

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61485

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 31 b², 11/14

Zgłoszono: 04. VIII. 1965 (P 110 329)

Pierwszeństwo: 04. IX. 1964 dla zastrz.
1—6
03. III. 1965 dla zastrz.
7 i 8
Francja

MKP B 22 d, 11/14

Opublikowano: 10. XII. 1970

CZYTELNIA
UKD

Urzędu Patentowego
Polityki Rozwojowej (Lwów)

Współtwórcy wynalazku: Pierre Peytavin, Louis Babel

Właściciel patentu: Société Civile d'Études de Centrifugation, Paryż
(Francja)

Sposób ciągłego odlewania wlewków o przekroju kołowym zwłaszcza stalowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego odlewania wlewków o przekroju kołowym, zwłaszcza stalowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Znane jest wytwarzanie za pomocą ciągłego odlewania statycznego okrągłych wlewków ze stali. Jednakże okrągłe wlewki ze stali, otrzymywane za pomocą znanych sposobów ciągłego odlewania, nie posiadają jakości wystarczającej do bezpośredniego przerabiania sposobami tradycyjnymi na rury, pręty, profile lub druty.

Wlewki uzyskiwane za pomocą znanych sposobów ciągłego odlewania statycznego mają skłonność do wykazywania dwóch rodzajów wad, które czynią je nieprzydatnymi do wytwarzania rur.

Po pierwsze, ich powierzchnia wykazuje często pęknięcia, które zmieniają się w poważne wady na zewnętrznych powierzchniach rur, a po wtóre dochodzi często do tego, że okrągłe wlewki, uzyskane za pomocą znanych sposobów, ciągłego odlewania, w swej części środkowej wykazują często jamy skurczowe, które powodują powstawanie jeszcze poważniejszych wad w wykonywanych rurach.

Chociaż usiłowano już wytwarzać za pomocą tradycyjnego odlewania ciągłego okrągłe wlewki o wyższej jakości, to jednakże nie można było ich dotychczas stosować na skalę przemysłową, gdyż stosunkowo wysoki koszt przetwarzania okrągłych wlewków na rury sprawia, że nawet pozornie nieznaczne zwiększenie się procentu rur zabrakowa-

2

nych wystarcza, aby pochłoniąć a nawet przekroczyć oszczędności, uzyskane przez wytwarzanie okrągłych wlewków za pomocą odlewania ciągłego, chociaż wlewki te różnią się dokładnością wykonania od wlewków, wytwarzanych sposobem tradycyjnym.

Jedną z głównych wad w procesach ciągłego odlewania statycznego jest nierównomierność struktury tworzącego się wlewka. Nierównomierność ta w znacznym stopniu jest wynikiem tego, że strumień metalu zasilający wlewek rozpyływa się po różnych torach, co doprowadza do nieregularnego stykania się ze ściankami wlewka i powoduje w niektórych miejscach ponowne stąpienie metalu, który już uległ zestaleniu.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionej niedogodności.

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego odlewania wlewków o przekroju kołowym, zwłaszcza stalowych, w którym krystalizator wprawia się w ruch obrotowy dookoła jego własnej osi pionowej, a strumień ciekłego metalu doprowadza się mimośrodowo w odległości 1/3 promienia krystalizatora od jego zewnętrznej krawędzi.

W wyniku takiego sposobu odlewania następuje udzielenie zasilającemu strumieniowi ciekłego metalu poziomej składowej prędkości, prostopadłej do promienia krystalizatora, przechodzącego przez punkt padania strumienia, przy czym prędkość ta różni się od prędkości obwodowej krystalizatora

w miejscu padania strumienia, w taki sposób, aby spowodować obrót w stosunku do wlewka tej części metalu, która jest jeszcze ciekła.

Wlewki, po wyjściu z krystalizatora, jest najkorzystniej chłodzony za pomocą natrysku wodnego, z nieruchomych dysz, co daje efekt równomiernego chłodzenia wlewka na całym obwodzie.

