

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61579

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.V.1968 (P 127 168)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.I.1971

Kl. 42 b, 24

MKP G 01 b, 19/14

UKD

Współtwórcy wynalazku: Janusz Jakubowski, Adam Kowalski

Właściciel patentu: Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek, Pruszków (Polska)

Odległościowy wskaźnik położenia, zwłaszcza do obrabiarek do metali

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest odległościowy wskaźnik położenia, to jest urządzenie służące do pomiaru i wskazywania wielkości przesunięcia określonego organu, na przykład narzędzia obrabiarki, względem układu odniesienia, na przykład przedmiotu obrabianego.

W nowoczesnych obrabiarkach są stosowane odległościowe wskaźniki położenia, które można podzielić na dwie grupy. Pierwszą stanowią odległościowe wskaźniki położenia dokonujące pomiaru i wskazań w układzie absolutnym, działające na zasadzie pomiaru położenia od ściśle określonego, stałego punktu odniesienia. Mają one tę zasadniczą wadę, że stanowią stosunkowo skomplikowane układy, wyposażone w przetworniki z tarczami lub liniami kodowymi i ze względu na wysokie koszty mają bardzo ograniczone zastosowanie.

Drugą grupę stanowią odległościowe wskaźniki położenia typu inkrementalnego, działające na zasadzie zliczania impulsów, których ilość proporcjonalna jest do wielkości przesunięcia. W urządzeniach inkrementalnych wyłączenie napięcia zasilającego powoduje zgubienie pomiaru wielkości dokonanego przesunięcia. Wskaźniki tego rodzaju składają się najczęściej z przetwornika obrotowo-impulsowego sprzęgniętego na przykład z toczną śrubą pociągową obrabiarki i wytwarzającego w czasie jej obrotu impulsy, których liczba jest proporcjonalna do wielkości przesunięcia roboczego, z układu formującego impulsy o kształcie odpow-

2

wiednim do ich zliczania oraz określającego kierunek zliczania, zależny od kierunku przesunięcia, z licznika dwukierunkowego, zliczającego impulsy przekazywane z układu formującego, ze wskaźnika cyfrowego wskazującego położenie organu roboczego, wyrażane odpowiednią liczbą impulsów oraz z układu zerującego, sprowadzającego licznik do stanu zerowego.

Odległościowe wskaźniki położenia stosowane w obrabiarkach mają najczęściej przetworniki wysyłające impulsy, które odpowiadają przesunięciu organu roboczego obrabiarki o 0,01 mm, dzięki czemu uwidoczniły na wskaźniku stan licznika określa cyfrowo wielkość przesunięcia organu roboczego w setnych częściach milimetra.

Odległościowe wskaźniki położenia tego rodzaju stanowią wprawdzie stosunkowo proste układy i są znacznie tańsze w porównaniu z wskaźnikami typu absolutnego, jednak mają tę zasadniczą wadę, że ich liczniki dwukierunkowe zbudowane są z elementów nie wyposażonych w układy pamięciowe.

Wskutek tego w przypadku przerwania zasilania, na przykład w wyniku przerwy w dopływie energii elektrycznej albo przerwy międzymianowej, stan licznika nie zostaje odtworzony po ponownym włączeniu zasilania. Stwarza to konieczność ponownego ustawiania wskaźnika w położenie wyjściowe, to jest przesunięcie organu roboczego obrabiarki w miejsce odpowiadające począt-

kowi liczenia, które winno być wykonane z dokładnością wynoszącą przynajmniej 0,01 mm. Takie ustawianie jest pracochłonne, przy czym jego dokładność jest uzależniona od kwalifikacji robotnika i ma tym samym wpływ na dokładność obróbki.

Powyższe wady i niedogodności znanych dotychczas odległościowych wskaźników położenia typu inkrementalnego usuwa wskaźnik według wynalazku, który wyposażony jest w działający samoczynnie zespół bazujący. Zadaniem tego zespołu jest wysyłanie impulsu wyzwalającego przy ściśle określonym wzajemnym położeniu organu roboczego i układu odniesienia obrabiarki.

Ponadto wskaźnik według wynalazku jest zaopatrzony w człon ustawiający, w którym podany impuls wyzwalający odblokowuje pierwszy impuls z układu formującego, ustawiający licznik dwukierunkowy wskaźnika najpierw w położenie zerowe, to jest nie odpowiadające żadnej cyfrze, a następnie — na określoną wartość, nastawioną na nastawnikach dziesiętnych, włączonych między człon ustawiający i licznik dwukierunkowy.

