

Warszawa, 20 kwietnia 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



B22d 13/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 22788.

Kl. 31 c, 18/01.

International de Lavaud Manufacturing Corporation Limited
(Jersey City, New Jersey, Stany Zjednoczone Ameryki).

31 b² 13/02

Rura, wytworzona przez odlewanie odśrodkowe, sposób wyrobu takich rur i urządzenie do przeprowadzania tego sposobu.

Zgłoszono 6 października 1933 r.

Udzielono 10 lutego 1936 r.

Pierwszeństwo: 19 października 1932 r. dla zastrz. 12—19; 17 stycznia 1933 r. dla zastrz. 1—11.
(Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy odśrodkowego odlewania rur i nadaje się zwłaszcza do zastosowania w razie użycia form, ochładzanych z zewnątrz, może być jednak stosowany przy użyciu form każdego rodzaju.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do przeprowadzania tego sposobu, przy którym wewnętrzną powierzchnię formy poddaje się przed odlewaniem takiemu traktowaniu, iż otrzymuje się rury o bardziej korzystnej strukturze i właściwościach, niż struktura i właściwości rur, otrzymywanych dotychczas. W tym celu wewnętrzną powierzchnię formy pokrywa

się cienką powłoką sproszkowanego materiału w kształcie zwojów śrubowych, zachodzących jeden na drugi, i to bezpośrednio przed zetknięciem się stopionego metalu z tą powierzchnią, przyczem powłoka ta posiada w przybliżeniu jednakową grubość.

Otrzymana rura nadaje się bezpośrednio do obróbki na całej cylindrycznej powierzchni i posiada wielką wytrzymałość na uderzenia, przyczem szczeliny, powstające przy ewentualnem pękaniu rury, posiadają przebieg powikłany, a nie linji prostej, jak to bywa w obecnie wyrabianych rurach. Rura według wynalazku posiada

również strukturę odmienną od struktury znanych rur, otrzymywanych znany sposóbem ośrodkowego odlewania.

Rury według wynalazku można wyrobić ze stopów żelaznych; znajdujących się w handlu i nadających się do odlewania rur, a więc z surowców tanich.

Sposób pokrywania powłoką wewnętrzną powierzchni formy, służącej do odlewania rur, jest już znany, jednak nie dawał on zadowalających rezultatów, zwłaszcza z powodu trudności równomiernego rozdzielania materiału powłoki. Powłoka według wynalazku jest wykonywana z materiału luźnego, suchego i sproszkowanego, który nie zmienia swej spójności podczas odlewania i umożliwia otrzymywanie rury o równomiernej i pożądanej strukturze. Powłoka tego rodzaju nie była dotychczas znana.

Przeprowadzone próby wykazały, że powłoka z suchego sproszkowanego materiału, która nie pokrywa całkowicie powierzchni wewnętrznej formy, może się łatwo przesunąć po tej powierzchni, jeżeli okres czasu stykania się powłoki z powierzchnią przed pokryciem jej metalem stopionym jest zanadto długi. Przesuwanie się to jest tem łatwiejsze, im większa jest grubość powłoki. Stopiony metal, natrafiając na powłokę, stara się przesunąć jej cząsteczki tak, że powstają na powierzchni formy przestrzenie niepokryte powłoką, co powoduje wytwarzanie się na powierzchni rury miejsc twardych i szorstkich.

Rury, otrzymane w formach, pokrytych na wewnętrznej powierzchni znanymi powłokami, nie posiadają cech rur według wynalazku. Sposób według wynalazku polega na tem, iż na wewnętrznej powierzchni formy tuż przed zetknięciem się jej ze stopionym metalem wytwarzana jest stopniowo powłoka ze sproszkowanego materiału. Powłokę tę narzuca się za pomocą gazów bez przerwy na części powierzchni

formy, na które natryskiwany jest następnie metal stopiony. Strumień ten powinien działać z taką siłą, aby szybkość przepływu cząstek umożliwiała doprowadzanie ich na powierzchnię formy pomimo, iż gazy zbliżają się do tej powierzchni ze stosunkowo małą szybkością. Materiał powłokowy należy wprowadzać w strumień gazów z równomierną szybkością, przy której otrzymuje się powłokę w przybliżeniu o jednakowej grubości. Powłoka, wytworzona w ten sposób, posiada wielką wytrzymałość na działanie stopionego metalu, a nawet przy bardzo nieznacznej grubości jest ona równomierna, dzięki czemu zapobiega się powstawaniu twardych miejsc w odlanej rurze. Przypuszczalnie powyższe zjawisko jest wywoływane przez to, że cząstki powłoki są jakby pokryte błoną z gazów, która przez pewien znaczny okres czasu po wytworzeniu powłoki tworzy jej część składową i zapobiega zbyt szybkiemu ochładzaniu się odlewu, a więc jego utwardzaniu się i powstawaniu niepożądanej struktury w materiale rury.

