

G01 L 1/22

## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 36484

Kl. 42 k, 7/05

Instytut Metalurgii im. St. Staszica \*)

Gliwice, Polska)

**Przyrząd do mierzenia sił i małych odkształceń**

Udzielono patentu z mocą od dnia 19 września 1952 r.

Znane jest mierzenie sił lub małych zmian wymiarów ciał, na które działają siły wywołujące odkształcenie, za pomocą cienkich drutów oporowych, które ulegając rozciąganiu zmieniają swój opór elektryczny. Np. w celu zmierzenia naprężenia rozciągającego belkę nakleja się na nią w znany sposób druciki oporowe, które rozciągając się wraz z nią, wykazują zmianę oporu elektrycznego. Zmiany oporu dają się łatwo zmierzyć, a stosując wzorcowanie za pomocą znanych sił można odnaleźć wartość siły mierzonej. Mierzenie sił i odkształceń w wymieniony sposób pozwala np. na kontrolę naprężeń w częściach maszyny w czasie jej pracy. Ujemną stroną tego sposobu jest przede wszystkim konieczność częstego wzorcowania np. przed każdym pomiarem i po każdym pomiarze, ponieważ druciki naklejone same przez się zmieniają swe naprężenia np. na skutek przesunięć w plastycznej masie, za pomocą której są naklejone, ponadto istnieje wpływ wilgoci i tem-

peratury na klej, wpływ temperatury na opór drucików itp., które to czynniki utrudniają wykonanie dokładnego pomiaru.

Przedmiotem wynalazku jest prosty przyrząd, oparty na wymienionej powyżej znanej zasadzie zmiany oporu przewodnika ze zmianą jego naprężenia, za pomocą którego to przyrządu można mierzyć małe odkształcenia lub siły, wywołujące te odkształcenia. Przyrząd według wynalazku uniezależnia wyniki pomiaru od właściwości kleju czy innej masy plastycznej, posiada doskonałą kompensację wpływu temperatury oraz zachowuje przez długi czas swą charakterystykę i dlatego nie wymaga częstego wzorcowania, jest niewrażliwy na wstrząsy i może być łatwo hermetycznie zamknięty dla wykluczenia wpływu wilgoci lub działania czynników korodujących.

Przyrząd według wynalazku posiada cztery pary drutów oporowych lub uzwojeń drutu pomiarowego, ułożone po dwie pod prostym kątem do siebie. Są one napięte w ramce lub innym odpowiednim uchwycie. Zwłaszcza korzystne okazało się napięcie drutów w pierścieniu stalowym, przy czym jedna para drutów lub uzwojeń jest

\*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Edmund Romer w Gliwicach.

napięta bardzo lekko, a druga do niej prostopadła jest napięta bardzo silnie, lecz poniżej granicy elastyczności. Pod wpływem zgniatania w kierunku silnie napiętych drutów następuje jego owalizacja, na skutek której druty silnie napięte ulegają zluźnieniu, a luźno naciągnięte naprężają się, co daje największy efekt w zmianie oporu. Pomiar oporów czterech drutów lub uzwojeń pozwala wnosić o sile zgniatającej, przy czym fakt, że wszystkie cztery druty lub uzwojenia znajdują się w tej samej temperaturze, pozwala na wyeliminowanie wpływu temperatury.

Szczególnie dogodnie jest łączenie czterech mierzonych oporów w układ zwany mostkiem Wheatstone'a, zawierający galvanometr wychyłkowy. Jeżeli opory zostały tak dobrane, iż sile równej zeru odpowiada położenie zerowe galvanometru, pod wpływem wzrostu siły ściskającej pierścień następuje wychylenie się galvanometru, które w pewnych granicach jest proporcjonalne do siły działającej.

Istnieje wiele różnorodnych możliwości stosowania przyrządu według wynalazku do rozmaitych celów, np. do mierzenia sił uginających belkę można go umieścić między dwiema nakładkami, przymocowanymi do niej, które zbliżają się na skutek ugięcia belki i zgniatają pierścień przyrządu. W przypadku mierzenia bardzo wielkich sił można przyrząd umieścić w jarzmie stalowym, które ulega zgniataniu pod ich wpływem, a niewielkie odkształcenie jarzma przenoszą się na przyrząd. W przypadku niedużych sił rozciągających można przyrząd umieścić w ten sposób, że jego pierścień będzie stanowił jedno ogniwo układu rozciąganego.

Wyżej wymienione przypadki nie wyczerpują różnych sposobów wykorzystania przyrządu według wynalazku do mierzenia sił lub odkształceń.

Na rysunku przedstawiono schematycznie przyrząd wykonania przyrządu według wynalazku i przykład jego zastosowania.

