

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

54318

Patent dodatkowy
do patentu

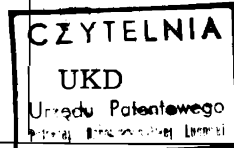
Kl. 31 b¹, 9/00

Zgłoszono: 21.VIII.1964 (P 105 517)

Pierwszeństwo: 23.VIII.1963 Wielka
Brytania

MKP B 22 c

Opublikowano: 5. XII. 1967



Twórca wynalazku: Allan Peason Banks

Właściciel patentu: Distington Engineering Company Limited, Working-
ton, Cumberland (Wielka Brytania)

Forma odlewnicza

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest forma odlewnicza wyposażona we wnękę o takim zarysie w przekroju poprzecznym, że co najmniej jeden punkt na obwodzie wnęki znajduje się w innej odległości od środka tej wnęki niż każdy inny punkt.

Dotychczas zawsze aktualnym zagadnieniem jest zmniejszenie wrażliwości takich form odlewniczych na pękanie podczas ich użytkowania, a zwłaszcza wrażliwości żeliwnych form odlewniczych, przeznaczonych do odlewania wlewków stalowych. Były już proponowane różne środki techniczne mające na celu wzmocnienie tego rodzaju form odlewniczych, na przykład były stosowane taśmy stalowe otaczające wnękę formy odlewniczej i wtopione w tę formę podczas jej wytwarzania. Z tych czy innych względów tego rodzaju środki techniczne na ogół nie poprawiły istniejącego stanu rzeczy.

Ponadto, jak długo wytwarza się tego rodzaju formy odlewnicze, zawsze występuje niepożądana skłonność do tworzenia się cienkich warstw metalu o dużej zawartości fosforu przy wewnętrznych rogach formy odlewniczej, co jest wadą często spotykaną w konstrukcjach konwencjonalnych form odlewniczych (znaną jako „łuszczenie się rogów”).

Zadaniem niniejszego wynalazku jest stworzenie przeznaczonej do odlewania metalu formy odlewniczej, w której otaczające jej wnękę ściany miałyby mniejsze skłonności do pęknięcia w porównaniu

2

z konwencjonalnymi formami odlewniczymi i która zmniejszałaby zjawisko „łuszczenia się rogów”.

Zadanie to zostało rozwiązane dzięki temu, że stworzony został sposób konstruowania przeznaczonych do odlewania metalu form odlewniczych, które wyposażone są we wnękę o zadanym przekroju poprzecznym i o zadanych wymiarach, przy czym sposób ten odznacza się tym, że najpierw sporządza się wykres izoterm, jakie w czasie stygnięcia odlewu metalowego istnieją w przekroju poprzecznym ścian formy odlewniczej, która ma ściany o jednakowej grubości i wnękę o wyżej wspomnianym zadanym kształcie i wymiarach, a następnie konstruuje się ostateczną postać formy odlewniczej, która ma wnękę o zadanym kształcie i wymiarach, a której ściany w przekroju poprzecznym mają zewnętrzny zarys zasadniczo zgodny z przebiegiem określonej izotermy, wybranej z wspomnianego wyżej wykresu izoterm. Wykres izoterm sporządza się za pomocą: wykonania próbnej formy odlewniczej, która ma ściany o jednakowej grubości oraz wnękę o wymienionym wyżej zadanym kształcie i wymiarach, wykonania odlewu metalu w tej próbnej formie odlewniczej i pomierzenia w czasie stygnięcia odlanego metalu temperatur w różnych miejscach ściany takiej formy odlewniczej. Optymalnie najmniejszą grubość każdej części ściany ostatecznej postaci formy odlewniczej wyznacza się na bazie konstrukcyjnych wymagań wytrzymałościowych, a wybraną izotermą jest ta izoterma,

która daje tę minimalną ze względów wytrzymałościowych grubość danej części ściany formy odlewniczej.

Poza tym stworzona została forma odlewnicza, która wyposażona jest we wnękę o takim zarysie w przekroju poprzecznym, że co najmniej jeden punkt na obwodzie wnęki znajduje się w innej odległości od środka tej wnęki niż każdy inny punkt, a odznacza się tym, że jej wnęka otoczona jest ścianą, która jest grubsza w miejscach najbliższych środkowi wnęki niż w miejscach najbardziej oddalonych od środka wnęki, przy czym wspomniana ściana ma taki kształt w przekroju poprzecznym, że po wlewaniu metalu do wnęki formy odlewniczej wykres izoterm w przekroju poprzecznym w czasie stygnięcia składa się z linii, które w płaszczyźnie wspomnianego przekroju przebiegają zasadniczo równoległe do boków formy odlewniczej. Wnęka formy odlewniczej ma w przekroju poprzecznym zarys wielokąta. Zmiany grubości ściany formy odlewniczej są stopnowe, tak że zewnętrzny obwód tej ściany w przekroju poprzecznym jest utworzony z szeregu krzywych o łagodnych krzywiznach.

