

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

78778

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl.21g, 11/02

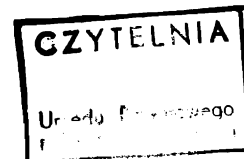
Zgłoszono: 28.11.1972 (P. 159149)

Pierwszeństwo: _____

MKP H011 7/68

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1975



Twórcy wynalazku: Edward Prusaczyk, Tadeusz Dobkowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przemysłowy Instytut Elektroniki,
Warszawa (Polska)

Mechanizm do pobierania, przenoszenia i montażu drobnych elementów, zwłaszcza struktur półprzewodnikowych

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do pobierania, przenoszenia oraz montażu lub ładowania do pojemników drobnych elementów o regularnych kształtach, zwłaszcza struktur półprzewodnikowych mających kształt prostokątnych płytek. Mechanizmy spełniające te funkcje stosowane są w urządzeniach technologicznych przeznaczonych do wykonywania różnych takich operacji, jak np.: lutowanie, klejenie lub układanie w sposób uporządkowany drobnych elementów.

Dotychczas znane mechanizmy umożliwiały pobieranie, przenoszenie i operację montażu za pomocą jednego uchwytu, który wykonywał cykl zabiegów i ruchów następujących kolejno po sobie. Łączny czas cyklu pracy takiego mechanizmu odpowiadał sumie czasów poszczególnych zabiegów i ruchów, to jest sumie pobierania elementów, czasu podnoszenia, przemieszczania i opuszczania narzędzia na stanowisko robocze, czasu montażu, np. lutowania oraz czasu pełnego cyklu ruchu powrotnego. Suma ta była dość znaczna i wynosiła od 5 do 10 sekund. Limitowało to wydajność urządzenia. Istotnym składnikiem tej sumy jest czas pobierania elementów. Pobieranie elementów było najczęściej realizowane przez naprowadzanie pod uchwyt jednego z elementów leżących na płaskiej podstawie i opuszczanie uchwytu na naprowadzony element.

W celu właściwego naprowadzenia pod uchwyt pobieranego elementu operator musiał wykonywać złożone ruchy obrotowe i posuwiste podstawki. Znane są również mechanizmy ułatwiające pobieranie elementów i skracające czas pobierania. Działanie tych mechanizmów polega na samoczynnym podawaniu uporządkowanych elementów pod uchwyt, np. za pomocą pojemnika z uporządkowanymi elementami lub podajnika wibracyjnego. Pierwszy sposób wymaga wcześniejszego napełniania pojemników. Drugi sposób ma ograniczone zastosowanie ze względu na dodatkowe wymagania co do kształtu i wielkości, stawiane elementom podawanym podajnikiem wibracyjnym.

Celem wynalazku jest zwiększenie wydajności urządzeń montujących lub układających w sposób uporządkowany drobne elementy bez stawiania specjalnych wymagań co do kształtu i wymiarów tych elementów, jak również bez konieczności wcześniejszego ich porządkowania. Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że mechanizm do pobierania i montażu drobnych elementów z dwoma uchwytami i manipulatorem ma uchwyt zamo-

cowane obrotowo i przesuwane na wahliwych suwakach zaopatrzonych w rolki współpracujące z krzywoliniowymi bieżniami, przy czym uchwyty posiadają wieńce zębate zazębiające się z wycinkami zębatymi wyposażonymi w występy współpracujące z prowadnicami, osadzonymi obrotowo na czopach i połączonymi z wodzikami, który poprzez łącznik obrotu połączony jest z ramieniem wałka manipulatora. Ponadto uchwyty w położeniu przednim suwaków są przesuwane w kierunku poziomym rękojeścią manipulatora poprzez układ dźwigni i cięgła, przy czym rękojeść manipulatora przesuwa się wzdłuż osi, np. po wałku manipulatora, który ułożyskowany jest obrotowo i wahliwie w nieruchomej płycie i jest połączony z przesuwną płytą, związaną z podstawką z pobieranymi elementami.

