

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30988

Kl. 42 k, 21/03

Askania-Werke Aktiengesellschaft, Berlin

GO 16 1/04

Przyrząd do wytwarzania najmniejszych zmian długości do celów pomiarowych wzorcowniczych

Zgłoszono 26 marca 1941

Udzielono 24 września 1942

Pierwszeństwo: 23 maja 1940 (Niemcy)

Znane są przyrządy do mierzenia rozszerzalności, umożliwiające stwierdzanie rozszerzenia tworzywa w ułamkowych częściach tysięcznych milimetra. Do wzorcowania takich przyrządów trzeba najmniejsze zmiany długości, odpowiadające pod względem wielkości znikomym rozszerzeniom tworzywa, wytwarzać sztucznie, czyli trzeba np. przesuwac względem siebie dwie części przyrządu do wzorcowania, do których przystawia się kły pomiarowe wzorcowanego miernika rozszerzalności, o długości $1/10$ lub $1/100 \mu$. Najdokładniejsza śruba mikrometrowa nawet w przybliżeniu nie nadaje się do takich zadań, gdyż umożliwia ruchy, wynoszące najwyżej $1/100$ milimetra. Także zastoso-

wanie pomocniczych mechanicznych przekładni i układów dźwigniowych nie zapewnia zadowalającego rozwiązania takich zadań, ponieważ każdy luz w zębach lub łożyskach zniekształca niedopuszczalnie nastawienie, a wreszcie przez zastosowanie przekładni można ruch mikrometrowy zmniejszyć może o jedną potęgę dziesiątki, lecz nie można go zmniejszyć o kilka dziesiątek potęg. Podobne zadanie, jak przy wzorcowaniu przyrządów do mierzenia rozszerzalności, powstaje np. przy zmianie szczeliny o wielkości mikroskopowej lub w podobnych przypadkach.

Według wynalazku rozwiązuje się to zadanie za pomocą przyrządu, znamienne-

go tym, że stojący pod wstępnym napięciem względnie sztywny narząd sprężynujący może być poddawany działaniu dającej się zmierzyć siły przez obciążanie lub uwalnianie od działania tej siły, wobec czego zmiana położenia tego narządu sprężynującego wykazuje znaną liniijną funkcję tej siły.

Najlepiej wytwarzać taką zmianę długości przez przesuw wstępnie obciążonej sprężynującej przepony, przy czym zmieniająca siła obciążająca może być mierzona. Celem umocowania przepony w stanie wstępnie napiętym jest ona założona tak, że na nią działają z dwóch stron sprężyny zwojowe o różnych napięciach. Przepona jest według wynalazku wykonana najlepiej wraz z grubym brzegiem do zamocowania i zgrubieniem w środku z pełnej tarczy tak, iż jako narząd sprężynujący powstaje w niej cienki środkowy pierścień.

Na rysunku jest przedstawiony przykład wykonania przedmiotu wynalazku.

Z osłoną 1 jest połączona na stałe okrągła przepona 2 za pomocą jej zaciskającego brzegu 2'. Przez środkowe zgrubienie 2'' przepony 2 jest przesunięty w kierunku osiowym drążek 3, jak również przez tarcze 4, 5 sprężyn ciągnących. Środkowe zgrubienie 2'' i tarcze 4, 5 sprężyn są wraz z drążkiem 3 dociśnięte do znajdującego się na nim pierścieniowego zgrubienia 3'' za pomocą naciętego na drążku gwintu i nakrętki 6, wskutek czego podczas pracy części te działają jak jednolita całość. Między nasadą 7 na ścianice osłony i tarczą 4, połączoną z przeponą, znajduje się po prawej stronie wstępnie napięta sprężyna ciągnąca 8. Z lewej strony przepony 2 znajduje się na połączonej także z nią tarczy 5 właściwa sprężyna pomiarowa 9. Ta sprężyna jest drugim końcem założona na tulejce 10, wykonanej na lewym końcu w postaci wydrążonego wrzeciona 10', przesuniętego