W celu lepszego zrozumienia wynalazku zostaną teraz bardziej szczegółowo opisane przykłady jego wykonania w postaci wlewnicy, z powołaniem się na rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie rzut z boku konwencjonalnej kwadratowej wlewnicy, fig. 2 — przekrój poprzeczny wlewnicy z fig. 1, fig. 3 — schematycznie rzut z boku wlewnicy według wynalazku, fig. 4 — przekrój poprzeczny wlewnicy z fig. 3, fig. 5 — poprzeczny przekrój konwencjonalnej prostokątnej wlewnicy, fig. 6 — poprzeczny przekrój odmiany wlewnicy według wynalazku.

Na fig. 2, 4, 5, są wrysowane izotermy (tzn. linie łączące punkty o jednakowej temperaturze). W celu uniknięcia niejasności rysunku na figurach tych i na fig. 6 pominięte zostało oznaczające przekrój kreskowanie.

Konwencjonalne wlewnice, tj. wlewnice zaprojektowane według tradycyjnej, obecnie stosowanej praktyki, mają zewnętrzny kształt odpowiadający zasadniczo kształtowi wnęki formy. W szczególności przekrój poprzeczny, wykonany przez środek wlewnicy o kwadratowej wnęcie, będzie miał zarys zewnętrznego obwodu na ogół kwadratowy i współśrodkowy z wnęką.

Taka konwencjonalna wlewnica została przedstawiona na fig. 1 i 2, przy czym wlewnica ta ma wnękę 1 o przekroju kwadratowym oraz kwadratowy zarys obwodu zewnętrznego 2. Stosowany obecnie zarys obwodu zewnętrznego 2 jest tego rodzaju, że ściany wlewnicy mają zasadniczo jednakową grubość. Oznaczone odnośnikami, 3, 4, 5 linie są izotermami istniejącymi wewnątrz ściany takiej wlewnicy, a uzyskane zostały w czasie starannych pomiarów rozkładu temperatur, dokonanych w dziesięć minut po wlewaniu stali do wlewnicy w celu uzyskania fletka. Izotermy 3, 4, 5 są kolejno izotermami coraz niższych temperatur i można zaobserwować, że obszary najwyższych temperatur, powiązane izotermą 3 (jej części sięgające do wnętrza wnęki nie są pokazane na rysunku), są usytuowane wzdłuż boków wnęki wlewnicy, natomiast rogi

wnęki są chłodniejsze i mają temperaturę odpowiadającą następnej z kolei niższego rzędu izotermie 4. Ponadto izotermy te stanowią wykres przepływu ciepła, jaki odbywa się w sposób ciągły poprzez ścianę wlewnicy, i uwiadcniają, że rogi wlewnicy mają wyraźnie niższą temperaturę niż boki, a gradient temperatury jest największy przy tych właśnie rogach.

Podczas doświadczeń dokonano również pomiarów temperatury zaledwie po pięciu minutach od chwili dokonania odlewu, ale uzyskane izotermy miały kształt podobny do kształtu opisanych wyżej izoterm. A zatem zostało ujawnione, że prędkość przenikania ciepła od wlewka do wlewnicy jest największa w rogach, a najmniejsza przy ścianach bocznych. Należy nadmienić, że izotermy dla temperatur niższych niż temperatura odpowiadająca izotermie 5 dochodzą do zewnętrznej powierzchni wlewnicy na jej rogach. Wynika stąd, że wywoływane różnicami temperatur naprężenia powstają w obszarach rogów ścian wlewnicy i te właśnie naprężenia są powodem pęknięć, które w tych właśnie obszarach występują we wlewnicach konwencjonalnych.

