

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48197

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 06.XII.1962 (P 100 644)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 30.IV.1964

Kl. 42 e 23/55

MKP G 05 d

9/11/2

UKD

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Kazimierz Jarmołowicz

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Budowlane i Montażowe Przemysłu Szklarskiego „Szkłobudowa”, Jaroszoniec k.Olkusza (Polska)

Urządzenie do samoczynnego sterowania zasypnika wanny szklarskiej

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie stykowe zaopatrzone w elektrodę z wewnętrznym obiegiem wodnym, chłodzącym ją do temperatury poniżej 180°C oraz wzmacniacz elektroniczny, służący do samoczynnego sterowania zasypnika wanny szklarskiej.

W nowoczesnych wannach szklarskich, zwłaszcza przeznaczonych do produkcji szkła walcowanego, stosuje się zasypniki mechaniczne złożone ze zbiorników, w których zawarty jest wsad szklany oraz napędzanych za pomocą silników elektrycznych urządzeń dozujących, doprowadzających ten wsad do części topliwej wanny.

Znane urządzenia sterujące mechanizmem napędowym zasypników, zaopatrzone są najczęściej w zespoły pływakowe, które w miarę obniżania się poziomu szkła w wannie powodują zwarcie styków obwodu silnika mechanizmu napędowego zasypnika i zasilenia wanny szklarskiej nową porcją wsadu. Po podniesieniu się poziomu szkła, a wraz z nim pływaka, następuje rozwarcie styków i wyłączenie napędu mechanizmów dozujących zasypnika.

Zasadniczą wadą tego rodzaju urządzeń jest niedokładność ich działania spowodowana wadliwą pracą pływaków w masie szklanej. Wskutek oddziaływania termicznego i chemicznego szkła na-

2

stepuje zmiana wyporności pływaka, powodująca zmiany poziomu szkła, przy których następuje uruchomienie i wyłączenie mechanizmu dozującego zasypnika. W celu wyeliminowania tych wad stosowano do tego urządzenia sterującego z czujnikiem izotopowym i licznikiem Gaigera-Millera, ustawionym w ten sposób, że opadające zwierciadło masy szklanej w wannie odsłaniało wiązkę promieni emitowanych przez pierwiastek promieniotwórczy, która padając na licznik powodowała włączenie, za pośrednictwem wzmacniacza, mechanizmów dozujących zasypnika. Okazało się jednak że przenikalność promieni promieniotwórczych przez masę szklaną zależna jest w dużej mierze od temperatury wsadu i innych czynników, powodując obniżenie dokładności działania tych urządzeń. Ponadto okazało się, że niezbędne dla właściwego działania urządzenia natężenie promieniowania wymaga stosowania specjalnych osłon ochronnych i stwarza niebezpieczeństwo zdrowiu i życiu robotników obsługujących wannę szklarską.

W ostatnim czasie zastosowano również urządzenia sterujące mechanizmami dozującymi zasypników, zaopatrzone w czujniki stykowe w postaci elektrody osadzonej na dźwigni poruszanej ruchem wahadłowym w płaszczyźnie pionowej za pomocą urządzenia hydraulicznego, przy czym dolne poło-

zenie elektrody w tym ruchu odpowiadało poziomowi, przy którym powinno nastąpić włączenie mechanizmów dozujących zasypnika. Wahadłowy ruch elektrody stosowany jest przy tym po to, aby zapobiegać oblepianiu końcówki elektrody szkłem. W chwili, gdy poziom masy szklanej w wannie obniżał się poniżej dolnego położenia elektrody następowało przerwanie obwodu prądu, którego jeden styk stanowi elektrodę, a drugi masę szklaną i za pomocą odpowiedniego układu przekazników powodowało włączenie silnika mechanizmu dozującego zasypnika.

Zasadniczą wadą tego rodzaju urządzeń z czujnikami stykowymi jest przylepianie się masy szklanej do końcówki elektrody, powodujące tworzenie się ściekającej nitki szklanej, która łącząc elektrodę z masą zwierza obwód sterujący, w wyniku czego następuje niezamierzone wyłączenie silnika, niezależnie od wymaganego poziomu zwierciadła wsadu.

Badania, które doprowadziły do wynalazku wykazały nieoczekiwanie, że zjawisko oblepiania elektrody szkłem można wyeliminować przez ochłodzenie metalowej elektrody do temperatury 180°C. Okazało się przy tym, że chłodzenie takie powoduje całkowitą likwidację przyczepności szkła względem powierzchni elektrody, wskutek czego ruch elektrody w płaszczyźnie pionowej staje się zbędny.

Urządzenie sterujące według wynalazku usuwa wady znanych dotychczas urządzeń w ten sposób, że jest zaopatrzone w czujnik z elektrodą metalową, włączoną w obwód prądu zwierany masą szklaną, przy czym elektroda ta jest chłodzona wodą tak, aby temperatura jej powierzchni zewnętrznej była niższa od 180°. Dzięki temu istnieje możliwość ustalenia z dużą dokładnością poziomu masy szklanej, przy której następuje wyłączenie silnika napędzającego mechanizm dozujący zasypnika wanny szklarskiej.

