

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **O P I S   P A T E N T O W Y   95171**

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 31.07.75 (P. 182484)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 31.07.76

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1979

**MKP**

G05d 9/04  
B22d 37/00  
B22d 11/10

**Int. Cl<sup>2</sup>.**

G05D 9/04  
B22D 37/00  
B22D 11/10

Twórca wynalazku: Andrzej Rokicki

Uprawniony z patentu : Instytut Metali Nieżelaznych,  
Gliwice (Polska)

## **Sposób i urządzenie do utrzymania stałego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym, zwłaszcza płynnego metalu w krystalizatorze**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do utrzymania stałego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym, a zwłaszcza płynnego metalu w krystalizatorze.

Zasadniczą trudność w zautomatyzowaniu regulacji poziomu płynnego metalu w krystalizatorze sprawia brak nie tylko odpowiednich czynników, ale i metod pomiarowych.

Znany jest sposób i urządzenie do automatycznej regulacji poziomu płynnego metalu, opierający się na pomiarze poziomu metalu w krystalizatorze za pomocą elektrody grafitowej. Sposób ten i urządzenie opisał G.A. Burger w czasopiśmie Control Engineering nr 7, 1959 r., w artykule pod tytułem: „Reliable level measurement for liquid metals”.

Znane urządzenie składa się z dwóch elektrod grafitowych połączonych z przekąźnikowym układem sterującym, który steruje pracą serwowatoru. Jedną elektrodę zanurza się w płynnym metalu, a drugą umieszcza się nad jego powierzchnią. Odległość między elektrodami uzależniona jest od dopuszczalnej zmiany poziomu metalu w krystalizatorze. Jeżeli poziom metalu w krystalizatorze wzrośnie tak, że wyżej usytuowana elektroda grafitowa zostanie z nim zwarta, informacja ta przesłana do układu sterującego spowoduje włączenie serwowatoru w takim kierunku, że będzie on zmniejszał dopływ metalu do krystalizatora. Odwrotnie, jeżeli elektroda usytuowana wyżej traci kontakt z metalem, serwowator będzie przeciwdziałał tej zmianie.

Według wynalazku sposób utrzymania stałego poziomu cieczy polega na samoczynnym uzupełnianiu cieczy w naczyniu zasilanym z próżnioszczelnego zbiornika, który ustawia się powyżej poziomu cieczy w naczyniu zasilanym, przy czym wylot rury spustowej zbiornika umieszcza się w naczyniu zasilanym na takiej głębokości, jaka odpowiada zadanemu poziomowi cieczy. Zbiornik dozujący napełnia się dozowaną cieczą korzystnie do wysokości barometrycznego podniesienia cieczy. Następnie nad powierzchnią cieczy w tym zbiorniku wytwarza się podciśnienie o wartości co najmniej zapewniającej utrzymanie słupa cieczy na wysokości odpowiadającej odległości od zwierciadła cieczy w naczyniu zasilanym, do zwierciadła cieczy w zbiorniku dozującym, po czym otwiera się zawór umieszczony na rurze spustowej zbiornika dozującego, której wylot umieszczony jest pod

powierzchnią cieczy w naczyniu zasilanym otwartym lub ciśnieniowo zamkniętym i od tego momentu utrzymywanie zadanego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym odbywa się samoczynnie aż do obniżenia się poziomu cieczy w zbiorniku dozującym na wysokość minimalną ustaloną znanym czujnikiem poziomu, po czym zamyka się zawór umieszczony na rurze spustowej zbiornika dozującego. W celu utrzymania ciągłości dozowania cieczy, regulację poziomu cieczy w naczyniu zasilanym prowadzi się korzystnie przy użyciu co najmniej dwóch zbiorników dozujących.

Jeśli sposób według wynalazku stosuje się do cieczy, zwłaszcza ciekłych metali, których kontakt z powietrzem jest niewskazany ze względów technologicznych, wówczas naczynie zasilane zamyka się ciśnieniowo, a nad powierzchnią cieczy w naczyniu zasilanym wprowadza się pod zadaniem ciśnieniem odpowiedni technologicznie gaz. Można wówczas zastosować dodatkowe zabezpieczenie, polegające na tym, że w momencie podniesienia się poziomu cieczy w naczyniu zasilanym powyżej dolnej krawędzi rury spustowej, zwiększa się automatycznie poprzez układ znanych przetworników podciśnienie w zbiorniku dozującym.