Mechanizm według wynalazku posiada następujące zalety techniczne. Użycie uchwytów, które można obracać i przesuwać pionowo na stanowisku pobierania elementów, tj. w przednim położeniu suwaków, w znacznym stopniu ułatwia operatorowi ustawianie kątowne uchwytu względem pobieranego elementu i opuszczanie uchwytu w celu pobrania naprowadzonego i zorientowanego kątownie elementu. Jednocześnie zastosowanie dwu uchwytów wykonujących na przemian te same cykle robocze umożliwia operatorowi ciągłe wykorzystywanie uchwytów do pobierania elementów. Praktycznie, natychmiast po pobraniu jednego elementu w miejsce napełnionego pojawia się uchwyt pusty, podczas gdy napełniony uchwyt przemieszcza się na stanowisko montażu i tam bez udziału operatora dokonuje tego zabiegu. Ponadto zastosowanie jednego manipulatora z jedną wspólną rękojeścią do obracania i pionowego przesuwania uchwytów oraz do poziomego przesuwania podstawki z elementami względem uchwytu, jeszcze bardziej ułatwia pobieranie elementów skracając tym samym czas pobierania.

Wymienione właściwości funkcjonalne mechanizmu według wynalazku umożliwiają wielokrotne zwiększenie wydajności urządzenia do montażu drobnych elementów. Wymieniając końcówki uchwytów mechanizm może być łatwo przystosowany do montażu elementów o różnych wymiarach. Niezależny napęd przesuwu pionowego uchwytów na stanowisku pobierania i stanowisku montażu pozwala na optymalną regulację parametrów technologicznych, np. czasu trwania i wielkości nacisku uchwytu na stanowisku montażu. Niezależny napęd poziomy uchwytów pozwala na łatwą regulację położenia obu uchwytów w płaszczyźnie poziomej na stanowisku pobierania i montażu. Niewielkie masy ruchome mechanizmu umożliwiają uzyskanie znacznych szybkości ruchów.

Zasadniczym zastosowaniem mechanizmu jest pobieranie nieuporządkowanych elementów i montowanie na kolejno podawanych podstawkach tranzystorowych lub umieszczanie elementów w kolejnych komorach pojemnika. Zastosowanie może być również odwrotne, a mianowicie pobieranie elementów bez udziału operatora z kolejnych komór pojemnika i montowanie lub umieszczanie w ściśle określonych miejscach, kontrolowanych optycznie przez operatora. W tym przypadku poprzednie stanowisko pobierania będzie stanowiskiem montażu.

Przedmiot wynalazku wyjaśniono dokładniej w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie część mechanizmu realizującego ruchy uchwytów w płaszczyźnie poziomej i pionowej, fig. 2 – część mechanizmu realizującą ruch obrotowy uchwytów, fig. 3 – rozwiązanie konstrukcyjne rękojeści o ruchu obrotowym i osiowym, a fig. 4 – odpowiedni układ kinematyczny manipulatora z jedną rękojeścią do przesuwu podstawki z elementami drobnymi oraz do obrotu i pionowego przesuwu uchwytów.

Jak uwidoczniło na fig. 1 uchwyty 1 i 2 zamocowane są obrotowo i przesuwnie na końcach suwaków 3 i 4. Uchwyty w dolnej części posiadają wymienne końcówki robocze 5 i 6, a w górnej wieńce zębate 7 i 8. Suwaki 3 i 4 są ułożyskowane przesuwnie w prowadnicach 9 i 10 mających pionowe czopy 11 i 12 pozwalające na ich obrót w płaszczyźnie poziomej. Końce suwaków 3 i 4 zaopatrzone są w rolki 13 i 14, które stykają się z krzywoliniowymi bieżniami 15 i 16. Sprężyna 17 zamocowana między prowadnicami 9 i 10 powoduje docisk rolek 13 i 14 do bieżni 15 i 16. Zarys i położenie bieżni 15 i 16 są tak dobrane, aby uchwyty 1 i 2 zajmowały na przemian to samo położenie swobodnie mijając się. Uchwyty 1 i 2 w położeniach krańcowych suwaków 3 i 4 stykają się z popychaczami 18 i 19. Suwaki 3 i 4 oraz popychacz 19 mogą być napędzane samoczynnie przez dowolne elementy napędowe, np. przez siłowniki pneumatyczne lub elektromagnetyczne. Popychacz 18 napędzany jest ręcznie za pomocą układu dźwigni lub za pośrednictwem dowolnych elementów napędowych sterowanych przez operatora. Do każdego z suwaków 3 i 4 obok uchwytów 1 i 2 zamocowane są pionowe osie 20 i 21 (patrz fig. 2), na których ułożyskowane są wycinki zębate 22 i 23 zazębiające się z wieńcami zębatymi 7 i 8 na uchwytach 1 i 2. Pionowe trzpienie 38 sztywno osadzone w wycinkach zębatych 22 i 23 prowadzone są w podłużnych wycięciach prowadnic 24 i 25. Prowadnice 24 i 25 posiadają w tylnej części pionowe osie umożliwiające ich obrót w płaszczyźnie poziomej, zaś w przedniej części są połączone przegubowo z wodzikiem 26 i łącznikiem 27. Łącznik 27 połączony jest przegubowo z ramieniem manipulatora obrotu 28.