Inną cechą wynalazku stanowi określenie okresu czasu pomiędzy wytwarzaniem powłoki na powierzchni formy i zetknięciem się tej powierzchni ze stopionym metalem. Okres ten, podczas którego powłoka nie jest pokryta metalem, nie powinien przekraczać 6 sekund; przy krótszym okresie osiąga się jednak lepsze wyniki. Najkorzystniej kierować jest strumień gazów tak, aby cząstki materiału powłokowego osadzały się na tej części powierzchni formy, która znajduje się bezpośrednio obok części, pokrywanej w tym momencie stopionym metalem. Dzięki temu powłoka styka się z metalem natychmiast po jej utworzeniu.

Strumień gazów powinien doprowadzać cząstki materiału powłokowego na niepokrytą powierzchnię formy, przyczem jednak należy możliwie zapobiec zetknięciu się tych cząstek z dopływającym metalem

lub z metalem, już osadzonym na powierzchni formy. Powody, dla których strumień gazu należy kierować ku częściom powierzchni formy, które następnie zostają natychmiast pokryte metalem, są następujące. Im dłużej powłoka zostaje na powierzchni formy, zanim zetknięcie się ona z metalem, tem większe jest niebezpieczeństwo uszkodzenia powłoki względnie jej przesuwania się, no powoduje, że niektóre części powierzchni pozostają niepokryte powłoką, otrzymana rura posiada więc niepożądane właściwości. Przeprowadzone próby wykazały, iż skuteczność powłoki jest tem mniejsza, nawet przy utrzymaniu jej ciągłości, im większy jest okres czasu pomiędzy nakładaniem powłoki a osadzaniem metalu. Przypuszczalnie pochłonięta zostaje ilość gazu, która otacza cząstki materiału powłokowego w chwili osadzania się go na powierzchni formy i przylega do tych cząstek prawdopodobnie jedynie przez bardzo krótki okres czasu.

Ważną cechą wynalazku stanowi dobór grubości warstwy powłokowej. Zależy ona od ilości materiału, doprowadzanego do strumienia gazowego i następnie narzuca- nego na powierzchnie formy podczas odle- wania. Ponieważ w tym ostatnim okresie działa jeszcze prąd powietrza, który niewątpliwie porywa części sproszkowa- nego materiału, doprowadzanego za- pomocą strumienia gazowego, nie moż- na oznaczyć zgóry grubości powłoki przy pewnej oznaczonej ilości ma- teriału. W praktyce, jak też przy prze- prowadzonych próbach, okazało się jed- nak, że niekorzystne jest doprowadzanie sproszkowanego materiału w ilości więk- szej, niż ilość konieczna do wytworzenia powłoki o grubości 0.025 mm, jeżeli cała ta ilość zetknie się z powierzchnią formy. Ilość doprowadzanego materiału powinna być możliwie mniejsza, niż ilość wymienio- na, służąca do wytwarzania powłoki o gru-

bości 0.025 mm. Ilość ta zależy od rodzaju stosowanego materiału, może być jednak łatwo ustalona. Przy zastosowaniu jako materiału powłokowego proszku żelaza nakrzesionego, przechodzącego przez sito o 12 otworach na 1 cm, osiąga się bardzo korzystne wyniki, jeżeli wprowadzi się do strumienia gazowego takie ilości proszku z żelaza nakrzesionego, aby powstała po- włoka o grubości 0.0075 mm, pod warunkiem, że całkowita ilość materiału pozos- taje w formie.

Ilość ta jest zmienna i wynosi przy sto- sowaniu

glinki porcelanowej	0.0225 mm
toklu	0.0225 mm
magnetytu	0.0125 mm
żelaza magnezowego	0.0175 mm
cynko-krzemo-manganu	0.0075 mm
miki	0.0200 mm
węgla kamiennego	0.025 mm

Próby wykazały, iż im większa jest grubość warstwy, tem łatwiej może być ona uszkodzona, przytem przy zastosowaniu warstw o mniejszej grubości materiał rury posiada lepszą strukturę.

