dobrych wyników lub też tylko przy użyciu złożonych i kosztownych urządzeń odlewniczych lub sposobów można było osiągnąć szybkie i równomierne krzepnięcie bloku w całym jego przekroju.

Trudności przy odlewaniu polegają, jak wiadomo, przeważnie na tym, że podczas odlewania roztopionego metalu do kokili powstaje skutek stosunkowo dużego spadku temperatury między temperaturą odlewane-
go metalu a temperaturą ścianki kokili zewnętrzna warstwa skrzepniętego metalu, stykającego się ze ścianką kokili, chłodzenie zaś odlewu postępuje ku wewnątrz odlewu powoli, odpowie-

dnio do stopnia przewodności cieplnej odlewane go metalu, przy czym jednocześnie wskutek skurczu metalu następuje oddzielanie się tej zewnętrznej warstwy odlewu od ścianki kokili. Z chwilą, gdy między ścianką kokili a odlewem powstanie choćby bardzo mała wolna przestrzeń, odpływ ciepła doznaje silnego osłabienia dzięki tej przestrzeni izolującej, wskutek czego krzepnięcie odlewu w kierunku jego rdzenia może postępować tylko bardzo powoli. Wskutek tego powstają, zależnie od różnych sposobów odlewania, większe lub mniejsze ciekłe jamy usadowe, które z kolei powodują tworzenie się nierównomiernej budowy wewnętrznej oraz, w zależności od rodzaju odlewane go materiału, rozdzielanie się poszczególnych składników lub inne braki odlewu.

Dla uniknięcia tych trudności i osiągnięcia chłodzenia odlanego do kokili metalu możliwie jednocześnie w całym jego przekroju względnie w celu otrzymania odlewu o całkowicie jednorodnej budowie proponuje się według wynalazku niniejszego czynnik chłodzący doprowadzać tak, aby otaczał on chłodząc i chroniąc bezpośrednio bez luk ciekłą i krzepnącą lub skrzepłą część odlewu. Ten sposób pracy zapewnia wytwarzanie odlewów o budowie drobnoziarnistej i równomiernej i to nie tylko przy odlewaniu prętów i taśm, lecz również i przy odlewaniu bloków. Przy odlewaniu bloków istnieje bowiem możliwość doprowadzania odlewane go metalu stale pod warstwą czynnika chłodzącego przez doprowadzanie metalu do kokili przez zamknięty przewód przechodzący przez warstwę czynnika chłodzącego.

Przy odlewaniu taśm chłodzenie jeszcze gorących odlewów za pomocą bezpośrednio działających środków, np. cieczy, jest wprawdzie znane, przy tych znanych sposobach proces odlewania nie jest je-

dnak przeprowadzany od początku pod warstwą czynnika chłodzącego.

Zwiększenie stopnia działania czynnika chłodzącego przy odlewaniu lekkich i ciężkich metali względnie stopów metalowych oraz trudno i łatwo topliwych metali lub ich stopów osiąga się przez to, że — zwłaszcza przy doprowadzaniu do formy odlewniczej stosunkowo małej ilości odlewane go metalu w jednostce czasu — temperaturę metalu (temperaturę odlewania) reguluje się tak, aby leżała ona możliwie o około 25°C ponad temperaturą topnienia danego odlewane go metalu, a w każdym razie nie może ona przekraczać o 50°C tej temperatury.

Czynnik chłodzący może być według wynalazku doprowadzany na powierzchnię odlewane go metalu w kokili i równomiernie rozdzielany na niej za pomocą zwykłego leju odlewniczego albo również i za pomocą specjalnego urządzenia, np. w postaci prysznicy.

Sposób według wynalazku umożliwia doprowadzanie cieczy chłodzącej w każdym przypadku do ścisłego zetknięcia się z odlewem, dzięki czemu uzyskuje się bardzo dobre przenoszenie względnie odprowadzanie ciepła. Przy tym celowe jest utrzymywanie warstwy czynnika chłodzącego nad ciekłą częścią odlewu stale na tym samym poziomie i w tej samej temperaturze, podczas gdy odprowadzanie czynnika chłodzącego uskutecznia się całkowicie lub częściowo nad górną częścią odlewu. Czynnik chłodzący może być także według wynalazku utrzymywany względnie doprowadzany pod ciśnieniem. Oprócz dalszych zalet podanych niżej osiąga się przede wszystkim to, że cały przebieg odlewania przeprowadza się pod ciśnieniem, co w pewnym względzie stwarza całkowicie nowe możliwości odlewania.

