

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 92 903

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 09.10.74 (P. 174708)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1978

MKP G01I 1/22

Int. Cl.² G01L 1/22

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Marian Jankowiak, Mieczysław Kowalec, Jerzy Kodym

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań, (Polska)

Tensometryczny siłomierz do pomiaru siły osiowej i momentu skręcającego

Wynalazek dotyczy siłomierza do pomiaru siły osiowej i momentu skręcającego, zwłaszcza do pomiarów oporów skrawania przy wierceniu, powiercaniu, rozwiercaniu, gwintowaniu i innych rodzajach obróbki.

Stan techniki. Z polskiego opisu patentowego nr 51713 znany jest tensometryczny siłomierz do pomiaru sił działających na wiertło w czasie wiercenia, mający trzpień osadzony we wrzecionie wiertarki, w którego dolnej rozszerzonej części są osadzone co najmniej dwie sprężyste belki z tensometrami, ustawione równolegle do osi trzpienia. Wolne końce tych sprężystych belek wchodzi w wycięcia wykonane w tulei do mocowania wiertła. Na końcu trzpienia jest osadzony jeden koniec pracującej na rozciąganie sprężystej tulejki z tensometrami. Drugi koniec tej tulejki wykonany w postaci kołnierza jest za pomocą łożyska podłużnego ułożyskowany w stosunku do tulei, w której osadzone jest wiertło. Siłomierz ten jest mocowany we wrzecionie, a więc w ruchomym elemencie obrabiarki, co komplikuje konstrukcję ze względu na konieczność połączenia czujników tensometrycznych z mostkiem pomiarowym za pośrednictwem ruchomych styków ślizgowych zbierających prąd. Brak łożyskowania między belkami sprężystymi a powierzchniami oporowymi wycięć przenoszących moment z tulei do mocowania wiertła na belki powoduje – wobec dużych nacisków pomiędzy tymi elementami – powstanie błędów w pomiarze siły osiowej spowodowanych tarciem. Zastosowanie tego siłomierza jest ograniczone do jednego typu obrabiarki.

Znany z czasopisma „Mechanik” Nr 5 z 1972 r. str. 285–286 dynamometr do pomiaru sił skrawania na wiertarce przeznaczony jest do mocowania na stole obrabiarki, co w porównaniu z rozwiązaniem poprzednio opisanym znacznie upraszcza konstrukcję. Składa się on z podstawy i płyty zaciskowej do mocowania próbki, pomiędzy którymi są usytuowane odkształcalne wsporniki w kształcie prostopadłościanów. Złożony stan naprężeń wywołanych ściskaniem, zginaniem i skręcaniem wsporników podczas skrawania różni się od stanu naprężeń elementów odkształcalnych podczas wzorcowania. Uniemożliwia to uzyskanie wiernego pomiaru oporów występujących podczas obróbki. Eliminację wpływu momentu skręcającego na pomiar siły osiowej rozwiązano przez umieszczenie tensometrów w miejscu, w którym wartość momentu zginającego pod działaniem momentu skręcającego jest równe zero. Niedokładność usytuowania jednego z tensometrów do pomiaru siły

osiowej obarcza ten układ naprężeniami wywołanymi elementem skręcającym, co może powodować, że pomiar siły osiowej jest obciążony błędem spowodowanym naprężeniami skręcającymi.

Inne rozwiązanie konstrukcyjne siłomierza przedstawiono w materiałach z III Konferencji Naukowo-Technicznej Instytutu Lotnictwa w Warszawie odbytej w dniach 26–28.10.1972 r.

Siłomierz ten przeznaczony jest do mocowania w imadle maszynowym wiertarki lub w głowicy rewolwerowej tokarki. Jest wyposażony w element odkształcalny w postaci rozciąganej tulei do pomiaru siły osiowej i skręcanego wałka do pomiaru momentu skręcającego. Przenoszenie tego momentu jest zrealizowane za pomocą połączenia wielowypustowego. Nie zapewnia to eliminacji oporów tarcia przy przemieszczaniu zespołu mocującego pod wpływem działania siły osiowej. Powoduje to powstanie histeryzy charakterystyki zależności odkształcenia względnego od siły osiowej.

Tę samą wadę wykazuje rozwiązanie opublikowane w czasopiśmie „Stanki i Instrument” nr 7 z 1961 r. str. 32 i 33, w którym wielkość przesunięcia osiowego zespołu pomiarowego jest zależna od wielkości siły osiowej i siły tarcia, a więc i momentu skręcającego, występującej pomiędzy elementem odkształcalnym a kołkiem przenoszącym moment skręcający.

W czasopiśmie „Mechanik” nr 7 z 1973 r. str. 354–357 przedstawiono tensometryczny siłomierz do pomiaru siły osiowej, promieniowej i momentu skrawania. W rozwiązaniu tym stół przyrządu opiera się na tarczy z czterema żebrami, które są elementami odkształcalnymi siłomierza. Konstrukcja ta umożliwia poprawne przeprowadzenie pomiaru jedynie przy osiowym obciążeniu siłomierza, bowiem w przeciwnym przypadku zmienia się stan naprężenia elementów odkształcalnych i staje się różny od stanu występującego przy wzorcowaniu.

Istota wynalazku. Wyżej wymienione niedogodności zostały wyeliminowane w siłomierzu według wynalazku dzięki temu, że ma co najmniej jedną umocowaną poprzecznie do ułożyskowanego łącznika sprężystą belkę pomiarową, opierającą się swobodnie o korpus siłomierza za pośrednictwem łożyska poprzecznego.

Przez zastosowanie belki pomiarowej lub belek pomiarowych usytuowanych poprzecznie do osi siłomierza i wyposażenie każdej z nich w łożysko poprzeczne eliminujące tarcie o korpus siłomierza przy ruchach odbywających się wzdłuż osi łącznika, wyeliminowano wpływ ruchów poosiowych wrzeczona na pomiar wielkości momentu obrotowego. Wyeliminowano też wpływ momentu na pomiar siły osiowej. Zapewniono również dokładny pomiar siły osiowej i momentu przy nieosiowym obciążeniu siłomierza, czego nie gwarantowały dotychczasowe rozwiązania.

Objaśnienie rysunku. Przykład wykonania siłomierza według wynalazku uwidocznił na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ten siłomierz w przekroju osiowym, fig. 2 – fragment łożyskowania końca belki pomiarowej w przekroju poziomym, a fig. 3 – inną wersję konstrukcyjną siłomierza w przekroju osiowym.

Opis przykładu wykonania wynalazku. Do stolika 1 siłomierza są przymocowane ruchome szczęki 2 służące do mocowania obrabianego materiału. Stolik 1 połączony jest z łącznikiem 3, który jest za pomocą poprzecznych łożysk 4 i 5 łożyskowany w korpusie 6. Korpus 6 jest połączony z podstawą 7. Łącznik 3 połączony jest za pośrednictwem dwu wzdłużnych łożysk 8 i 9 ze sprężystą pomiarową tulejką 10, na której są naklejone oporowe tensometry 11. W łączniku 3 jest umocowana prostopadła do jego osi pomiarowa belka 12 z naklejonymi oporowymi tensometrami 13. Wolny koniec tej belki jest zaopatrzony w poprzeczne łożysko 14 i jest za jego pośrednictwem swobodnie podparty w korpusie 6.

Dzięki ułożyskowaniu tocznemu łącznika 3 za pomocą poprzecznych łożysk 4 i 5 i jego oparciu o pomiarową tulejkę 10 za pośrednictwem dwu wzdłużnych łożysk 8 i 9 uzyskano praktycznie całkowite wyeliminowanie wpływu momentu na pomiar siły osiowej. Z kolei dzięki oparciu pomiarowej belki 12 o korpus 6 za pośrednictwem łożyska 14 wyeliminowano wpływ ruchów osiowych łącznika na pomiar momentu. Konstrukcja uwidocznił na fig. 3 różni się od tej pokazanej na fig. 1 i 2 tym, że sprężysta pomiarowa tulejka 10 ma kształt kubka mającego dno 15. Pomiędzy dnem 15 a łącznikiem 3 znajduje się jedno wzdłużne łożysko 8.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tensometryczny siłomierz do pomiaru siły osiowej i momentu skręcającego składający się z korpusu i ułożyskowanego w nim stolika z przesuwными szczękami i mającego pracującą na rozciąganie tuleję z przymocowanymi do niej tensometrami do pomiaru siły osiowej oraz co najmniej jedną połączoną pośrednio ze stolikiem i pracującą na zginanie belkę z przymocowanymi do niej tensometrami do pomiaru momentu, z n a m i e n n y t y m, że każda pomiarowa belka (12) jest usytuowana poprzecznie do łącznika (3) i jest na zewnętrznym końcu zaopatrzona w poprzeczne łożysko (14) oparte swobodnie o korpus (6).

2. Tensometryczny siłomierz, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że łącznik (3) jest połączony ze sprężystą tuleją (10) za pośrednictwem co najmniej jednego wzdłużnego łożyska (8), a w korpusie (6) jest on ułożyskowany za pomocą dwu poprzecznych łożysk (4 i 5).