Fig. 3 przedstawia elementy odmiany mechanizmu, gdzie rękojeść manipulatora wykorzystano do obracania i przesuwania pionowego uchwytu. Rękojeść 29 jest ułożyskowana przesuwnie na tulei rękojeści 30, która za

pośrednictwem ramienia i przegubu napędza łącznik 27 podobnie jak na fig. 2. Rękojeść 29 za pośrednictwem cięgła 31 łączy się z dźwignią 32 poruszającą popychacz 18.

Fig. 4 przedstawia elementy odmiany mechanizmu, w której rękojeść manipulatora 29 wykorzystano do obracania i przesuwania pionowego uchwytów oraz do przesuwania w płaszczyźnie pionowej podstawki z elementami. Elementy 29, 30, 31 i 27 są identyczne jak na fig. 3, z tym, że tuleja 30 jest ułożyskowana w przegubie kulistym 33, a przez przegub 34 połączona jest z przesuwą płytą 35 na której spoczywa podstawa z elementami. Dla uzyskania jednoznacznego położenia podstawki płyta 35 prowadzona jest prostowodami 36 i 37.

Działanie mechanizmu według wynalazku jest następujące. Z chwilą włączenia napędu suwaków 3 i 4 uchwyty 1 i 2 zajmują skrajne położenia, np. uchwyt 1 zajmuje położenie na stanowisku pobierania, a uchwyt 2 na stanowisku montażu elementów. Na stanowisku pobierania, w celu kąowego zorientowania uchwytu 1 względem pobieranego elementu, uchwyt 1 może być obracany wokół swojej osi przez operatora za pomocą manipulatora obrotu 28. Ramię manipulatora obrotu 28 obracając się przesuwa wózek 26 dzięki łącznikowi 27. Przesuw wózka 26 powoduje obrót prowadnic 24 i 25, a wraz z nimi obrót wycinka zębatego 22, napędzającego wieniec zębaty 7 uchwytu 1. Następnie, lub jednocześnie z obrotem, uchwyt 1 zostaje przesunięty w dół w celu pobrania naprowadzonego pod uchwyt elementu. Przesuw uchwytu następuje pod działaniem popychacza 18, który napędzany jest przez dowolny element napędowy uruchamiany przez operatora.

W odmianie mechanizmu według fig. 3 i fig. 4 ruch w dół uchwytu 1 dokonywany jest za pomocą dźwigni 32, którą uruchamia operator za pośrednictwem przesuwej rękojeści 29 połączonej cięgłem 31 z dźwignią 32. Po podniesieniu uchwytu 1 w położenie górne zostają uruchomione elementy napędowe suwaków 3 i 4, które powodują przemieszczanie uchwytu 1 na stanowisko montażu a uchwytu 2 na stanowisko pobierania elementów. W czasie tego ruchu uchwyty 1 i 2 mijają się dzięki krzywoliniowym bieżniom 15 i 16, po których toczą się rolki 13 i 14 zamocowane na końcach suwaków 3 i 4. Podczas ruchu uchwytu 1 w położenie tylne trzpień wycinka zębatego 18 przesuwa się wzdłuż wycięcia prowadnicy 24, co powoduje obrót wycinka 18, a zatem i obrót uchwytu 1 do innego położenia kąowego. Ponieważ punkt obrotu prowadnic 24 znajduje się w tylnej części, położenie kąowe uchwytu 1 w tylnym położeniu jest praktycznie niezależne od położenia manipulatora obrotu 28. Po przejściu uchwytu 1 w położenie tylne element napędowy C powoduje samoczynne opuszczenie uchwytu i dokonanie operacji montażowej zgodnie z założonym programem. Jednocześnie na stanowisku pobierania pojawia się uchwyt 2 w tym samym miejscu i w tym samym położeniu kąowym co poprzedni uchwyt 1 i czynność pobierania może być powtórzona dla następnego elementu. Naprowadzanie elementów pod uchwyt w płaszczyźnie poziomej może być dokonywane przy pomocy dowolnej metody, na przykład za pomocą płaskiej podstawki poruszanej ręcznie.

