



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

54755

Patent dodatkowy
do patentu _____

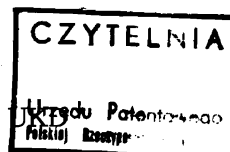
Zgłoszono: 30.VI.1965 (P 109 782)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.III.1968

Kl. 42 c, 5/01

MKP G 01 c



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Henryk Zenon Kowalski, mgr inż. Jan Juliusz Galiński

Właściciel patentu: Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego (Katedra Geodezji), Warszawa (Polska)

Urządzenie do impulsowego pomiaru kątów oraz sposób wykonania podziałki tego urządzenia

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie do impulsowego pomiaru kątów oraz sposób wykonania magnetycznej podziałki katowej tego urządzenia. Urządzenie do impulsowego pomiaru kątów według wynalazku może znaleźć zastosowanie w przyrządach geodezyjnych radarowych, astronomicznych, nawigacyjnych oraz jako czujnik położenia katowego w automatyce przemysłowej.

Znane i najczęściej stosowane urządzenia do pomiaru kątów zaopatrzone są w tarczę podziałową z naniesioną podziałką kreskową drogą mechaniczną lub chemiczną, przy czym w celu zwiększenia dokładności odczytu stosuje się podziałki pomocnicze, na przykład noniusze, podziałki mikrometryczne, jak również przyrządy optyczne, na przykład mikroskopy, rzutniki itp.

Zasadniczą wadą tego rodzaju urządzeń jest ich stosunkowo niewielka dokładność ograniczona rozdzielczością podziałki, przy czym zwiększenie dokładności za pomocą dodatkowych urządzeń optycznych powoduje znaczny wzrost kosztów samego urządzenia i jego eksploatacji. Ponadto odczyt pomiaru w tych urządzeniach obarczony jest błędami subiektywnymi. Inną wadą urządzeń tego typu są trudności przekształcania odczytu w sygnały elektryczne uniemożliwiające ich zastosowanie w układach automatyki.

Znane są również urządzenia do pomiaru kąta działające na zasadzie elektrycznej, na przykład urządzenia selsynowe, potencjometryczne itp., które

2

nie mają wymienionej ostatnio wady, jednak stosowane są one wyłącznie do pomiaru kątów w sposób ciągły i charakteryzują się bardzo małą dokładnością, zwłaszcza w odniesieniu do pomiaru niewielkich kątów nieprzekraczającą w zasadzie jednego stopnia.

Znane są też urządzenia do dokładniejszego pomiaru kątów wyposażone w czujniki fotoelektryczne oraz tarczę z naniesioną podziałką katową, na przykład w postaci obwodowych zębów lub kresek przerywających strumień światły i powodujących wytwarzanie impulsów, których liczba jest proporcjonalna do kąta obrotu tarczy. Najdokładniejsze tego typu przyrządy są zaopatrzone w tarczę z podziałem połowym, umożliwiające odczytanie kąta w tzw. kodzie Greya z dokładnością do około 10 sek. Jednak zasadniczą wadą wszystkich tego typu urządzeń jest ograniczona względami technologicznymi dokładność naniesienia sygnałów optycznych na tarczę podziałową, wysokie koszty wykonania tych tarcz oraz błędy związane z trudną wyróżnialnością sygnałów optycznych, powodujące konieczność stosowania bardzo czułych elektronicznych układów odczytujących.

Powyższe wady i niedogodności usuwa urządzenie do impulsowego pomiaru kątów według wynalazku, wyposażone w tarczę katową z naniesioną podziałką magnetyczną i element wskaźnikowy lub celujący, który jest połączony z tarczą oraz poruszającą się w stosunku do tarczy ruchem względnym głowicę, umożliwiającą przekształcenie tej podziałki na syg-

