



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.12.77 (P. 203418)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 16.07.79

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1982

Int. Cl.²

G01L 1/22

A61B 10/00

CZYŹELNIA

Urząd Patentowy

Twórcy wynalazku: Jerzy Barzykowski, Stefan Jakubiak, Wiktor Kniaziew, Anna Seredyńska, Mirosław Kozłowski

Uprawniony z patentu: Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego, Warszawa (Polska)

Czujnik do pomiaru siły

1

Przedmiotem wynalazku jest czujnik do pomiaru siły, zwłaszcza siły skurczu macicy.

Znany czujnik do pomiaru siły skurczu macicy składa się ze sztywnej, nieodkształcalnej podstawy o kształcie koryta oraz z membrany płaskiej, osadzonej w ściankach bocznych podstawy. Jeden koniec membrany osadzony jest sztywno w podstawie, a drugi koniec — przesuwnie, co pozwala na kompensację naprężeń występujących w membranie wskutek zmian temperatury. Na membranę naklejone są cztery tensometry połączone w układzie mostkowym, a w środku membrany zamocowany jest element służący do przenoszenia siły skurczu macicy na membranę. Mostek tensometryczny połączony jest zazwyczaj z przyrządem rejestrującym.

Konstrukcja tego znanego czujnika ma tę wadę, że pomiar siły skurczu macicy jest obciążony błędem do 10%, który daje siła od momentów skręcających membranę. Poza tym na skutek tarcia występującego na końcu zamocowanym suwliwie występuje zjawisko histerezy.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji membrany, pozwalającej na wyeliminowanie z pomiaru naprężeń od momentów skręcających oraz zjawiska histerezy.

Istota wynalazku polega na tym, że membrana składa się z dwóch skrajnych części sprężystych, na których naklejone są tensometry oraz z środkowej części, w której osadzony jest element

2

do przenoszenia siły na membranę. Wszystkie części membrany stanowią jednolitą całość i usytuowane są względem siebie tak, że środkowa część membrany posiada kształt koryta, którego ściany boczne łączące części sprężyste z dnem koryta są 3—6 razy cieńsze od części sprężystych, a dno koryta jest 2—4 razy węższe od części sprężystych. Ponadto czujnik ma ogranicznik osadzony w podstawie, którego oś pokrywa się z osią elementu do przenoszenia siły na membranę.

Wyprofilowana część środkowa membrany w kształcie koryta, którego ściany boczne są 3—6 razy cieńsze od poziomych pomiarowych części sprężystych, jest równoznaczna ze swobodnym zawieszeniem jednych końców tych części. Konstrukcja taka minimalizuje naprężenia występujące przy zmianach temperatury, a ponadto pozwala na sztywne zamocowanie końców membrany w podstawie, co eliminuje stosowanie zamocowania suwliwego jednego końca membrany, którego precyzyjne wykonanie jest technologicznie trudne oraz eliminuje zjawisko histerezy.

Przez wykonanie dna koryta węższego od poziomych części sprężystych membrany i zamocowanie elementu przenoszącego siłę na tej węższej części eliminuje się prawie całkowicie z pomiaru naprężenia od momentów skręcających membranę, gdyż tensometry naklejone na pomiarowych poziomych częściach sprężystych znajdują się na osi obojętnej membrany.

Taka konstrukcja pozwala na uzyskanie wysokich parametrów dynamicznych. Czujnik według wynalazku o zakresie znamionowym 2 (kG) daje błąd nieliniowości mniejszy niż 0,1% i rozróżniałość 10^{-3} (kG).

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie w przekroju podłużnym czujnik do pomiaru siły rzędu 2 (kG), a fig. 2 — membranę czujnika w widoku z góry.

Czujnik składa się z podstawy 1 i zamocowanej w niej sztywno membrany 2 za pomocą wkretów 9. Membrana 2 posiada część środkową wyprofilowaną w kształcie koryta, którego ściany boczne 4 są pięć razy cieńsze od poziomych części sprężystych 3, a dno 5 jest cztery razy węższe od części 3. Pośrodku dna 5 umocowany jest element 6 w postaci galki, przenoszący siłę skurczu macicy na membranę.