Dla zwiększenia efektu chłodzenia, można również przeprowadzać chłodzenie wlewka po jego wyjściu z krystalizatora za pomocą strumieni wodnych, z dysz obracających się dokoła osi wlewka z prędkością różną od prędkości obwodowej tego wlewka.

Krystalizator może być wykonany z metalu będącego dobrym przewodnikiem ciepła, takiego na przykład jak miedź. Chłodzony jest on za pomocą intensywnego krążenia wody.

Krystalizator ten ma kształt ściętego stożka o małej zbieżności przy czym mała podstawa stożka ściętego znajduje się w jego dolnej części.

Prędkość wirowania krystalizatora ustala się między innymi w funkcji średnicy wlewka oraz gęstości odlewanych metalu i zawiera się ona w granicach, na przykład od 50 do 200 obr/min, korzystnie 70 do 100 obr/min.

Prędkość wyciągania wlewka jest oczywiście również funkcją jego średnicy. Przykładowo podaje się, że doskonałe wyniki uzyskane zostały przy prędkościach wyciągania wlewka rzędu od 96 do 98 m/min dla wlewków o średnicy 140 mm.

Badanie okrągłych wlewków, uzyskanych sposobem według wynalazku, nie stwierdziło praktycznie żadnej wady powierzchniowej, a przekroje makrograficzne nie wykazały w osi wlewka jakichkolwiek jam usadowych lub widocznej porowatości.

Te wyjątkowo dobre wyniki są wynikiem połączenia obracania krystalizatora i doprowadzania strumienia ciekłego metalu, którego punkt padania jest mimośrodowy w stosunku do osi wlewnicy według wynalazku znajduje się w miejscu geometrycznym oddalonym o $1/3$ promienia krystalizatora od jego zewnętrznej krawędzi.

W istocie brak jednej z tych cech charakterystycznych prowadzi do uzyskania gorszych wyników jakościowych.

Wydaje się, że dobra jakość uzyskanych w ten sposób wlewków w porównaniu z jakością okrągłych wlewków, wytwarzanych klasycznymi sposobami odlewania ciągłego można wytłumaczyć bardzo dużą jednorodnością krzepnącego wlewka.

Ta jednorodność struktury wlewka wydaje się być wynikiem tego, że w sposobie według wynalazku strumień ciekłego metalu pada w najkorzystniejszym stale zmieniającym się miejscu. Wlewki ulega dosyć szybkiemu chłodzeniu, przez co unika się erozyjnego działania strumienia ciekłego metalu na skrzepnięte już części wlewka.

W czasie realizowania sposobu według wynalazku stwierdzono, że żużel i inne zanieczyszczenia porywane przez zasilający strumień ciekłego metalu samorzutnie zbierają się w centralnej wnęce paraboloidy obrotowej, utworzonej przez swobodną powierzchnię metalu. W wyniku tego, zanieczyszczenia nie są przyczyną wad na zewnętrznej po-

wierzchni wlewka. Poza tym zanieczyszczenia te mogą być łatwo usuwane, gdyż znajdują się w miejscu łatwo dostępnym.

Zgodnie z korzystną cechą wynalazku, fakt nadawania strumieniowi metalu zasilającemu krystalizator składowej poziomej prędkości, która to prędkość jest różna od prędkości obwodowej formy w miejscu padania tego strumienia, pozwala nadawać ciekłemu metalowi, zawartemu we wlewkach w chwili jego zestalania się, względnego ruchu obrotowego w stosunku do wlewka, który jest oczywiście wprowadzany w ruch z prędkością wirowania formy. Ten ruch obrotowy zestalonej części wlewka w stosunku do ciekłego metalu, który on zawiera, przyczynia się również bardzo skutecznie do wyjątkowo regularnego tworzenia się ścian wlewka.