W odmianie mechanizmu według fig. 4 do przesuwania w płaszczyźnie poziomej podstawki z elementami względem uchwytu wykorzystano manipulator z jedną wspólną rękojeścią do ruchu obrotowego i pionowego; umożliwia to dokładne i szybkie naprowadzenie pod uchwyt nawet bardzo drobnych elementów.

Naprowadzenie kolejnych podstawek do operacji montażowej pod uchwyty w pozycji tylnej może być dokonywane w dowolny sposób samoczynnie podczas ruchu uchwytów 1 i 2 w płaszczyźnie poziomej. Dla zwiększenia przejrzystości opisu na figurach 1, 2, 3 i 4 przyjęto wszystkie łożyskowania typu ślizgowego. Dla poprawnego działania i odpowiedniej trwałości mechanizmu większość prowadnic i przegubów powinna być typu tocznego bezluzowego lub z luzem regulowanym. Dla uproszczenia na rysunku nie pokazano elementów sterujących pracą elementów napędowych, jak również układu sterowania, które to elementy i układy mogą być typu elektrycznego lub pneumatycznego, sygnalizujące położenia popychaczy 18 i 19 oraz suwaków 3 i 4. W zależności od potrzeb działanie elementów napędowych C i D może być dokonywane za pośrednictwem elementów sprężystych dla uzyskania odpowiednich wartości sił. Pobieranie elementów przez uchwyty 1 i 2 może odbywać się jednym ze znanych sposobów stosowanych przy pobieraniu drobnych elementów. Do uchwytów może być doprowadzone podciśnienie za pośrednictwem suwaków 3 i 4 oraz drążących wałków uchwytów 1 i 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm do pobierania przenoszenia i montażu drobnych elementów zwłaszcza struktur półprzewodnikowych, znamienny tym, że ma dwa uchwyty (1) i (2), zamocowane obrotowo i przesuwnie na wahliwych suwakach (3) i (4) zaopatrzonych w rolki (13) i (14), które współpracują z krzywoliniowymi bieżnikami (15) i (16), przy czym uchwyty (1) i (2) zakończone są wieńcami zębatymi (7) i (8), zazębiającymi się z wycinkami zębatymi (22) i (23), wyposażonymi w trzpień współpracujące z prowadnicami (24) i (25), osadzonymi

