

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

64209

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 05.IX.1969 (P 135 695)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 5.I.1972

Kl. 42 i, 8/02

MKP G 01 k, 7/36



Współtwórcy wynalazku: Tadeusz Piech, Jan Hańderek, Tomasz Piech, Marian Smyk

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Termoelektryczny miernik temperatury

1

Przedmiotem wynalazku jest termoelektryczny miernik temperatury, służący do pomiaru temperatury absolutnej w zakresie temperatur 150 do 1200°C.

Znane elektryczne mierniki temperatury polegają na wykorzystaniu siły termoelektrycznej w termoparach lub na wykorzystaniu zmian temperaturowych oporu w termometrach oporowych.

Pomiar temperatury za pomocą termopary polega na wykorzystaniu siły termoelektrycznej wytworzonej pod wpływem różnicy temperatur na złączach termopary. Pomiar przeprowadza się w ten sposób, że w miejscu pomiaru temperatury umieszcza się jedno złącze termopary, a drugie złącze termopary umieszcza się w stałej temperaturze różnej od temperatury mierzonej, najczęściej w temperaturze 0°C. W wyniku wytworzonego gradientu temperatury w termoparze powstaje siła termoelektryczna, tym większa, im większa jest wartość gradientu temperatury. Termopary wskazują różnicę temperatur, a temperaturę absolutną określa się pośrednio z wartości siły termoelektrycznej i stałej temperatury odniesienia.

Konieczność wytwarzania gradientu temperatury w termoparach utrudnia dokonanie pomiaru, a w przypadku niemożności uzyskania stałej temperatury jak na przykład w pojazdach kosmicznych, uniemożliwia przeprowadzenie pomiaru. Dodatkowymi wadami stosowania termopar są duże wymagania pod względem czystości materiałów, z których wykonuje się termopary oraz dokładności ich wykonania. Każda niedokładność w zakresie wykonania lub jakości materiałów prowadzi do niepowtarzalności krzywych cechowania, wskutek czego

2

zachodzi potrzeba indywidualnego cechowania każdej termopary.

Inny, znany, elektryczny sposób pomiaru temperatury polega na wykorzystaniu zmian temperaturowych oporu w termometrach oporowych. Pomiar przeprowadza się w ten sposób, że w miejscu pomiaru temperatury umieszcza się czujnik metalowy, przez który przepływa prąd elektryczny, pobierany z odrębnego źródła zasilania, a o wielkości temperatury wnioskuje się na podstawie wartości oporu czujnika, którego zależność oporu od temperatury jest zwykle liniowa.

Dokonanie pomiaru tym sposobem wymaga połączenia ze źródłem zasilania oraz wyposażenia w układy mostkowe, tym bardziej precyzyjne im większa jest wymagana dokładność pomiaru temperatury. Dodatkową wadą termometrów oporowych jest to, że jego czujnik wykonuje się z próbek metalu o dużej czystości, pozbawionych naprężeń sprężystych.

Celem wynalazku jest stworzenie termoelektrycznego miernika temperatury o prostej konstrukcji i łatwego w obsłudze zdolnego do dokładnego określania temperatury absolutnej.

Cel ten uzyskano w ten sposób, że zaprojektowano miernik, który składa się z czujnika w postaci znanego cieplnego ogniwa mającego korzystnie cienką warstwę wykonaną z ferroelektrycznego materiału o punkcie Curie powyżej 100°C, umieszczoną ściśle pomiędzy dwoma elektrodami z materiału przewodzącego lub półprzewodnikowego, które to ogniwo umieszcza się w obudowie podtrzymującej i osłaniającej go od środowiska płynów

przewodzących prąd lub chemicznie reagujących z materiałami ogniwa, z przewodów elektrycznych wykonanych z materiału o pojemności cieplnej mniejszej od pojemności cieplnej ogniwa oraz z przyrządu wskazującego wielkość prądu lub napięcia albo miernika rejestrującego te wielkości.

Termoelektryczny miernik temperatury według wynalazku jest prostej konstrukcji i łatwy w obsłudze, a w odróżnieniu od znanych elektrycznych mierników temperatury pozwala na dokładniejszy pomiar temperatury w porównaniu z termoparami oraz nie wymaga oddzielnego źródła zasilania i obwodu mostkowego jak w termometrach oporowych. Duża dokładność pomiaru temperatury wynika z eksponencjalnej zależności wielkości prądu i napięcia od temperatury. Dodatkowymi zaletami tego miernika są małe wymiary i możliwość dowolnego kształtowania ogniwa stosowanego w tym mierniku.

Wynalazek jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym schematycznie na rysunku.

Miernik temperatury składa się ze znanego ciepłego ogniwa ferroelektrycznego 1 zbudowanego tak, aby grubość jego warstwy materiału ferroelektrycznego nie przekraczała trzech mm, ze szczelnej obudowy 2 podtrzymującej ogniwo 1 i osłaniającej to ogniwo od środowiska płynów przewodzących prąd lub płynów chemicznie reagujących z materiałami ogniwa oraz z przewodów 2 wykonanych z materiału o pojemności cieplnej mniejszej od pojemności cieplnej ogniwa 1, łączących elektrody ogniwa 1 z przyrządem 4 wskazującym wielkość natężenia prądu lub napięcia albo z przyrządem 5 rejestrującym te wielkości.

Odmiana miernika temperatury według wynalazku, przeznaczona wyłącznie do pomiaru temperatur w atmosferze powietrza lub innych gazów obojętnych, dla zwiększenia dokładności pomiaru może być zbudowana w ten sposób, że obudowa 2 miernika jest wykonana z

siatki lub rurki dziurkowanej umożliwiającej bezpośredni kontakt ogniwa z atmosferą.

Budowa ogniwa 1 ma istotny wpływ na dokładność pomiaru temperatury, przy czym najkorzystniejsze jest stosowanie ogniwa o takiej budowie by jego grubość warstwy materiału ferroelektrycznego była możliwie mała, lecz nie tak mała, przy której ferroelektryk traci swoje własności ferroelektryczne. Ogniwo zbudowane z warstwy materiału ferroelektrycznego grubszej niż trzy mm ze względu na niedokładność pomiaru temperatury nie nadaje się do stosowania w mierniku według wynalazku. Ponadto na dokładność pomiaru temperatury wpływa czułość użytych przyrządów 4 i 5 wskazująco-rejestrujących natężenie prądu lub napięcia, zakres mierzonych temperatur oraz rodzaj materiału ferroelektrycznego i elektrod użytych do budowy ogniwa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Termoelektryczny miernik temperatury, z czujnikiem połączonym przewodami z przyrządem wskazująco-rejestrującym, **znamienny tym**, że czujnik stanowi ogniwo (1) cieplne mające korzystnie cienką warstwę wykonaną z ferroelektrycznego materiału o punkcie Curie powyżej 100°C, umieszczoną ściśle pomiędzy dwiema elektrodami z materiału przewodzącego lub półprzewodnikowego, które to ogniwo (1) znajduje się w szczelnej obudowie podtrzymującej je i osłaniającej od środowiska płynów chemicznie reagujących z materiałami ogniwa (1), zaś przewody (3) łączące są wykonane z materiału o pojemności cieplnej mniejszej od pojemności cieplnej ogniwa (1).

2. Odmiana miernika według zastr. 1, przeznaczona wyłącznie do pomiaru temperatur w atmosferze powietrza lub innych gazów obojętnych, **znamienna tym**, że obudowa (2) ogniwa (1) wykonana jest z siatki lub rurki dziurkowanej umożliwiającej bezpośredni kontakt ogniwa z atmosferą.

