



(54) **Wlewnica uniwersalna do wlewków kuziennych o regulowanej masie**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**02.07.2018 BUP 14/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**10.01.2022 WUP 02/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ –  
KRAKOWSKI INSTYTUT TECHNOLOGICZNY,  
Kraków, PL**

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

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ –  
INSTYTUT METALURGII ŻELAZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA, Gliwice, PL  
CELSA HUTA OSTROWIEC SPÓŁKA  
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,  
Ostrowiec Świętokrzyski, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANDRZEJ PYTEL, Kraków, PL  
STANISŁAW PYSZ, Kraków, PL  
MIROSLAW KARBOWNICZEK, Kraków, PL  
BOGDAN ZDONEK, Gliwice, PL  
STANISŁAW BINEK, Warszawa, PL  
PIOTR DUTKIEWICZ,  
Ostrowiec Świętokrzyski, PL  
RAFAŁ KOLASA, Ostrowiec Świętokrzyski, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Marta Bartula-Toch**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wlewnica uniwersalna do wykonywania wlewków kuziennych o różnej masie z falowaną powierzchnią wewnętrzną o regulowanej wysokości zalewania stali.

W znanych sposobach produkcji wlewków kuziennych do ich odlewania powszechnie stosowane są wlewnice zbieżne do dołu o różnej objętości uzależnionej od masy odlewanej wlewka. Wlewnice te posiadają osobną nadstawkę, a także czasami wkładkę izolacyjną zamocowaną w górnej części wlewnicy. Wlewnica taka wraz z nadstawką służy do odlewania wlewków o jednej i tej samej masie.

Istotnymi parametrami w procesie krzepnięcia i stygnięcia wlewka są: powierzchnia odprowadzenia ciepła, zbieżność, smukłość, i stosunek masy wlewnicy do masy wlewka. Ma to duże znaczenie ze względu na ukierunkowanie procesu krzepnięcia stali we wlewku. Dla lepszego ukierunkowania procesu kierunkowego krzepnięcia stali stosowane są nadstawki lub wkładki izolacyjne wykonane z materiałów ogniotrwałych, montowane w górnej części wlewnicy. Zmieniają one układ izoterm w objętości wlewka podczas procesu krzepnięcia. Struktura krzepnącego wlewka z mocno ukierunkowanym krzepnięciem pozwala na maksymalne przesunięcie porowatości skurczowej do głowy wlewka oraz zminimalizowanie porowatości osiowej w środkowej części wlewka. Uzyskanie takiej struktury wlewka w dużym stopniu decyduje o jakości wyrobu gotowego, gdyż w procesie przeróbki plastycznej wlewka łatwiej jest wyprowadzić wszelkie wady z korpusu wlewka w obszar głowy, które są usuwane poprzez odcięcie głowy wlewka.

Należy również nadmienić, iż w procesie otrzymywania wyrobu kutego z wlewka ważna jest segregacja pierwiastków podczas procesu krzepnięcia, wynikająca z konwekcji ciepła podczas krzepnięcia oraz stygnięcia, a także dyfuzji, szczególnie na granicy strefy przejściowej z korpusu wlewka do nadlewu (nadstawki). Intensywność tych zjawisk jest uzależniona od dynamiki procesu odprowadzania ciepła w układzie wlewek – wlewnica.

Wszystkie te czynniki sprawiają, iż kształt wlewnicy, w tym powierzchnia odprowadzenia ciepła, zbieżność, grubość ścianki mają istotne znaczenie. Z tego powodu każda wlewnica jest przeznaczona do odlewania jednego typu wlewka.

Przedstawione poniżej rozwiązanie ma na celu zniesienie tego ograniczenia i uzyskanie wlewnicy uniwersalnej.

Istota wynalazku polega na tym, że wlewnica ma budowę jednolitą lub dzieloną w górnej jej części, przy czym charakteryzuje się zbieżnością do dołu na wysokości korpusu wlewka, a stosunek powierzchni wewnętrznej wlewnicy „p” do objętości wlewka „v” i iloczynu grubości ścianki wlewnicy „s” ( $\frac{p}{v} \times s$ ) na  $\frac{1}{2}$  wysokości wlewnicy wynosi od 0,95 do 1,15 dla materiału wlewnic z żeliwa szarego lub surówki wielkopiecowej oraz od 0,80 do 0,90 dla materiału wlewnic z żeliwa wermikularnego. Ponadto wlewnica ma falowaną powierzchnię wewnętrzną na całej wysokości i jest wyposażona w specjalnie dopasowane wkładki izolacyjno-ocieplające dostosowane do jej obwodu wewnętrznego, przy czym wysokość wkładek izolacyjnych wynosi w zależności od masy wlewka i gatunku stali od 200 do 400 mm, co pozwala na odlewanie wlewków o masie wynoszącej od 60 do 100% podstawowej masy stali odlanej do wlewnicy. Wkładki te rozmieszczane są dowolnie na żądanej wysokości, uzależnionej od masy odlewanej wlewka. Objętość ciekłej stali mieszcząca się w części wlewnicy z wkładkami izolacyjnymi (głowie wlewka) wynosi od 10 do 20% całkowitej masy wlewka.