Różnica prędkości obwodowej stałej i ciekłej części wlewka wpływa korzystnie na strukturę odlewku, ponieważ dendryty powstające przy krzepnięciu wlewka nie są już rozmieszczone promieniowo, ale tworzą pewien kąt z kierunkiem promienia wlewka, co ma bardzo korzystny wpływ na dobrą strukturę jego rdzenia.

Tytułem przykładu za pomocą ciągłego odlewania w wirującym krystalizatorze zostały wyprodukowane okrągłe wlewki ze stali, które nadawały się do bezpośredniego wytwarzania rur, a wykonane zostały w krystalizatorze wlewnicy o średnicy 140 mm, której prędkość obrotowa wynosiła 70 obr/min, przy czym strumień ciekłego metalu zasilający krystalizator w punkcie umieszczonym w odległości około 10 mm od ściany wlewnicy, a prędkość wyciągania wlewka wynosiła 97 do 98 m/min.

W innym przykładzie zastosowania wynalazku dokonano ciągłego odlewania w krystalizatorze o średnicy 90 mm i wysokości 200 mm, obracającym się z prędkością 100 obr/min.

Uzyskiwany wlewki wyciągano z prędkością 1,1 m/min po wyjściu z krystalizatora za pomocą natryskiwania strumieniami wody ze stałych dysz przy natężeniu przepływu wody od 6 do 8 m³/godz.

Punkt padania strumienia zasilającego umiejscowiony był w odległości około 15 mm od ściany wlewnicy.

Uzyskane według wynalazku wlewki o przekroju kołowym, dzięki ich specjalnej strukturze będącej wynikiem sposobu ich wytwarzania, wykazują duże zalety również wówczas, gdy są przeznaczone do innych celów, niż wytwarzanie rur, w których umożliwiają one uzyskanie wyrobów końcowych o wyjątkowo dobrej jakości.

Podstawowe zastosowanie tych wlewków polega na ich dzieleniu w celu uzyskania kęsów, które nadają się do bezpośredniego użytkowania przy wytwarzaniu dowolnych profili, na przykład na gorąco, zwłaszcza przez takie wyciskanie na gorąco, w którym jako smar stosuje się szkło.

Inne zastosowanie wlewków o kołowym przekroju według wynalazku polega na wykorzystywaniu ich do wytwarzania na przykład za pomocą kucia lub walcowania prętów lub drutów o mniejszej średnicy.

Ponadto przedmiotem wynalazku jest urządzenie do ciągłego odlewania wlewków o przekroju koło-

wym, zwłaszcza stalowych, które stanowi zespół składający się z chłodzonego krystalizatora wprowadzanego w ruch obrotowy dookoła pionowej osi z rynnę przeznaczoną do mimośrodowego doprowadzania strumienia ciekłego metalu w punkcie znajdującym się w górnej części krystalizatora, oraz walców przeznaczonych do pionowego wyciągania w dół formującego się wlewka.

Jest oczywiste jednak, że inne zastosowania wytwarzanych sposobem według wynalazku okrągłych wlewków nie będą w niczym ograniczać zakresu wynalazku, który dotyczy szczególnego sposobu wytwarzania takich wlewków za pomocą przedstawionego w opisie sposobu odlewania samych wlewków, uzyskanych tym sposobem, niezależnie od tego, jakie mogłoby być ich późniejsze zastosowanie.

Tak samo jest oczywiste, że wynalazek nie ogranicza się do okrągłych wlewków stalowych, ale dotyczy on wszystkich okrągłych wlewków metalowych wykonanych przedstawionym sposobem, których temperatury topnienia są podobne do temperatur topnienia konwencjonalnych lub specjalnych stali.

