

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

## OPIS PATENTOWY

89 686

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 02.01.73 (P. 160144)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 02.09.74

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

MKP G01p 15/02

Int. Cl.<sup>2</sup> G01P 15/02

CZYTELNIA

Biuro Patentowe  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Ryszard Krupa

Uprawniony z patentu: Wyższa Szkoła Inżynierska, Opole (Polska)

### Czujnik przyspieszenia

Przedmiotem wynalazku jest czujnik przyspieszenia reagujący na poziome składowe przyspieszenia w zakresie od  $10^{-2} \text{ m/s}^2$  do  $10^2 \text{ m/s}^2$ , przeznaczony zwłaszcza do pomiaru przyspieszeń w drganiach mechanicznych o częstotliwościach w zakresie 0,1 Hz do 10 Hz w miejscach trudno dostępnych, zwłaszcza budowach wieżowych.

Znane są urządzenia do pomiaru ruchu zmiennego a tym samym przyspieszenia, np. urządzenie według francuskiego opisu patentowego nr 1605204, którego istota polega na tym, iż na dowolne ciała będące w ruchu pod wpływem siły grawitacji bądź też pod wpływem innych sił, działają siły bezwładności występujące podczas ruchu zmiennego i powodują odchylenie tych ciał od toru jaki jest im nadany podczas, gdy siły bezwładności nie występują. Odchylenia powyższe są miarą przyspieszenia układów, do których sztywno połączone jest przytaczane urządzenie.

Innym znanym urządzeniem jest urządzenie podane w opisie patentowym RFN nr 1229762. Wykorzystano oddziaływanie sił bezwładności na masę bezwładną w postaci ciała stałego zawieszoną „akustycznie” w sprężystym ośrodku. Ośrodek powyższy realizuje się tutaj jako pole ultradźwiękowe wytworzone przez przetwornik piezokrystaliczny w cieczy zamkniętej w zbiorniku.

Istota działania czujnika według wynalazku polega na tym, że siły bezwładności działają na masę bezwładną cieczy będącej w spoczynku w naczyniu połączonym. W wyniku działania tych sił obserwuje się wystąpienie różnicy poziomów cieczy w pionowych kapilarach naczynia połączonego. Między pionowymi kapilarami jest źródło światła, a po zewnętrznych stronach kapilar, przesłona ze szczeliną o szerokości równej wewnętrznej średnicy kapilary, za którą umieszczony jest detektor. Powstająca różnica poziomów jest miarą sił bezwładności, a tym samym przyspieszenia wywołanego tymi siłami.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rozwiązanie konstrukcyjne elementu pomiarowego czujnika przyspieszenia, a fig 2 – schemat ideowy układu elektrycznego.

Czujnik przyspieszeń składa się z naczynia połączonego 1, które jest ukształtowane w ten sposób, że dwa równoległe pionowe ramiona stanowią rurki kapilarne. Naczynie połączone 1, jest częściowo napełnione cieczą o odpowiednio dobranej lepkości, gęstości do przekroju wewnętrznego kapilary. Poziom cieczy sięga do połowy kapilar. Przekroje kapilar są jednakowe, co zapewnia dokładność czujnika. Po zewnętrznej stronie kapilar znajdują się skupiające soczewki 2, których osie optyczne pokrywają się z prostą łączącą poziom cieczy w kapilarach. Ponadto pomiędzy każdą skupiającą soczewką 2 a kapilarami znajduje się przesłona 3 ze szczeliną o szerokości równej zewnętrznej średnicy kapilary, a wysokość nieco mniejsza od średnicy skupiającej soczewki 2, przy czym szczelina jest usytuowana równolegle do kapilary, oraz symetrycznie względem osi optycznej skupiających soczewek 2. Soczewkami są również słupki cieczy przezroczystej w kapilarze jak i sama kapilara. W połowie odległości między kapilarami umieszczona jest żarówka 4 o podłużnym żarniku. Czujnik wyposażony jest również w dwa detektory 5 np. w postaci fotooporów, umieszczone na osi optycznej skupiających soczewek 2 w odległości zapewniającej otrzymanie obrazu żarnika żarówki 4 na powierzchni czynnej każdego detektora 5. Detektory stanowią jedno ramię mostka Wheatstonea zasilanego źródłem napięcia stałego, zaś drugie ramię tego mostka stanowią dwa jednakowe oporniki 6. Ponadto mostek wyposażony jest w dowolny wskaźnik 7 równowagi, np. rejestrator kompensacyjny lub oscylograf.

