



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.08.77 (P. 200522)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 21.05.79

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1983

Int. Cl.⁸ B25J 5/00
B23Q 7/00

Twórcy wynalazku: Marek Suchecki, Edmund Szumias, Witold Zieliński,
Włodzimierz Pańków

Uprawniony z patentu: Centrum Badawczo-Konstrukcyjne Obrabiarek,
Pruszków (Polska)

Robot przemysłowy

1

Przedmiotem wynalazku jest robot przemysłowy, przeznaczony do współpracy z obrabiarkami lub innymi urządzeniami sterowanymi programowo dla transportu przedmiotów przeznaczonych do obróbki lub innych czynności.

W znanych robotach przemysłowych przemieszczanie się chwytaka w płaszczyźnie pionowej realizowane jest przez ruchy poszczególnych elementów robota we współrzędnych prostokątnych, biegunowych lub biegunowych o stałym promieniu.

Wadą wymienionych układów kinematycznych jest to, że w przypadku współrzędnych prostokątnych trudne są do realizacji duże skoki przemieszczenia chwytaka, szczególnie we współrzędnej pionowej. Wymaga to rozbudowy robota w kierunku pionowym, co niekorzystnie wpływa na jego stateczność. Programowanie ruchów chwytaka robota z kinematyką opartą na współrzędnych biegunowych po dowolnej linii, a również i linii prostej jest skomplikowane.

Znane są również w technice automatyzacji procesów technologicznych urządzenia zwane manipulatorami przeznaczone do jednocelowych zadaniowych czynności manipulacyjnych na stanowisku pracy, na przykład w gnieździe wymiany obrotów zestawów kół wagonowych jak opisano w polskim opisie patentowym nr 92 268, złożone z kolumny pionowej stałej i osadzonej na niej kolumny obrotowej oraz wysięgnika zaopatrzonego w chwytak, w którym na obrotowej kolumnie na-

2

sadzona jest klinowa tuleja wysięgnika zakończona chwytem, który jest przymocowany do obrotowego wału napędowego przez przekładnię redukcyjną zamocowaną w wysięgniku.

5 Istota robota przemysłowego według wynalazku polega na tym, że posiada osadzony na podstawie mechanizm wysuwu zaopatrzony w ramę wyposażoną w ruchome ramię z mechanizmem obrotu sprzężonych z mechanizmem chwytaków, przy czym
10 pozycja chwytaków określona jest dla rzędnej poziomej stosunkiem położenia części przesuwnej mechanizmu wysuwu na listwach prowadzących tworzących prostoliniowe prowadnice, zaś dla rzędnej pionowej kątem wahania ramienia o stałej
15 długości.

Mechanizm wysuwu składa się z korpusu zaopatrzonego w listwy prowadnicowe oraz z części przesuwnej zaopatrzonej w listwy prowadzące z wykładziną ślizgową, z których korpus z napędowym silnikiem sprzężony jest poprzez przekładnię kół zębatach pasowych oraz śrubę toczną i nakrętkę z częścią przesuwą dla napędu oraz ich
20 wzajemnego prostoliniowego przemieszczania się. Rama osadzona na części przesuwnej połączona jest przegubowo z nakrętką przekładni śrubowej-tocznej, oraz silnikiem podzespołu napędu waha-
25 nia, a ponadto sprzężona jest za pomocą osi z ruchomym ramieniem zaopatrzonym w podzespół napędowy złożony z silnika zawieszzonego wahliwie
30 w ramie dla napędu przekładni śrubowej tocz-

nej, której nakrętka połączona jest wahliwie z ramieniem.

Ruchowe ramie zaopatrzone jest w zawieszony na jego końcu na osi, zespół obrotu zespołu chwytaków, składający się z przekładni kątowej kół zębatach sprzężonych poprzez oś z obrotową tarczą zespołu chwytaków, oraz z koła łańcuchowego sprzężonego za pomocą łańcucha z kołem łańcuchowym mechanizmu napędowego.