Korzystnie na powierzchni wewnętrznej wlewnicy znajduje się od 8 do 20 fal o promieniu dostosowanym do masy wlewka.

Podstawową zaletą wlewnicy uniwersalnej jest to, że zastępuje ona kilka innych, które musiały być na wyposażeniu każdej odlewni, co pozwala na znaczne oszczędności finansowe, jak i wymaga o wiele mniej miejsca do składowania wlewnic i nadstawek do nich. Upraszcza i usprawnia również sam proces wykonania wlewków, co daje znaczne oszczędności czasowe.

Luźne przemieszczanie wkładek izolacyjnych pozwala na swobodne dostosowanie do wymiarów wlewka. Umożliwia to dobre zasilanie wlewka, przesunięcie tak porowatości jak i segregacji pierwiastków w górny obszar wlewka oraz zminimalizowanie porowatości osiowej. Pozwala na poprawę jakości odkuwek po wstępnym kuciu w wyniku wyeliminowania pęknięć powierzchniowych, powstających na styku wielobocznego korpusu i okrągłej głowy tradycyjnego wlewka.

Wlewki odlane do wlewnicy uniwersalnej posiadają tę samą zbieżność oraz średnicę podziałową stopy, a różnią się jedynie wysokością i średnicą podziałową korpusu wlewka, w zależności od masy wlewka. Wlewki z wlewnicy uniwersalnej charakteryzują się zmiennym, w zależności od masy wlewka, stosunkiem wysokości do średniej średnicy podziałowej wlewka (H/D), wynoszącym od 0,8 do 1,2.

Przedmiot wynalazku zilustrowany jest przykładami wykonania przedstawionymi na rysunkach, gdzie fig. 1 – przekrój pionowy wlewnicy uniwersalnej jednolitej, fig. 2 – przekrój pionowy wlewnicy uniwersalnej dzielonej.

#### **Przykład I**

Wlewnica przeznaczona do odlewania wlewków stalowych o masie 20 ton wykonana z żeliwa szarego lub surówki wielkopieczowej charakteryzuje się następującymi parametrami:  $v$  wlewka = 1 547 289 214 mm<sup>3</sup>,  $p$  = 8 467 140 mm<sup>2</sup>,  $\frac{p}{v} x s$  = 0,95 ÷ 1,15, grubość ścianki wlewnicy wynosi od 174 do 210 mm.

#### **Przykład II**

Wlewnica przeznaczona do odlewania wlewków stalowych o masie 20 ton, wykonana z żeliwa wermikularnego, charakteryzuje się następującymi parametrami:  $v$  wlewka = 1 547 289 214 mm<sup>3</sup>,  $p$  = 8 467 140 mm<sup>2</sup>,  $\frac{p}{v} x s$  = 0,80–0,90, grubość ścianki wlewnicy wynosi od 146 do 164 mm.

#### **Przykład III**

Wlewnica przeznaczona do odlewania wlewków stalowych o masie 50 ton wykonana z żeliwa szarego lub surówki wielkopieczowej charakteryzuje się następującymi parametrami:  $v$  wlewka = 572 359 347 mm<sup>3</sup>,  $p$  = 16 764 500 mm<sup>2</sup>,  $\frac{p}{v} x s$  = 0,95 ÷ 1,15, grubość ścianki wlewnicy wynosi od 324 do 393 mm.

#### **Przykład IV**

Wlewnica przeznaczona do odlewania wlewków stalowych o masie 50 ton, wykonana z żeliwa wermikularnego, charakteryzuje się następującymi parametrami:  $v$  wlewka = 5 723 595 347 mm<sup>3</sup>,  $p$  = 16 764 500 mm<sup>2</sup>,  $\frac{p}{v} x s$  = 0,80–0,90, grubość ścianki wlewnicy wynosi od 290 do 307 mm.

W celu odlania wlewka do wlewnicy uniwersalnej wlewnicę ustawia się w klasyczny sposób na płycie podwlewnicowej, a następnie we wlewnicy, na jej wewnętrznym obrzeżu, na wysokości odpowiadającej wymaganej masie wlewka, a co za tym idzie na wysokości głowy 1 wlewka osadza się w odpowiedni sposób dopasowane wkładki 2 izolacyjno-ocieplające (egzotermiczne).

Syfonowe odlewanie stali prowadzi się kontrolując ubytek masy stali z kadzi lub w inny sposób. Prędkość odlewania stali do wlewnicy uniwersalnej jest taka sama jak do wlewnicy tradycyjnej, w obszarze wkładek 2 izolacyjno-ocieplających prędkość odlewania zwalnia się do połowy, a po odlaniu stali do wlewnicy stosuje się zasypkę ocieplającą i/lub izolacyjną.