Czujnik przyspieszeń przymocowuje się sztywno do badanej konstrukcji. Gdy badana konstrukcja znajduje się w stanie spoczynku, wówczas ciecz w obu ramionach kapilary naczynia połączonego 1 jest na tym samym poziomie, przypadając na połowę wysokości szczelin przesłon 3. Strumienie świetlne po przejściu przez słupki cieczy o różnych wysokościach w kapilarach oraz przez szczeliny przesłon 3 są jednakowe. Detektory 5 oświetlone tymi strumieniami posiadają taką samą oporność elektryczną co daje równowagę mostka. W przypadku gdy badana konstrukcja porusza się ruchem dowolnie zmiennym, wówczas przyspieszenie tego ruchu wywołuje działanie siły bezwładności na cząsteczki cieczy, którą napełnione jest naczynie połączone 1 w wyniku czego pojawia się różnica ciśnień w obu kapilarach. Tej różnicy ciśnień odpowiada różnica wysokości słupów cieczy w obu kapilarach. Strumienie świetlne po przejściu przez niejednakowo wypełnione kapilary, szczeliny przesłon 3 są niejednakowe i padając na detektory 5 powodują że oporność jednego detektora zwiększa się a drugiego maleje. Pociąga to za sobą zachwianie równowagi mostka. W zależności od tego jak zwrócony jest wektor przyspieszenia w danej chwili, wskaźnik 7 równowagi mostka wskazuje potencjał dodatni lub ujemny.

#### Zastrzeżenie patentowe

Czujnik przyspieszenia zawierający, układy optyczne, źródło światła, przesłony, detektory, znamienny tym, że jest naczyniem połączonym (1) o dwu równoległych pionowych kapilarach napełnionych cieczą o małej lepkości, między którymi jest źródło światła (4), a po zewnętrznych stronach, przesłony (3) ze szczeliną o szerokości równej wewnętrznej średnicy kapilary i detektory (5).

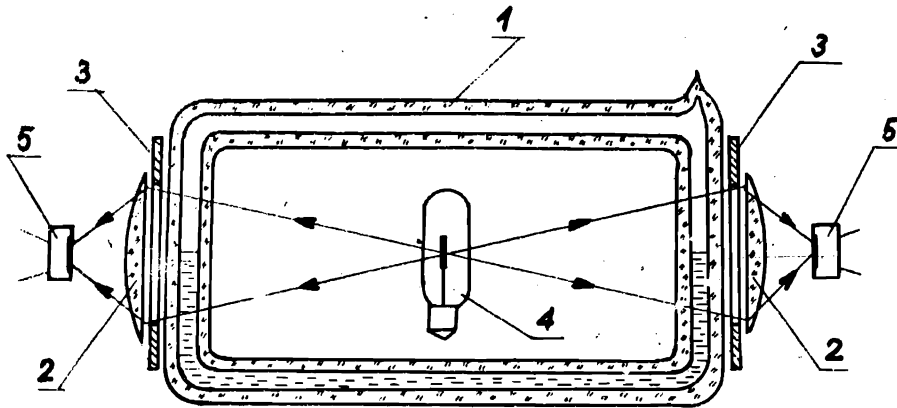


Fig. 1

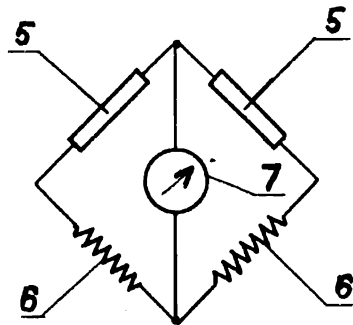


Fig. 2