Urządzenie według wynalazku jest ponadto zaopatrzone we wzmacniacz elektroniczny z członem opóźniającym, umożliwiającym włączenie silników napędowych dozowników zasypnika po określonym czasie od chwili rozwarcia obwodu sterującego, co umożliwia uzyskanie regularnych cykli pracy i wprowadzania niewielkich porcji wsadu w równych odstępach czasu do części topliwej wanny, polepszając tym proces topnienia i klarowania szkła. Równocześnie czujnik urządzenia umożliwia uzyskanie bardzo dużej dokładności wyłączania mechanizmów dozujących po osiągnięciu napełnienia, która zawiera się w granicach poniżej 1 mm i może być w zależności od potrzeb regulowana.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku przedstawiającym schemat urządzenia sterującego zasypnikiem wanny szklarskiej.

Urządzenie to składa się z dwóch zasadniczych części, a mianowicie czujnika stykowego zamykającego obwód sterujący przez masę płynnego szkła w wannie oraz z wzmacniacza elektronicznego z członem opóźniającym, zasilającego zespół przekazników sterujących stycznik silnika mechanizmu dozującego zasypnika wanny.

Czujnik urządzenia składa się z elektrody 1 w postaci obustronnie zamkniętej rury metalowej,

w której końcówka 2 umieszczona jest w punkcie odpowiadającym poziomowi masy szklanej 3, przy którym ma nastąpić wyłączenie mechanizmu dozującego zasypnika. Elektroda ta jest zaopatrzona wewnątrz w rurę 4, połączoną za pomocą rurki izolacyjnej 5 z instalacją wodną, która służy do doprowadzania wody chłodzącej oraz w króciec wylotowy 6, połączony z rurką 7 wykonaną również z materiału izolacyjnego i przeznaczoną do odprowadzenia wody, przy czym długość tych rurek izolacyjnych 5 i 7 jest tak dobrana, aby można było uzyskać dla przemysłowej wody chłodzącej dostateczną wartość oporności słupka wody, bezpieczną dla obsługi przy zasileniu elektrody 1 napięciem 220 V. Wylot wewnętrzny rury 4 doprowadzającej wodę chłodzącą znajduje się w pobliżu końcówki 2 elektrody 1, dzięki czemu końcówka ta stykając się z roztopioną masą szkła 3 chłodzona jest do temperatury poniżej 180°C. Elektroda jest osadzona w uchwycie izolacyjnym 8 suwaka 9, umożliwiającego jej unoszenie względnie opuszczanie w stosunku do wymaganego poziomu zwierciadła szkła w wannie 10. Ponadto jest ona umieszczona w podłużnym otworze 11 w ścianie 10 wanny szklarskiej.

Elektroda 1 połączona z jednym biegunem źródła prądu a, b, zasilającego wzmacniacz oraz uziemiony korpus wanny 10, stanowią obwód sterujący urządzenia zwierany roztopioną masą szkła.

W obwód ten włączona jest równolegle poprzez opornik R_1 i potencjometr P siatka sterująca triody L_1 wzmacniacza współpracującego z przekaznikiem P_1 , połączonym w obwód katody tej lampy. W chwili kiedy zwierciadło roztopionego szkła 3 nie styka się z elektrodą 1 to jest w chwili rozwarcia obwodu sterującego, ujemnie sprzężona trioda L_1 jest nieprzewodzącą („zatkaną”), wskutek czego przekaznik P_1 włączony w obwód jej katody znajduje się w swym położeniu spoczynkowym.

Zwarty układ styków biernych S_2 przekaznika P_1 połączony bezpośrednio do obwodu c, d zasilającego napęd zasypnika, powoduje uzupełnienie wsadu w wannie do chwili zetknięcia się roztopionej masy szkła z elektrodą 1. Chłodzona elektroda w miejscu zestyku z lustrem wsadu powoduje wytwarzanie się cienkiej warstwy szkła, osiągając oporność rzędu kilkudziesięciu tysięcy omów.

Ta dodatkowa oporność R_s zestawionej warstwy szkła, włączona dodatkowo do obwodu sterującego, tworzy z szeregową opornością oporników R , R_1 dzielnik napięcia, który dzieli ujemne napięcie siatki triody L_1 w stosunku $(R, R_1) : R_s$, w wyniku czego lampa ta staje się przewodzącą („odetkaną”).

Wysterowana trioda L_1 powoduje zadziałanie przekaznika P_1 , rozwarcie styków S_2 i przerwanie obwodu c, d, zasilającego napęd zasypnika. Ponieważ wartość napięcia siatkowego triody L_1 , przy którym zadziała przekaznik P_1 jest stała, można poprzez odpowiednie nastawienie wartości oporności potencjometru R regulować w sposób ciągły wartości R_s i związaną z tym głębokość zanurzenia elektrody 1 w roztopionej masie szkła 3, uzyskując dogodną regulację czułości układu.