Wlewnicę rozbraja się po upływie przewidywanego czasu skrzepnięcia i ochłodzeniu powierzchni wlewka ze stali węglowych niskostopowych do temperatury 680–700°C, wlewek ładuje się do wagonu termosu i przewozi do wydziału prasowni do dalszego nagrzewania do procesu kucia.

## **Zastrzeżenia patentowe**

- 1. Wlewnica uniwersalna do wlewków kuziennych o regulowanej masie znamiennej tym**, że ma budowę jednolitą lub dzieloną w górnej jej części, przy czym charakteryzuje się zbieżnością do dołu na wysokości korpusu (3) wlewka, a stosunek powierzchni wewnętrznej wlewnicy „p” do objętości wlewka „v” i iloczynu grubości ścianki wlewnicy „s” ( $\frac{p}{v} x s$ ) na 1/2 wysokości wlewnicy wynosi od 0,95 do 1,15 dla materiału wlewnic z żeliwa szarego lub surówki wielkopieczowej oraz od 0,80 do 0,90 dla materiału wlewnic z żeliwa wermikularnego, ponadto wlewnica ma falowaną powierzchnię wewnętrzną na całej wysokości i jest wyposażona w specjalnie dopasowane wkładki (2) izolacyjno-ocieplające dostosowane do jej obwodu wewnętrznego, znajdujące się na wysokości głowy (1) wlewka, przy czym wysokość wkładek (2) izolacyjno-ocieplających wynosi w zależności od masy wlewka i gatunku stali od 200 do 400 mm, co pozwala na odlewanie wlewków o masie wynoszącej od 60 do 100% podstawowej masy stali odlanej do wlewnicy, przy czym wkładki (2) rozmieszczane są dowolnie na żądanej wysokości, uzależnionej od masy odlewanej wlewka, a ponadto objętość ciekłej stali mieszcząca się w części wlewnicy z wkładkami izolacyjnymi wynosi od 10 do 20% całkowitej masy wlewka.
- 2. Wlewnica według zastrz. 1 znamiennej tym**, że korzystnie na powierzchni wewnętrznej wlewnicy znajduje się od 8 do 20 fal o promieniu dostosowanym do masy wlewka.

## Rysunki

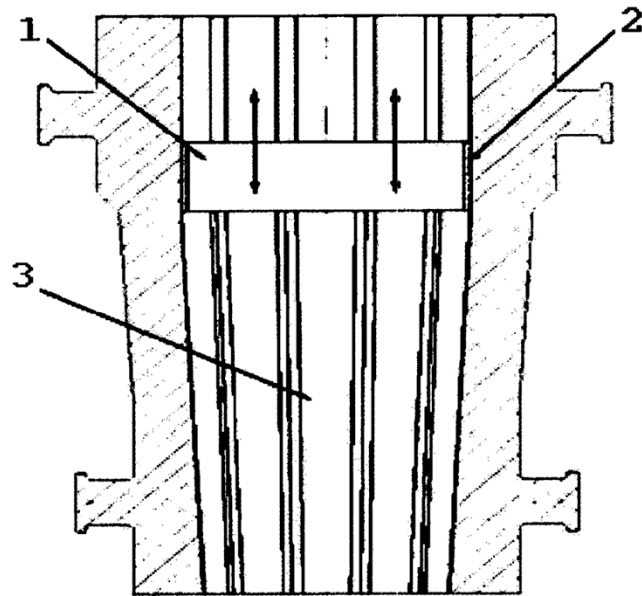


FIG. 1

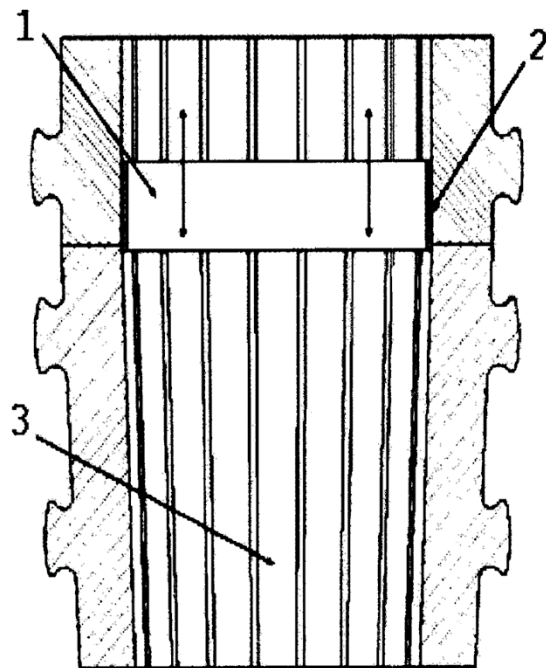


FIG. 2