



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.01.77 (P. 195432)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 31.07.78

Opis patentowy opublikowano: 10.03.1981

Int. Cl.²

G05G 23/00

Twórcy wynalazku: Maciej Rafałowski, Grzegorz Bieniewicz

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Śruba nastawcza zwłaszcza do precyzyjnego pozycjonera

1

Przedmiotem wynalazku jest śruba nastawcza zwłaszcza do precyzyjnego pozycjonera.

Postęp w miniaturyzacji elementów elektronicznych, jak również rozwój holografii wymagają pozycjonowania w zakresie milimetrów z dokładnością rzędu mikronów. Wynika stąd konieczność posługiwania się pozycjonerami o dwu czułościach, małą rzędu dziesiątych części milimetra i dużą rzędu mikronów.

Jedno ze znanych rozwiązań konstrukcyjnych śruby nastawczej z dwiema czułościami pozycjonowania ma postać zespołu dwóch śrub mikrometrycznych o różnych czułościach. Śruba pierwsza o małej czułości rzędu 0,01 mm zamocowana jest na końcu krótszego ramienia dźwigni dwuramiennej, a koniec jej dotyka bezpośrednio przesuwnelementu pozycjonera. Druga śruba mikrometryczna o jeden rząd czulsza, zwykle różnicowa o czułości 0,001 mm zamocowana jest w korpusie pozycjonera i swym końcem dotyka do końca drugiego, dłuższego ramienia dźwigni dwuramiennej. Pozycjonowanie zgrubne odbywa się przez pokręcanie bębna śruby o czułości 0,01 mm, która bezpośrednio napędza element przesuwny pozycjonera. Pozycjonowanie precyzyjne odbywa się poprzez pokręcanie bębna śruby o czułości 0,001 mm, która obraca dźwignię naciskając na koniec jej dłuższego ramienia. Czułość pozycjonowania precyzyjnego uzależniona jest od warto-

2

ści przełożenia dźwigni. Odczyt wielkości liniowych pozycjonowania odbywa się przy pomocy precyzyjnego czujnika zegarowego.

Drugim znanym dotychczas rozwiązaniem konstrukcyjnym z dwiema czułościami pozycjonowania jest układ śruby mikrometrycznej o czułości 0,01 mm połączonej z elementem piezoelektrycznym. Działanie tego układu jest podobne do opisanego poprzednio. Pozycjonowanie zgrubne odbywa się przy pomocy śruby mikrometrycznej o czułości 0,01 mm, która bezpośrednio przesuwaelement ruchomy pozycjonera. Precyzyjne pozycjonowanie odbywa się poprzez element piezoelektryczny, zasilany prądem o regulowanym napięciu, przy czym wielkość przesunięcia elementu ruchomego pozycjonera zależna jest od wartości przyłożonego napięcia. Wielkość przesunięcia liniowego pozycjonera odczytuje się na tarczy precyzyjnego czujnika zegarowego.

Opisane powyżej urządzenia do mikropozycjonowania posiadają szereg niedogodności. Wadami urządzenia śrubowo-dźwigniowego jest wysoki koszt spowodowany koniecznością użycia dwóch śrub o precyzyjnym działaniu oraz występowanie luzów w miejscu obrotowego osadzenia dźwigni dwuramiennej, co powoduje niepowtarzalność odczytów. Ponadto układ dźwigniowy zajmuje stosunkowo dużą przestrzeń w urządzeniu i zapewnia tylko niewielki zakres ruchu precyzyjnego pozycjonowania.

Urządzenie śrubowo-piezoelektryczne ma szereg niedogodności, jak konieczność zasilania wysokim napięciem pracy dochodzącym do 1500 V i mały zakres ruchu precyzyjnego rzędu 4 μm . Ponadto wskutek występowania histerezy w elementach piezoelektrycznych, odczyty pomiarów przesunięć liniowych pozycjonera są niepowtarzalne. Układ ten nie może przenosić zbyt dużych nacisków (max. rzędu 2 kg) z powodu niskiej wytrzymałości elementów piezoelektrycznych.