Mechanizm napędowy zespołu obrotu składa się z cylindra pneumatycznego napędzającego łańcuch sprzężony z napinającym kołem łańcuchowym usytuowanym w ramie i z kołem osadzonym na wspólnej osi z kołem łańcuchowym, oraz z prostowodu połączanego obrotowo z dźwignią osadzoną na osi, przy czym jego dźwignia połączona jest z nakrętką przekładni śrubowej-tocznej, której śruba sprzężona jest z napędowym silnikiem.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przekładzie wykonania na rysunku przedstawiającym na fig. 1 robot przemysłowy w widoku z boku uwidaczniający jego schemat kinematyczny, zaś fig. 2 — prowadnice mechanizmu wysuwu w przekroju poprzecznym.

Robot przemysłowy składa się z następujących podstawowych zespołów: podstawy 1, wyposażonej w mechanizm obrotu 2 oraz mechanizm jazdy 8, na której osadzony jest mechanizm wysuwu 3, zaopatrzone w ramę 4 wyposażoną w ruchome ramie 5, zaopatrzone w mechanizm obrotu chwytaków 6, sprzężony z zespołem chwytaków 7.

Podstawa 1 stanowi konstrukcję spawaną, w której wmontowany jest mechanizm obrotu 2, złożony z przekładni redukcyjnej 55 połączonej przez przekładnię pasową zębatą 56 z silnikiem napędowym 57 oraz poprzez sprzęgło 58 z wałem napędowym 59 płyty 60 przekazującej obrót na mechanizm wysuwu 3, z którym jest połączona, przy czym płyta 60 osadzona jest w mechanizmie obrotu 2 na łożysku 61.

Mechanizm jazdy 8 wyposażony jest w zespół napędowy składający się z nie pokazanych na rysunku, znanego silnika sprzężonego z reduktorem, z którego napęd przenosi się na osie 53 kół jezdnych 54, przy czym koła jezdne zapewniają przemieszczanie się robota wzdłuż toru jezdnych.

Mechanizm wysuwu 3 składa się z dwóch podstawowych podzespołów: korpusu 9 mechanizmu oraz części przesuwnej 10. Korpus 9 mechanizmu przesuwu stanowi spawana lub odlewana konstrukcja 11, do której przymocowane są śrubami dociągającymi 17 i napinającymi 18 listwy prowadnicowe 12, 13, 14, 15, 16, przy czym listwy 12, 13, 16, 15 służą do prowadzenia części przesuwnej w płaszczyźnie poziomej, natomiast listwy 13 i 14 służą do prowadzenia części przesuwnej wzdłuż osi mechanizmu przesuwu. Część przesuwna 10 stanowi spawaną lub odlewaną konstrukcję 19, do której przymocowane są śrubami listwy prowadzące 20 i 21 wyklejone wykładziną ślizgową 22. Ponadto w korpusie mechanizmu wysuwu 3 osadzona jest, na łożyskach 23 ustalających jej położenie, śruba toczna 24, przy czym na końcówce śruby 24 osadzone jest zębate koło pasowe 27 sprzężone za pomocą zębatego pasa 26 z kołem pa-

sowym 25 osadzonym na wale silnika 28 osadzonego w korpusie 9.

Nakrętka 29 śruby tocznej 24 połączona z częścią przesuwnej 10 mechanizmu wysuwu zapewnia napęd i prostoliniowe przemieszczanie się części przesuwnej 10 względem korpusu 9 mechanizmu wysuwu 3. Do części przesuwnej 10 przymocowana jest rama 4 na stałe lub wahliwie za pomocą wspornika z wałkiem 30.

Podzespół napędu wahan ramy 4 składa się z silnika 31 napędzającego śrubę przekładni śrubowej tocznej, której nakrętka 32 przymocowana jest wahliwie do ramy 4, sprzężonej z wahliwym ramieniem 5 za pomocą osi 33.

Podzespół napędu ramienia 5 składa się z silnika 34, który zawieszony jest wahliwie w ramie 4 i napędza przekładnię śrubową-toczną 35, której nakrętka połączona jest wahliwie z ramieniem 5 na którego końcu zawieszony jest wahliwie na osi 36 mechanizm obrotu chwytaków 6.

