



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.³ G01K 7/02

Zgłoszono: 16.10.79 (P. 218986)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 25.08.80

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1983



Twórca wynalazku: Zdzisław Kiedrzyński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polska Akademia Nauk,
Instytut Podstawowych Problemów Techniki,
Warszawa (Polska)

Urządzenie do bezstykowego pomiaru temperatury małych próbek

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do bezstykowego pomiaru temperatury a w szczególności do pomiaru wysokich temperatur małych próbek metali i stopów metali.

Znane jest z polskiego opisu patentowego nr 97774 urządzenie do pomiaru temperatury ciał o niewielkiej pojemności cieplnej badanej próbki.

Urządzenie to jest wyposażone w szereg termoelementów, których powierzchnie w pobliżu spoin są dokładnie zetknięte z badaną próbką lub rurką izolującą próbkę, części termoelementów wykonane z jednego materiału, zaopatrzone w klinowe zakończenia, są dociśnięte do zewnętrznej powierzchni rurki izolującej za pomocą kształtki o nacięciach nachylonych do osi. Kształtka jest wykonana z tego samego materiału, z którego wykonano jeden z rodzajów termoelementów. W klinowych zakończeniach części termoelementów są umieszczone pręciaki stanowiące drugie elektrody.

Innym znanym rozwiązaniem są termoelektryczne pomiary temperatury, polegające na umieszczeniu termooogniwa pomiarowego w sąsiedztwie powierzchni ciała, którego temperatura ma być mierzona.

W przypadku, gdy obiekt pomiaru znajduje się w ośrodku gazowym, umieszczenie kulistej spoiny termooogniwa pomiarowego nawet w bliskim sąsiedztwie tego obiektu nie prowadzi do uzyskania dokładnego wyniku pomiaru. Jest to spowodowane małym ciepłem właściwym gazów oraz małym współczynnikiem przewodnictwa cieplnego gazów. Wymienione czynniki mają tym mniejszy wpływ zakłócający, im na większej powierzchni w stosunku do całej powierzchni termospoiny zachodzi bezpośredni kontakt cieplny z obiektem pomiaru oraz im ten kontakt jest doskonalszy, zaś wymiana ciepła z części termoelementów nie zetkniętej z ciałem badanym jest mniejsza. Przy pomiarach prowadzonych w próżni warunki pomiarów ulegają dalszemu pogorszeniu, gdyż wymiana ciepła zachodzi tylko na drodze promieniowania. Pomiary takie, prowadzone w szczególności przy pomocy termooogniwa niezależnie wzorcowanego, czyli w warunkach innych niż warunki prowadzonego pomiaru, mogą być obarczone dużym błędem.

W zastosowaniu do pomiaru temperatury małych ciał, o niewielkiej pojemności cieplnej oraz przy pomiarach temperatur wysokich, gdy nie istnieje możliwość wprowadzenia do wnętrza badanego ciała termospoiny pomiarowej — znane środki mierzenia temperatur są niewystarczająco dokładne.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia pomiarowego, które pozwoliłoby na dokonywanie dokładnych pomiarów temperatury ciał o niewielkiej pojemności cieplnej, umożliwiając kompensację bezwładności cieplnej próbki badanej, ułatwiając przygotowanie pomiaru, oraz zwiększenie sprawności aparatury pomiarowej, co jest ważne w jej zastosowaniach laboratoryjno-przemysłowych.

Według wynalazku urządzenie posiada termoelementy pomiarowe w postaci dwóch, to jest pierwszej i drugiej wiązki elektrod wykonanych z różnego rodzaju materiałów, przy czym do zewnętrznej powierzchni izolującej rurki zawierającej próbkę są dociśnięte klinowe zakończenia pierwszej wiązki elektrod, do których z kolei są dociśnięte klinowe zakończenia drugiej wiązki elektrod opartych o wewnętrzną powierzchnię kształtki zaciskowej. Kształtka zaciskowa jest wykonana z tego samego materiału, z którego wykonano jeden z rodzajów elektrod. Na elektrodach wiązki pierwszej znajdują się wtyki cylindryczne stanowiące złącza dla przewodów kompensacyjnych, zaś elektrody wiązki drugiej są wyposażone w trzpienie wtykowe.