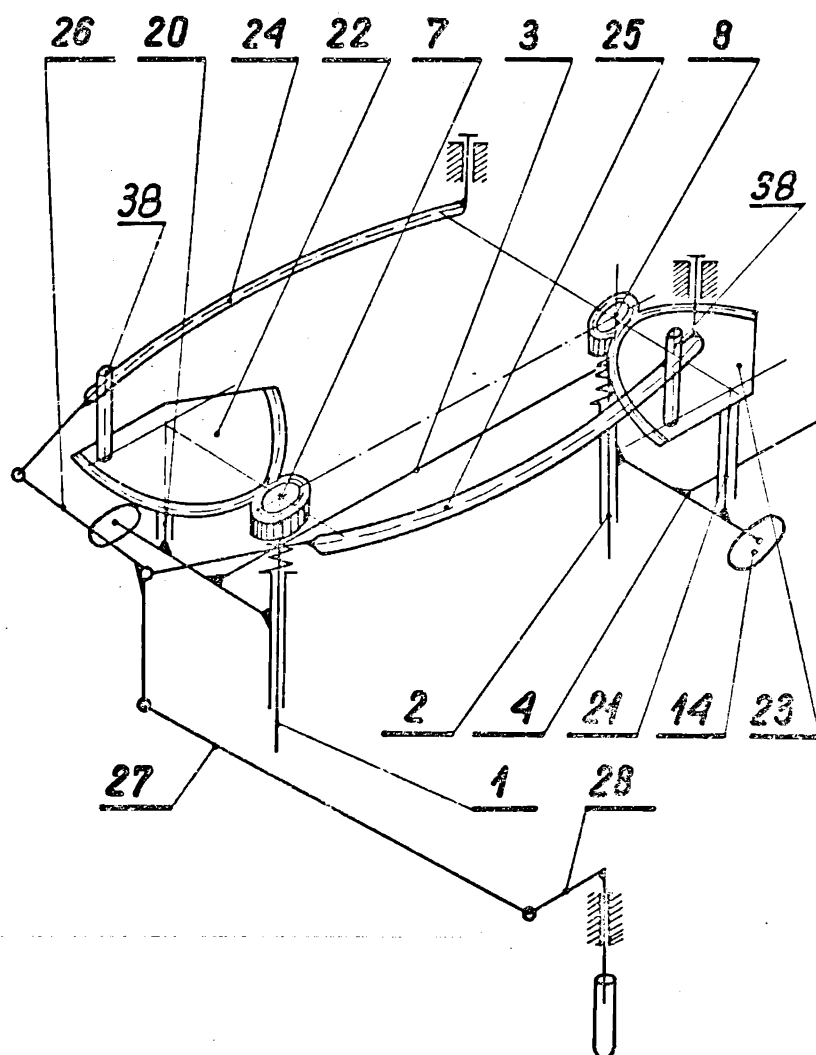


Fig. 2

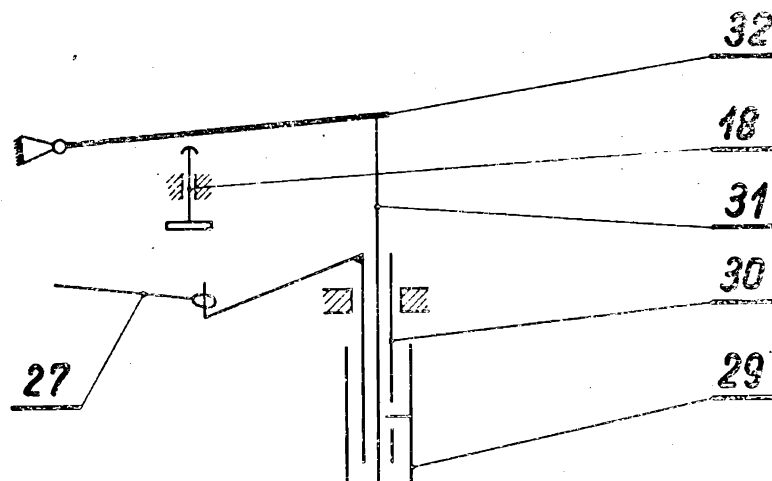


fig. 3

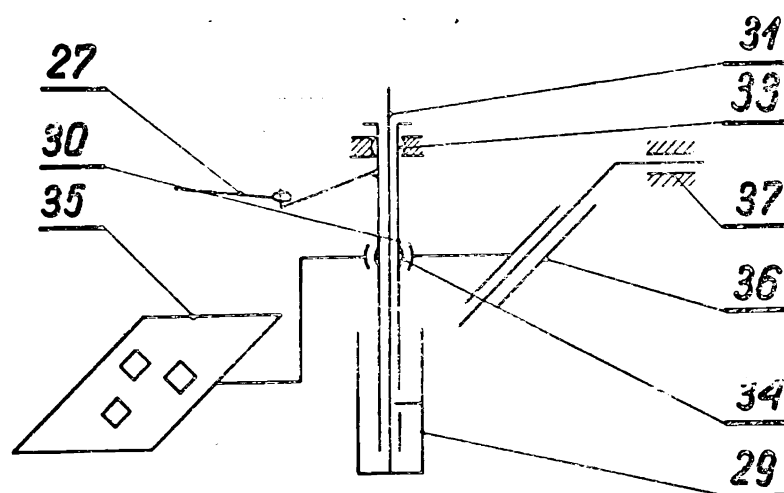


Fig. 4