Przy odlewaniu rur kielichowych, w którym to przypadku forma posiada na końcu stożkowate rozszerzenia (nakładki dzwona), powłoka na tej rozszerzonej czę- ści nie powinna być tak równomierna, jak na części cylindrycznej, ponieważ ciężar rury na końcu kielichowym jest większy. Próby wykazały, iż otrzymuje się zadowa- lającą powłokę na końcu formy, odpowia- dającym kielichowi, jeżeli strumień gazów wraz z cząsteczkami materiału powłokowe- go doprowadza się do części formy pomię- dzy końcem rozszerzonym a częścią cy- lindryczną tuż przed rozpoczęciem dopro- wadzania metalu w tem miejscu.

Ścianka rury, otrzymanej sposobem we- dług wynalazku, składa się z dwóch współ- środkowych warstw pierścieniowych, a

mianowicie z warstwy zewnętrznej i warstwy wewnętrznej. Warstwa zewnętrzna stanowi co najmniej $\frac{1}{4}$ grubości całej ścianki rury. Warstwa ta składa się z gęstych, splecionych ze sobą i krzewiastych kryształków ferrytu i perlitu lub z samego perlitu, przyczem jej budowa nie jest równokierunkowa. Kryształki te są symetrycznie rozdzielone zarówno w kierunku podłużnym warstwy, jako też w kierunku jej promieni, przyczem w mieszaninie eutektycznej nie tworzą się warstwy cementytu i austenitu w rozmaitych okresach rozkładania, oznaczone jako powierzchnie twarde. Pod symetrycznym rozdzieleniem kryształków należy rozumieć, iż we wszelkich przekrojach poprzecznych warstwy krzewiastej ilość, rozdział i wielkość kryształków są jednakowe, pomimo iż kryształki krzewiaste posiadają dążność do posiadania w wewnętrznej części tej warstwy mniejszych rozmiarów i znajdowania się w mniejszej ilości, niż w części zewnętrznej tej warstwy.

Inną cechę zewnętrznej warstwy krzewiastej stanowi, iż węgiel wydzielony znajduje się w tej warstwie w postaci małych cząsteczek lub skupień takich cząsteczek, w odróżnieniu od płytek grafitowych, cechujących warstwę wewnętrzną rury. Oprócz tego ilość węgla związanego w warstwie zewnętrznej, w stosunku do całkowitej ilości tej warstwy, jest znacznie mniejsza, niż takąż ilość w warstwie wewnętrznej rury.

Warstwa wewnętrzna składa się z ferrytu i perlitu lub z perlitu, zawierającego płytki grafitu o małych rozmiarach i niewykazującego prawie żadnych kryształków krzewiastych. Oprócz tego warstwa wewnętrzna zawiera na jednostkę powierzchni większe ilości związanego węgla w stosunku do całkowitej ilości warstwy, niż warstwa zewnętrzna.

Ilość związanego węgla w ściance cylindrycznej części rury według wynalazku w

stosunku do całkowitej ilości materiału rury zależy od składu metalu odlewane go i grubości ścianki rury. Tym warunkom odpowiadają więc również ilości związanego węgla warstwy wewnętrznej i zewnętrznej. Różnica pomiędzy temi ilościami zmienia się nieco wraz ze składem metalu i grubością ścianki rury. W rurze np. o grubości ścianki 9.5 mm, wykonanej ze stopu, zawierającego: węgla 3.7%, krzemu 2.03%, siarki 0.074%, fosforu 0.55%, manganu 0.56%, ilość związanego węgla warstwy krzewiastej wynosi 0.16%, a warstwy grafitowej — 0.44%. Przy grubości ściany 16 mm ilości te wynoszą 0.11% względnie 0.29%. Próby wykazały, iż stosunkowo mniejsze ilości związanego węgla w warstwie krzewiastej, w porównaniu z takimiż ilościami w warstwie grafitowej, są nadzwyczaj korzystne pod względem jakości rury.

Jak wynika z podanych przykładów, całkowita ilość związanego węgla wynosi poniżej 0.5%. Ta zawartość posiada rury, stosowane w handlu, jednak w niektórych przypadkach ilość ta może być większa, co nie działa ujemnie na materiał rury.

