

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 42156

Kl. 42 k, 12/05

Główny Instytut Górnictwa *)

Katowice, Polska

Czujnik hydroelektryczny

Patent trwa od dnia 20 grudnia 1958 r.

Dotychczas do pomiaru wysokich ciśnień lub nacisków używano zwykle hydraulicznych czujników pomiarowych, zwanych manometrami. Zasadniczą wadą tych czujników jest to, że wyników pomiarowych nie można przekazywać na większe odległości, że ze względu na dużą ich budowę nie można mierzyć wysokich ciśnień w miejscach niedostępnych lub trudnodostępnych oraz że wykazują one zbyt duży błąd pomiaru w granicach 1,5 — 4%, w zależności od klasy dokładności.

Przy badaniach wysokich ciśnień, na przykład ponad 600 atn, nie można zainstalować manometru nawet w nieznacznej odległości od miejsca pomiaru, ponieważ na skutek takiego ciśnienia występują odkształcenia przewodu rurkowego, łączącego manometr z dynamometrem lub zbiornikiem ciśnieniowym, które zwiększając poważnie błąd pomiarów, czynią wyniki badań zupełnie fałszywe.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są doc. mgr inż. Marian Duczmal i mgr inż. Aleksander Kwieciński.

Wszystkie przytoczone wady zostają usunięte dzięki wynalazkowi, polegającemu na tym, że małej wielkości czujnik hydroelektryczny, przedstawiony na rysunku, jest zainstalowany na miejscu pomiaru bezpośrednio na dynamometrze lub zbiorniku wysokociśnieniowym, a odczyty pomiarów mogą być dokonywane na miejscu lub zdalnie nawet w odległości kilkuset metrów, co jest szczególnie ważne w przypadku pomiaru wysokiego nacisku lub ciśnienia w miejscach niebezpiecznych, niedostępnych lub trudnodostępnych, na przykład w górnictwie przy pomiarach nacisku górotworu na zawał lub podsadzkę.

Przy prostym i praktycznym rozwiązaniu czujnik zezwala jednak na pomiar ciśnienia do 1000 atn, zachowując pełną liniowość wskazań przy prawie zupełnym braku histerezy dając błąd pomiaru $\pm 0,5\%$.

Podstawowymi elementami czujnika hydroelektrycznego, przedstawionego na fig. 1, są: kalibrowany metalowy wałek drażony, składający się z części cienkościennej 1 i części grubościenniej 2 oraz cztery uzwojenia, wykonane

z izolowanego drutu oporowego. Dwa uzwojenia, a mianowicie R_3 i R_4 (3), stanowią opory czynne czujnika i są nawinięte na cienkościennej części walca 1. Uzwojenia R_1 i R_2 (4) stanowią opory porównawcze, kompensacyjne i są nawinięte na grubościennej części walca 2. Opory te są bezpośrednio połączone na czujniku w układ mostka (fig. 2). Całość chroniona jest mocną osłoną metalową nie uwidoczną na fig. 1.

Z chwilą połączenia czujnika do króćca 5 zbiornika wysokociśnieniowego lub dynamometru medium hydrauliczne działa na wewnętrzne ścianki walca, powodując odkształcenia jego części cienkościennej 1.

Jeśli do zacisków wejściowych AB podłączy się napięcie zasilające U_z , wówczas napięcie powstające na zaciskach wyjściowych CD jest proporcjonalne do zmiany oporów czynnych i wynosi

$$U_w = 2 U_z \frac{\Delta R}{R}$$

gdzie: $\frac{\Delta R}{R}$ oznacza względną zmianę oporu

jednego z uzwojeń czynnych tzn. R_3 względnie R_4 . Pod wpływem ciśnienia, działającego wewnątrz walca, ulega zmianie średnica jego cienkościennej części, na której nawinięte są opory czynne.

Dla odkształceń w granicach sprężystości materiału kalibrowanego walca, zmiana oporów czynnych jest proporcjonalna do zmiany średnicy części czynnej, co w rezultacie daje propor-

cjonalność napięcia wyjściowego od ciśnienia działającego na czujnik.

Zasilanie czujnika następuje ze źródła prądu stałego. Pomiar napięcia wyjściowego następuje za pomocą miliwoltomierza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Czujnik hydroelektryczny, służący do pomiaru wysokich ciśnień, znamieny tym, że zawiera kalibrowany, drażony wałek metalowy, składający się z części cienkościennej (1) i grubościennej (2), przy czym odkształcenia sprężyste kalibrowanego, drażonego walca metalowego są spowodowane działaniem ciśnienia na jego ścianki wewnętrzne.
2. Czujnik hydroelektryczny według zastr. 1, znamieny tym, że uzwojenia oporowe (3) są nawinięte na czynnej cienkościennej części kalibrowanego walca (1), a uzwojenia kompensacyjne (4) są nawinięte na grubościennej części (2) walca kalibrowanego, praktycznie nie podlegającej odkształceniom pod wpływem ciśnienia.
3. Czujnik hydroelektryczny według zastr. 1 i 2, znamieny tym, że jego uzwojenia oporowe (2, 4) są połączone w układ mostka prądu stałego bezpośrednio na czujniku.

Główny Instytut Górnictwa

Zastępca: mgr Tadeusz Szczepanik,
rzecznik patentowy

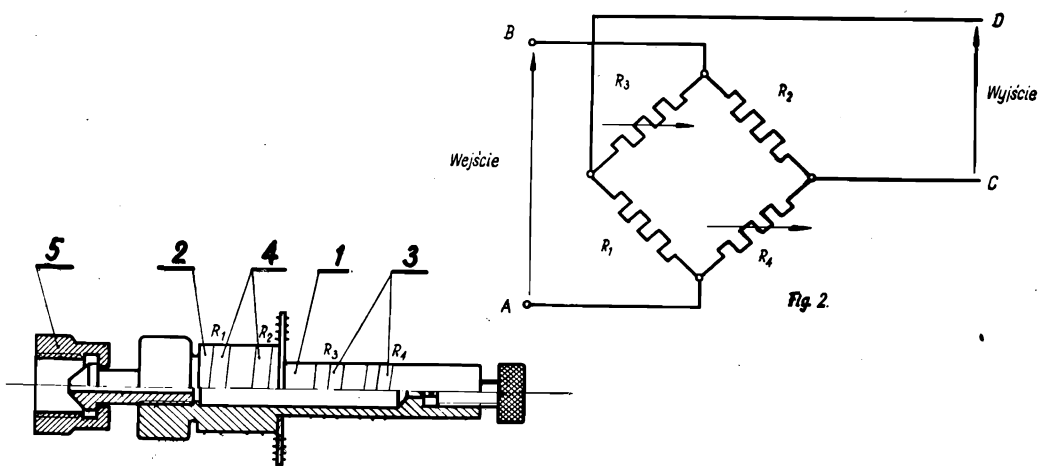


Fig. 1.

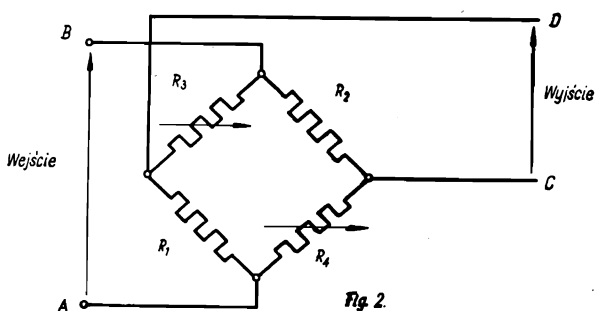


Fig. 2.