Urządzenie według wynalazku jest to zbiornik próżnioszczelny, posiadający w górnej części rurę zalewową wyposażoną w zawór odcinający oraz w króciec z zaworem sterującym odpowietrzeniem lub podciśnieniem, a w dolnej części wyposażony w rurę spustową z umieszczonym na niej zaworem odcinającym.

Urządzenie według wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym pionowy przekrój urządzenia z zaznaczonym schematycznie wyposażeniem dodatkowym.

Urządzenie składa się z dwóch próżnioszczelnych zbiorników 1 i 2 dozujących, wyposażonych w dolnej części w rurę 3 spustową. Pod każdym ze zbiorników na rurze 3 spustowej umieszczony jest zawór 4 i 5 odcinający. W górnej części zbiorników znajdują się rury 6 i 7 zalewowe, z umieszczonymi na nich zaworami 8 i 9 odcinającymi, przez które doprowadza się ciecz do zbiorników 1 i 2 dozujących. W górnej części każdego ze zbiorników 1 i 2 dozujących umieszczone są również zawory 10 i 11 łączące te zbiorniki poprzez zbiornik 12 wyrównawczy próżni z pompą 13 próżniową.

Rura 3 spustowa umieszczona jest w naczyniu 14 zasilanym zamkniętym od góry próżnioszczelną pokrywą 15. Naczyniem zasilanym w przykładzie wykonania jest krystalizator. Zbiorniki 1 i 2 dozujące zasilane są w płynny metal z kadzi 25. Górna część naczynia 14 zasilanego połączona jest poprzez zawór 16 zwrotny i regulator 17 ciśnienia z butlą 18 ciśnieniową zawierającą gaz ochronny. Pomiędzy zaworem 16 zwrotnym a naczyniem 14 zasilanym włączony jest manometr 19 i czujnik 20 nadciśnienia, nadający sygnał do układu 21 sterującego. Dolna część każdego ze zbiorników 1 i 2 dozujących wyłożona jest wykładziną 22 ceramiczną i ogrzewana przy pomocy oporowych elementów 23 grzewczych.

Dozowanie i utrzymanie stałego poziomu w naczyniu 14 zasilanym odbywa się następująco. Zbiornik 1 dozujący przy zamkniętym zaworze 5 spustowym i otwartym zaworze 11 napełnia się ciekłym metalem. Gdy poziom cieczy w zbiorniku 1 dozującym osiągnie około  $\frac{2}{3}$  jego wysokości, zamyka się zawór 9 odcinający i zawór 11, a otwiera się zawór 5 spustowy. Ciekły metal ze zbiornika 1 dozującego wypływa do naczynia 14 zasilanego tak długo, aż wylot rury 3 spustowej nie zostanie zakryty, a wytworzone nad słupem cieczy podciśnienie utrzyma go na danym poziomie. W tym samym czasie w sposób identyczny jak opisano wyżej napełnia się ciekłym metalem zbiornik 2 dozujący.

Po napełnieniu zbiornika 2 dozującego zamyka się zawór 8 odcinający i zawór 10. W tym samym czasie, na skutek obniżenia się wlewka 24, obniża się poziom ciekłego metalu w naczyniu 14 zasilanym i odkrywa się wylot rury 3 spustowej. Gaz znajdujący się nad poziomem ciekłego metalu w naczyniu 14 zasilanym przedostaje się przez rurę 3 spustową nad poziom ciekłego metalu w zbiorniku 1 dozującym, co powoduje wypływanie z niego ciekłego metalu do naczynia 14 zasilanego, tak długo, aż wylot rury 3 spustowej zostanie zakryty. Samoczynne uzupełnianie poziomu ciekłego metalu w naczyniu 14 zasilanym odbywa się aż do opróżnienia zbiornika 1 dozującego. Przy czym zbiornik 1 dozującego nie opróżnia się całkowicie, zostawiając w dolnej jego części co najmniej kilkucentymetrową warstwę ciekłego metalu.

