

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46669

Kl. 42 k, 7/05
Kl. internat. G 01 IInstytut Metalurgii Żelaza*)
im. Stanisława Staszica

Gliwice, Polska

Czujnik do pomiaru składowych siły dowolnie zorientowanej

Patent trwa od dnia 6 kwietnia 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest czujnik do pomiaru wielkości i kierunku siły dowolnie w przestrzeni zorientowanej. Określają ją trzy wzajemnie prostopadłe siły składowe, co matematycznie wyraża zależność:

$$P = P_x + P_y + P_z$$

Do pomiaru sił składowych P_x , P_y i P_z stosuje się obecnie różnego rodzaju, oparte na różnych metodach, czujniki do pomiaru sił jednoosiowych. Każda siła składowa jest mierzona za pomocą jednego czujnika. Wadą tego typu rozwiązania jest tarcie występujące pomiędzy czujnikami i elementem obciążającym. Wielkość sił tarcia na poszczególnych czujnikach zależy od wielkości i wzajemnego stosunku sił działających. Niemożliwość przewidzenia zmienności sił tarcia powoduje skażenie wyniku pomiarowego o nieznaną wartość.

*) Właściciel patentu oświadcza, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Joachim Jońca i inż. Jerzy Spyra.

Wada ta uniemożliwia stosowanie wymienionego rozwiązania do pomiarów dokładnych, dając jedynie orientację zachowywania się sił mierzonych.

Czujnik według wynalazku, którego schemat uwidocznił na fig. 1, wyeliminowuje tę wadę i charakteryzuje się tym, że w odróżnieniu od znanych rozwiązań składowe siły dowolnie zorientowanej mierzy się za pomocą jednego elementu pomiarowego pozbawionego części ruchomych.

Elementem pomiarowym A czujnika jest pręt lub rura jednym końcem zamocowana sztywno w obudowie czujnika lub innym uchwycie B . Na swobodny koniec elementu pomiarowego działa mierzona siła P . Celem wyeliminowania wpływu wskaźnika wytrzymałości przekroju na odkształcenia zastosowano element pomiarowy o przekroju kołowym. Na powierzchni elementu pomiarowego naklejono osiem tensometrów elektrooporowych. W przekroju $\alpha-\alpha$ naklejono cztery tensometry 1-4 równoległe do osi elementu rozstawione na głównych osiach $y-y$ i $z-z$. W prze-

kroju $\beta\text{-}\beta$ naklejono dwa tensometry 5-6 prostopadle do osi elementu. W przekroju $\gamma\text{-}\gamma$ naklejono dwa tensometry 7 i 8 rozmieszczone identycznie jak tensometry 5-6 lecz równoległe do osi elementu. Tensometry połączone w taki sposób, aby odpowiednie układy mierzyły tylko jedną siłę. Siłę P_z mierzy układ złożony z tensometrów 1 i 2. Pod działaniem siły P_z w kierunku jak na fig. 1 tensometr 1 wydłuży się, zaś tensometr 2 skróci. Pod działaniem siły P_x oba tensometry ulegną skróceniu. Działanie zaś siły P_y nie powoduje odkształcenia się tensometrów 1 i 2. Celem wyeliminowania wpływu P_x połączono tensometry w układzie półmostka, przedstawionym na fig. 2. W takim układzie odkształcenia jednego znaku znoszą się i układ podaje tylko wartość odkształceń tensometrów pochodzących od siły P_z .

Dla pomiaru siły P_y służy układ analogiczny złożony z tensometrów 3 i 4.

Siłę osiową P_x mierzy układ pełnego mostka oporowego, złożony z czterech tensometrów 5, 6, 7 i 8. Układ ten eliminuje odkształcenia różnego

znaku, a sumuje odkształcenia jednego znaku, czyli pochodzące od siły osiowej.

Układy tensometrów są połączone ze wzmacniaczami C, które wzmacniają sygnały pomiarowe i przekazują do rejestratora D.

Zastrzeżenie patentowe

Czujnik do pomiaru składowych siły dowolnie zorientowanej, znamienny tym, że układ pomiarowy stanowi osiem tensometrów elektrooporowych (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), z których tensometry (1, 2 oraz 3, 4) stanowią dwa układy półmostkowe (I i II), przyłączone poprzez oddzielne dwa wzmacniacze (C_1 i C_2) do rejestratora (D), a tensometry (5, 6, 7, 8) stanowią układ mostkowy (III) również przyłączony poprzez trzeci wzmacniacz (C_3) do rejestratora (D), przy czym składowe kierunkowe (P_x , P_y i P_z) siły (P) dowolnie zorientowanej są mierzone jednocześnie tymi układami (III, II, I) za pomocą jednego sprężystego elementu pomiarowego (A), zamocowanego sztywno w uchwycie (B).

Instytut Metalurgii Żelaza
im. Stanisława Staszica

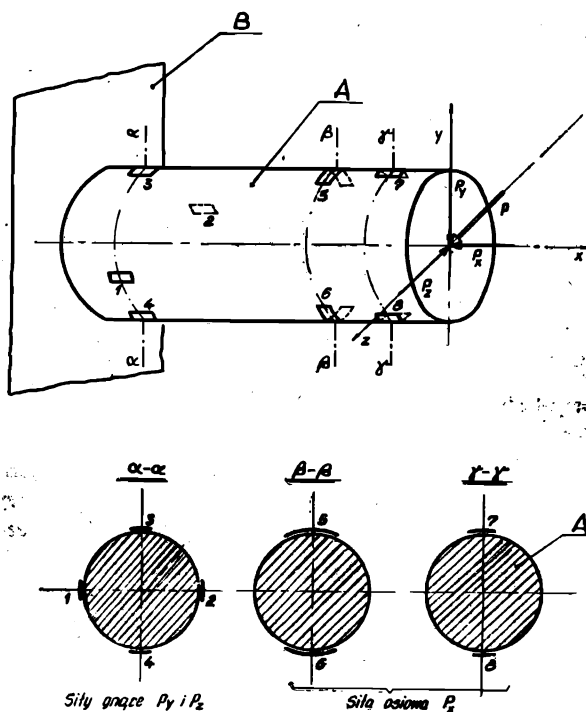


Fig. 1.

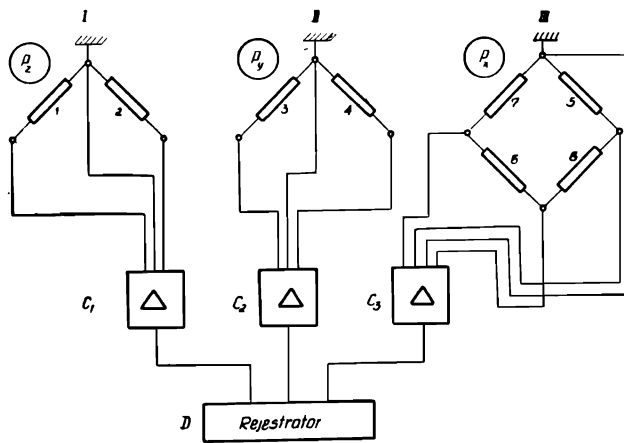


Fig. 2