

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45194

Kl. 42 i, 1/06

Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej
Przedsiębiorstwo Państwowe*)

Warszawa — Falenica, Polska

Sposób wtapiania elektrod w szkło oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 7 stycznia 1961 r.

Przy wykonywaniu aparatury szklanej a zwłaszcza przy wtapianiu elektrod do rurek kapilarnych termometrycznych zachodzi często potrzeba wbudowania przepustów elektrycznych (elektrod) poprzez ściany aparatu lub nawet wtopienia elementów metalowych (podtrzymki, ekrany, płaszcze itp.) bezpośrednio w materiał szklany.

Szczególnie trudne w wykonaniu jest wtopienie cienkich elektrod np. w rurki kapilarne, jak to ma miejsce przy wykonywaniu termometrów stykowych. W praktyce postępuje się w tym wypadku w ten sposób, że rurkę przecina się na dwie części w miejscu wtopienia elektrody, po czym po włożeniu między te części cienkiej elek-

trody — zgrzewa się je ponownie w jedną całość w palniku szklarskim. Sposób ten posiada liczne wady. Jest to przede wszystkim sposób bardzo pracochłonny i wymagający dużej specjalizacji wykonawcy. Prześwit rurki kapilarnej zostaje przy tym zmieniony, łączone zaś części rurki nie dają się złożyć ponownie współosiowo, co w wypadku termometru znienią podziałkę termometryczną na obrabianym odcinku rurki kapilarnej i często jest powodem przerywania się słupka rtęci w gotowym termometrze.

Opisany tu sposób i urządzenie do wykonywania go usuwają te wady i umożliwiają w dużym stopniu zmechanizowanie produkcji.

Sposób polega na bezpośrednim przebijaniu otworu w materiale szklanym względnie bezpośrednim wtopieniu elektrody w szkło.

Rozwiązanie oparte jest na zjawisku nagrze-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Zbigniew Szczepanik — Dziukowski.

wania się elektrody i otaczającego ją elektrolitycznego ośrodka przy przepływie prądu w szczególnym nieopisanym dotąd w literaturze technicznej przypadku, gdy elektrolitem tym jest ciało w normalnych warunkach nieprzewodzące prądu, a dopiero po nagrzanu do odpowiedniej temperatury.

Jak wiadomo, szkło w podwyższonej temperaturze, bliskiej temperaturze transformacji, staje się przewodnikiem elektryczności i przewodzi prąd jak elektrolit. Wiadomo także, że roztwory wodne elektrolitów można stosować do elektrycznego nagrzewania elektrod, co stosowane jest technicznie.

Zjawisko zachodzące na elektrodach doprowadzających prąd do szkła ogrzanego do stopnia wystąpienia przewodnictwa elektrycznego jest podobne do zjawisk obserwowanych w elektrolitach wodnych. Na elektrodach występuje przede wszystkim znaczna gęstość prądu, co powoduje wobec stosunkowo znacznej oporności właściwej szkła oraz małej przewodności cieplnej szkła bardzo silne nagrzanie się szkła w bezpośredniej bliskości elektrody, powodujące topienie się szkła. Poza tym występują złożone procesy w obszarze granicznym „elektroda — szkło” z wydzielaniem się produktów elektrolizy. Wydzielają się prawdopodobnie w cienkich warstwach gazy, które zostają zjonizowane. Powierzchnia elektrody świeci przy tym intensywnie. Szkło zaś upływnia się do tego stopnia, że cienka elektroda zagłębia się lekko w materiał.

Opisane zjawisko wyzyskano w wynalazku w ten sposób, że jak to pokazuje fig. 1 do obrabianej rurki kapilarnej 1 odpowiednio uchwyconej (nie pokazanym na rysunku uchwytem) doprowadza się prąd elektrodą 2 o stosunkowo dużej powierzchni oraz wtapianą elektrodą 3, którą stanowi np. drut platynowy. Odcinek rurki kapilarnej między elektrodami podgrzewa się np. za pomocą palnika gazowego 4 do temperatury przewodzenia prądu przez szkło. W momencie tym można przerwać dalsze podgrzewanie palnikiem, gdyż wydzielające się ciepło Joule'a, przy odpowiednim doborze parametrów prądowych, podtrzyma szkło w stanie nagrzanym. Następnie lekkim naciskiem wciska się elektrodę 3 w materiał szklany do pożądanej głębokości. Po wciśnięciu elektrody wyłącza się prąd i szkło poddaje się obróbce termicznej dla usunięcia mogących powstać znacznych naprężeń, na skutek znacznych różnic temperatury występujących w szkłe podczas procesu wtapiania elektrody.