Jak wspomniano powyżej, grubość zewnętrznej, krzewiastej warstwy powinna wynosić co najmniej $\frac{1}{4}$ grubości ścianki rury; przy takiej grubości tej warstwy rury posiadają pożądaną wytrzymałość na uderzenia i mogą być łatwo obrabiane. Przy większej grubości warstwy krzewiastej wytrzymałość na uderzenia zwiększa się. Rury o małej grubości ścianki posiadają warstwy krzewiaste o większej grubości, niż rury o wielkiej grubości ścianki, przyczem grubość warstwy krzewiastej w pierwszym przypadku odpowiada bardzo często połowie całkowitej grubości ścianki.

Rura, otrzymana sposobem według wynalazku, posiada przy badaniu jej pod mikroskopem strukturę następującą. Jak powyżej wymieniono, warstwa zewnętrzna rury składa się z gęstych, splecionych ze

sobą, krzewiastych kryształków z ferrytu i perlitu lub perlitu, przyczem budowa tych kryształków, które zawierają małe cząstki węgla lub skupienia takich cząstek, nie jest równokierunkowa. Warstwę wewnętrzną cechują płytki z grafitu oraz drobne płytki z fosforu żelazowego i mieszaniny eutektycznej tego fosforu lub z mieszaniny eutektycznej fosforu żelazowego. Kryształki krzewiaste przy zewnętrznej powierzchni rury są małe i zwiększają się ku warstwom wewnętrznym, podczas gdy ilość ich zmniejsza się. Warstwa wewnętrzna składa się z perlitu i ferrytu lub z ferrytu i zawiera płytki z mieszaniny eutektycznej fosforu, przyczem rozmiary ziarenek i płytek zwiększają się ku ścianie wewnętrznej rury. We wszystkich warstwach znajdują się drobne cząstki i płytki grafitowe.

Urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku jest podobne do znanych urządzeń, stosowanych do odlewania odśrodkowego rur, w których narząd dopływowy jest nieruchomy, a forma wirująca jest umieszczona na wózku, przesuwanym w kierunku podłużnym urządzenia. W urządzeniu według wynalazku narząd dopływowy posiada rurę do doprowadzania gazów, przyczem rura ta na końcu, znajdującym się przy otworze odpływowym narządu dopływowego, posiada dyszę, przez którą strumień gazów o odpowiednim kształcie i odpowiednich rozmiarach dostaje się do wewnętrznej powierzchni pokrywanej formy. Dysza jest umocowana na stałe w stosunku do otworu odpływowego narządu dopływowego. Korzystne jest takie umieszczenie dyszy, aby odpływający strumień gazów natrafiał na powierzchnię formy w miejscu, znajdującym się bezpośrednio ponad miejscem, z którym styka się metal. Położenie otworu odpływowego narządu względem dyszy powinno być takie, aby po całkowitem wsunięciu narządu do formy, to znaczy

takiem, aby położenie narządu odpowiadało końcowi rury lub kielicha, co najmniej część strumienia gazów znajdowała się przy końcu dzwonu. Urządzenie według wynalazku posiada również narządy do doprowadzania do rury strumienia gazów i regulowanej ilości sproszkowanego materiału powłokowego.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie w rzucie pionowym i częściowo w przekroju urządzenie do odlewania rur; fig. 2 — w rzucie poziomym jego koniec, na którym dopływa metal, jak również rurę do gazów i dyszę, przyczem część formy jest uwidoczniiona w przekroju; fig. 3 — narząd dopływowy i rurę do gazów w widoku z boku; fig. 4 — dyszę w rzucie pionowym i częściowo w przekroju wzdłuż linii 4 — 4 na fig. 2; fig. 5 — część urządzenia w przekroju wzdłuż linii 5 — 5 na fig. 2, przyczem uwidocznione jest położenie powierzchni zetknięcia się metalu i powłoki z formą; fig. 6 — w perspektywie część formy, na której metal i powłoka osadzają się w przybliżeniu równocześnie; fig. 7 — w rzucie poziomym i w podziałce 1 : 4 rurę dopływową do metalu przy rozpoczęciu odlewania i jej położenie względem kielichowego końca rury o średnicy 150 mm, przyczem wewnętrzna średnica cylindrycznej części formy wynosi 175 mm; fig. 8 — urządzenie w przekroju wzdłuż linii 8 — 8 na fig. 1, przyczem uwidoczniony jest narząd do doprowadzania materiału powłokowego do rury do gazów; fig. 9 — w przekroju poprzecznym wzdłuż linii 9 — 9 na fig. 8 i częściowo w rzucie poziomym narządy do regulowania ilości doprowadzanego materiału powłokowego; fig. 10 — w przekroju tylną część rury do gazów i lej, przez który materiał powłokowy dopływa do tej rury; fig. 11 — w rzucie poziomym koniec odpływowy rury do metalu przy odmiennym wykonaniu dyszy; fig. 12 — w rzucie poziomym połączenie przewodu do powietrza z przewodem do gazów