Niedogodności tych nie posiada śruba nastawcza według wynalazku zawierająca zespół śruby różnicowej złożony z dwu współpracujących ze sobą śrub o różnych skokach, z których jedna o mniejszym skoku ma współśrodkowo ułożyskowany obrotowy trzpień przesuwający w czasie obrotu śruby ruchomy element stołu pozycjonera, a druga o większym skoku jest połączona z bębniem zaopatrzonym w podziałkę noniusza.

Istotą wynalazku jest to, że śruba nastawcza zawiera sprzęgło sprzęgające w stanie włączenia śrubę o mniejszym skoku ze śrubą o większym skoku.

Ponadto cechą wynalazku jest to, że sprzęgło zawiera kołki sprzęgłowe uruchamiane tulejką stożkową sprzęgającą śrubę o mniejszym skoku ze śrubą o większym skoku, oraz tulejkę zaciskową do sprzęgnięcia śruby o mniejszym skoku z trzpieniem. Tuleja stożkowa i tuleja cylindryczna są współśrodkowo wzajemnie przesuwne, przy czym przesunięcie tulei stożkowej wyznaczone jest wielkością przesunięcia tulei cylindrycznej oraz wielkością napięcia łączącej je sprężyny ściskającej.

Ponadto cechą wynalazku jest to, że jałowy odcinek skoku tulei cylindrycznej jest znacznie większy od jałowego odcinka skoku tulei stożkowej, dzięki czemu w czasie włączania sprzęgła sprzęgnięcie śruby o mniejszym skoku ze śrubą o większym skoku następuje zawsze przed rozłączeniem śruby o mniejszym skoku z trzpieniem.

Przedmiot wynalazku zostanie opisany szczegółowo w oparciu o przykład wykonania uwidoczniony na rysunku, który przedstawia przekrój osiowy śruby nastawczej.

Jak widać na rysunku, śruba nastawcza zawiera zespół śruby różnicowej złożony z dwu współpracujących ze sobą śrub o różnych skokach, z których jedna o mniejszym skoku 2 wynoszącym korzystnie 0,45 mm, ma współśrodkowo ułożyskowany trzpień 1 przesuwający w czasie obrotu śruby ruchomy element stołu pozycjonera, a druga 16 o większym skoku wynoszącym korzystnie 0,5 mm, jest połączona z bębniem zaopatrzonym w podziałkę noniusza. Drugi koniec trzpienia 1 połączony jest przez tulejkę sprężynującą 14, sprężynę 13 i tulejkę przesuwną 12 ze śrubą o mniejszym skoku 2. Śruba o mniejszym skoku 2 obraca się w nakrętce 4, która ma przeciwnakrętkę 3 służącą do kasowania luzów na gwincie śruby. Prawy koniec śruby o mniejszym skoku ułożyskowany jest obrotowo w śrubie o większym skoku 16, która obraca się w nakrętce 6 posiadającej przeciwnakrętkę 5 służącą do kasowania luzów na gwincie śruby.

Nakrętka śruby o większym skoku 5 jest sztyw-

no połączona z tuleją 15, na której nacięta jest podziałka liniowa. Na stożkowej części bębna 7, który poprzez wkrety 8 związany jest ze śrubą o większym skoku, nacięta jest podziałka noniusza.

Śruba o mniejszym skoku w swej końcowej części z prawej strony posiada wbudowane sprzęgło złożone z tulejki stożkowej 17, tulejki cylindrycznej 19 sprężyn 13, 11 i 18, tulei przesuwnej 12, tulei rozprężnej 14, kołków sprzęgłowych 10 i popychacza 9. Sprzęgło to służy do sprzęgania śruby o mniejszym skoku 2 ze śrubą o większym skoku 16 i działa w sposób niżej opisany.