W celu lepszego zrozumienia wynalazku zostanie teraz opisane jego zrealizowanie z zastosowaniem urządzenia, przedstawionego tytułem przykładu na rysunku, na którym fig. 1 jest rzutem aksonometrycznym pokazującym schematycznie zrealizowanie sposobu według wynalazku, fig. 2 jest rzutem w przekroju, wzdłuż płaszczyzny oznaczonej linią II-II na fig. 3, urządzenia przedstawionego na fig. 1, fig. 3 jest rzutem z góry, odpowiadającym fig. 2, fig. 4 jest schematycznym rzutem z góry, przedstawiającym położenie punktu padania zasilającego strumienia ciekłego metalu względem krystalizatora będącego przedmiotem wynalazku.

Na rysunku widoczny jest krystalizator 1, który jest zamontowany w sposób umożliwiający obrót dookoła własnej osi, za pomocą nie pokazanych na rysunku środków technicznych.

Krystalizator 1 jest wprowadzany w ruch obrotowy za pomocą koła zębatego 2, które zazębia się z kołem zębatym 3 stanowiącym jedną całość z krystalizatorem.

Jak to jest widoczne na fig. 2, krystalizator 1 jest chłodzony wodą krążącą w wydrążeniach 4, odpowiednio rozmieszczonych wewnątrz obudowy krystalizatora.

Rynna odlewnicza 5 doprowadza strumień ciekłego metalu 6, który jest ochładzany w krystalizatorze i tworzy wlewek 7, widoczny w przekroju na fig. 2 i którego część środkowa 8 jest jeszcze ciekła.

Dzięki obracaniu się krystalizatora powierzchnia 9 ciekłego metalu 8 przybiera kształt paraboloidy, w środku której zbiera się żużel 10, skąd może być z łatwością usuwany.

Na rysunku widoczne są dysze 11, które doprowadzają wodę ochładzającą na wlewek, opuszczającą dolną część krystalizatora.

Wlewek jest wyciągany w dół za pomocą urządzenia składającego się na przykład z dwóch par krążków czynnych 12, opierających się na wlewku i zamontowanych na konstrukcji 13, która jest

wprawiana w ruch obrotowy od koła zębatego 14 z taką samą prędkością obrotową, jak prędkość obrotowa nadawana wlewkowi przez krystalizator 1.

Na rysunku zostało również schematycznie przedstawione w jaki sposób koła 2 i 14 są osadzone na wspólnym wale, który może być napędzany od silnika 15.

W celu przedstawienia mimośrodowego położenia, jakie zajmuje strumień 6 zasilający krystalizator ciekłym metalem w stosunku do krystalizatora, na fig. 4 pokazano schematycznie wewnętrzną powierzchnię 1a krystalizatora, rynnę odlewniczą 5, a także strumień 6 ciekłego metalu.

Na fig. 4 pokazano również promień R krystalizatora, a także odległości D i d, które dzielą punkt padania strumienia zasilającego 6 od środka krystalizatora i od jego ściany 1a.

Według wynalazku, oś strumienia zasilającego 6 znajduje się w zewnętrznej trzeciej części promienia krystalizatora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego odlewania wlewków o przekroju kołowym, zwłaszcza stalowych, **znamienny tym**, że krystalizator wprowadza się w ruch obrotowy dookoła jego własnej osi pionowej, a strumień ciekłego metalu doprowadza się mimośrodowo w odległości $1/3$ promienia krystalizatora od jego zewnętrznej krawędzi.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że strumieniowi zasilającemu udziela się poziomej składowej prędkości, która jest prostopadła do promienia krystalizatora przechodzącego przez punkt padania wyżej wymienionego strumienia.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że strumieniowi zasilającemu ciekłego metalu udziela się poziomej składowej prędkości, która wystarczająco różni się od prędkości obwodowej wlewka w miejscu padania tego strumienia, a to w celu nadania ciekłemu metalowi, zawartemu w krystalizatorze, względnej prędkości obwodowej w stosunku do zestawionej części wlewka.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że krystalizator wprowadza się w ruch obrotowy w granicach od 50 do 200 obr/min, korzystnie od 70 do 100 obr/min.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obracający się wlewek poddaje się chłodzeniu przez kierowanie na niego, w miejscu wyjścia z krystalizatora, strumieni wodnych z dysz umieszczonych w stałych punktach.
6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obracający się wlewek poddaje się chłodzeniu przez kierowanie na niego, w miejscu wyjścia z krystalizatora strumieni wodnych, z dysz obracających się wokół wlewka z prędkością obrotową różniącą się od prędkości obrotowej tego wlewka.
7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—6 **znamienne tym**, że stanowi zespół składa-