i z dyszą; fig. 13 — częściowo w przekroju podłużnym a częściowo w rzucie pionowym rurę według wynalazku; fig. 14 — rurę tę w przekroju wzdłuż linii 14 — 14 na fig. 13; fig. 15 i 16 uwidoczniają schematycznie strukturę warstwy zewnętrznej i wewnętrznej rury przy powiększeniu pod mikroskopem, przyczem kryształki krzewiaste warstwy zewnętrznej są przedstawione w przekroju wzdłuż powierzchni, którą ustala się przy badaniach fotomikroskopowych. Kryształki krzewiaste znajdujące się w takim przekroju poprzecznym są oznaczone napisami. Kryształki te składają się wprawdzie przeważnie z ferrytu, pomiędzy nimi znajdują się jednak kryształki z perlitu. Również cząstki węgla tej warstwy, jak też mieszaniny eutektycznej fosforu są oznaczone napisami. Warstwa wewnętrzna (fig. 16) składa się z ferrytu i perlitu, w których osadzone są płytki z grafitu i mieszaniny eutektycznej fosforu.

Na ramie A osadzona jest podstawa B koryta B^1 , z którego stopiony metal dostaje się do przewodu dopływowego C, umocowanego na podstawie B. Do obracania koryta B^1 służy cylinder B^2 , pracujący pod działaniem wody pod ciśnieniem. Przewód C posiada na jednym końcu ustnik C^1 , zagięty w bok i w dół. Forma wirująca D^1 jest umieszczona na wózku D i posiada na cylindrycznym końcu kołnierz d^1 , wystający poza wewnętrzną powierzchnię formy, odpowiednio do grubości ścianki odlewanej rury. Wózek D przesuwany jest zapomocą kół D po szynach A^1 , umieszczonych na górnej powierzchni ramy A. Do obracania formy służy silnik D^3 i przekładnia d^3 . Przesuwanie wózka osiąga się zapomocą cylindra D^4 , w którym działa woda pod ciśnieniem, i tłoka, którego trzon D^5 jest połączony z wózkiem. Koniec D^6 formy jest rozszerzony stożkowato (nakształt dzwołu), przyczem przed odlewaniem umieszcza się w tym końcu wkładkę D^7 (fig. 7).

Przestrzeń pomiędzy wewnętrzną powierzchnią czołową tej wkładki a początkiem cylindrycznej części formy jest oznaczona literą D^8 .

Gazy, np. powietrze, dopływają przez przewód E, umieszczony na przewodzie C, a mianowicie w jego otworze C^2 , znajdującym się na powierzchni, przeciwległej zagiętemu końcowi ustnika C^1 . Dysza E^1 jest połączona z przewodem E tak, iż gaz płynie w kierunku powierzchni formy, ku której skierowany jest ustnik C^1 . Dysza jest wykonana tak, że gaz wraz ze sproszkowanym materiałem powłokowym dostaje się na to miejsce formy, które natychmiast po osadzeniu się powłoki zostaje pokryte roztopionym metalem, a więc miejsce, które znajduje się tuż przed wykonywanym zwojem warstwy metalowej. W tym przypadku materiał powłokowy nie miesza się ani z metalem, osadzonym na powierzchni formy, ani też z metalem, dopływającym do niej. Najkorzystniej umieszcza się dyszę tak, aby każda część powłoki po nałożeniu jej została natychmiast pokryta metalem. Przy przeprowadzonych próbach okazało się, że najlepsze wyniki osiąga się przy użyciu dyszy, przedstawionej na rysunku. Przekrój poprzeczny dyszy, zmniejsza się stopniowo od jej końca, połączonego z przewodem E; dysza posiada więc kształt stożkowy E^2 , przyczem posiada trzy równoległe szeregi otworów E^3 , E^4 , E^5 , których rozmiary odpowiadają w sumie potrójnemu rozmiarowi przekroju poprzecznego przewodu E. Jest rzeczą korzystną, jeżeli koniec zewnętrzny dyszy znajduje się w niewielkiej odległości od części powierzchni formy, ku której jest ona skierowana. Odległość dyszy od tej części zależy od rozmiaru kołnierza d^1 , ponieważ dysza przy wysuwaniu jej z formy musi być przesunięta wzdłuż tego kołnierza. W formach o wielkiej średnicy wewnętrznej przyłącza się dyszę do przewodu E zapomocą rury E^6 (fig. 11 i 12), zagiętej tak, iż

