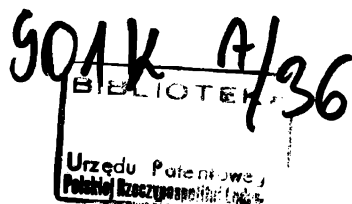


Opublikowano dnia 10 stycznia 1959 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 41687

Kl. 42 i, 10/03

Výzkumný a zkusební letecký ústav

Letnany k. Prahi, Czechosłowacja

Termometr elektromagnetyczny

Patent trwa od dnia 10 października 1957 r.

Pierwszeństwo: 11 października 1956 r. (Czechosłowacja)

Wynalazek dotyczy termometru elektromagnetycznego, w którym są wykorzystane magnetyczne właściwości materiałów ferromagnetycznych.

Istnieje cały szereg różnych rodzajów termometrów, opartych na zasadzie najrozmaitszych zjawisk fizycznych, w zależności od dziedziny pomiarowej. Termometr elektromagnetyczny, stanowiący przedmiot wynalazku, jest najbardziej zbliżony do termometru oporowego. Termometr oporowy ma bardzo prostą konstrukcję, wymaga jednak precyzyjnej aparatury lub specjalnych urządzeń (np. urządzeń o skrzyżowanych cewkach). Również i przeprowadzanie pomiarów, zwłaszcza metodą mostkową wydaje się dość uciążliwe. Należy jednak zaznaczyć że termometry oporowe mogą być użyte do pomiarów bardzo szerokiego zakresu temperatur.

Istotę termometru elektromagnetycznego według wynalazku stanowi urządzenie, które wzajemne przesunięcie dwóch różnych mate-

riałów, spowodowane różnicą temperatur, zamienia na skrócenie pręta ferromagnetycznego, wskutek czego za pośrednictwem obwodów wzbudzania indukuje się w obwodzie odbiorczym siła elektromotoryczna, proporcjonalna do przesunięcia, a więc i do temperatury. W odróżnieniu od innych podobnych metod pomiarowych taka metoda pomiaru temperatury wyróżnia się tą szczególną właściwością, że dla wywołania pożądanej siły elektromotorycznej, proporcjonalnej do temperatury, stosuje bardzo proste urządzenie wzbudzające i odbiorcze, przy czym metoda jest bezpośrednia, nie wymaga stopni pośrednich, a cały mechanizm składa się z normalnych aparatów, zestawionych w prostym układzie. Termometr elektromagnetyczny według wynalazku może być wykonany w najrozmaitszych odmianach konstrukcyjnych w zależności od określonego przeznaczenia i pożądanego zakresu temperatury.

Niektóre typowe przykłady wykonania są

wyświetlone na rysunku, przy czym fig. 1 przedstawia termometr elektromagnetyczny częściowo w przekroju, a częściowo w widoku, fig. 2 — termometr elektromagnetyczny w widoku z przodu, a fig. 3 — w widoku z góry, fig. 4 — przekrój termometru elektromagnetycznego, przeznaczonego do pomiaru wysokich temperatur, fig. 5 — przekrój termometru elektromagnetycznego, przeznaczonego do pomiarów temperatur w miejscach niedostępnych.

Termometr elektromagnetyczny według wynalazku składa się z czterech części: z części przetwornikowej, rdzenia skrętnego, części wzbudzającej i części odbiorczej.

Termometr elektromagnetyczny, uwidoczniiony na fig. 1 według wynalazku posiada osłonę 1, zaopatrzoną w szczeliny 2, przebiegające śrubowo. Osłona 1 jest umieszczona na rdzeniu skrętym 3, a mianowicie umocowana na brzegach i pośrodku. Na rdzeń skrętny 3 są nasunięte dwie cewki 4 oraz cewka toroidalna 5.

Ponieważ osłona 1 jest wykonana z tworzywa o innym współczynniku rozszerzalności niż rdzeń skrętny 3, zmiana temperatury przy odpowiednim kształcie osłony 1, zaopatrzonej w śrubowe szczeliny 2, wywołuje w rdzeniu skrętym naprężenia skręcające, rozciągające i ściskające. Jeżeli prąd wzbudzenia za pomocą cewki toroidalnej 5, wytworzy cylindryczne pole elektromagnetyczne, to zjawia się składowa podłużna skręcenia, proporcjonalna do wielkości skręcenia, a więc i do temperatury, i wzbudzająca w cewkach odbiorczych siłę elektromotoryczną. Termometr elektromagnetyczny według wynalazku działa również w kierunku odwrotnym, o ile zamieni się między sobą obwód wzbudzania i obwód odbiorczy.