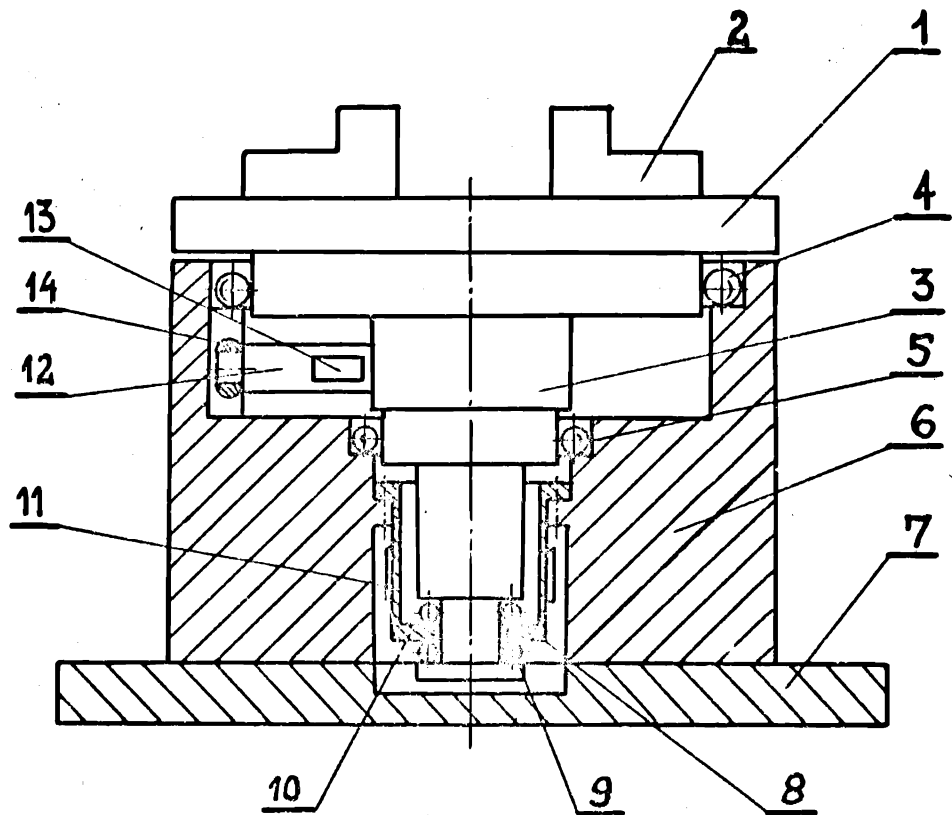


Fig. 1

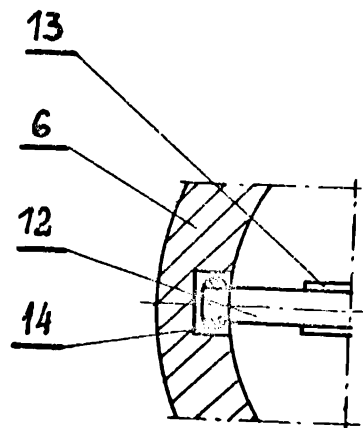


Fig. 2

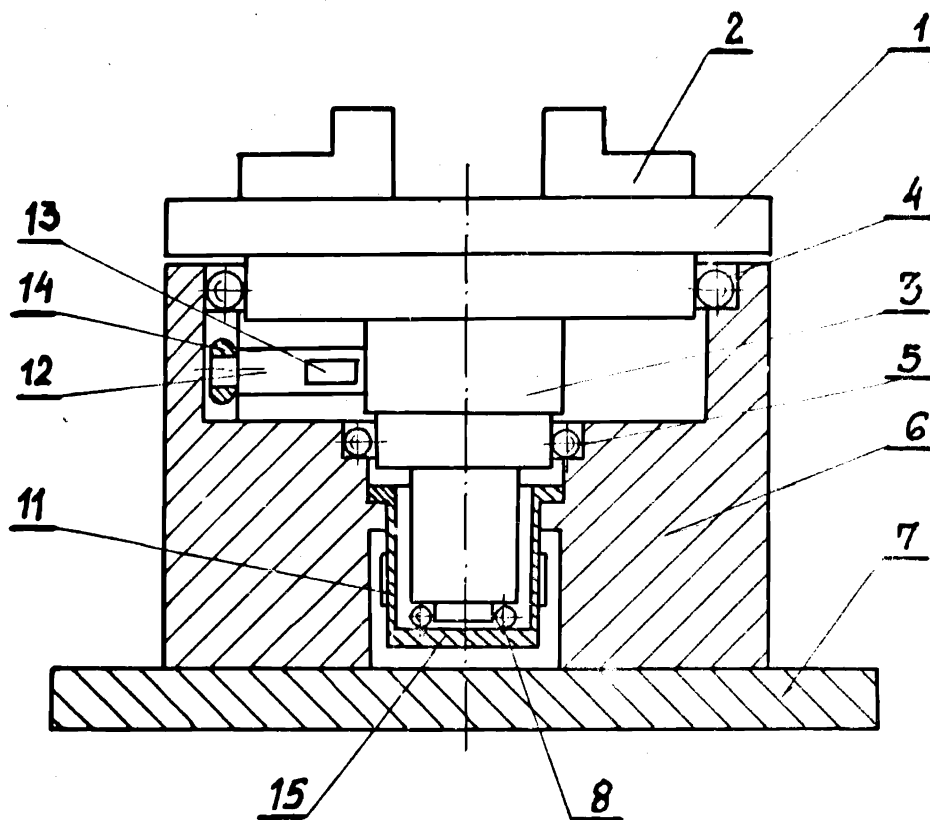


Fig. 3