dysza znajduje się w odpowiedniej odległości od ścianek formy. Koniec przewodu E , przeciwny dyszy, jest zaopatrzony w cylindryczny kanał F^1 , którego średnica odpowiada średnicy przewodu E i którego dysza F^2 jest połączona za pośrednictwem rury F^5 ze zbiornikiem sprężonego gazu. Przez lej F^4 , umieszczony w otworze F^3 kanału F^1 , dopływają z odpowiedniego zbiornika regulowane ilości materiału powłokowego. Rura F^5 jest zaopatrzona w manometr F^6 i zawór F^7 (fig. 1) do regulowania ilości dopływających gazów.

Ważne jest również równomierne doprowadzanie materiału powłokowego do zbiornika, do przewodu E i do dyszy, aby wytwarzana warstwa posiadała równomierłą grubość. Do tego celu służy urządzenie, przedstawione na fig. 8 i 9. W dolnej części cylindra G obraca się tarcza G^1 , której górna powierzchnia G^2 posiada rowki, umożliwiające łatwe przesuwanie doprowadzanego materiału. Pomiedzy ścianą cylindra G a tarczą G^1 umieszczone jest uszczelnienie g^1 . Wał G^3 tarczy G^1 jest napędzany zapomocą silnika G^4 . Drażek G^5 , umocowany na tarczy G^1 posiada ramiona G^6 , połączone ze sobą pionowymi drążkami G^7 , tworzące z niemi ramę, przesuwającą materiał po tarczy G^1 . W ścianie cylindra, w bardzo małej odległości ponad górną powierzchnią tarczy G^1 , znajduje się otwór G^8 , a na jednej z jego krawędzi pio-

nowych umieszczony jest nóż H , którego ostrze H^2 wchodzi do wnętrza cylindra G . Płyta H^3 zapobiega przedostawaniu się materiału ponad górną krawędzią noża nazewnątr. Z czopem H^4 , naokoło którego nóż się obraca, połączony jest drążek H^5 , w którego widelkach H^6 osadzony jest ślimak I , obracany zapomocą krążka I^1 i umocowywany w pożądanym położeniu zapomocą śruby I^2 . Ślimak ten zazębia się z zębatką I^3 tak, iż przy obracaniu ślimaka osiąga się każde dowolne położenie noża. Lej F^4 jest przykryty pokrywą J , która zapobiega dopływowi niepożądaney ilości materiału do leju, posiada jednak otwory, służące do doprowadzania powietrza. Również cylinder G posiada pokrywę J^1 , wykonaną podobnie jak pokrywa J .

Strumień płynnego metalu, wychodzący z ustnika C^1 i oznaczony literą K (fig. 2 i 5), natrafia na powierzchnię K^1 formy. Warstwa metalu, odlana tuż przed natrafieniem strumienia metalu na powierzchnię K^1 , jest oznaczona literą K^2 , a litera K^3 (fig. 2) oznacza powierzchnię zetknięcia się metalu ze ścianką formy. Wzdłuż linii L dostaje się do formy sproszkowany materiał wraz z gazem i osadza się na powierzchni L^1 .

