



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

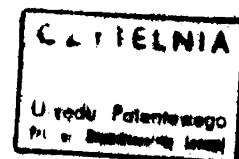
Zgłoszono: 84 09 14 (P. 249576)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 86 03 25

Opis patentowy opublikowano: 89 05 31

Int. Cl.⁴ B25J 7/00
H01L 21/68



Twórcy wynalazku: Jerzy Lasocki, Bogdan Stancik

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Mikromanipulator zwłaszcza do pozycjonowania elementów półprzewodnikowych w procesach montażowych

Przedmiotem wynalazku jest mikromanipulator zwłaszcza do pozycjonowania elementów półprzewodnikowych w procesach ręcznego lub półautomatycznego mikromontażu.

Stosowane dotychczas rozwiązania konstrukcyjne manipulatorów w procesach mikromontażu elementów półprzewodnikowych, oparte są o zasadę działania pantografu lub układy ciągnowe.

Zbliżone rozwiązania dźwigniowe opisane w polskich opisach patentowych nr 83 287 i nr 111 514, zawierają dźwignię napędową połączoną poprzez mieszki sprężyste, bądź z uchwytem napędowym lub stolikiem roboczym, albo w drugim rozwiązaniu zastosowano elastyczne sprzęgło mieszkowe współpracujące z przegubem kulowym i dodatkową tuleją.

Rozwiązania te stwarzają szereg ograniczeń uniemożliwiających uniwersalne zastosowanie tych mikromanipulatorów. W obu rozwiązaniach stoliki robocze oparte są bezpośrednio o tuleje obrotowe, a więc łożyskowane ślizgowo z koniecznością stosowania w tym węźle konstrukcyjnym smarów tłumiących drgania. Drgania te pochodzą nie tylko od przypadkowych czynników, ale również od wprowadzanych do elementów mieszkowych naprężeń, przy geometrycznym ich odkształcaniu na skutek wychylenia dźwigni napędowej. Odkształcenia te w kierunku poosiowym, a szczególnie promieniowym powodują pojawienie się naprężeń w mieszkach, co przy obrocie lub wychyleniu dźwigni napędowej wywołuje drgania skrętne wymuszające samoczynny oscylacyjny powrót dźwigni napędowej i stolika roboczego do położenia wyjściowego. Zmusza to operatora do stałego wywierania nacisku na uchwyt napędowy albo rękojeść dźwigni, lub stosowanie dużej masy uchwytu.

Odchylenie sprzęgieł mieszkowych w kierunku promieniowym zmienia ich charakterystykę obciążeniową a zatem zmienia w każdym położeniu dźwigni napędowej opory ruchu /zjawisko sleepstick'u/, szczególnie przy wychyleniu stolika manipulatora. Stosowanie smarów tłumiących drgania, wymaga ich stałej konserwacji lub wymiany na skutek starzenia się, lub przedostających się zanieczyszczeń. Ponadto rozwiązania te nie posiadają możliwości regulacji wielkości przełożenia nawet w niewielkim zakresie.

Mikromanipulator zaopatrzony w dźwignię dwustronną z dwoma przegubami kulowymi połączoną ze stolikiem, według wynalazku, wyróżnia się tym, że dźwignia dwustronna jest osadzona obrotowo w zewnętrznej napędowej tulei, wyposażonej w pierścieniowy przegub Cardana, korzystnie łożyskowany pierwszą parą łożysk kielkowych w osi symetrii pierwszego przegubu dźwigni dwustronnej i drugą parą łożysk, korzystnie kielkowych w podstawie zawierającej zespół dwóch par prowadnic tocznych, korzystnie pryzmatycznych z kulkami tocznymi. Każda para prowadnic jest względem siebie obrócona o kąt 90° , zaś do prowadnicy napędzanej drugim przegubem kulowym zamocowany jest stół roboczy.

Korzystne jest jeśli zewnętrzna tuleja napędowa, zaopatrzona jest w przesuwne osadzoną rękojeść, ustalającą wielkość przełożenia mikromanipulatora.

Zgodnie z wynalazkiem, dzięki zastosowaniu pierścieniowego przegubu Cardana wyeliminowano drgania w układzie dźwigni napędzającej, a sprzęgnięcie go z zewnętrzną tuleją napędową umożliwia w dowolnym położeniu kątowym tej dźwigni obrót stolika o kąt 360° . Oparcie stolika roboczego na dwóch parach prowadnic tocznych wzajemnie prostopadłych realizuje ruchy robocze w płaszczyznach pionowej i poziomej, zapewniając jednocześnie stałe zminimalizowane opory ruchu w całym zakresie pola roboczego.