przez otwór 11 osłony. Na końcu wrzeciona 10' jest za pomocą klina 10'' przytworzony przyrząd pomiarowy 12, którego czujnik 12' wystaje do kanału, wykonanego wzdłuż całej tulei 10. W tym kanale jest prowadzony lewy koniec drążka 3. Na wrzeciono 10' jest naśrubowana nakrętka w postaci kółka ręcznego 13. Przy dociąganiu kółka ręcznego opiera się na osłonie 1 i pociąga tuleję 10 ku sobie, wskutek czego sprężyna 9 rozciąga się. Wskazówka przyrządu pomiarowego 12 zostaje wówczas wychylona, ponieważ jej czujnik 12' przylega do względnie nie przesuniętego drążka 3. Siła, powstająca przy rozciąganiu sprężyny 9, przenosi się w dalszym ciągu na osiowo połączoną przeponę 2, sprężynę ciągnącą 8 oraz miękką drugą przeponę prowadniczą 14 i powoduje przesuw w kierunku osiowym drążka 3. Na prawym końcu drążka 3 jest nakręcone ramię 15, na którym znajduje się kiel 16 przyrządu do pomiaru rozszerzenia nie uwidocznionego na rysunku. Drugi kiel 17 jest na stałe zamocowany w pałaku 18, przykręconym do osłony dokładnie na odległości pomiarowej. Przy dociąganiu kółka ręcznego powstają więc dwa jednakowo kierowane przesuwu względem osłony, a mianowicie

- 1) wrzeciona 10'
- 2) drążka 3 z kłem 16.

Gdy a oznacza drogę wrzeciona 10', zaś b — kła 16, wielkość przenoszona na przyrząd pomiarowy jest

$$i = a - b$$

W tym równaniu jest $b = \triangle l_0$, czyli odpowiada mierzonemu względnie wzorcowanemu przyrostowi odległości pomiarowej l_0 . W odczycie i na przyrządzie pomiarowym wielkości b nie potrzeba brać pod uwagę, gdyż a jest we wszystkich

przypadkach dużą wielokrotnością (100 — 200) wielkości b . Można więc przyjąć

$$i = a$$

Stosunek $\frac{b}{a}$ wynika z następującego rozważania. Odległość a = wielkości ruchu przepony 2. Gdy C_a jest stałą sprężyny 9 i C_b — sumą stałych przepony 2, sprężyny 8 i przepony przewodniczej 14, to ponieważ na a oraz b działa jednakowa siła ciągnąca P , wynika, że

$$P = C_a a = C_b b \quad \text{a wówczas}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{C_a}{C_b}$$

Gdy stałe C_a i C_b sprężyn są wypośrodkowane, co można osiągnąć w znany sposób pomiarami dynamometrycznymi, można na przyrządzie pomiarowym odczytać wielokrotność Δl_0 . Im większe jest C_a względem C_b , tym dokładniejsza jest możliwość nastawienia.

Na stosunkowo mocny drążek 3 działają jako siła ciągnąca tylko znikomy opór słabej przepony przewodniczej 14 i opór tarcia. Te opory są tak znikome, że jako źródła błędów mogą być nie uwzględniane. Gdy posiada się dobrze działający przyrząd do mierzenia rozszerzalności, np. elektromagnetyczny przyrząd do dokładnego pomiaru rozszerzania z odległością pomiarową l_0 , można według niego wzorcować przyrząd także bez określania stałych sprężyn w ten sposób, że przyrząd pomiarowy zakłada się na kły pomiarowe, po czym należy stwierdzić, jaką wielokrotność przyrządu do mierzenia rozszerzalności wskazuje miernik 12 przy zmianie długości l . Po tym można za pomocą tego przyrządu wzorcować inne przyrządy do mierzenia rozszerzalności. Sposób użycia tego przyrządu jest przy tym następujący. Najpierw zwalnia się napięcie sprę-

żyny pomiarowej 9 przez odkręcanie kółka ręcznego 13 tak, iż przepona 2 zostaje przez sprężynę 8 napięta w prawo. Po tym zakłada się wzorcowany przyrząd do mierzenia rozszerzalności na kły pomiarowe 16, 17 i dociąga kółko ręczne 13. Miernik 12 wskazuje wtedy odległość stanowiącą uprzednio rachunkowo lub doświadczalnie stwierdzoną wielokrotność $\frac{b}{a}$ wydłużenia Δl_0 . Ponieważ za pomocą kółka ręcznego 13 można nastawić różne wielkości rozszerzenia, pozostające proporcjonalne w granicach, wchodzących praktycznie w rachubę, można ustalić podziałkę, umożliwiającą bezpośrednie określanie wielkości Δl_0 .