Wielkość parametrów dla prawidłowego przebiegu procesu zależna jest od wymiarów geometrycznych elementów obrabianego przedmiotu (części przewodzącej prąd, elektrody itp.), składu chemicznego szkła, elektrody, rodzaju prądu (zmienny, stały) biegunowości elektrod itp.

Dla przykładu można podać, że wtopienie elektrody platynowej ($\varnothing$ 0,1) w rurkę kapilarną ($\varnothing$ zew. 6) aż do jej osi, przy prądzie zmiennym 50 Hz, 220 V i natężeniu 10 mA, przy temperaturze około 600°, dla szkła sodowego trwa kilka sekund.

Opisany sposób może znaleźć inne zastosowania poza wymienionym tutaj wtopieniem elektrod w rurki kapilarne termometrów. Tym sposobem mogą być wtapiane różne elementy metalowe, grafitowe, półprzewodnikowe w szkło. Możliwym jest też wykonywanie otworów w szkłe przez wyciągnięcie — jeszcze na gorąco — wtopionej poprzednio elektrody. Podobnie elektroda 3 może być użyta jako narzędzie specjalnego kształtu do obróbki szkła np. do cięcia, frezowania itp. Przewiduje się też możliwość bezpośredniego łączenia elementów szklanych przez nagrzanie oporowe w miejscu styku, oczywiście pod warunkiem, że elementy te będą przed tym doprowadzone przez odpowiednie nagrzanie do stanu przewodności elektrycznej.

Fig. 2 przedstawia przykładowo urządzenie do wykonywania sposobu w przypadku wtapiania elektrod do rurek kapilarnych termometrycznych.

Rurka 1 uchwycona jest w uchwycie 5 pionowo dla zabezpieczenia się przed ewentualnym odkształceniem osiowym w stanie gorącym. Do uchwytu jest doprowadzony gaz (powietrze) przewodem 6 pod odpowiednim ciśnieniem przepływający przez rurkę. Ma to na celu zapobieżenie ewentualnemu zaklejeniu się prześwitu stopionym szkłem i zapewnienie drożności rurki.

Uchwyt 5 daje się przesuwac w trzech kierunkach przy pomocy śrub 7. W ten sposób możliwe jest ustawienie osi rurki w miejscu wtopienia elektrody w prawidłowym położeniu względem elektrody. Lunetki 8, 9 zaopatrzone w krzyże celownicze umożliwiają obserwację rurki z dwóch kierunków wzajemnie prostopadłych, a leżących w płaszczyźnie normalnej do osi rurki.

Elektroda 3 umocowana jest w uchwycie rurkowym 10 lekko dociskanym sprężyną 11. Uchyt ten daje się także ustawić w płaszczy-

źnie poziomej przy pomocy śruby 12, co umożliwia odpowiednie ustawienie elektrody względem osi rurki. Ustawienie można obserwować przy pomocy lunetek 8, 9 przed założeniem rurki (lub odpowiednim jej wychyleniu przy pomocy przegubu nie pokazanego na rysunku). Ruch osłowy posuwisty elektrody 3 ograniczony jest zderzakiem 13.

Na rurkę 1 zakłada się elektrodę pomocniczą 2 o dużej powierzchni przylegania do rurki. Do elektrod 2 i 3 doprowadzone jest napięcie przewodami 14.

Rurka 1 otoczona jest dającą się zdjąć obudową grzejną 15 odpowiednio ogrzewaną oporowo elektrycznie. Obudowa posiada otwór do wprowadzenia elektrody 3.