Do odlewania rur według wynalazku nadaje się ze względów ekonomicznych najkorzystniej stop żelaza o składzie:

C	Si	S	Mn	P
3.00 — 3.85 %	1.20 — 3.00 %	0.05 — 0.15 %	0.20 — 0.80 %	0.20 — 2.00 %

Stop ten może zawierać również zmienne ilości miedzi, niklu, chromu, molibdenu, tytanu i wanadu. Przy przeprowadzonych

próbach stosowaną pomiędzy innymi następujące stopy:

C	Si	S	Mn	P
3.70 %	2.02 %	0.065 %	0.56 %	0.49 %
3.64 „	1.72 „	0.074 „	0.43 „	0.81 „
3.47 „	2.20 „	0.147 „	0.42 „	0.77 „

Pozzczególne części urządzenia są widoczne na fig. 1 — 7 w położeniu, odpowiadającym chwili rozpoczęcia odlewu rur kielichowych. Skoro metal dostał się z koryta F^1 do przewodu C , a z niego do ustnika C^1 względnie do formy, wszelkie części urządzenia z wyjątkiem formy są nieruchome tak długo, aż ilość dopływającego metalu stanie się dostateczną do wypełnienia przestrzeni pomiędzy kielichem rury a jej częścią cylindryczną. Jeżeli co najmniej część stożkowatego końca formy ma być pokryta materiałem sproszkowanym, wtedy otwiera się przewód gazowy i materiał ten dostaje się do otwartego końca stożkowatej części formy tuż przed dopływem metalu. Strumień gazowy musi więc być skierowany tak, aby materiał sproszkowany dostawał się do wymienionego miejsca, równocześnie koniec ustnika powinien znajdować się przy końcu stożkowatej części formy. Po odlaniu kielicha przesuwa się formę tak, iż metal osadza się na cylindrycznej powierzchni formy w warstwach o kształcie zwojów śrubowych. Brzegi tych warstw stapiają się ze sobą i tworzą jednolity odlew. Równocześnie z dopływem metalu do przesuwanej formy doprowadza się przez dyszę F^2 do kanału F^1 strumień gazów, a przez lej F^4 , za pomocą urządzenia przedstawionego na fig. 8 i 9, regulowane ilości materiału powłokowego, który dostaje się do dyszy E^1 . Częstki tego materiału są narzucane działaniem energii kinetycznej, otrzymanej podczas przeprowadzania ich przez przewód E , na powierzchnię formy i tworzą na niej powłokę, której grubość zależy od ilości materiału w gazach i ilości, która dostała się na powierzchnię formy. Również i ta warstwa układa się w zwojach śrubowych, których szerokość i skok są takie, iż pojedyncze zwoje zachodzą jeden na drugi. Dzięki temu całkowita powierzchnia formy zostaje przykryta materiałem powłokowym. Położenie dyszy E^1 ze

względem na ustnik C^1 musi być takie, aby materiał powłokowy dostawał się na część powierzchni formy, która nie zetknęła się jeszcze z metalem. Im mniejsza jest odległość miejsca, pokrywanego powłoką, od miejsca, na które natrafia metal, tem korzystniejsze są wyniki.

Na rysunku miejsce, do którego doprowadza się materiał powłokowy, znajduje się w górnym odcinku formy, odpowiadającym $\frac{1}{4}$ jego przekroju poprzecznego, bezpośrednio ponad jej takimże dolnym odcinkiem, do którego dopływa metal. Dzięki temu przy obracaniu się formy o kąt mniejszy niż 90° metal dostaje się na powierzchnię, pokrytą powłoką, natychmiast po jej wytworzeniu. Konstrukcja, przedstawiona na rysunku, ułatwia tę czynność, ponieważ przewód gazowy i dysza znajdują się w górnej części przewodu C na powierzchni zwróconej ku ustnikowi C^1 . Wykonanie to jak też i umieszczenie przewodu E w otworze C^2 , znajduje zastosowanie zwłaszcza przy wyrobie rur o małych średnicach, ponieważ wymaga ono mało miejsca. Oprócz tego przy tem wykonaniu urządzenia powłoka może być każdorazowo nakładana tuż przed miejscem zetknięcia się metalu z powierzchnią formy.

Sposób według wynalazku umożliwia wyrób rur, w których grubość warstwy krzewiastej odpowiada co najmniej $\frac{1}{4}$ grubości ścianki rury. Wytrzymałość tej warstwy na ciągnięcie jest bardzo duża nawet w razie wysokiej temperatury metalu. Dzięki temu odlew jest wytrzymały na naprężenia, działające w kierunku podłużnym i powodujące podczas ochładzania powstawanie rowków na zewnętrznej powierzchni rury. Ponieważ kryształki tej warstwy nie są ułożone równokierunkowo i są splecione ze sobą, powstaje dążność zapobiegania wytwarzaniu próżnych przestrzeni w ściance odlewu. Powodem tych próżnych przestrzeni jest odpływanie gazów, które przy