W przypadku kiedy dla odpowiedniej technologii produkcji szkła wymagane jest niewielkie dozowanie zasypu można stosować zależnie od potrzeby

człon opóźniający, w celu uniknięcia zbyt częstych włączeń i wyłączeń napędu zasypnika, przy czym przekaźnik P_1 należy wyposażyć wtedy w przełączany układ styków czynnych S_1 i biernych S_2 .

Człon opóźniający wzmacniacza składa się z triody L_2 współpracującej z przekaźnikiem P_2 , której siatka posiada duży potencjał ujemny, dzięki połączeniu jej z ujemnym biegunem źródła zasilania a , b wzmacniacza poprzez opornik R_3 , potencjometr R_6 , zwarte styki bierne S_2 i dzielnik oporowy R_4 , R_5 . Równolegle do dzielnika oporowego połączony jest kondensator C . Przekaźnik P_2 zaopatrzony jest w bierne styki S_3 połączone do obwodu c , d , zasilającego napęd zasypnika.

Jak to już zostało poprzednio opisane w przypadku obniżenia się poziomu roztopionego szkła 3 i przerwania obwodu sterującego, przekaźnik P_1 znajduje się w swym stanie spoczynkowym i jego styki bierne S_2 są zwarte, natomiast styki czynne, do których jest podłączony opornik R_2 , przeznaczony do rozładowania kondensatora C , są rozwar-
te. W tym stanie pracy wzmacniacza, trioda L_2 wskutek ujemnego potencjału jej siatki jest nieprzewodząca i utrzymuje współpracujący przekaźnik P_2 w stanie spoczynkowym, dzięki czemu jego
zwarte styki bierne załączają obwód napędowy c , d zasypnika.

Po podniesieniu się poziomu wsadu i zwarcu obwodu sterującego zadziała przekaźnik P_1 rozwierając zestyk S_2 i zwierając zestyk S_1 . Poprzez opór R_2 zostaje rozładowany kondensator C , w wyniku czego napięcie siatki triody L_2 zmniejsza swą ujemną wartość do wartości, przy której zadziała przekaźnik P_2 rozwierając styki S_3 i przerywając pracę napędu zasypnika.

Ponowne załączenie napędu zasypnika może nastąpić jedynie po przerwaniu obwodu sterującego, rozwarciu zestyku S_2 i naładowaniu kondensatora C ujemnym napięciem o takiej wartości, przy którym nastąpi zablokowanie lampy L_2 .

Dobierając odpowiednią wartość oporności R_2 , a tym samym stałą czasową rozładowania kondensatora C , oraz regulując w sposób ciągły wartość oporności potencjometru R_6 , można uzyskać zwłokę

czasową członu opóźniającego w przedziale od 5 do 30 sekund.

Urządzenie sterujące mechanizmem dozującym zasypnika według wynalazku może znaleźć zastosowanie do różnego rodzaju wanień szklarskich zaopatrzonych w zasypniki mechaniczne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do samoczynnego sterowania zasypnikiem wanny szklarskiej z czujnikiem stykowym, zamykającym i otwierającym obwód sterujący poprzez zwierciadło roztopionej masy szklanej, znamienne tym, że elektroda (1) czujnika stykowego, stanowiąc wygiętą obustronnie zamkniętą rurę, zaopatrzoną w chłodzenie wodne, jest podłączona w taki sposób do układu sterującego, zaopatrzonego w znany wzmacniacz lampowy o ujemnym sprzężeniu siatki triody (L_1), że po zetknięciu się jej ze zwierciadłem roztopionego wsadu (3) i po utworzeniu się cienkiej warstewki zestalonego szkła o znacznej oporności (R_8), powstający dzielnik napięcia ($R + R_1 : R_8$), zmniejsza ujemny potencjał tej siatki triody (L_1) i wysterowuje ją uruchamiając współpracujący przekaźnik (P_1), którego styki (S_2) są włączone do obwodu (c , d) sterującego napędem zasypnika.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że wylot wewnętrznej rury (4) doprowadzającej wodę w obiegu ciągłym, znajduje się w pobliżu końcówki (2) elektrody (1), stykającej się z roztopioną masą szklaną (3), chłodząc ją do temperatury poniżej 180°C .
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że wzmacniacz obwodu sterującego wyposażony w znany człon opóźniający RC , współpracujący poprzez triodę (L_2) z przekaźnikiem (P_2) zawiera ponadto opornik (R_2) oraz potencjometr (R_6) o tak dobranych wartościach oporności, że powodują one żądaną zwłokę czasową wysterowania triody (L_2) i związanych z tym opóźnień działania napędu zasypnika.