Dzięki temu wskaźnik położenia według wynalazku umożliwia po wyłączeniu go (na przykład wskutek przerwy w zasilaniu) samoczynne nastawienie licznika w wyniku przesunięcia organu roboczego nad bazą, to jest punktem odniesienia, w wyniku czego uzyskuje się taki stan licznika, jaki był przed wyłączeniem napięcia zasilającego, a więc uzyskuje się odnalezienie bazy. Nastawienie sprowadza się więc do odpowiedniego przesunięcia organu roboczego względem układu odniesienia.

Dzięki temu czas niezbędny dla ponownego nastawienia wskaźnika jest kilkakrotnie krótszy w porównaniu ze znanymi wskaźnikami, przy czym dokładność nastawienia jest niezależna od umiejętności robotnika i nie wpływa na dokładność procesu obróbki.

Badania wykazały, że zastosowanie odległościowego wskaźnika położenia według wynalazku umożliwia zastąpienie znacznie bardziej skomplikowanych i kosztownych wskaźników typu absolutnego, zaś w porównaniu do stosowanych wskaźników typu inkrementalnego daje skrócenie czasu pomocniczego o 10 do 50%.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy odległościowego wskaźnika położenia w zastosowaniu do określania położenia stołu roboczego wiertarki, fig. 2 — schemat logiczny tego wskaźnika, a fig. 3 — schemat odmiany magnetycznej zespołu bazującego.

Odległościowy wskaźnik położenia przedstawiony na rysunku jest sprzężony ze śrubą pociągową 1 stołu roboczego 2 wiertarki, na którym zamocowany jest przedmiot obrabiany 3. Obróbka przedmiotu polega na wykonaniu w nim otworu za pomocą wiertła 4, przy czym układem odniesienia, względem którego mierzy się przesunięcie stołu roboczego, jest korpus 5 wiertarki.

Odległościowy wskaźnik położenia według wynalazku składa się z następujących podstawowych zespołów: z przetwornika impulsowo-obrotowego 6,

sprężonego ze śrubą pociagową 1 obrabiarki, ze stanowiącego znany układ elektroniczny, zbudowany na elementach logicznych, układu formującego 7, kształtującego impulsy prostokątne o krótkim czasie trwania i wyznaczającego kierunek zliczania w zależności od kierunku obrotu tarczy przetwornika 6, ze stanowiącego również układ elektroniczny, zbudowany na elementach logicznych, licznika dwukierunkowego 8 połączonego ze wskaźnikiem cyfrowym 9, z przycisku 10 zerującego licznik, z zespołu bazującego, którego ruchomy element 11 jest połączony ze stołem 2 wiertarki, a nieruchomy element 12 — z jej korpusem 5, ze stanowiącego układ elektroniczny zbudowany na elementach logicznych członu ustawiającego 13, odblokowywanego przez zespół bazujący 11, 12 i otwierającego drogę pierwszego impulsu z układu formującego 7 do licznika dwukierunkowego 8 oraz ustawiającego ten licznik najpierw w położeniu zerowym, a następnie na określoną wartość nastawioną na nastawnikach dziesiętnych 14 włączonych między ten człon ustawiający 13 i licznik 8.

Znany przetwornik obrotowo-impulsowy 6 odległościowego wskaźnika położenia, przedstawionego przykładowo na fig. 2, składa się z ruchomej tarczy impulsowej 15 połączonej ze śrubą pociagową 1 obrabiarki, z nieruchomej przesłony 16, źródła światła 17 oraz z fotodiody 18 oświetlanej strumieniem światła przerywanym przez obracającą się tarczę impulsową 15, a także ze wzmacniacza 19, na wyjściu którego uzyskuje się sinusoidalny sygnał.

Ilość obrotów tarczy impulsowej 15 jest proporcjonalna do kąta obrotu śruby pociągowej 1, a tym samym do wielkości przesunięcia stołu roboczego 2 obrabiarki. Sygnały te podawane są na wejście układu formującego 7, który przekształca je na podawane na wyjście 20 impulsy prostokątne o niewielkim czasie trwania. Równocześnie układ formujący 7 wysyła na swych wyjściach 21 sygnały określające kierunek zliczania, zależny od kierunku obrotów śruby 1, a tym samym od kierunku przesunięcia stołu 2 obrabiarki.

Zespół bazujący, którego przykładowe rozwiązanie jest przedstawione na fig. 2, składa się z części ruchomej 11, połączonej ze stołem roboczym 2 obrabiarki i zaopatrzonej w zwierciadło wklęsłe 22 oraz z części nieruchomej 12, połączonej z korpusem 5 obrabiarki. Część nieruchoma 12 składa się przy tym ze źródła światła 23, oświetlającego przez zwierciadło 22 fotodiodę 24 w określonym wzajemnym położeniu części 11 i 12 oraz ze wzmacniacza 25. Napięcie z wyjścia 26 zespołu bazującego podawane jest na człon ustawiający 13.

Człon ustawiający odległościowego wskaźnika położenia według wynalazku, którego przykładowe rozwiązanie przedstawione jest na fig. 2, składa się z przerzutnika 27, przekształcającego sinusoidalny sygnał otrzymywany z wyjścia 26 zespołu bazującego w impulsy prostokątne, z inwertera 28, stanowiącego na przykład element logiczny NOR, który odwraca biegunowość przebiegu impulsów, oraz z generatora 29 pojedynczych impulsów, które zmieniają stan przerzutnika 30. Do przerzutni-

ka 30 dołączone jest ponadto wyjście przerzutnika Schmidta 31, który sprowadza go w położenie zerowe po włączeniu zasilania.

Przerzutnik 30 połączony jest z inwerterem 32, stanowiącym na przykład element NOR, na który są podawane impulsy z wyjścia 20 układu formującego 7. Impulsy te są ponadto podawane równolegle przewodem 33 na wejście licznika dwukierunkowego 8. Wyjście inwertera 32 jest połączone z jednej strony z opóźniaczem 34 połączonym z wejściem nastawnika dziesiętnego 14 oraz równolegle z inwerterem 35, stanowiącym na przykład element NOR, połączony przez następny inwerter 36 z wejściem 37 licznika 8, służącym do ustawiania go w położenie zerowe.

Z inwerterem 35 jest ponadto połączone wyjście układu zerowania 10, którego drugie wyjście jest połączone z zaciskiem zerowym nastawnika dziesiętnego 14. Nastawnik dziesiętny składa się z zespołu nastawników 14 ze szczotkami ślizgowymi, z których jeden jest przedstawiony na fig. 2. Szczotka każdego z nastawników jest połączona z opóźniaczem 34, a zacisk zerowy z wyjściem układu zerującego 10, zaś poszczególne zaciski 38 połączone są z wyjściami ustawiającymi poszczególnych dekad licznika dwukierunkowego 8.

Licznik dwukierunkowy 8 stanowi znany układ elektroniczny zbudowany na elementach logicznych, liczący w kodzie 2x5. Na wejście 33 licznika podawane są, przeznaczone do zliczania, impulsy z układu formującego 7; na wejście 37 podawany jest impuls członu 13, ustawiający licznik w stan zerowy; na wejście 39 połączone z zaciskami 38 nastawnika dziesiętnego 14 służącymi do ustawienia licznika w stan odpowiadający wartości nastawionej na tym nastawniku 14, zaś z wejściem 40 połączonym z wejściem 21 układu formującego podawane są sygnały, określające kierunek zliczania.

Wyjście 41 licznika dwukierunkowego 8 jest połączone ze wskaźnikiem cyfrowym 9, który wskazuje stan licznika.

Odmiana zespołu bazującego przedstawiona na fig. 3 stanowi znany incjator drogowy 42 zaopatrzony w szczelinę 43, w którą wchodzi płytka metalowa 44 będąca odpowiednikiem części ruchomej 11 zespołu bazującego, przedstawionego na fig. 2. Umieszczenie płytki w określonym punkcie szczeliny 43 inicjatora drogowego 42 powoduje przerwanie drgań generatora (stanowiącego jego część składową) i zmianę napięcia na wyjściu 45 inicjatora.

Działanie odległościowego wskaźnika położeniowego, zwłaszcza do obrabiarek do metalu według wynalazku, jest następujące:

Pierwsze nastawienie wskaźnika polega na ustawieniu nastawników dziesiętnych 14 w położenie zerowe, a następnie przesunięciu stołu 2 w ten sposób, aby część ruchoma 11 zespołu bazującego przesunęła się nad jego częścią nieruchomą 12. W chwili, gdy część ruchoma 11 znajdzie się bezpośrednio nad częścią nieruchomą 12 nastąpi (w przypadku zastosowania zespołu bazującego przedstawionego na fig. 2) oświetlenie fotodiody 24 przez źródło światła 23 po odbiciu wiązki świetl-

nej od zwierciadła 22, w wyniku czego na wyjściu 26 pojawi się napięcie, które spowoduje przerzucenie przerzutnika Schmidta 27 członu ustawiającego 13.

Napięcie generowane na przerzutniku 27 i odwrócone na inwerterze 28 spowoduje wytworzenie pojedynczego impulsu przez generator 29 i przerzucenie przerzutnika 30 oraz otwarcie drogi dla pierwszego impulsu pojawiającego się na wejściu 20 układu formującego 7 przez inwerter 32. W wyniku tego impuls z wyjścia 20 podawany jest na wejście 33 licznika dwukierunkowego 8, a równocześnie przez inwertery 35 i 36 — na wejście 37 licznika, powodując sprowadzenie go w stan zerowy.

Następnie z niewielkim opóźnieniem spowodowanym przez element opóźniający 34 impuls podawany jest poprzez zacisk zerowy nastawnika dziesiętnego 14 na wejście zerowe 39 licznika 8, powodując jego wyzerowanie. Po tym stół roboczy 2 obrabiarki nastawia się w położenie bazy, w którym narzędzie robocze 4 znajduje się nad punktem odniesienia stanowiącym początek liczenia. Tym punktem może być, na przykład, krawędź przedmiotu obrabianego.

Następnie na nastawnikach dziesiętnych należy nastawić liczbę odczytaną na wskaźniku cyfrowym 9 oraz wyzerować licznik przez naciśnięcie przycisku „zerowanie” 10.

W tym położeniu wskaźnik położenia jest gotowy do pracy. Przy przesuwaniu stołu roboczego 2 wraz z przedmiotem obrabianym 3, przetwornik 6 wysyła odpowiednią liczbę impulsów, proporcjonalną do kąta obrotu śruby 1, a tym samym proporcjonalną do wielkości przesunięcia stołu roboczego 2, przy czym impulsy te przekazywane są przez układ formujący 7 na licznik 8 i uwidacz-niane na wskaźniku cyfrowym 9.

W przypadku wyłączenia wskaźnika położenia, spowodowanego na przykład przerwą w zasilaniu, albo przerwą międzymianową w pracy obrabiarki, ponowne ustawienie go na bazę odbywa się przez przesunięcie stołu roboczego 2 w ten sposób, aby część ruchoma 11 zespołu bazującego przeszła ponownie ponad jego częścią stałą 12. W położeniu, w którym część 11 znajduje się bezpośrednio nad częścią 12, wysyłany zostaje, w opisany poprzednio sposób, impuls wyzwalający, który odblokowuje pierwszy impuls z układu formującego 7 i ustawia licznik dwukierunkowy 8 najpierw w położenie „zerowe”, a następnie po przepuszczeniu pierwszego impulsu z układu formującego 7, nastawia go na określoną wartość, nastawioną na nastawnikach dziesiętnych.

W wyniku tego, przy dalszym przesuwaniu stołu, stan licznika zmienia się, zaś w chwili, gdy narzędzie 4 znajdzie się w położeniu odpowiadającym bazie, licznik wskazuje stan zerowy. Wskaźnik położenia znajduje się wówczas ponownie w położeniu gotowym do pracy.

Odległościowy wskaźnik położenia według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do obrabiarek do metalu, ale również do pomiaru i wskazywania zmiennego położenia dowolnych elementów ruchomych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Odległościowy wskaźnik położenia, zwłaszcza do obrabiarek do metali, złożony z przetwornika obrotowo-impulsowego, sprzężonego z organem ruchomym i wytwarzającego impulsy, których ilość jest proporcjonalna do wielkości przesunięcia tego organu, z układu formującego impulsy o kształcie odpowiednim do ich zliczania i określającego kierunek zliczania, zależny od kierunku przesunięcia organu roboczego, ze sprzężonego z wskaźnikiem cyfrowym licznika dwukierunkowego zliczającego te impulsy oraz z układu zerującego sprowadzającego licznik do stanu zerowego, **znamienny tym**, że jest wyposażony w zespół bazujący, którego jeden z elementów (12) jest nieruchomy, zaś drugi element (11) jest połączony z organem ruchomym, przy czym zespół ten wysyła w określonym wzajemnym położeniu elementów (11 i 12) impuls wyzwalający, oraz w stanowiący układ elektroniczny zbudowany na elementach logicznych człon ustawiający (13) włączony między układ formujący (7) i licznik dwukierunkowy (8), przy czym pod działaniem impulsu wyzwalającego, podawanego na wejście tego członu (13), następuje odblokowanie drogi pierwszego impulsu podawanego z układu formującego (7) do licznika (8) i ustawienie tego licznika najpierw w położenie zerowe, to jest nieodpowiadające żadnej cyfrze, a następnie na określoną liczbę nastawioną na nastawnikach dziesiętnych (14), włączonych między człon ustawiający (13) i licznik dwukierunkowy (8).

2. Wskaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jeden z elementów, na przykład ruchomy element (11) zespołu bazującego, jest zaopatrzony w

zwierciadło (22), zaś drugi element, na przykład nieruchomy element (12), jest wyposażony w źródło światła (23) oświetlające w określonym wzajemnym położeniu elementów (11) i (12) przez to zwierciadło (22) fotodiodę (24) oraz we wzmacniacz (25).

3. Odmiana wskaźnika według zastrz. 1, **znamienna** tym, że zespół bazujący stanowi znany składnik inicjator drogowy, przy czym jeden z elementów, na przykład element ruchomy zespołu, stanowi metalową płytkę (44) wchodzącą w szczelinę (43) tego inicjatora (42), połączonego z drugim elementem zespołu, na przykład z elementem nieruchomym.

4. Wskaźnik według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że jego człon ustawiający (13) składa się z przerzutnika (27), przekształcającego sinusoidalny sygnał otrzymywany z wyjścia (26) zespołu bazującego w impulsy prostokątne, z inwertera (28), stanowiącego na przykład element logiczny NOR, który odwraca biegunowość przebiegu impulsu, z generatora (29) pojedynczych impulsów, z przerzutnika (30), którego stan zmienia się pod wpływem impulsów generatora (29), z połączonego przerzutnikiem (30) przerzutnika Schmidta (31), sprowadzającego go w położenie zerowe po włączeniu zasilania, z inwertera (32), stanowiącego na przykład element NOR, połączonego z przerzutnikiem (30) oraz z wyjściem (20) układu formującego (7), z opóźniacza (34) i inwertera (35), stanowiącego na przykład element logiczny, NOR, połączonych równolegle z wyjściem inwertera (32) oraz z inwertera (36) włączonego na wejście (37) licznika dwukierunkowego (8).

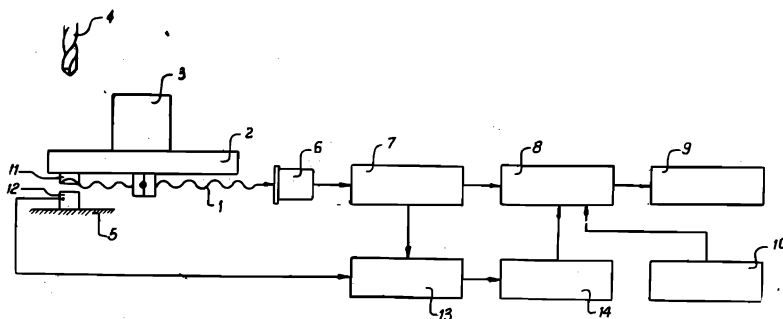


Fig 1

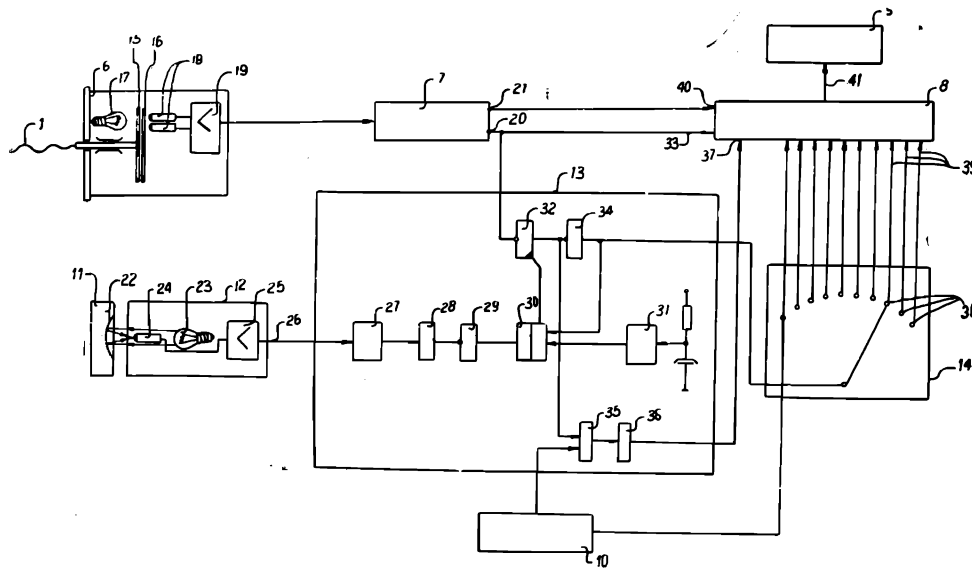


Fig. 2

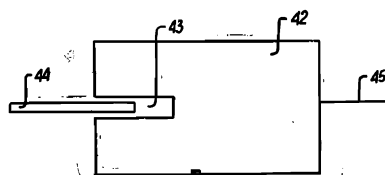


Fig. 3