

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89519

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.11.73 (P. 166338)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP G01b 5/08

Int. Cl.² G01B 5/08

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: Wit Werys

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Łożysk Toczących,
Kielce (Polska)

Sposób i urządzenie do pomiaru średnicy cienkościennych cyldrycznych przedmiotów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do pomiaru średnicy cienkościennych cylindrycznych przedmiotów.

Znane są sposoby pomiaru średnic przedmiotów cylindrycznych przez dwupunktowe — przeciwległe uchwycenie przedmiotu i dokonanie pomiaru średnicy. Takie dokonywanie pomiaru wymaga punktowego nacisku elementu stykowego przyrządu pomiarowego z mierzonym przedmiotem, a to powoduje odkształcenia sprężyste w przypadku cienkościennego cylindrycznego przedmiotu.

Przy precyzyjnych pomiarach cienkościennych cylindrycznych przedmiotów jak pierścienie i rury, odkształcenia sprężyste wpływają ujemnie na dokładność pomiarów. Najprostszą drogą prowadzącą do zmniejszenia odkształceń jest zmniejszenie siły nacisku elementów mierniczych, jednak zbyt mały nacisk powoduje dodatkowe błędy przypadkowe wynikające z niepewnego ustalenia przedmiotu podczas pomiaru oraz obecności drobnych powierzchniowych zanieczyszczeń między przedmiotem, a trzpieniem czujnika.

Inną metodą eliminowania błędów odkształceń sprężystych jest wprowadzenie poprawki korekcyjnej do wyniku pomiaru — wymaga to jednak skomplikowanych obliczeń oraz dokładnej znajomości wszystkich wymiarów mierzonego przedmiotu.

Dla wyeliminowania tych niedogodności opracowano nowy sposób pomiaru wraz z urządzeniem

2

kompensującym błędy wynikające z odkształceń sprężystych. Polega on na wprowadzeniu niezależnie od nacisku mierniczego P_1 — dodatkowego obciążenia P_2 w przekroju cienkościennego przedmiotu cylindrycznego prostopadłym do kierunku nacisku mierniczego. Wielkość obciążenia P_2 jest zależna od obciążenia P_1 oraz smukłości mierzonego przedmiotu i jest tak dobrana, że całkowicie eliminuje odkształcenia sprężyste powodowane siłą P_1 .

Sposób pomiaru kompensujący odkształcenia sprężyste ma również uzasadnienie teoretyczne, gdyż jak wynika z teorii sprężystości strzałka ugięcia elementu kołowego wynosi:

$$f_1 = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{M}{EJ} \frac{dM}{dP_1} R d\varphi + 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{N}{EF} \frac{dN}{dP_1} R d\varphi$$

gdzie:

M — moment zginający w dowolnym przekroju elementu kołowego

N — siła normalna działająca w dowolnym przekroju elementu kołowego

E — moduł sprężystości podłużnej

F — przekrój poprzeczny

J — moment bezwładności przekroju poprzecznego

R — średni promień (promień warstwy obojętnej)

φ (fi) — kąt położenia rozpatrywanego przekroju

Ustalając P_1 i P_2 wzajemnie do siebie prostopadłe, otrzymujemy moment M i siłę N działającą w dowolnym przekroju elementu kołowego z czego wynika, że:

$$f_1 = 0,0371 \frac{R^3}{EJ} (P_1 - 0,922 P_2) + 0,196 \frac{R}{EJ} (P_1 + 0,637 P_2),$$

a w przypadku cienkościennych elementów kołowych, zwłaszcza o dużej smukłości praktycznie strzałka ugięcia $f = 0$ przy $P_1 = 0,922 P_2$, co oznacza, że odkształcenia sprężyste spowodowane działaniem sił P_1 i P_2 zostały całkowicie skompensowane.

Do pomiaru średnicy cienkościenny przedmiot cylindryczny umieszcza się w urządzeniu przykładowo z czujnikiem i o dwóch oporach **A** i **B** ustalonych w płaszczyznach, usytuowanych względem siebie pod kątem prostym. Tak ułożony cylindryczny przedmiot dociska się siłą P_2 proporcjonalną do siły P_1 i smukłości przedmiotu, po czym odczytuje się wynik pomiaru.

Urządzenie do pomiarów sposobem według wynalazku przedstawiono schematycznie na rysunku.

Na stałym oporze **A** jest ułożony cienkościenny element cylindryczny naciskany z siłą P_1 pocho-

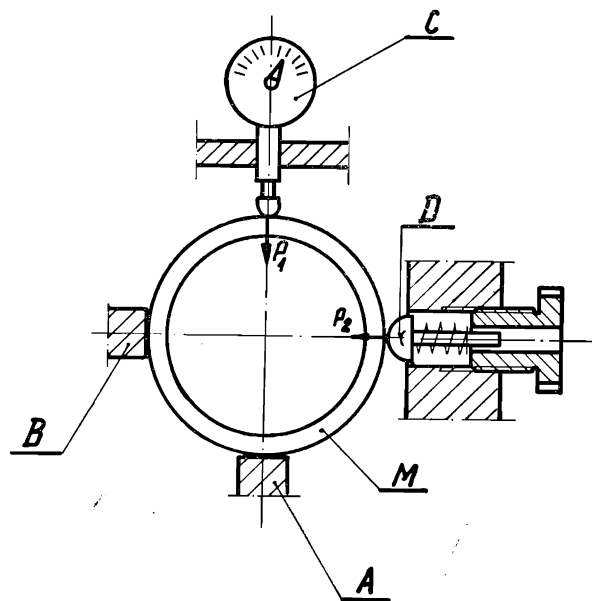
dzącą od elementu mierniczego, w który jest wyposażony czujnik. W płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny pomiaru są usytuowane z jednej strony ustalony opór **B**, a z przeciwnej strony zespół dociskowy **D** wywierający podczas pomiaru nacisk z siłą P_2 .

Dodatkową korzyścią stosowania pomiarów według sposobu jest pewność i stabilność pomiarów uzyskiwanych na skutek zastosowania zwiększonych nacisków elementu mierniczego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru średnicy cienkościennych przedmiotów cylindrycznych metodą stykową, **znamienny tym**, że w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny pomiaru, z jednej strony mierzonego przedmiotu ustala się opór (**B**), a po przeciwnej stronie tegoż przedmiotu przykładają się siłę (P_2) i kompensuje się odkształcenia sprężyste cienkościennego przedmiotu cylindrycznego.

2. Urządzenie do pomiaru średnicy cienkościennych przedmiotów cylindrycznych metodą stykową, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone w ustalony opór (**B**) oraz dociskowy zespół (**D**), przy czym opór (**B**) i dociskowy zespół (**D**) są usytuowane w płaszczyźnie w przybliżeniu prostopadłej lub prostopadłej do płaszczyzny pomiaru.



CZYTELNIA
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej