



Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

**Kl. 42d,2/50**

Zgłoszono: 19.07.1971 (P. 149 542)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

**MKP G01d 5/245**

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 20.05.1975

**CZYTELNIA**

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

**Twórcy wynalazku:** Longin Grelewicz, Zbigniew Bielik

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Morski Instytut Rybacki, Gdynia  
(Polska)

**Sposób bezstykowego pomiaru przesunięcia elementu  
mechanicznego i urządzenie do stosowania tego sposobu**

**1**

Przedmiotem wynalazku jest sposób bezstykowego pomiaru przesunięcia elementu mechanicznego i urządzenie do stosowania tego sposobu, przystosowane do przesyłu wyniku pomiaru w formie cyfrowej na znaczne odległości.

Znane są pomiary długości, przesunięć liniowych lub kątowych elementów mechanicznych, z wyjściem elektrycznym. Stosuje się tu czujniki, dające na wyjściu sygnał elektryczny, zazwyczaj w formie analogowej, głównie — oporniki potencjometryczne i selsyny. Czujniki te wykazują szereg wad, a w szczególności wymagane jest sprzężenie mechaniczne z badanym elementem. Realizacja tego rodzaju sprzężenia bywa trudna i kosztowna, a przede wszystkim wprowadza zniekształcenie pomiarów, bowiem występują wtedy opory i siły tarcia.

Bezstykowe pomiary długości na drodze elektrycznej, polegające na pomiarze stopnia rozstrojenia cechowanego układu magnetycznego, wywołanego przesunięciem liniowym rdzenia elektromagnesu, dają wyniki niedokładne, bowiem znaczną trudność stanowi ustalenie punktu odniesienia na ruchomym elemencie mechanicznym, lub też nie dające się usunąć niedokładności i niestabilności układu magnetycznego.

Celem wynalazku jest bezstykowy pomiar przesunięcia elementu mechanicznego i urządzenie do stosowania tego sposobu, nie wykazujące wad opi-

**2**

sanych znanych sposobów, a więc nie wprowadzające błędów pomiarowych, wynikających z dodatkowych oporów zastosowanego sprzężenia, ani nie obciążonego stosunkowo dużymi błędami systematycznymi i innymi, wynikającymi z nieostrego przyjęcia punktu odniesienia na ruchowym elemencie, którego przesunięcie mierzy się.

Nieoczekiwanie okazało się, iż postawione cele mogą być zrealizowane w sposób prosty, a zastosowane urządzenie jest także prostej konstrukcji i niezawodne. Według wynalazku bezstykowy pomiar przesunięcia elementu mechanicznego polega na oznakowaniu paskiem zawierającym szyfr, naniesionym na ten element mechaniczny, przykładowo przez naklejenie i na fotoelektrycznym odczytaniu przesunięcia paska.

Istotnym jest, że szyfr naniesiony na mechaniczny element, złożony jest ze ścieżek podzielonych na segmenty wzajemnie kontrastowe o stopniowej długości tych segmentów w kolejnych ścieżkach, będący szyfraktorem w kodzie dwójkowym lub dziesiętno-dwójkowym. Pasek jest oświetlany w znany sposób. Odbite lub przenikające promienie, natrafiające na segmenty, są odbierane przez układ fotoelementów, z których każdy odbiera informacje plus lub minus od segmentów jednej ścieżki. Te informacje przetworzone z postaci optycznej na sygnały elektryczne i wzmacnione, stanowią wynik pomiaru przesunięcia elementu mechanicznego w formie zakodowanej.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku stanowi odpowiednio oznacznik na badanym elemencie mechanicznym, w postaci paska, wyposażonego w szereg równoległych do kierunku ruchu ścieżek, podzielonych na wzajemnie kontrastowe segmenty na przykład czarno-białe lub perforowane o stopniowanej długości w kolejnych ścieżkach. Dalszym członem urządzenia jest oświetlacz paska i układ fotoelektryczny odczytujący. Ten układ ma na wejściu optyczną soczewkę skupiającą, stanowiącą obiektyw układu. Obrazy segmentów poszczególnych ścieżek padają na odpowiednio usytuowane fotoelementy. Wyjścia tych fotoelementów są dołączone do wzmacniaczy, formujących sygnały wyjściowe.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony schematycznie w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w przekroju i pasek w widoku aksonometrycznym, a fig. 2 pasek w rzucie poziomym w większej skali.

Pasek 1 jest zamocowany na badanym elemencie, a układ 2 na nieruchomej konstrukcji odniesienia, nie uwidocznionej na rysunku. Do tejże konstrukcji przymocowane są oświetlacze 3, 4.

