



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 36990

Instytut Metalurgii im. St. Staszica *)
(Gliwice, Polska)

Kl. 42 k, 7/05
6016 1/22

Urządzenie elektrooporowe do pomiaru małych sił i momentów

Udzielono patentu z mocą od dnia 23 maja 1953 r.

W związku z opracowaniem magnetometru do pomiaru anizotropii magnetycznej materiałów ferromagnetycznych zastosowano oryginalny sposób pomiaru sił, będący przedmiotem niniejszego zgłoszenia.

Sposób ten posiada szereg cennych zalet. Pozwala na pomiar małych i bardzo małych sił i momentów, na pomiar ze znikomym tylko przemieszczeniem ciała, na które działa siła, na pomiar sił w trudno dostępnych miejscach, przy czym można mierzyć siły szybko zmienne i z dużą dokładnością.

Urządzenie odbierające impuls pomiarowy jest bardzo proste, a przyrządem wskazującym może być czuły miliwoltomierz, galwanometr, potencjometr automatyczny lub oscyloskop katodowy, a więc przyrządy dostępne w każdym prawie laboratorium. Sygnał pomiarowy można wzmocnić i uzyskać wskazania lub rejestracji na normal-

nych ruchowych przyrządach pomiarowych. Powyższe urządzenie pomiarowe opiera się na znanej właściwości drutów oporowych, które pod działaniem siły rozciągającej zwiększają swój opór proporcjonalnie do naprężenia pod warunkiem, by nie została przekroczona granica proporcjonalności drutu oporowego.

Znane jest wykorzystanie opisanej właściwości drutów oporowych do pomiaru naprężeń w częściach narażonych na naprężenie mechaniczne. W tym celu przykleja się do powierzchni badanego ciała wzdłuż kierunku naprężenia paseczek zazwyczaj z papieru, na którym naklejonny bardzo cienki drucik oporowy tworzy szereg ciągłych linii równoległych do długich boków paseczka. Naprężenie materiału powoduje zmiany długości drucika i zmianę jego oporu, która jest proporcjonalna do naprężenia. Tym sposobem można drogą pośrednią mierzyć również siły, lecz nie nadaje się on do pomiaru małych sił i momentów.

Zasadę działania urządzenia elektrooporowego do pomiaru małych sił i momentów wyjaśnia

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcami wynalazku są dr Ludwik Kozłowski, inż. Edmund Romer i Adam Cais.

przykładowo fig. 1, przedstawiająca schematycznie magnetometr do pomiaru anizotropii magnetycznej. Na osi 1 przenoszącej moment sił, który ma być mierzony, umieszczone są dwie poprzeczki 2 i 3, a w klockach 4 i 5 umocowanych na płycie podstawowej 6, umieszczone są dwie dalsze poprzeczki 7 i 8, równoległe do poprzednich 2 i 3. Oś 1 umieszczona jest obrotowo w płycie podstawowej 6. Między obydwoma końcami poprzeczek 2 i 7 oraz 3 i 8 nawinięta jest pewna liczba zwoi cienkiego drutu oporowego pod równomiernym naprężeniem. Zwoje drutu są izolowane od siebie i poprzeczek. Końce drutów zabezpieczone są tak, by się nie mogły odwinąć, ani też wstępne naprężenie nie mogło się zluźnić. Cztery opory 9, 10, 11 i 12 powstałe z wymienionych drutów łączy się w układ mostkowy przedstawiony na fig. 2. Mostek zasila się z źródła o niezmiennym napięciu elektrycznym, na przykład z baterii 13, a różnicę napięcia na przekątnej mostka mierzy się odpowiednim przyrządem, na przykład galwanometrem 14. Wszystkie opory 9, 10, 11 i 12, powinny być sobie równe, a mostek przy braku sił powinien być w stanie równowagi, jednak drobne odchylenia od tego są dopuszczalne, ale w takim przypadku zero momentu jest nieco przesunięte w stosunku do elektrycznego zera przyrządu 14. Moment sił działający na oś 1 (fig. 1), skierowany np. w kierunku wskazówek zegara powoduje naprężenie drutów oporowych 10 i 12, a zatem zwiększenie ich oporu, a równocześnie zmniejszenie naprężenia drutów 9 i 11, a zatem zmniejszenie ich oporu. Wskutek tego mostek (fig. 2) zostaje wytrącony z równowagi, a napięcie powstające na jego przekątnej jest proporcjonalne do momentu sił działającego na oś 1. Znak tego napięcia jest zależny od kierunku działania momentu sił, a więc wychylenie przyrządu 14 wykazuje nie tylko wielkość momentu sił, ale także i jego kierunek.

Dzięki symetrii budowy przyrządu jest on niewrażliwy na wpływy temperatury. Przez zmianę napięcia źródła 13 (fig. 2) można zmieniać czułość przyrządu w granicach zakreślonych z jednej strony mechaniczną wytrzymałością drutów oporowych, z drugiej zaś wielkością tarcia osi 1 (fig. 1) w jej łożyskach.

Przyrząd do pomiaru sił można zbudować na zasadach podobnych do przedstawionych tu przykładowo na opisanym magnetometrze. W takim przypadku usuwa się oś 1 i zamiast dwu poprzeczek 2 i 3 (fig. 1) można zastosować jedną wspólną dla wszystkich czterech oporów. Do tej poprzeczki zaczepia się mierzoną siłę i skierowuje ją równoległe do kierunku drutów oporowych. Można też zastosować odmienne układy, zależnie od potrzeby.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenia elektrooporowe do pomiaru sił lub momentów sił, znamienne tym, że mierzone siły lub momenty równoważy naprężenie drutów oporowych bezpośrednio lub za pośrednictwem układu dźwigni.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zmiany oporu drutów oporowych równoważących je wykorzystuje się do pomiaru wielkości sił lub momentów.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że część lub wszystkie druty oporowe służące do równoważenia mierzonych sił lub momentów wchodzi w skład mostka oporowego, który służy do pomiaru ich oporu.
4. Urządzenie według zastrz. 1, 2 i 3, znamienne tym, że symetryczny układ oporów kompensuje wpływ temperatury.

Instytut Metalurgii
im. St. Staszica

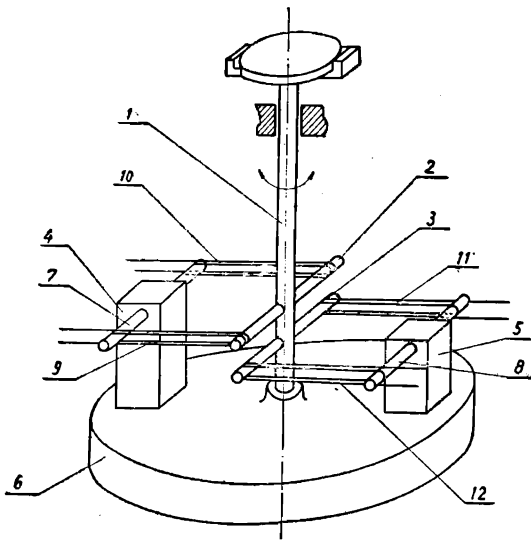


Fig. 1