Na każdej części sprężystej 3 membrany 2 naklejone są obustronnie przeciwległe, na jednej podłużnej osi po dwa tensometry 7. W podstawie 1 na osi galki 6 zamocowany jest ogranicznik 8, zabezpieczający membranę 2 przed przeciążeniem mechanicznym.

Przy zmianach temperatury końce 3a części sprężystych 3 membrany 2, stanowiące końce swobodne, gdyż połączone są z cienkimi elastycznymi ścianami 4, przemieszczają się i w częściach 3 membrany nie występują naprężenia temperaturowe.

Podczas eksploatacji przetwornika poza składową siłę mierzoną wzdłuż osi y występują także składowe siły działające wzdłuż osi x i z. Eliminacja wpływu siły działającej wzdłuż osi x na wynik pomiaru następuje dzięki elastycznemu zawieszeniu 4 oraz przez zmianę znaku naprężeń w tensometrach 7 powodujących samokompensację mostka.

Eliminacja wpływu siły działającej wzdłuż osi z na wyniki pomiaru następuje dzięki przewężeniu dna 5 membrany oraz naklejeniu tensometrów na osi obojętnej względem momentów skre-

cających części sprężystych 3.

Czujnik stosuje się w ten sposób, że galkę 6 przykładają się do brzucha pacjentki, a następnie przymocowuje się do niego czujnik za pomocą pasa.

W momencie gdy następuje skurcz mięśnia macicy, wzrasta naprężenie mięśnia brzucha i galka 6 zostaje wskutek tego przesunięta do wewnątrz czujnika powodując ugięcie części sprężystych 3 membrany. Tensometry 7 zmieniają rezystancję, następuje rozrównoważenie układu mostkowego, na wyjściu którego pojawia się sygnał pomiarowy i przyrząd rejestrujący wyskalowany w jednostkach siły rejestruje siłę skurczu macicy.

Czujnik według wynalazku służy do pomiaru sił w zakresie od pojedynczych gramów, do setek kilogramów. Zakres pomiaru zależy od grubości części sprężystych 3 membrany.

Czujnik poza diagnostyką medyczną znajduje także zastosowanie jako element pomiarowy wag precyzyjnych.

Zastrzeżenie patentowe

Czujnik do pomiaru siły, zwłaszcza siły skurczu macicy, składający się z membrany osadzonej w sztywnej podstawie, na której to membranie naklejone są tensometry w układzie mostkowym oraz osadzony jest element do przenoszenia siły na membranę, **znamienny tym**, że membrana składa się z dwóch skrajnych części sprężystych (3) na których osadzone są tensometry (7) oraz ze środkowej części (4, 5), w której osadzony jest element (6) do przenoszenia siły na membranę, przy czym wszystkie części membrany stanowią jednolitą całość i usytuowane są względem siebie tak, że środkowa część membrany posiada kształt koryta, którego ściany boczne (4) łączące części (3) z dnem (5) koryta są 3—6 razy cieńsze od części sprężystych (3), a dno (5) koryta jest 2—4 razy węższe od części sprężystych (3), a ponadto czujnik ma ogranicznik (8) osadzony w podstawie (1), którego oś pokrywa się z osią elementu (6).

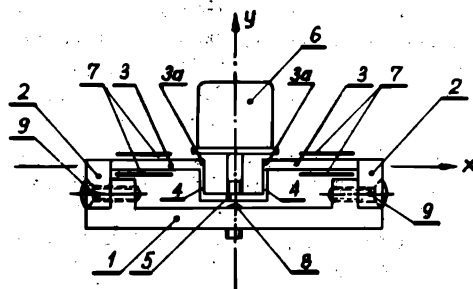


fig. 1.

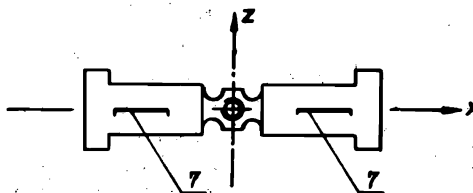


fig. 2.