

2

+

BIC

Opublikowano dnia 3 września 1962 r.

GOLF 23/28



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46025

Kl. 42 e, 34

Akademia Górniczo-Hutnicza*)

Kraków, Polska

Urządzenie do oznaczania poziomu stali w krystalizatorze oraz sposób wykonywania oznaczeń

Patent trwa od dnia 1 lipca 1960 r.

W technice hutniczej przy odlewaniu ciągłym stali bardzo istotne znaczenie ma utrzymanie na pewnej wysokości poziomu stali w krystalizatorze, co zapewnia ciągłość procesu krystalizacji otrzymywanego wlewk.

Znane dotychczas sposoby oznaczania poziomu stali w krystalizatorze polegają na zastosowaniu urządzeń zaopatrzonych w termopary względnie urządzeń radiograficznych. Wskazywania termopar są mało dokładne ze względu na znaczną bezwładność urządzenia, ponieważ dla określenia miejsca poziomu stali przez termoparę wymagany jest pewien okres czasu. Z tego względu dopuszczalne granice dla

poziomu stali w krystalizatorze mogą być przekroczone zanim wskaźnik termopary określi wymagany poziom.

Pomiar poziomu stali przy pomocy metod radiograficznych jest wprawdzie szybki i dokładny, nie mniej jednak wymaga specjalnej ostrożności ze względu na stosowanie przy tych metodach pierwiastki promieniotwórcze. Wiąże się to z dodatkowymi inwestycjami, zabezpieczającymi załogę przed szkodliwym dla zdrowia promieniowaniem.

Tych wad nie posiada sposób oznaczania poziomu stali w krystalizatorze oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu według wynalazku.

Istota wynalazku polega na wykorzystaniu zjawiska odbijania się fal ultradźwiękowych na granicy ośrodków o różnym oporze akustycznym. W krystalizatorze napełnionym stałą, określenie jej poziomu polega na ustaleniu

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są doc. dr inż. Wacław Różański, prof. mgr inż. Feliks Olszak, mgr inż. Antoni Rej i mgr inż. Stanisław Lembergier.

miejsca odbicia fal ultradźwiękowych. Jeżeli krystalizator nie jest wypełniony stalą, wówczas odbicie fal ultradźwiękowych następuje od razu (bezpośrednio) od tej ścianki krystalizatora, przez którą są wprowadzone fale. W przypadku zaś krystalizatora wypełnionego stalą odbicie fal nastąpi na jego przeciwległej ściance dopiero po przejściu fal przez warstwę ciekłej stali, czyli w okresie późniejszym.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat krystalizatora w przekroju wzdłuż jego osi pionowej, a fig. 2, 3 i 4 — wskazania urządzenia, otrzymane na ekranach defektoskopów ultradźwiękowych.

Krystalizator na przykład o przekroju kwadratowym jest otoczony płaszczem wodnym. W ściankę 1 krystalizatora i poprzez ściankę 2 płaszcz wodnego są wmontowane w odpowiedniej odległości jeden nad drugim dwa metalowe trzpienie (kołki) 3 i 4, do których przylegają przetworniki kwarcowe 5 i 6. Obydwa przetworniki są połączone z defektoskopami ultradźwiękowymi 7 i 8.

Trzpienie (kołki) 3 i 4 są umieszczone na takiej wysokości krystalizatora, aby pozwoliły na określenie poziomu stali w dopuszczalnych granicach technologicznych.

Podczas pracy urządzenia przetworniki kwarcowe 5 i 6 przekazują do trzpień (kołków) 3 i 4 impulsy ultradźwiękowe, które zależnie od warunków ulegają odbiciu i powracają do przetworników 5 i 6, po czym są rejestrowane na ekranach defektoskopów 7 i 8. Jeżeli fale przebędą krótką drogę wówczas ich powrót będzie zarejestrowany na ekranach defektoskopowych wcześniej niż w przypadku przebycia drogi dłuższej. Z tego też względu podstawą do określenia poziomu stali w krystalizatorze jest długość drogi, przebytej przez fale (impulsy) ultradźwiękowe, które następnie są odpowiednio rejestrowane na ekranach defektoskopów.

Przy oznaczaniu poziomu stali pracują jednocześnie obydwie przetworniki 5 i 6, dając różne wskazania w postaci linii świetlnych na ekranach defektoskopów 7 i 8. Przez porównanie otrzymanych linii świetlnych (obrazów) na obu ekranach uzyskuje się dokładne rozeznanie odnośnie położenia poziomu, zajmowanego przez stal w krystalizatorze.

Dopuszczalne granice wysokości poziomu stali określają położenia trzpień 3 i 4, przy czym trzpień 3 umieszczony jest na górnej (maksymalnej) wysokości poziomu, a trzpień 4 — na dolnej (minimalnej) wysokości poziomu.

Przy dokonywaniu pomiaru poziomowi stali w krystalizatorze mogą zaistnieć trzy zasadnicze możliwości, a mianowicie, kiedy poziom stali utrzymuje się w dopuszczalnych granicach, to jest na wysokości pomiędzy trzpieniami 3 i 4, następnie kiedy poziom stali utrzymuje się powyżej dopuszczalnej granicy, czyli powyżej położenia trzpienia 3, oraz kiedy poziom stali utrzymuje się poniżej dopuszczalnej granicy, czyli poniżej położenia trzpienia 4.

Jeżeli podczas pomiaru poziom stali będzie znajdował się w granicach dopuszczalnych wówczas wysłane fale ultradźwiękowe przez przetwornik 6 przenikną przez płynną stal i odbiją się od przeciwległej ścianki 1 krystalizatora, po czym zarejestrują odpowiednią krzywą na ekranie defektoskopu 8 (fig. 2b), fale zaś wysłane przez przetwornik 5 odbiją się od razu od ścianki 2, w której umieszczony jest trzpień 3 i zarejestrują krzywą o innym kształcie, na ekranie defektoskopu 7 (fig. 2a). W przypadku gdy poziom stali w krystalizatorze znajdzie się powyżej górnej dopuszczalnej granicy fale wówczas wysłane przez przetworniki 5 i 6 będą przenikać jednocześnie przez płynną stal i odbijać się od przeciwległej ścianki 1 krystalizatora, po czym defektoskopy 7 i 8 zarejestrują na swych ekranach identyczne krzywe (fig. 3a i b).

Jeżeli poziom stali w krystalizatorze utrzymuje się poniżej dolnej dopuszczalnej granicy wówczas fale wysłane przez przetworniki 5 i 6 odbiją się od razu od ścianki 2 i na ekranach obu defektoskopów zarejestrują identyczne krzywe (fig. 4a i b), odmienne jednak od poprzednich (fig. 2 i 3).

Przez porównanie zarejestrowanych krzywych, które mają różny kształt dla odnośnego poziomu stali, można stwierdzić czy stal w krystalizatorze zajmuje żądany poziom. Jeżeli fale ultradźwiękowe przenikają przez płynną stal po czym odbijają się od przeciwległej ścianki krystalizatora, wówczas nastąpi jeszcze dodatkowe zjawisko tłumienia. Zjawisko to można dostrzec na ekranie defektoskopu w postaci mniejszych załamań, występujących na liniach świetlnych.

Sposób i urządzenie według wynalazku jest w porównaniu z dotychczas znanymi bezpieczne w obsłudze, proste w użyciu i tanie w eksploatacji, dając równocześnie bardzo szybko dokładne wyniki.

Szybkość i dokładność uzyskanych wyników pozwala w razie potrzeby na prawie natych-

miastową regulację poziomu stali w krystalizatorze.