Poprzez wyeliminowanie elementów sprężystych, ruchy robocze realizowane są bez drgań własnych, histerezy położeniowej, a tym samym umożliwiają precyzyjne i powtarzalne dojście elementu pozycjonowanego z dowolnej strony do krzyża lub innej bazy obserwacyjnej.

Regulowane położenie pozwala na dobranie w żądanej skali odwzorowania ruchu dźwigni napędowej, a tym samym stolika roboczego w zależności od wielkości struktur półprzewodnikowych montowanych w obudowach lub ażurach wymiarów poletek kontaktowych, średnicy narzędzia montażowego, powiększenia mikroskopu obserwacyjnego lub telewizyjnego toru kamery.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który na fig. 1 przedstawia mikromanipulator w przekroju osiowym, zaś na fig. 2 - przekrój A-A pierścieniowego przegubu Cardana w powiększeniu 2:1.

Dźwignia dwustronna 1 odwzorowująca ruch ustawczy na stoliku roboczym 6 osadzona jest obrotowo w tulei napędowej 2, zaopatrzonej w przesuwne rękojeść 7 do ustawienia żądanej wielkości a/b przełożenia mikromanipulatora. Rękojeść 7 blokowana jest wrętem dociskowym 13. Przegub kulowy K_1 dźwigni 1 osadzony jest w gnieździe stożkowym tulei 5 i dociśnięty sprężyną 12, a przegub kulowy K_2 umieszczony jest suwliwie w otworze prowadnicy tocznej 8. Tuleja 5 łożyskowana jest obrotowo, łożyskami 11 w korpusie 10, a na jej górnym kołnierzu zamocowane są dwie pary pryzmatowych prowadnic tocznych 8, 8' z kulkami tocznymi 9. Prowadnica 8' jest obrócona o kąt 90° w stosunku do prowadnicy 8, do której przykręcony jest na stałe stół roboczy 6.

Odchylenie dźwigni 1 w dowolnym kierunku za pomocą rękojeści 7 z tuleją 2, powoduje przesunięcie prowadnicy 8 lub prowadnicy 8' przegubem kulowym K_2 tak, że zamocowany na prowadnicy 8 stół 6 odwzorowuje zadany ruch w płaszczyźnie pionowej i poziomej rękojeści 7 pomniejszony o wielkość a/b przełożenia.

Przegub Cardana 3 łożyskowany jest za pomocą łożysk kielkowych 4 na stożkowej części tulei napędowej 2 i za pomocą łożysk kielkowych 4' na walcowej części tulei 5. Takie łożyskowanie umożliwia w każdym położeniu kątowym dźwigni 1 obrót tulei napędowej 2 za pomocą rękojeści 7, a tym samym obrót tulei 5 z zespołem prowadnic tocznych 8, 8' i kulkami tocznymi 9 z przymocowanym do nich stolikiem roboczym 6 o kąt $n \times 360^\circ$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mikromanipulator zwłaszcza do pozycjonowania elementów półprzewodnikowych w procesach montażowych, zaopatrzony w dźwignię dwustronną z dwoma przegubami kulowymi połączoną ze stolikiem, **znamienny tym**, że dźwignia dwustronna (1) osadzona jest obrotowo w zewnętrznej tulei napędowej (2), wyposażonej w pierścieniowy przegub Cardana (3), korzystnie łożyskowany pierwszą parą łożysk kielkowych (4) w osi symetrii pierwszego przegubu kulowego (K_1) dźwigni dwustronnej (1) i drugą parą łożysk, korzystnie kielkowych (4') w podstawie (5) zawierają-

cej zespół dwóch par prowadnic tocznych (8, 8'), korzystnie przyzmatycznych z kulkami tocznymi (9), przy czym każda para prowadnic (8, 8') obrócona jest względem siebie o kąt 90° , zaś prowadnicy (8) napędzanej drugim przegubem kulowym (K2), zamocowany jest stolik roboczy (6).

2. Mikromanipulator według zastrz. 1, znamienny tym, że zewnętrzna tuleja napędowa (2), zaopatrzona jest w przesuwne osadzoną rękojeść (7), ustalającą wielkość (a/b) przełożenia mikromanipulatora.