Po opróżnieniu zbiornika 1 dozującego zamyka się zawór 5 spustowy i otwiera się zawór 4 spustowy i rozpoczyna się dozowanie ciekłego metalu ze zbiornika 2 dozującego napełniając w tym samym czasie zbiornik 1 dozujący ciekłym metalem. W czasie całego procesu dozowania nad poziomem cieczy w naczyniu 14 zasilanym utrzymuje się stałe nadciśnienie, a małe zmiany nadciśnienia wywołane wypływaniem ciekłego metalu do naczynia 14 zasilanego, przekazywane są poprzez czujnik 20 nadciśnienia do układu 21 sterującego, który poprzez podłączenie pracującego w danej chwili zbiornika dozującego ze zbiornikiem 12 wyrównawczym próżni, pozwala na utrzymanie nad poziomem ciekłego metalu w pracującym zbiorniku dozującym odpowiedniego podciśnienia.

Zaletą sposobu i urządzenia według wynalazku jest – oprócz spełnienia merytorycznej funkcji – możliwość jednoczesnego przeprowadzenia operacji technologicznych odgazowania dozowanej cieczy, jak również możliwość zabezpieczenia strugi odlewane metalu lub cieczy przed utlenieniem.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób utrzymania stałego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym, zwłaszcza płynnego metalu w krystalizatorze, z n a m i e n n y t y m, że próżnioszczelny zbiornik ustawia się powyżej poziomu cieczy w naczyniu zasilanym, przy czym wylot rury spustowej zbiornika umieszcza się w naczyniu zasilanym na takiej głębokości, jaka odpowiada zadanemu poziomowi cieczy, a zbiornik dozujący napełnia się dozowaną cieczą, korzystnie do wysokości barometrycznego podniesienia cieczy, następnie nad powierzchnią cieczy w tym zbiorniku wytwarza się podciśnienie o wartości co najmniej zapewniającej utrzymanie słupa cieczy na wysokości odpowiadającej odległości od zwierciadła cieczy w naczyniu zasilanym do zwierciadła cieczy w naczyniu dozującym, po czym otwiera się zawór umieszczony na rurze spustowej zbiornika dozującego, której wylot umieszczony jest pod powierzchnią cieczy w naczyniu zasilanym otwartym lub ciśnieniowo zamkniętym i od tego momentu utrzymywanie zadanego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym odbywa się samoczynnie aż do obniżenia się poziomu cieczy w zbiorniku dozującym na wysokość minimalną, ustaloną znanym czujnikiem poziomu, po czym zamyka się zawór umieszczony na rurze spustowej zbiornika dozującego.

2. Sposób utrzymania stałego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że regulację poziomu cieczy w naczyniu zasilanym prowadzi się korzystnie w sposób ciągły przy użyciu co najmniej dwóch zbiorników dozujących.

3. Sposób utrzymania stałego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przy dozowaniu cieczy do ciśnieniowo zamkniętego naczynia zasilanego, nad powierzchnię cieczy w naczyniu zasilanym korzystnie wprowadza się pod zadanym ciśnieniem odpowiedni technologicznie gaz.

4. Sposób utrzymania stałego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że w momencie podniesienia się poziomu cieczy w naczyniu zasilanym, powyżej dolnej krawędzi rury spustowej, zwiększa się automatycznie, poprzez układ znanych przetworników podciśnienie w zbiorniku dozującym.

5. Urządzenie do utrzymania stałego poziomu cieczy w naczyniu zasilanym, a zwłaszcza płynnego metalu w krystalizatorze, z n a m i e n n e t y m, że jest nim zbiornik (1) próżnioszczelny, posiadający w górnej części rurę (7) zalewową wyposażoną w zawór (9) odcinający oraz w króciec z zaworem (11) sterującym odpowietrzeniem lub podciśnieniem, a w dolnej części wyposażony w rurę (3) spustową z umieszczonym na niej zaworem (5) odcinającym.