Wynalazek niniejszy bierze za podstawę wykresy rozkładu ciepła, ujawnione za pomocą wspomnianych wyżej pomiarów, i stwarza wlewnicę, której ściany zamiast jednakowej grubości mają grubości różne, a zewnętrzny obwód poprzecznego przekroju wlewnicy naśladuje w pewnym stopniu kształt izoterm konwencjonalnej wlewnicy. Jedna odmiana wykonania wynalazku jest przedstawiona na fig. 3 i 4, przy czym wnęka 11 wlewnicy ma te same wymiary i kształt co wnęka 1 wlewnicy pokazanej na fig. 1 i 2, natomiast jej zewnętrzny obwód 12 przypomina kształtem izotermę 5. W ten sposób uzyskuje się najgrubszą ścianę wlewnicy w środku każdego jej boku, a najcieńszą — przy każdym jej rogu. Przy takim zaprojektowaniu ściany wlewnicy zmienne grubości wyrównują nierówny skądinąd przepływ ciepła od wnęki wlewnicy, a wynikiem tego jest bardziej równomierny rozkład ciepła we wlewnicy. Wskutek tego, występujące w ścianie wlewnicy różnice temperatur są znacznie mniejsze w porównaniu do różnic temperatur występujących w ścianie wlewnicy konwencjonalnej, a zatem zmniejszona została, jeżeli nie całkowicie wyeliminowana, skłonność wlewnic do pęknięcia.

Na przedstawionej na fig. 3 i 4 wlewnicy zostały przeprowadzone pomiary temperatur po upływie rozmaitych czasów od chwili dokonania odlewu wlewka. Odnośnikami 13, 14, 15 oznaczono izotermy uzyskane z pomiarów dokonanych po 10 minutach od chwili dokonania odlewu. Należy tu nadmienić, że izotermy te są liniami przebiegającymi zasadniczo równoległe do boków wnęki, a oczywiste jest, że przepływ ciepła przez ścianki jest zasadniczo równomierny.

Chociaż przykład wykonania wynalazku został opisany w odniesieniu do wlewnicy o kwadratowym przekroju poprzecznym wnęki, to rozumie się samo przez się, że wynalazek ten dotyczy wlewnic o każdym dowolnym kształcie przekroju poprzecznego ich wnęki. Fig. 5 przedstawia poprzeczny przekrój konwencjonalnej wlewnicy o prostokąt-

nym przekroju poprzecznym jej wnęki 20 i o ściankach zasadniczo jednakowej grubości. Podczas stygnięcia we wnękę wlewnicy odlanego wlewka został sporządzony wykres izoterm, którego poszczególne izotermy oznaczono odnośnikami 22, 23, 24, 25, 26. Zgodnie z tym, jedynym nadającym się do wykorzystania kształtem zewnętrznego obwodu wlewnicy według wynalazku jest zasadniczo kształt izotermy 26. Wlewnica taka jest pokazana na fig. 6, a jej wnęka 27 ma ten sam kształt i wymiary co i wnęka 20.

W celu wyznaczenia zewnętrznego obwodu przekroju poprzecznego oraz obwodowego kształtu ściany wlewnicy według wynalazku, po uprzednim ustaleniu kształtu i wymiarów wnęki, sporządza się najpierw wykres izoterm, jakie istnieją w konwencjonalnej wlewnicy o tym samym kształcie i wymiarach wnęki. Jeden z odpowiednich do tego celu sposobów polega na wykonaniu próbnej wlewnicy o jednakowej grubości ścian, wlaniu do niej metalu, i. jak to już było wyżej opisane, sporządzeniu wykresu izoterm, w początkowym okresie stygnięcia metalu. Z kolei konstruuje się wlewnicę, która ma zewnętrzny kształt lub zewnętrzny obwód w przekroju poprzecznym, odpowiadającym, w granicach praktycznej możliwości, wybranej izotermie.

Wybór odpowiedniej izotermy będzie zależał od wymagań wytrzymałości konstrukcyjnej wlewnicy, która to wytrzymałość będzie warunkowała najmniejszą grubość najczęstszej części jej ściany. A zatem normalnie wybiera się tę izotermę, która zapewnia tę minimalną grubość ściany. Oznacza to (fig. 1), że zgodnie z wykresem izoterm, najcieńsza ściana wlewnicy powinna znajdować się przy rogach wnęki. Minimalna grubość ściany wlewnicy jest określana zatem przy tych rogach, a następnie odpowiednia izoterma (w opisanej poprzednio odmianie wykonania wynalazku izoterma 5) wyznacza już kształt i wymiary zewnętrznego obwodu ściany wlewnicy. Za pomocą przeprowadzonych doświadczeń zostało stwierdzone, że dla wlewnic, które mają ten sam kształt wnęki, ale rozmaite jej wymiary pozostaje ten sam kształt zewnętrzny z odpowiednio zmienionymi zewnętrznymi wymiarami. A zatem dla danego kształtu wnęki wlewnicy trzeba sporządzić tylko jeden jedyny wykres izoterm.