jący się z chłodzonego krystalizatora (1) wprowadzającego w ruch obrotowy dookoła pionowej osi, z rynny (5) przeznaczonej do mimośrodowego doprowadzania strumienia ciekłego metalu w punkcie znajdującym się w górnej części krystalizatora, oraz walców (12) przeznaczonych do

pionowego wyciągania w dół formującego się wlewkę.

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że zawiera dysze (11) przeznaczone do kierowania strumieni wodnych na wlewek w miejscu jego wyjścia z krystalizatora.

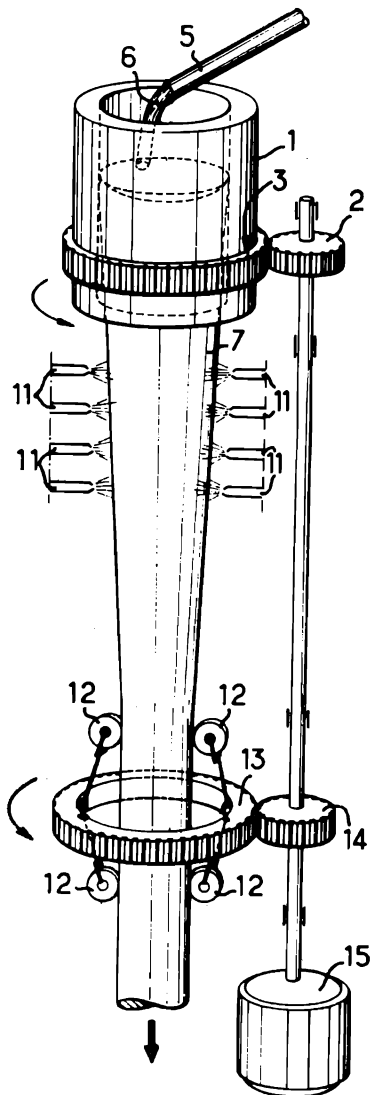


Fig. 1

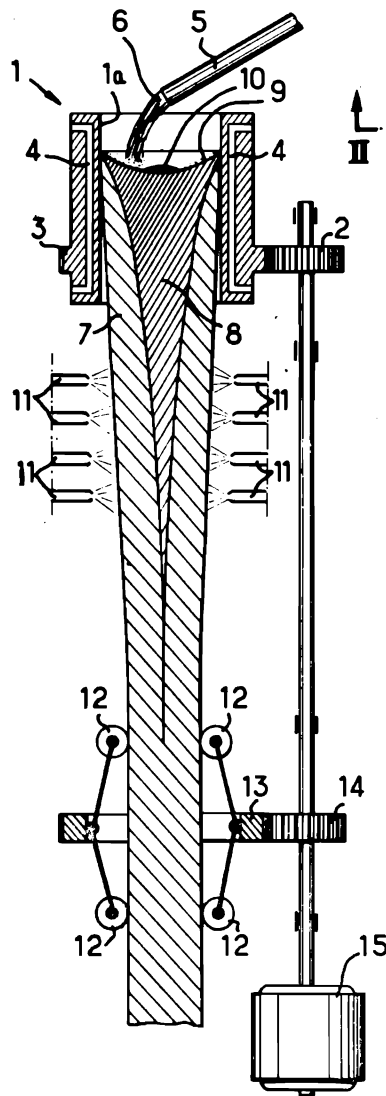


Fig. 2