nały elektryczne. Podziałka magnetyczna tarczy urządzenia według wynalazku może być łatwo wykonana za pomocą generatora drgań włączonego na głowicę zapisującą, umożliwiającego uzyskanie zapisu około 300 sygnałów magnetycznych na długości 1 mm nośnika magnetycznego podziałki. Dzięki temu urządzenie według wynalazku wyposażone w tarczę z podziałką magnetyczną o typowych wymiarach umożliwia odczyt pomiaru kąta z dokładnością do 0,5 sek, jak również łatwe przekształcenie sygnałów magnetycznych podziałki na impulsy elektryczne przekazywane do znanego elektronicznego zespołu zliczającego i rejestrującego. Wskutek tego możliwy jest także ciągły pomiar kątów i rejestracja rozszerzając zastosowanie urządzenia również w dziedzinie automatyki przemysłowej. Urządzenie według wynalazku eliminuje przy tym subiektywny wpływ obserwatora na wynik pomiaru, a koszty jego wykonania są znacznie niższe w porównaniu do znanych dotychczas urządzeń, nawet o mniejszej dokładności.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia, fig. 2 — przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne tarczy, elementu celującego i głowicy magnetycznej we wzajemnym ustawieniu w widoku z przodu z połowicznym przekrojem, fig. 3 — te same elementy w widoku z góry, fig. 4 — schemat blokowy całego urządzenia, a fig. 5 — przedstawia układ do nanoszenia podziałki magnetycznej na tarczę.

Zasadniczym zespołem urządzenia do impulsowego pomiaru kątów według wynalazku jest kątomierz, który składa się z tarczy 1 z naniesioną na obwodzie warstwą nośnika magnetycznego, na którym jest podziałka magnetyczna 2 w postaci sygnałów o dogodnym kształcie oraz z głowicy 3 umożliwiającej przekształcanie tych sygnałów na impulsy elektryczne.

W przykładowym rozwiązaniu przedstawionym na rysunku z tarczą 1 jest połączony element wskaźnikowy lub celujący 4, przykładowo luneta, zaopatrzonej w znany przetwornik fotoelektryczny 5, służący do wyróżniania osi symetrii celu.

Schemat przedstawiony na fig. 1 ilustruje pomiar kąta zawartego między dwoma celami A i B, na które naprowadzona jest kolejno ruchem ciągłym luneta 4. W czasie obrotu lunety 4 i połączonej z nią tarczy 1 z położenia odpowiadającego osi symetrii celu A o kąt α , to jest w położenie odpowiadające osi symetrii celu B, głowica magnetyczna 3 odczytuje odpowiadającą kątowi środkowemu tarczy liczbę naniesionych na podziałce sygnałów magnetycznych, przekształcając je na impulsy elektryczne, zliczane w znany sposób za pomocą elektronicznego zespołu zliczającego wycechowanego w żądanych jednostkach kątów.

W przykładowym rozwiązaniu konstrukcyjnym przedstawionym na fig. 2 i 3, tarcza 1 jest osadzona na ułożyskowanej w korpusie 7 osi 6, połączonej z lunetą 4, zaś głowica magnetyczna 3 jest osadzona we wsporniku 8 korpusu i elastycznie dociskana do podziałki 2 za pomocą sprężyny 9.

Przedstawiony na rysunku przykład rozwiązania konstrukcyjnego kątomierza w niczym oczywiście nie ogranicza wynalazku, którego istota zostanie zachowana również i w tym przypadku, gdy oś 6 tarczy

1 jest połączona z zespołem, którego kąt obrotu jest przedmiotem pomiaru.

Urządzenie do impulsowego pomiaru kątów według wynalazku, którego przykładowy schemat blokowy jest przedstawiony na fig. 4 — składa się ze wspomnianego uprzednio przetwornika fotoelektrycznego 5, połączonego mechanicznie z lunetą 4 lub innym elementem do nastawiania początkowego i końcowego położenia pomiaru kąta i sprzężonego bezpośrednio lub za pośrednictwem dowolnego typu przekładni z tarczą 1, na której w pobliżu obwodu jest naniesiona podziałka magnetyczna 2. Z drugiej strony przetwornik 5 jest włączony przez wzmacniacz 10 i przełącznik 11 na zespół zliczająco-rejestrujący. Zespół ten składa się z układu bramkowego 12, który po otrzymaniu impulsu z przełącznika 11 odpowiednio otwiera lub zamyka drogę dla impulsów przekazywanych z głowicy 3 przez wzmacniacz 15 na licznik elektroniczny 13. Licznik 13 jest sprzężony z zespołem rejestrującym 14, również uruchamianym przez przełącznik 11 i mającym przykładowo postać drukarki lub urządzenia perforującego.