Klinowe zakończenia elektrod wiązki pierwszej, stykające się z rurką izolującą, ochronną, zawierającą próbkę lub sykające się bezpośrednio z próbką są tak ukształtowane, iż ściśle przylegają z jednej strony do zewnętrznej powierzchni rurki izolującej lub zewnętrznej powierzchni próbki, a z drugiej strony do elektrod wiązki drugiej wykonanych z innego materiału.

Klinowe zakończenia wiązki pierwszej i drugiej są dociśnięte do powierzchni rurki izolującej lub powierzchni próbki bądź też powierzchni kształtki przez obustronny wstępny nacisk na zakończenia elektrod. Na dalszej długości elektrody są sprężyste wygięte do położenia równoległego do osi rurki ochronnej z próbką. W tym położeniu są elektrody umocowane w otworach korków zamykających szczelnie wnętrze przestrzeni radiatora. Pozwala to na zwalnianie rurki z zacisku przez wysunięcie elektrod z korków lub też na jej zaciśnięcie przez nacisk na elektrody. Korki są wykonane z materiału izolującego elektrycznie i odpornego na wysokie temperatury i są zaopatrzone w rurki, umożliwiające wytworzenie wewnątrz radiatora przepływu gazu obojętnego. Ponadto korki mają osiowe otwory służące do wprowadzenia rurki z próbką i do osadzenia sond ultradźwiękowych.

Główną zaletą wynalazku, obok wysokiej dokładności pomiaru temperatury jest ułatwienie wykonania części urządzenia pomiarowego i większa sprawność jego zastosowania pomiarowego oraz większa trwałość użytkowania po wywzorcowaniu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono urządzenie w przekroju podłużnym.

Stwierdzono na podstawie przeprowadzonych badań termoogniów rozmieszczonych wokół badanej próbki, że wysoką dokładność pomiarową zapewnia spełnienie warunku dobranego kontaktu cieplnego pomiędzy próbką lub rurką izolującą (ochronną) oraz częściami termoogniów i kształtką dociskającą, co można uzyskać przez odpowiednie dopasowanie i wygładzenie części.

Jak pokazano na rysunku, badana próbka 1 jest umieszczona w rurce ochronnej 2. Rurka 2 jest od zewnątrz otoczona wiązką pierwszą 3 naprzemiennie ułożonych sześciu elektrod wykonanych z węgla. Z nimi oraz z kształtką 5 styka się wiązka druga 4 elektrod wykonanych z wolframu. Zakończenia elektrod tak węglowych jak i wolframowych są odpowiednio dopasowane i wygładzone, podobnie jak powierzchnie, z którymi stykają się elektrody wiązki pierwszej 3 i drugiej 4.

Wszystkie otwory w ceramicznych korkach 6, którymi są wyprowadzone elektrody są wykonane równoległe do osi rurki 2, zaś końce elektrod wiązki pierwszej 3 i drugiej 4 są zaciśnięte pod niewielkim kątem do tej osi, co powoduje że elektrody na odcinkach pomiędzy kształtką 5 i korkami 6 są wygięte sprężysto i co zapewnia ich dokładne przyleganie w miejscach styków roboczych i ułatwia wprowadzenie rurki ochronnej lub próbki.

Zespół termoelementów wraz z nich zamocowanymi oraz badaną próbką jest umieszczony w izotemperaturowym grzewczym radiatorze 7 o kształcie rury mającej beczułkowatą powierzchnię zewnętrzną. Korki 6 są umocowane w końcach radiatora 7 za pomocą uszczelnień 8. W korkach 6 są też umieszczone rurki 9 dla doprowadzania do wnętrza radiatora gazu obojętnego, a w środkowej części radiatora znajdują się otwory 10 dla odpływu tego gazu.