Termometr elektromagnetyczny uwidoczniiony na fig. 2 i 3 posiada płytkę podstawową 6, na której są ustawione dwie pokrywki 7, połączone z płytkami 8. Jedna z płytek jest połączona z tuleją 9, która w pobliżu powierzchni czołowych 10 jest umocowana na rdzeniu skrętym 11. Rdzeń skrętny 11 jest przymocowany do drugiej płytki za pomocą ramienia 12 nakładki 13. Rdzeń skrętny 11 jest otoczony przez dwie cewki 14 i cewkę toroidalną 15. Cały termometr jest odizolowany termicznie z jednej strony za pomocą wkładki izolacyjnej 16.

Mierzona temperatura powoduje dzięki przewodnictwu lub promieniowaniu na płytkę podstawową 6, która jest wykonana z tworzywa o innym współczynniku rozszerzalności niż pozostałe części składowe termometru, pojawienie się w rdzeniu skrętym naprężeń skręcających, gnących i ścinających za pośrednic-

twem pokrywek 7, płytek 8, tulei 9 i nakładki 13. Jeżeli tak samo jak w poprzednich przypadkach powstaje pole elektromagnetyczne na skutek prądów wzbudzania w cewkach 14, to pole to zostaje odkształcone na skutek obciążenia skręcającego w ten sposób, iż zjawia się składowa cylindryczna, proporcjonalna do wielkości skręcenia, a więc i do temperatury i wzbudza w cewce toroidalnej 15 siłę elektromotoryczną. Również i tu termometr może pracować w kierunku odwrotnym, tzn. przy zmianie obwodów wzbudzania na obwód odbiorczy.

Termometr elektromagnetyczny uwidoczniiony na fig. 4 składa się z pręcika 17, włożonego do tulei 18. Pręcik jest połączony za pomocą pręta kierowniczego 19, przepuszczonego przez rurkę 20, z dźwignią 21, przyłączonej do rdzenia skrętnego 22. Rurka jest zakończona w małej komorze 23, do której na obydwu końcach jest przyłączony rdzeń skrętny 22. Sprężyna śrubowa 24 wciska pręcik 17 do tulei 18. Rdzeń skrętny 22 jest połączony z cewkami 25 oraz cewką toroidalną 26 w taki sam sposób, jak w poprzednich przykładach wykonania.

Mierzona temperatura pod wpływem różnych współczynników rozszerzalności pręcika 17 i tulei 18 powoduje takie przesunięcie pręta przewodniczego 19 oraz połączonej z nim dźwigni 21, że wskutek tego następuje przekręcenie rdzenia skrętnego 22. Tak samo jak w poprzednich przykładach otrzymuje się siłę elektromotoryczną w cewce odbiorczej za pomocą prądu wzbudzania i skręcenia rdzenia skrętnego 22.

Fig. 5 uwidacznia termometr elektromagnetyczny do pomiaru temperatur w miejscach niedostępnych, w których pod wpływem temperatury znajduje się naczynie 27 z odpowiednim medium 28 (cieczą lub gazem), połączone za pomocą rurki włoskowatej 29 z komorą, utworzoną z rury falistej 30. Rura falista 30 jest jednym końcem połączona z ramą 31, w której również jest umocowany rdzeń skrętny 32 w postaci śruby dwuzwojowej, do którego jest przymocowany drugi koniec rury. Na rdzeń skrętny 32 jest nasunięta cewka 33.

Zwiększona temperatura powoduje względne powiększenie zawartości medium 28 w porównaniu ze zwiększeniem objętości naczynia 27, wskutek czego medium zostaje wypchnięte przez rurkę włoskowatą 29 do komory, utworzonej przez rurę falistą 30. Rura falista 30 ulega przy tym rozciągnięciu, wskutek czego rdzeń skrętny 32 doznaje naprężeń skręcających. Jeżeli teraz w tym rdzeniu skrętym 32

prąd wzbudający, wprowadzony bezpośrednio do rdzenia skrętnego, wytworzy pole elektromagnetyczne, to pole to zostaje odkształcone przez naprężenie skręcające w ten sposób, że jawia się podłużna składowa, proporcjonalna do wielkości skręcenia i tym samym do wysokości temperatury, a w cewce 33 zostaje wzbudzona siła elektromotoryczna. Obydwa obwody (odbiorczy i wzbudający) mogą być wzajemnie zamienione.