Równoczesne zastosowanie fotoelementów przy ekranach defektoskopów ultradźwiękowych pozwoli na całkowite zautomatyzowanie regulacji poziomu w krystalizatorze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oznaczania poziomu stali w krystalizatorze, znamienne tym, że w ścianki krystalizatora (1) i płaszcz wodny (2) są wmontowane w odpowiedniej odległości jeden nad drugim dwa metalowe trzpienie (3 i 4), do których są przyłożone przetworniki kwarcowe (5 i 6) połączone ze znanymi ultradźwiękowymi defektoskopami (7 i 8), przy czym dopuszczalne granice wysokości poziomu stali w krystalizatorze określają położenia trzpieni (3 i 4), z których trzpień (3) umieszczony jest na górnej (maksymalnej) wysokości poziomu, a trzpień (4) jest umieszczony na dolnej (minimalnej) wysokości poziomu.

2. Sposób oznaczania poziomu stali według zastrz. 1, znamienne tym, że określenie dopuszczalnego poziomu stali dokonuje się przez ustalenie na ekranie miejsca odbicia wysłanych fal (impulsów) ultradźwiękowych, a następnie przez porównanie linii świetlnych zarejestrowanych na ekranach defektoskopów (7 i 8).

3. Sposób oznaczania poziomu stali według zastrz. 2, znamienne tym, że fale (impulsy) ultradźwiękowe wysyłają jednocześnie przetworniki (5 i 6) poprzez trzpienie (3 i 4), po czym w określonym czasie ulegają one odbiciu od ścianki (1) i po ponownym przejściu przez przetworniki zostają zarejestrowane na ekranach defektoskopów (7 i 8).

Akademia Górniczo-Hutnicza
Zastępca: inż. metalurg — mgr praw

Mieczysław Słomski
rzecznik patentowy

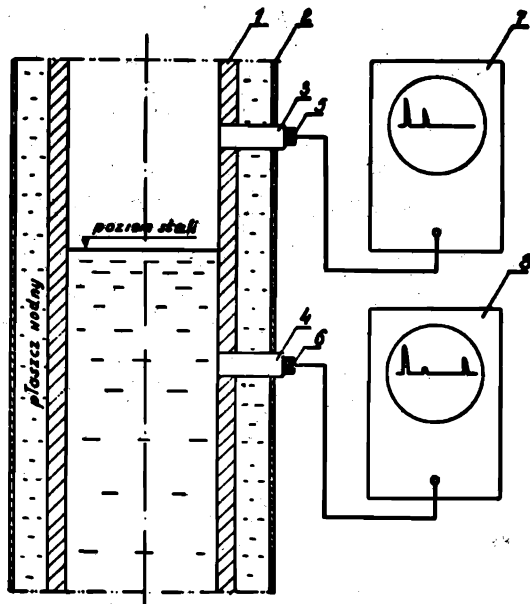


Fig. 1

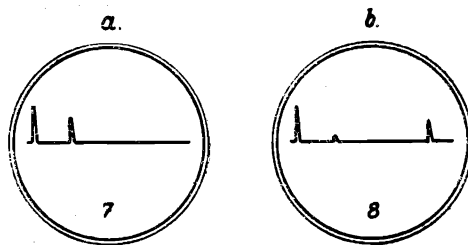


Fig. 2

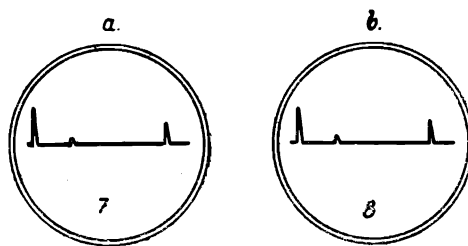


Fig. 3

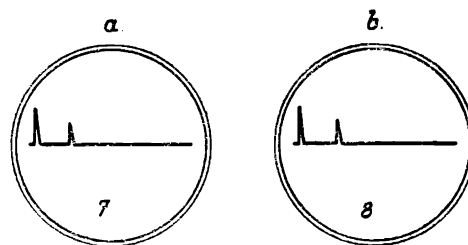


Fig. 4