Dzięki całkowitemu lub częściowemu otoczeniu krzepnącego odlewu czynnikiem

chłodzącym, zwłaszcza jednak dzięki utworzeniu warstwy czynnika chłodzącego między wewnętrzną powierzchnią kokili i samym odlewem, osiąga się jednocześnie z dobrym chłodzeniem całkowite zapobieżenie działaniu na odlew powietrza lub innych czynników i zapobiega się tarciu odlewu o ścianki kokili.

Ponadto do środków chłodzących można dodawać substancji, które podczas krzepnięcia odlewu oddziałują korzystnie na przebieg krzepnięcia odlewu. Przy tym chodzi głównie o chemiczne reakcje i przekształcenia (np. stapianie, odtlenianie itd.), zachodzące między ciekłą częścią odlewu lub krzepnącym albo skrzepłym odlewem a cieczą chłodzącą, bezpośrednio stykającą się z nim. Te oddziaływania czynnika chłodzącego mogą mieć na celu rafinowanie metalu lub dalsze wytwarzanie albo otrzymywanie związków chemicznych względnie zapobieganie utlenieniu.

Dalsze cechy wynalazku niniejszego wynikają z opisu, zastrzeżeń patentowych i rysunku, na którym przedstawiono schematycznie, tytułem przykładu, urządzenie chłodnicze, przy czym fig. 1 przedstawia przykład urządzenia odlewniczego do odlewania w sposób ciągły prętów lub taśm metalowych, fig. 2 — kokilę o specjalnym kształcie, fig. 3 — urządzenie chłodnicze, pozwalające na całkowite otoczenie wytwarzanego odlewu warstwą czynnika chłodzącego, fig. 4 — urządzenie do doprowadzenia czynnika chłodzącego pod ciśnieniem, a fig. 5 — kokilę o ściankach zaopatrzonych w specjalne otwory.

Kokila i posiada chłodnicę h . Litera k oznacza skrzepnięty blok, m — lej do doprowadzania odlewającego metalu ze zbiornika do kokili, a n i p przewody do doprowadzania i odprowadzania czynnika chłodzącego. Odlewany metal podczas doprowadzania go do kokili i posiada temperaturę wyższą tylko o 50°C od jego tempe-

ratury topnienia. Czynniki chłodzący, doprowadzany przez przewód n , przepływa nad powierzchnią ciekłego metalu w kokili i jest odprowadzany przez przewód p . Oczywiście można również postępować w ten sposób, że czynnik chłodzący, doprowadzany przez przewód n , może być odprowadzany w dół przez wolną przestrzeń pomiędzy skrzepniętym blokiem k i ścianką kokili i (fig. 1). Starając się, aby zawsze dopływało dokładnie tylko tyle czynnika chłodzącego, ile może być odprowadzone w dół, można osiągnąć, że krzepnący odlew będzie otoczony tym czynnikiem z góry i ze wszystkich stron. W ten sposób uzyskuje się chłodzenie z boków i dodatkowe chłodzenie z dołu, np. za pomocą dodatkowego urządzenia chłodniczego s . W ten sposób można chłodzić nie tylko skrzepnięty blok k , lecz w szczególności można chłodzić również i świeżo dopływający metal, wskutek czego uzyskuje się bardzo szybkie i równomierne chłodzenie bloku w całym jego przekroju.

Zamiast doprowadzenia czynnika chłodzącego z góry można go doprowadzać również i z dołu przez zastosowanie odpowiedniego urządzenia, np. przedstawionego na fig. 2. Właściwa kokila i w tym przypadku posiada tylko taką długość, jaka jest potrzebna do krzepnięcia odlewającego metalu i przeprowadzenia skrzepniętego bloku k . Chłodnica h natomiast jest przedłużona w dół poza ścianki kokili. Czynniki chłodzący h jest doprowadzany z dołu do przestrzeni pomiędzy krzepnącym odlewem i ścianką kokili, jednak może być on również doprowadzany lub odprowadzany przez specjalne przewody na rysunku pominięte. Oprócz tego następuje dalsze bezpośrednie chłodzenie odlewu pod kokilą i w chłodnicy h i pośrednie chłodzenie wzdłuż zewnętrznych ścianek oraz w górnej części chłodnicy. W tym przypadku ścianka kokili służy również i do odprowadzania ciepła,

a jednocześnie cienka warstwa czynnika chłodzącego między odlewem i ścianką kokili jest chłodzona w celu zapobieżenia jej parowaniu.