Wciśnięcie popychacza 9 sprzęgła powoduje przesuw tulei stożkowej 17, która poprzez kołki 10 zesprzęgła śrubę o mniejszym skoku ze śrubą o większym skoku, przy czym dalszy przesuw popychacza 9 powoduje rozłączenie śruby o mniejszym skoku z obrotowo ułożyskowanym w niej trzpieniem 1. W tym położeniu sprzęgła, przy pokręcaniu bębna noniuszowego 7 obraca się w swej nakrętce 6 tylko śruba 16 o większym skoku, co odpowiada przesuwowi zgrubnemu stołu pozycjonera.

Poprzez ponowne naciśnięcie popychacza 9 sprężyna 11 powoduje jego cofnięcie do położenia pierwotnego, a zatem cofa się również tuleja stożkowa 17 rozłączając śrubę 16 o większym skoku ze śrubą 2 o mniejszym skoku i jednocześnie pod działaniem sprężyny 13 na tuleję przesuwną 12 zaciska się tulejka sprężynująca 14 łącząc śrubę o mniejszym skoku 2 z trzpieniem 1. W tym położeniu sprzęgła urządzenie pracuje jak śruba różnicowa, której skok równy jest różnicy wartości skoków obu śrub. Ponieważ różnica wartości skoków tych śrub wynosi 0,1 skoku większej śruby, to wobec skoków równych odpowiednio 0,5 mm i 0,45 mm skok śruby różnicowej wynosi 0,05 mm. Zastosowany w przykładzie wykonania według wynalazku noniusz z podziałem obwodu bębna 7 na 50 części daje czułość ruchu pozycjonującego równą 1 μm .

Zastrzeżenia patentowe

1. Śruba nastawcza, zwłaszcza do precyzyjnego pozycjonera, zawierająca zespół śruby różnicowej złożony z dwu współpracujących ze sobą śrub o różnych skokach, z których jedna o mniejszym skoku ma współśrodkowo obrotowo ułożyskowany trzpień przesuwający w czasie obrotu śruby ruchomy stół pozycjonera, a druga o większym skoku jest połączona z bębniem zaopatrzonym w podziałkę noniusza, **znamienna** tym, że zawiera sprzęgło sprzęgające w stanie włączenia śrubę (2) o mniejszym skoku ze śrubą (16) o większym skoku

2. Śruba nastawcza według zastrz. 1, **znamienna** tym, że sprzęgło zawiera kołki sprzęgłowe (10) uruchamiane tulejką stożkową (17) sprzęgającą śrubę (2) o mniejszym skoku ze śrubą (16) o większym skoku, oraz uruchamianą przez tuleję (12) tulejkę zaciskową (14) do sprzęgnięcia śruby (2) o skoku mniejszym z trzpieniem (1).

3. Śruba nastawcza według zastrz. 2, **znamienna** tym, że tuleja stożkowa (17) i tuleja cylindrycz-

na (19) są współśrodkowo wzajemnie przesuwne, przy czym przesunięcie tulei stożkowej (17) wyznaczone jest wielkością przesunięcia tulei cylindrycznej (19) oraz wartością napięcia łączącej je sprężyny ściskającej (18).

4. Śruba nastawcza według zastrz. 2, **znamienna tym**, że jałowy odcinek skoku tulei cylindrycznej (19) jest znacznie większy od jałowego od-

cinika skoku tulei stożkowej (17), przez co w czasie włączenia sprzęgła sprężgnięcie śruby (2) o mniejszym skoku ze śrubą (16) o większym skoku następuje zawsze przed rozłączeniem śruby o mniejszym skoku z trzpieniem (1).

5. Śruba nastawcza według zastrz. 1, **znamienna tym**, że różnica wartości skoków obu śrub (2), (16) wynosi 0,1 skoku większej śruby (16).