Celem umożliwienia wzorcowania za pomocą tego samego urządzenia przyrządów do mierzenia rozszerzenia posiadających odległości pomiarowe o różnej wielkości, jest według wynalazku kiel pomiarowy połączony na stałe z osłoną, zamocowany na odłączalnym pałaku 18 lub kołnierzu utrzymującym ten kiel w odstępnie odległości pomiarowej. Ten pałak lub kołnierz może być zastąpiony innym, przytrzymującym kiel w dowolnym innym odstępnie. Można również w konstrukcyjnie łatwy sposób osiągnąć nastawność, np. stosując śrubę różnicową, umożliwiającą nastawianie kła pomiarowego 17 względem osłony.

Zamiast zastosowanych w przykładzie wykonania przepon i sprężyn zwojowych mogą być według wynalazku użyte także inne narządy elastyczne, np. cięgna kauczukowe, komory ciśnieniowe lub podciśnieniowe lub podobne. Można np. zamknąć komorę ciśnieniową i podciśnieniową przeponą, założoną podobnie jak przepona 2 na rysunku, a ustalone za pomocą manometru ciśnienie lub podciśnienie komory może stanowić wielkość pomiarową ruchu przepony. Podobne działanie może być osiągnięte także w ten

sposób, że przepona lub sprężyna zwojowa zostanie połączona z kotwiczka elektromagnesu. W tym przypadku prąd wzbudzający oznacza wielkość ruchu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd do wytwarzania najmniejszych zmian długości do celów pomiarowych i wzorcowniczych, znamienny tym, że napięty wstępnie sam w sobie jednak sztywny narząd sprężynujący posiada urządzenie do poddawania go działaniu napinającej względnie zwalniającej siły, dającej się zmierzyć, przy czym zmiana położenia tego narządu sprężynującego wykazuje znaną najlepiej liniową funkcję tej siły.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada narząd do wytwarzania zmiany długości przez wygięcie wstępnie napiętej przepony sprężynującej, przy czym zmienna siła obciążenia może być za pomocą znanych mierników mierzona.

3. Przyrząd według zastrz. 2, znamienny tym, że przepona (2), wykonana z pełnego kawałka tworzywa, posiada mocny brzeg (2') do zaciskania, a w środku jest zgrubiona (2'').

4. Przyrząd według zastrz. 2 lub 3, znamienny tym, że z przeponą (2) są celem zwiększenia zmiany długości połączone dwa w przeciwnych kierunkach działające narządy sprężynujące (8, 9) o róż-

nych stałych sprężynowania, najlepiej sprężyny zwojowe (8 i 9), z których jedna (8) posiada znacznie większe napięcie wstępne niż druga, przy czym zmiana długości drugiej (9) sprężyny zwojowej oznacza wielkość siły.

5. Przyrząd według zastrz. 4, znamienny tym, że koniec sprężyny pomiarowej (9) jest przymocowany do wydrążonego wrzeciona (10), na którym znajduje się osłona miernika (12), przez które jest przesunięty czujnik (12') miernika, dotykający narząd (3), związany z przeponą.

6. Odmiana przyrządu według zastrz. 2 lub 3, znamienna tym, że przepona zamyka komorę ciśnieniową, w której ciśnienie, ustalone znanym manometrem, określa wielkość ruchu przepony.

7. Odmiana przyrządu według zastrz. 1, 2 lub 3, znamienna tym, że sprężynujący narząd (2) jest połączony z kotwiczka elektromagnesu, którego prąd wzbudzający określa wielkość ruchu narządu sprężynującego.

8. Przyrząd według zastrz. 1 — 7, znamienny tym, że posiada możliwość zmiany wielkości podstawowej odległości pomiarowej przez wymianę nasadek lub za pomocą śruby nastawczej.

Askania-Werke
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. F. Winnicki
rzecznik patentowy