Fig. 1 przedstawia przyrząd według wynalazku, a mianowicie pierścień stalowy 1, zaopatrzony w cztery rozszerzenia 2, posiada napięte cztery uzwojenia drutu oporowego 3, 4, 5, 6 między tymi rozszerzeniami. Druty te są izolowane od masy pierścienia, a końce ich są wyprowadzone do izolowanych zacisków, nie zaznaczonych na rysun-

ku. W celu wywierania nacisku na pierścień jedynie w ściśle określonym kierunku, a mianowicie równoległym do dwóch uzwojeń i prostopadłym do powstałych dwóch, pierścień 1 jest zaopatrzony w dwie końcówki stykowe 7, przyjmujące ten nacisk. Należy zaznaczyć, że w przedstawionym na rysunku układzie uzwojenia 3 i 4 są bardzo silnie naprężone, uzwojenia zaś 5 i 6 bardzo lekko. Pod wpływem nacisku na końcówki stykowe 7 naprężenie w uzwojeniach 3 i 4 maleje, a w uzwojeniach 5 i 6 rośnie.

Fig. 2 przedstawia schematycznie układ do mierzenia bardzo wielkiej siły, działającej w kierunku pionowym w dół. Przyrząd według wynalazku jest umieszczony we wnętrzu cylindrycznego bloku stalowego 12, ustawionego na podstawie 13 i zaopatrzonego w głowicę 14, na którą działa mierzona siła. Pod wpływem tej siły jarzmo ulega odkształceniu, a to wywołuje nacisk na przyrząd według wynalazku. Przez dobór przekroju i długości bloku można mierzyć siły dowolnej wielkości chroniąc przyrząd przed przekroczeniem granicy elastyczności zawartych w nim drucików oporowych oraz osiągając dostateczną wielkość wychyłki galvanometru.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do pomiaru sił i małych odkształceń, działający na zasadzie zmiany oporu elektrycznego cienkich drutów oporowych ze zmianą ich naprężenia, znamieny tym, że posiada dwie pary drutów lub uzwojeń oporowych, z których jedna para jest bardzo silnie naprężona na odpowiedniej ramie, a druga prostopadła do pierwszej jest naprężona słabo.
2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tym, że cztery druty lub uzwojenia oporowe są połączone jako cztery opory w układzie, zwanym mostkiem Wheatstone'a.
3. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tym, że posiada pierścień stalowy stanowiący ramę, na której naprężone są druty lub uzwojenia oporowe.

Instytut Metalurgii im. St. Staszica

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

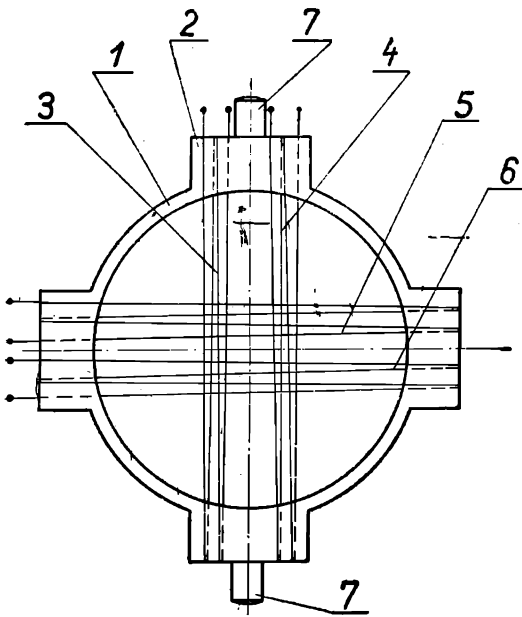


Fig. 1

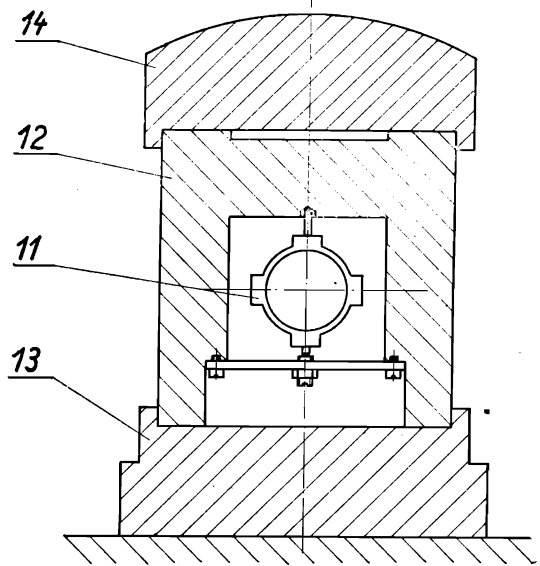


Fig. 2