Oprócz tego istnieje cały szereg różnych innych kombinacji, które w istocie swej polegają na tym, że ciepło powinno być przetworzone na skręcenie rdzenia skrętnego. Za pomocą dobrze dobranego materiału uzwojenia cewki oraz potrzebnej do tego izolacji istnieje możliwość wykonywania wymaganych pomiarów w bardzo szerokim zakresie temperatur. Ważną zaletą termometru według wynalazku polega na tym, że uzyskana w ten sposób siła elektromotoryczna jest znacznej wielkości, co przyczynia się do znacznego potanienia termometru, wobec czego powstaje możliwość stosowania termometru również i w tych przypadkach, w których wykonywanie pomiarów oraz rejestrowanie temperatur było dotychczas mało opłacalne. Cała aparatura jest prosta i nie zawiera układów elektronicznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Termometr elektromagnetyczny, w którym ferromagnetyczny rdzeń skrętny, magnesowany za pomocą prądu płynącego w obwodzie wzbudzania, posiada cewkę odbiorczą, znamienny tym, że element czujnikowy umieszczony w przestrzeni pomiarowej (1, 6, 18, 28) jest przymocowany do elementu pośredniczącego, połączonego na stałe z rdzeniem skrętym (3, 11, 22, 32), przy czym obydwie elementy są wykonane z materia-

łów o różnych współczynnikach rozszerzalności cieplnej.

2. Termometr elektromagnetyczny według zastrz. 1, znamienny tym, że osłona (1), zaopatrzona w szczeliny (2) przebiegające śrubowo, jest połączona na brzegach i w środku z rdzeniem skrętym (3).
3. Termometr elektromagnetyczny według zastrz. 1, znamienny tym, że płytka podstawowa (6) przymocowana do występów (7) jest połączona za pomocą płytek (8) z tuleją (9), która w pobliżu powierzchni czołowej (10) jest przymocowana do rdzenia skrętnego (11).
4. Termometr elektromagnetyczny według zastrz. 1, znamienny tym, że pręcik (17) wsunięty do tulejki (18) jest połączony za pomocą prętów przewodniczych (19) z dźwignią (21), przymocowaną do rdzenia skrętnego (22), przy czym sprężyna śrubowa (24), umieszczona w małej komorze (23), do której jest przymocowany na końcach rdzeń skrętny (22), wciska pręcik (17) do tulejki (18).
5. Termometr elektromagnetyczny według zastrz. 1, znamienny tym, że medium (23) jest umieszczone w naczyniu (27), które za pośrednictwem rurki włoskowatej (29) jest połączone z komorą zamkniętą za pomocą rury falistej (30), przy czym rura ta jednym końcem jest przymocowana do ramy (31), w której jest zamocowany z kolei rdzeń skrętny (32) w postaci dwuzwojowej śruby, a drugim końcem jest przymocowana do rdzenia skrętnego (32).

V ý z k u m n ý a z k u s e b n i
l e t e c k ý u s t a v

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

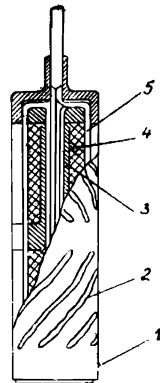


FIG 1

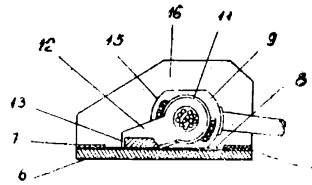


FIG 2

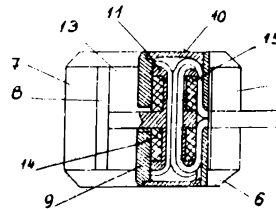


FIG 3

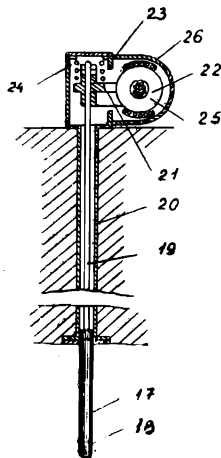


FIG 4

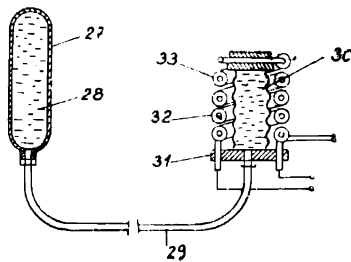


FIG 5