Elektrody wiązki drugiej 4 wykonane z wolframu posiadają widoczne na rysunku progi oporowe umożliwiające przesuwanie i ustawianie kształtki 5 wewnątrz radiatora oraz są zakończone z drugiej zewnętrznej strony widocznymi wtykami połączeniowymi. Elektrody wiązki pierwszej 3 wykonane z węgla posiadają na zakończeniach zewnętrznych gniazda połączeniowe pod postacią otworków.

Wtyki i otworki połączeniowe służą do połączenia układu z przewodami kompensacyjnymi, przy czym dla węgla stosuje się korzystnie przewody kompensacyjne z kanthalu, najdogodniej z kanthalu A o składzie 70% Fe, 23% Cr, 5% Al i 2% Co.

Innym przykładem, rodzajem urządzenia o takiej samej postaci rozwiązania konstrukcyjnego może być również urządzenie przedstawione na rysunku z tą jednak różnicą w zastosowanych materiałach że elektrody wiązki pierwszej 3 są wykonane z kanthalu — najkorzystniej z kanthalu A, o składzie wyżej podanym, zaś elektrody wiązki drugiej 4 są wykonane z wolframu. Kształtka 5 w tym rozwiązaniu jest wykonana z kanthalu A.

W tak skonstruowanym urządzeniu dokonuje się pomiaru temperatury, jak gdyby jednej bryły, w której centralnym obszarze, w otoczeniu zbioru dociśniętych termoogniów, znajduje się badana próbka ciała. W

warunkach równowagi, bez dopływu i odpływu ciepła, temperatura całej bryły ulega wyrównaniu, zaś napięcie termoogniów (mierzone kompensacyjnie — jako siła elektromotoryczna) jest miarą temperatury próbki.

Urządzenie nadaje się również do pomiarów dynamicznych pod warunkiem odpowiedniego wywzorcowania i wprowadzenia poprawek dla nagrzewania i chłodzenia. Wzorcowanie przeprowadza się korzystnie metodą pomiarów ultradźwiękowych punktów temperaturowych dla topnienia i krzepnięcia metali o wysokiej czystości.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do bezstykowego pomiaru temperatury małych próbek, wyposażone w wiązkę termoelementów pomiarowych, których powierzchnie mają kontakt cieplny z badaną próbką, **znamiennie tym**, że termoelementy pomiarowe są utworzone z dwóch wiązek pierwszej (3) i drugiej (4) elektrod wykonanych z różnych materiałów tak, że do zewnętrznej powierzchni izolującej rurki (2) zawierającej próbkę (1) lub bezpośrednio do próbki (1) są dociśnięte klinowe zakończenia wiązki pierwszej (3) elektrod, do których z kolei są dociśnięte klinowe zakończenia wiązki drugiej (4) elektrod, opartych o wewnętrzną powierzchnię zaciskowej kształtki (5) wykonanej z tego samego materiału, z którego wykonano jeden z rodzajów elektrod, przy czym elektrody jednego rodzaju są wyposażone we wtyki cylindryczne stanowiące złącza przewodów kompensacyjnych, zaś elektrody wykonane z innego rodzaju materiału są wyposażone w trzpienie wtykowe, przy czym klinowe zakończenia elektrod wiązki pierwszej (3) i klinowe zakończenia elektrod wiązki drugiej (4) tworzą kąt ostry z osią rurki (2), a następnie elektrody są sprężysto wygięte do położenia równoległego do osi rurki (2) i w tym położeniu są umocowane w otworach korków (6) izolujących elektrycznie i odpornych na wysokie temperatury, przy czym korki (6) stanowią gazowo szczelne zamknięcie wewnętrznej przestrzeni radiatora (7) i są zaopatrzone w rurki (9) dla zapewnienia wewnątrz radiatora przepływu gazu.