Wtapianie odbywa się w sposób następujący: po założeniu elektrody 3 i odpowiednim jej ustawieniu, zakłada się rurkę 1 z nałożoną elektrodą 2. Ustawia się rurkę przy pomocy lunetek 8 i 9. Nakłada się obudowę grzejną 15 i włącza się do niej prąd. Po uzyskaniu odpowiedniej temperatury, włącza się prąd w obwód elektrod 2 i 3. Włącza się go po dojściu uchwyty 10 do zderzaka 13. Wyłącza się prąd z osłony grzejnej 15 i po dostatecznym ostygnięciu wyjmuje się rurkę z wtopioną elektrodą.

W praktyce urządzenie to może być wykonane jako wielokrotne i w znacznym stopniu zautomatyzowane.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wtapiania elektrod w szkło, znamienne tym, że ogrzanie szkła do zmie-

nięcia i ewentualnego rozkładu szkła w miejscu zetknięcia się wtapianej elektrody lub innego narzędzia (3) ze szkłem (1) uzyskuje się przez doprowadzenie napięcia elektrycznego prądu zmiennego lub stałego do elektrody wtapianej względnie narzędzia oraz do elektrody pomocniczej (2) o znacznej powierzchni styku ze szkłem, przy równoczesnym ogrzaniu materiału szklanego do stanu przewodności elektrycznej, przy czym elektrodę lub narzędzie wprowadza się w głąb materiału lub przesuwają się względem niego pod naciskiem mechanicznym.

2. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, szczególnie zdadne do wtapiania elektrod do rurek kapilarnych termometrycznych, znamienne tym, że składa się z nastawnego uchwyty (5) do zamocowania obrabianej rurki (1) oraz również nastawnego uchwyty (10) do zamocowania elektrody (3), lunetek celowniczych (8, 9), osłony grzejnej (15) służącej do ogrzania rurki do temperatury przewodzenia, elektrody pomocniczej (2) nakładanej na rurkę (1), przewodów doprowadzających (14) i stanowi zespół umożliwiający poddanie ogrzewaniu elektrolitycznemu rurki (1) i wtapianej elektrody (3) w miejscu stapienia podczas wciskania elektrody (3) w głąb materiału rurki (3).

Przedsiębiorstwo
Automatyki Przemysłowej
Przedsiębiorstwo Państwowe

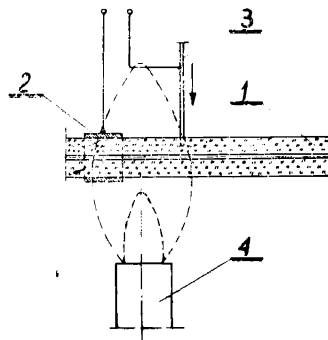


Fig. 1

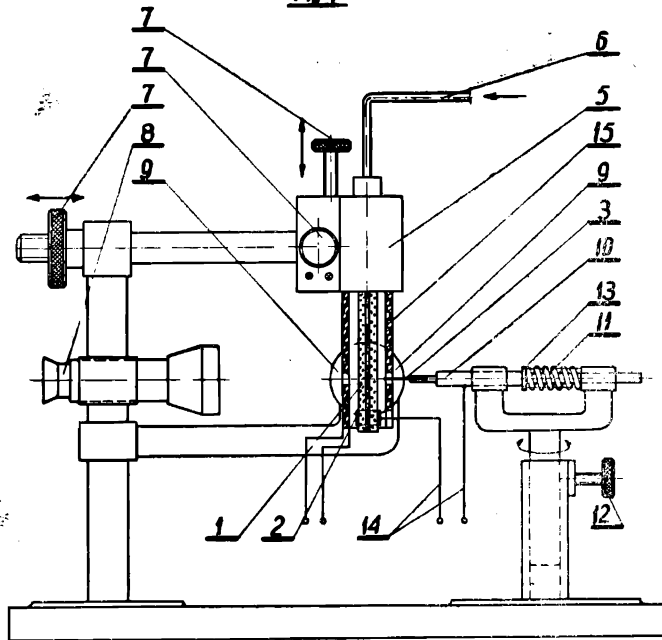


Fig. 2