Pasek 1 jest wyposażony w szereg ścieżek 5—10, równoległych do kierunku ruchu i podzielonych na wzajemnie kontrastowe segmenty 11 i 12, 13 i 14, ... 21 i 22. Te czarno-białe segmenty 11 i 12 ... 21 i 22 mają stopniowane długości w kolejnych ścieżkach 5—10. I tak para czarno-białych, najkrótszych segmentów 11 i 12 dolnej, pierwszej ścieżki 5, ma sumarycznie długość równą długości jednego segmentu 13 lub 14 drugiej ścieżki 6 i tak dalej. I tak, iż najdłuższy z segmentów 21 lub 22 ostatniej ścieżki 10 ma długość równą sumie długości obu segmentów 19 i 20 pary czarno-białych segmentów 19 i 20 poprzedzającej, przedostatniej ścieżki 9.

Układ 2 wyposażony jest w fotoelementy 25 ÷ 30, z których każdy dołączony jest do elektrycznego wzmacniacza 31, wejścia z których stanowią wyjście 32 układu 2 dołączane do odbiornika cyfrowego np. maszyny cyfrowej. Liczba fotoelementów 25 ÷ 30, korzystnie fotodiod, jest równa liczbie ścieżek 5 ÷ 10. W czołowej ścianie układu 2 jest usytuowana skupiająca soczewka 33, kierująca promienie z segmentów 11 i 12 ścieżki 5 na fotoelement 25; podobnie z kolejnych segmentów, kolejnych ścieżek, na następne kolejne fotoelementy.

Sposób pomiaru jest następujący. Paskiem 1 oznakowuje się element mechaniczny, którego przesunięcie ma być mierzone, przez naklejenie tego paska 1, ukierunkowanego w osi ruchu. Pa-

sek 1, a dokładniej jego ścieżki 5—10, podzielone odpowiednio czarno-białymi segmentami 11 i 12, ..., 21 i 22, oświetlane są w znany sposób światłem oświetlaczy 3 i 4. Odczytowy układ 2 mocuje się do nieruchomej konstrukcji, przed paskiem tak, by fotoelementy 25—30 były odpowiednio oświetlane promieniami odbitymi od kolejnych segmentów 11 i 12, pierwszej ścieżki 5, segmentów 13 i 14 drugiej ścieżki 6 i tak dalej, aż do obrazów segmentów 21 i 22 ostatniej ścieżki 10, padających na ostatni fotoelement 30.

Podczas zmian położenia kolejne fotoelementy 25—30 są oświetlane lub pozostają ciemne, w wyniku czego na kolejnych wyjściach 32 wzmacniaczy 31 pojawiają się sygnały, będące informacją przesunięcia w formie zakodowanej. Otrzymany sygnał wyjściowy w formie cyfrowej, w kodzie dwójkowym, jest — tyłoma przewodami ile zawiera bitów — wyprowadzany.

W odmianie wykonania urządzenia oświetlacze sytuuje się za paskiem, którego segmenty są jedne nieprzepuszczające światła, a drugie — przezroczyste, przykładowo w postaci perforowanych otworów przepuszczających światła.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób bezstykowego pomiaru przesunięcia elementu mechanicznego, na drodze fotoelektrycznej, **znamienny tym**, że na element nanosi się pasek z szyfrem, złożonym ze ścieżek, podzielonych na wzajemnie kontrastowe segmenty o stopniowanej długości w kolejnych ścieżkach, będący szyfratorem w kodzie dwójkowym lub dziesiętno-dwójkowym i odbiera obrazy tych segmentów układem fotoelementów, z których każdy odbiera obrazy segmentów jednej ze ścieżek, przekazując sygnały elektryczne do wzmacniaczy, na wyjściu układu, stanowiące informacje o przesunięciu elementu w formie zakodowanej.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, składające się z oznacznika na przesuwającym się elemencie mechanicznym oraz z fotoelektrycznego układu odczytowego i oświetlaczy tego oznacznika, **znamiennie tym**, że oznacznikiem jest pasek (1), wyposażony w kilka równoległych do kierunku ruchu ścieżek (5—10), podzielonych segmentami (11 i (12), (13) i (14), ..., (21) i (22) kontrastowymi o stopniowanej długości w kolejnych ścieżkach (5—10) oraz z fotoelektrycznego układu (2), wyposażonego na wejściu w soczewkę (33) skupiającą obrazy kolejnych ścieżek (5—10) na wyjściach fotoelementów (31), których wyjścia dołączone są do elektrycznych wzmacniaczy (32).