Do napędu tarczy 1 z naniesioną nań podziałką 2 służy dowolnego rodzaju silnik, na przykład silnik elektryczny 16, mechanizm sprzężowy lub inny.

Uruchomienie urządzenia następuje przez włączenie silnika 16, który obraca tarczę 1 wraz ze sprzężoną z nią lunetą 4 naprowadzając ją na cel A stanowiący granicę mierzonego kąta. Sygnał wysyłany przez cel A, na przykład w postaci promieniowania podczerwonego jest wyróżniany przez przetwornik fotoelektryczny 5, który umożliwia samoczynne określenie osi symetrii celu, sygnalizowane po jego osiągnięciu przez impuls powstający w przetworniku 5. Impuls ten zostaje następnie wzmocniony we wzmacniaczu 10 i podany przez przełącznik 11 do układu bramkującego 12, który otwiera drogę dla impulsów podawanych przez głowicę magnetyczną 3. W trakcie dalszego obrotu tarczy 1 napędzanej przez silnik 16, głowica 3 przekształca sygnały magnetyczne podziałki 2 na sygnały elektryczne, które po wzmocnieniu we wzmacniaczu 15 są teraz przepuszczane przez bramkę 12 do licznika 13. Licznik 13 zlicza kolejne impulsy od chwili otwarcia bramki przez przełącznik 11 czyli odpowiadającego mu położenia tarczy 1 wycelowanej na cel A do chwili, gdy kolejny sygnał emitowany w przetworniku fotoelektrycznym 5 w wyniku naprowadzenia lunety 4 na oś symetrii celu B i wzmocnionego przez wzmacniacz 10, spowoduje przez zadziałanie przełącznika 11 — zamknięcie bramki 12 dla impulsów podawanych przez głowicę 3.

Liczba impulsów n — wskazywana wówczas na liczniku 13 odpowiada w określonej skali mierzonemu kątowi zawartemu między celami A i B (fig. 1).

Urządzenie według wynalazku umożliwia również ciągły pomiar kątów, zawartych między wieloma określonymi celami i ich rejestrację w sposób następujący.

Przełącznik 11 jest w tym przypadku nastawiony w ten sposób, że kolejno podawane przez przetwornik fotoelektryczny 5 impulsy przekazywane są na zespół uruchamiający urządzenie rejestrujące 14 nie powodując równocześnie zamykania układu bramkującego 12 w wyniku tego uzyskuje się zarejestrowanie kolejnych wskazań licznika 13 w chwili nasta-

wienia lunety 4 przez oś symetrii kolejnych celów A, B...

Wykonanie podziałki magnetycznej 2 na tarczy 1 czujnika urządzenia następuje, gdy do głowicy magnetycznej 3 urządzenia zostaje podłączony generator 17, którego stała czasowa jest sprzężona z ruchem obrotowym tarczy 1, zaś częstotliwość tak dobrana, aby odpowiadała żądanej liczbie impulsów odpowiadającej jednostce kąta. Między generator 17 i głowicę 3 może być włączony zespół kształtujący 18, który umożliwia uzyskanie żadanego kształtu sygnałów magnetycznych na podziałce 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do impulsowego pomiaru kątów posiadające tarczę z podziałką i element wskaźnikowy lub celujący, który jest połączony z tarczą lub może być połączony z innym elementem obrotowym, **znamiennie tym**, że na tarczy (1) jest warstwa nośnika magnetycznego z naniesioną podziałką (2) w postaci sygnałów magnetycznych do której dotyka głowica magnetyczna (3) przekształcająca sygnały podziałki na impulsy elektryczne oraz posiada znany zespół najkorzystniej elektroniczny do zliczania tych impulsów.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że warstwa nośnika magnetycznego (2) jest naniesiona w pobliżu obwodu tarczy (1) sprzężonej kine-

matycznie z elementem wskazującym lub celującym (4), który sygnalizuje położenia tarczy odpowiadające granicom mierzonego kąta.

3. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że głowica magnetyczna (3) porusza się w stosunku do tarczy (1) ruchem względnym ciągłym.
4. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że element wskazujący lub celujący (4) jest połączony z przetwornikiem fotoelektrycznym (5) służącym do wyróżniania osi symetrii celu i włączonym na układ bramkujący (12), który otwiera lub zamyka drogę impulsów od głowicy (3) do licznika (13).
5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w zespół rejestrujący (14) współpracujący z licznikiem (13) i włączany przez przetwornik fotoelektryczny (5) za pośrednictwem przekąznika (11).
6. Sposób wykonania podziałki urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że do głowicy (3) dołącza się generator (17) impulsów elektrycznych, którego podstawę czasu sprzęga się z ruchem obrotowym tarczy (1), zaś ilość generowanych impulsów uzależnia się od żądanej liczby sygnałów magnetycznych na jednostkę kąta.
7. Sposób według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że między generator (17) i głowicę (13) włącza się w układ (18) kształtujący nanoszone na warstwę nośnika sygnały podziałki magnetycznej.

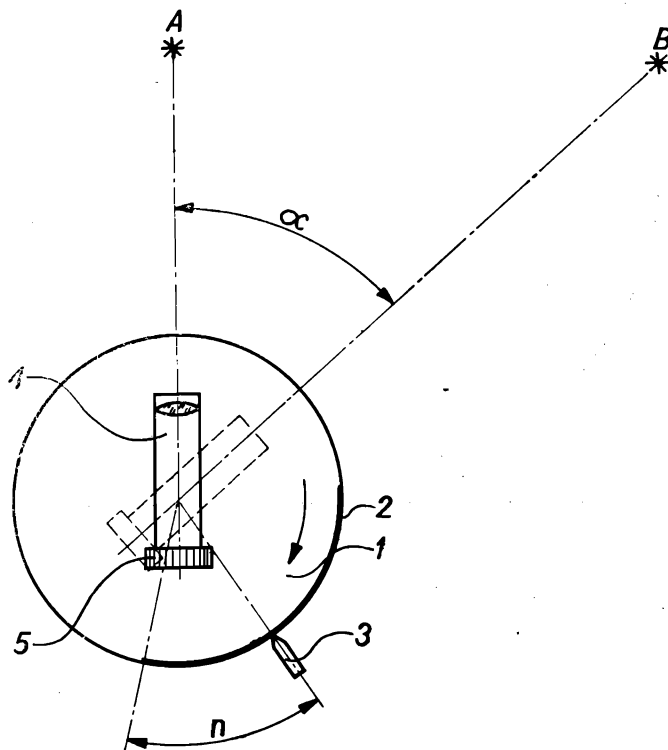


Fig. 1

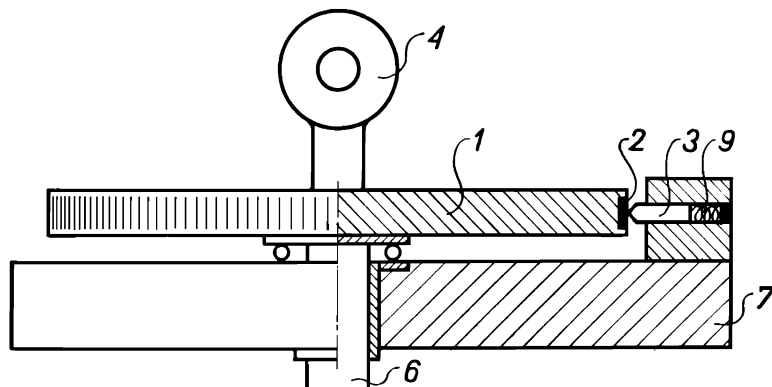


Fig.2

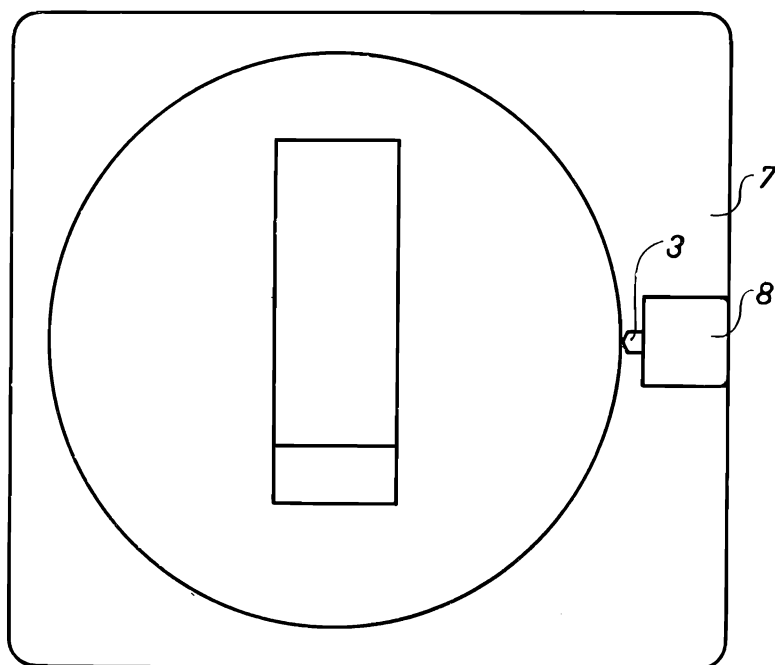


Fig.3

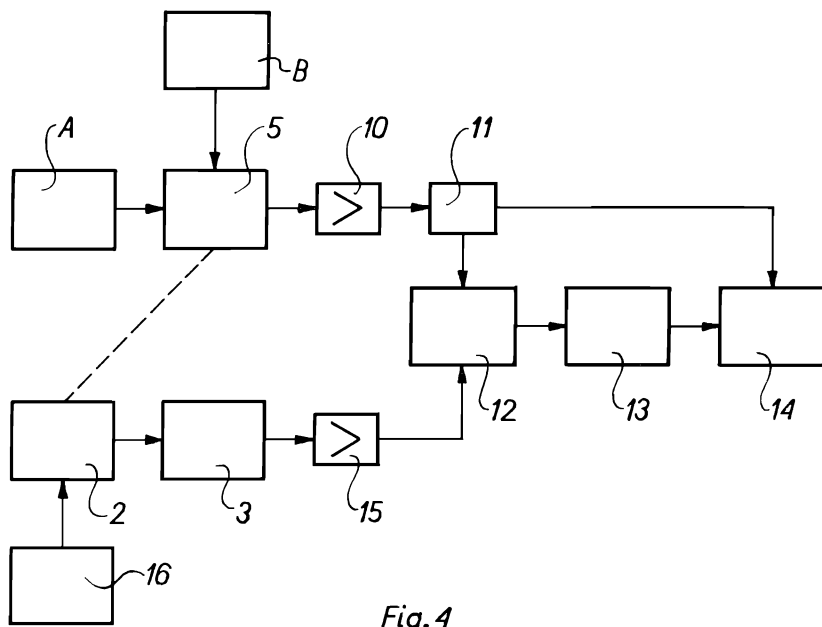


Fig. 4

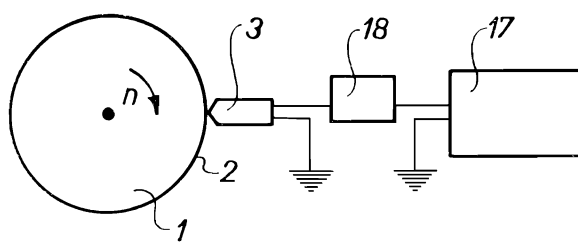


Fig. 5