kryształkach w przybliżeniu prostokątnych do powierzchni odlewu, dopływają do niej i odpływają nazewnątrz. Rury według wynalazku posiadają więc stosunkowo gładką powierzchnię zewnętrzną, gdyż kryształki warstwy zewnętrznej są rozmieszczone równomiernie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rura, wytworzona przez odlewanie odśrodkowe, znamienna tem, że jej ścianka składa się z dwóch warstw, z których warstwa zewnętrzna zawiera przeważnie żelazo w postaci gęsto ułożonych, splecionych ze sobą kryształków krzewiastych z ferrytu i perlitu lub z perliu, rozdzielonych symetrycznie zarówno w kierunku podłużnym rury, jak też w kierunku jej promieni, dzięki czemu osiąga się gęstą strukturę, niezawierającą przestrzeni,apełnionych mieszaniną eutektyczną węgla żelaza i austenitu w rozmaitych okresach rozkładu, część zaś cylindryczna rury nadaje się bezpośrednio do obróbki i jest wytrzymała na uderzenia.

2. Rura według zastrz. 1, znamienna tem, że warstwa zewnętrzna ścianki, której grubość wynosi co najmniej $\frac{1}{4}$ grubości tej ścianki, zawiera niezwiązany węgiel w postaci drobnych cząstek lub ich skupień bez płytek grafitowych.

3. Rura według zastrz. 1 — 2, znamienna tem, że warstwa wewnętrzna ścianki części cylindrycznej składa się przeważnie z ferrytu i perlitu lub z perlitu i zawiera jedynie znikome ilości kryształków krzewiastych oraz małe płytki z grafitu, rozdzielone w ferrycie i perlicie lub w perlicie.

4. Rura według zastrz. 1 — 3, znamienna tem, że warstwa wewnętrzna zawiera większe ilości związanego węgla na jednostkę masy całej rury, niż warstwa zewnętrzna.

5. Rura według zastrz. 1 — 4, zna-

mienna tem, że jest wykonana ze stopu zawierającego (C) w ilości 3.00 do 3.85%, 1.20 do 3.00% Si, 0.05 — 0.15% S, 0.05 do 0.80% Mn i 0.20 do 2.00% P.

6. Sposób wyrobu rur według zastrz. 1 — 5, przy którym formy posiadają część cylindryczną, znamienny tem, że na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej części formy wytwarza się powłokę z drobno rozdzielonego, suchego materiału, doprowadzając ten materiał bez przerwy za pomocą strumienia gazów kolejno do wszelkich części powierzchni formy, a następnie stopiony metal procesem odlewania odśrodkowego.

7. Sposób według zastrz. 6, znamienny tem, że strumień gazów przesuwają wzdłuż formy przed dopływem metalu, dzięki czemu powłoka układa się w postaci śrubowo zwiniętej taśmy.

8. Sposób według zastrz. 6 — 7, znamienny tem, że materiał powłokowy narzuca się na każdą część powierzchni formy przynajmniej na 6 sekund przed narzucaniem na to miejsce stopionego metalu.

9. Sposób według zastrz. 6 — 8, znamienny tem, że materiał powłokowy doprowadza się w takiej ilości, iż przy równomiernem rozdzielaniu go grubość warstwy nie przewyższa 0.025 mm.

10. Sposób według zastrz. 6, znamienny tem, że powłoka jest pokrywana błonką gazową.

11. Urządzenie do wyrobu rur według zastrz. 1 — 6, posiadające wirującą formę i przewód dopływowy do stopionego metalu, znamienne tem, że przewód dopływowy (C) posiada dodatkowy przewód (E) do doprowadzania gazów, na którego końcu, znajdującym się przy otworze odpływowym (C¹) przewodu (C), mieści się dysza (E¹), doprowadzająca sproszkowany materiał powłokowy na wewnętrzną powierzchnię formy.

12. Urządzenie według zastrz. 11,

znamiennie tem, że przewód gazowy (E) tworzy część przewodu dopływowego (C) do metalu.

13. Urządzenie według zastrz. 11 — 12; znamiennie tem, że przewód (E) jest połączony z narządami (F^1 , F^3 , F^4), doprowadzającymi regulowane ilości materiału powłokowego, oraz z dyszą (F^2) do

gazu, którego strumień narzuca materiał powłokowy na ściankę wewnętrzną formy.

International
de Lavaud Manufacturing
Corporation Limited.

Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.