Innym aspektem wynalazku jest stworzenie spo-

sobu wykonywania formy odlewniczej, na przykład wlewnicy. A zatem z masy formierskiej lub z równoważnego materiału, w którym ma być odlana wlewnica, formuje się zwykły centralny rdzeń. Natomiast otaczające rdzeń ściany formuje się jako wnękę, która w przekroju poprzecznym ma kształt i wymiary obwodu takie same jak jedna z izoterm sporządzonego uprzednio wykresu izoterm, jakie istnieją w konwencjonalnej wlewnicy o takim samym kształcie i wymiarach wnęki. Gdy do takiej formy zostanie zalany metal, z którego ma być wykonana wlewnica, to podczas stygnięcia ciepło z tego zalanego metalu przepływa do masy formierskiej rdzenia z zasadniczo jednakową prędkością. Doświadczenia pokazały, że taki właśnie rozkład przepływu ciepła prowadzi do zmniejszenia, a w niektórych przypadkach do zupełnego wyeliminowania „łuszczenia się rogów”.

Chociaż przedstawione przykłady wykonania wynalazku dotyczyły wlewnie, to rozumie się samo przez się, że cechy znamienne wynalazku dotyczą wszelkiego rodzaju form odlewniczych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Forma odlewnicza wyposażona we wnękę o takim zarysie w przekroju poprzecznym, że co najmniej jeden punkt na obwodzie wnęki znajduje się w innej odległości od środka tej wnęki niż każdy inny punkt, **znamienna tym**, że jej wnęka jest otoczona ścianą, która jest grubsza w miejscach najbliższych środka wnęki niż w miejscach najbardziej oddalonych od środka wnęki, przy czym wspomniana ściana ma taki kształt w przekroju poprzecznym że po wlewaniu metalu do wnęki formy odlewniczej wykres izoterm w przekroju poprzecznym ściany podczas stygnięcia metalu składa się z linii, które przebiegają w płaszczyźnie wspomnianego przekroju zasadniczo równolegle do boków formy odlewniczej.
2. Forma odlewnicza według zastrz. 4, **znamienna tym**, że wnęka jej ma w przekroju poprzecznym zarys wielokąta.
3. Forma odlewnicza według zastrz. 1 lub 2, **znamienna tym**, że zmiany grubości jej ściany są stopniowe, tak że zewnętrzny obwód tej ściany w przekroju poprzecznym jest utworzony z szeregu krzywych o łagodnych krzywiznach.

FIG. 1.

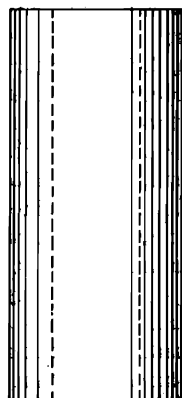


FIG. 2.

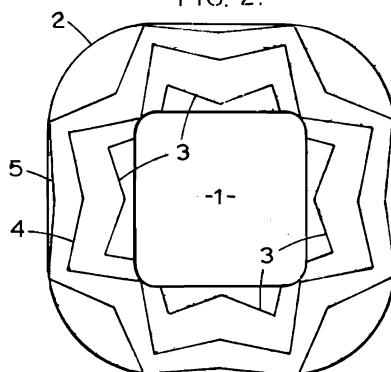


FIG. 3.

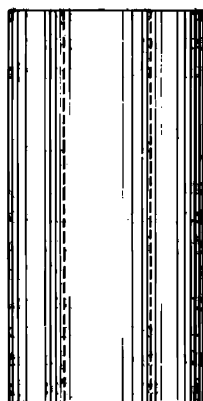


FIG. 4.

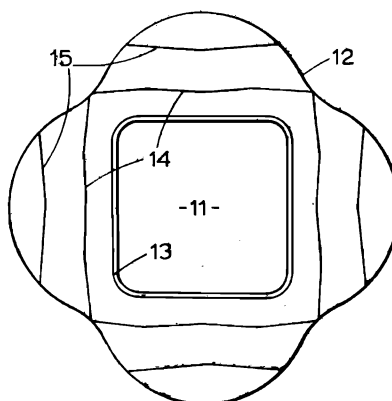


FIG. 5.

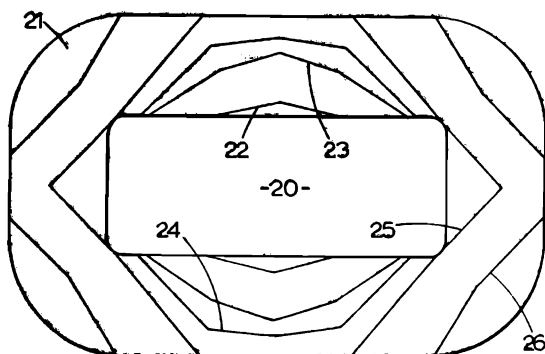


FIG. 6.