W pewnych poszczególnych przypadkach doprowadzanie czynnika chłodzącego powinno odbywać się z góry i z dołu kokili, przy czym w celu równomiernego doprowadzania czynnika chłodzącego kokila w dolnej części powinna być wykonana jak w przykładzie według fig. 3. W tym przypadku czynnik chłodzący powinien być również doprowadzany (względnie odprowadzany) stale ponad powierzchnię ciekłego metalu, co można uskutecznić za pomocą odpowiednich przewodów dopływowych i odpływowych n i p (fig. 1).

Gdy czynnik chłodzący (działający bezpośrednio na odlew) ma być doprowadzany pod ciśnieniem, np. przy sposobie odlewania pod ciśnieniem, to wówczas powinien on być doprowadzany i odprowadzany tak, aby stale pozostawał pod żądanym ciśnieniem, które wtedy działa odpowiednio i na skrzepły odlew, ponieważ odlew jest całkowicie otoczony czynnikiem chłodzącym. W tym przypadku stosuje się urządzenie według fig. 4, zaopatrzone w górnej części kokili w szczelną osłonę t . Oczywiście jest rzeczą konieczną, aby odlewany metal był doprowadzany pod takim samym ciśnieniem, co i czynnik chłodzący. Podczas pracy pod ciśnieniem dolna część kokili powinna być zaopatrzona w takie zamknięcie, aby można było w niej stale utrzymywać żądane ciśnienie. W tym celu stosuje się, najlepiej, dławnicę lub podobne narządy.

Fig. 5 przedstawia kokilę, posiadającą otwory z , ułatwiające działanie czynnika chłodzącego bezpośrednio na skrzepnięty odlew.

Kokila według przedstawionych przykładów wykonania prócz chłodnicy h może posiadać specjalne urządzenie chłodnicze s i przewody f , służące do dodatkowe-

go chłodzenia odlewającego metalu. Najlepiej jest, gdy urządzenia takie znajdują się w miejscach kokili, w których chłodzenie odlewu jest szczególnie potrzebne, np. w pobliżu ciekłej górnej części odlewu. Do chłodnicy h i do urządzenia s można doprowadzać te same lub różne czynniki chłodzące oraz pod jednakowym lub różnym ciśnieniem. Na przykład do chłodnicy h można doprowadzać w sposób znany wodę obiegową, natomiast przez przewody t można doprowadzać pod ciśnieniem wodę chłodzącą, która jest natryskiwana na ścianki kokili.

Szybkość krzepnięcia wytwarzanego odlewu może być regulowana zależnie od temperatury stosowanego czynnika chłodzącego. Czynnikiem chłodzącym o żądanej temperaturze mogą być: woda (czysta, twarda lub miękka), roztwory koloidalne, roztwory soli, kwasy, zasady, ciecz nasyczone gazami lub inne podobne czynniki chłodzące. Jako czynnik chłodzący należy tu rozumieć wszelką substancję, która posiada niższą temperaturę od temperatury odlewającego metalu. Wobec tego np. olej ogrzany do około 500°C może być traktowany jako czynnik chłodzący, gdy stosuje się go np. przy odlewaniu mosiądzu o temperaturze topnienia $1\,000^{\circ}\text{C}$, jak również woda ogrzana do 90°C może być zastosowana jako czynnik chłodzący przy odlewaniu stopów aluminiowych o temperaturze topnienia 640°C .

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ciągłego odlewania prętów lub płyt względnie bloków metalowych przy zastosowaniu bezpośredniego chłodzenia odlewającego materiału w regulowanej temperaturze odlewania, znamieny tym, że czynnik chłodzący doprowadza się do kokili tak, aby stale otaczał krzepnącą i (albo) skrzepłą część odlewu chłodząc

i chroniąc bezpośrednio ciekłą część odlewu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienno tym, że ciekły czynnik chłodzący doprowadza się bezpośrednio na powierzchnię ciekłej części odlewu.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienno tym, że czynnik chłodzący doprowadza się do kokili odlewniczej pod ciśnieniem.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienno tym, że czynnik chłodzący doprowadza się do kokili od góry na powierzchnię ciekłego metalu i odprowadza się w dół przez przestrzeń między ścianką formy i odlewem.

5. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienno tym, że czynnik chłodzący doprowadza się od dołu przez przestrzeń między ścianką kokili i odlewu do góry ponad ciekłą część odlewu.

6. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienno tym, że odlew chłodzi się dodatkowo przy dolnym końcu wyjściowym kokili za pomocą osobno doprowadzanej cieczy chłodzącej.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienno tym, że stosuje się czynnik chłodzący o takim składzie chemicznym i do-

prowadza się go w ten sposób, aby wywołać przebieg reakcji z odlewającym metalem, np. powodujących tworzenie się nowych związków chemicznych lub stopów.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamienno tym, że stosuje się temperaturę odlewania wyższą tylko o 50° C od temperatury topnienia odlewającego metalu.

9. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 8, znamienne tym, że chłodnica (*h*) jest zaopatrzona dodatkowo w urządzenie chłodnicze (*s*), służące do doprowadzania czynnika chłodzącego pod podwyższonym ciśnieniem.

10. Odmiana urządzenia według zastrz. 9, znamienno tym, że chłodnica (*h*) posiada długość większą od długości kokili odlewniczej.

11. Urządzenie według zastrz. 9 — 10, znamienne tym, że ścianki kokili (*i*) posiadają szczeliny lub otwory (*z*) umożliwiające bezpośrednie działanie czynnika chłodzącego na odlew.

Siegfried Junghans

Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

Fig. 1.

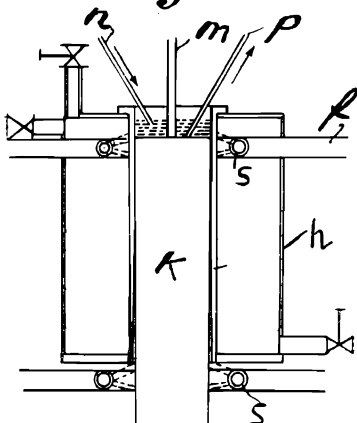


Fig. 2.

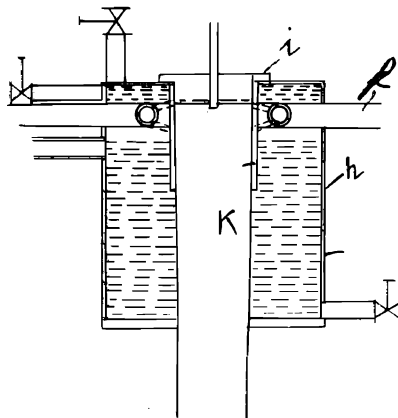


Fig. 3.

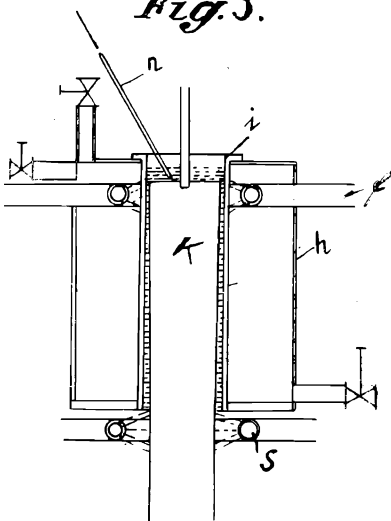


Fig. 4.

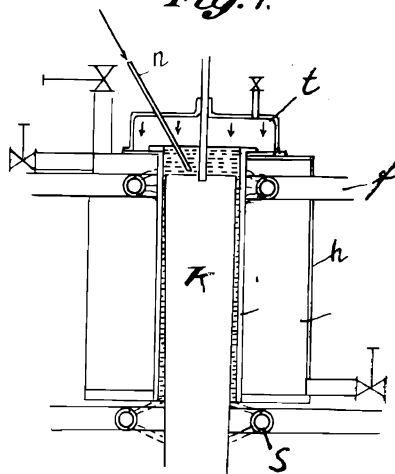


Fig. 5.