Mechanizm obrotu chwytaków 6 wyposażony jest w tarczę 37, która osadzona jest w korpusie zespołu chwytaków na osi 38 zaopatrzonej w koło zębate 39 zazębione kątowo z zębatym kołem 40, ułożyskowanym na osi 36, przy czym koło 40 połączone jest z kołem łańcuchowym 41 zazębianym z łańcuchem 42 sprzężonym z kołem łańcuchowym 43 ułożyskowanym na osi 33. Ponadto koło łańcuchowe 43 połączone jest z kołem 44, które z kolei połączone jest łańcuchem 45 z napinającym kołem 46 ułożyskowanym w ramie 4.

Łańcuch 45 napędzany jest cylindrem pneumatycznym 47 lub innym mechanizmem, przy czym ruch łańcucha 45 przenoszony przez łańcuch 42 oraz przekładnię kątową kół 39 i 40 powoduje obrót tarczy 37 mechanizmu obrotu 6 zespołu chwytaków 7.

Do korpusu mechanizmu obrotu 6 chwytaków 7 przymocowany jest obrotowo prostowód 48, którego drugi koniec połączony jest obrotowo z dźwignią 49 osadzoną obrotowo na osi 33. Dźwignia 49 połączona jest z nakrętką 50 przekładni śrubowej tocznej której śruba 51 napędzana jest przez silnik 52, przy czym położenie dźwigni prostowodu 49 może być również ustalone za pomocą innego mechanizmu.

Układ prostowodowy zapewnia ustalony na dźwigni prostowodu 49 stały kąt położenia osi 38 względem płaszczyzny podstawy robota niezależnie od wahan ramienia 5. Do tarczy 37 przymocowany jest zespół chwytaków 7 stanowiący konstrukcję, którą w całości można wymontować i na jej miejsce przymocować inne urządzenie chwytające.

W przypadku zastosowania zespołu chwytaków lub innego urządzenia chwytającego z cylindrami napędzającymi zaciski, zasilanie cylindrów odbywa się z układu pneumo-hydraulicznego ze wzmacniaczami ciśnienia.

W przykładowym rozwiązaniu zespołów chwytaków 7 przedstawiony jest podwójny chwytak 62, 63 zaopatrzone każdy w podwójne zaciski zasilane równolegle z cylindrów hydraulicznych 65, 64 poprzez układy przegubowe 66, 67 mające zdolność dostosowania się do kształtu przedmiotu oraz zdol-

5

ność niezależnego działania, co pozwala rozszerzyć zakres podawanych przedmiotów w szczególności wałków, a tym samym zwiększyć wydajność robota przemysłowego.

Działanie robota przemysłowego jest następujące: obrót oraz ruch posuwisto-zwrotny mechanizmu wysuwu 3 inicjowany jest z mechanizmu obrotu 2 oraz mechanizmu jazdy 8 usytuowanych w podstawie 1. Ruchy przestawne ramy 4 inicjowane są z mechanizmu wysuwu 3 od silnika 28 poprzez przekładnię kół zębatach 25, 27, oraz nakrętkę 29 śruby tocznej 24 połączonej z częścią przesuwą 10, na której usytuowana jest rama 4, zaś ruchy wahające ramy 4 inicjowane są od silnika 31 poprzez sprzężoną z nią nakrętkę 32 przekładni śrubowo-tocznej, zaś ruchy połączonego z ramą 4 ruchomego ramienia 5 inicjowane są od silnika 34 poprzez przekładnię śrubowo-toczną 35. Ruchy mechanizmu obrotu 6 inicjowane są od silnika w przykładowym rozwiązaniu cylindra pneumatycznego 47 napędzającego mechanizm łańcuchowy sprzężony z przekładnią kątową kół zębatach 39, 40 powodującą obrót tarczy 37, połączonej z zespołem chwytaków 7, przy czym ruchy robocze zacisków podwójnych chwytaków 62 i 63 inicjowane są od cylindrów hydraulicznych 64 i 65. Ruchy nadążne prostowodu 48 inicjowane są od silnika 52 sprzężonego poprzez nakrętkę 50 oraz śrubę 51 przekładni śrubowej tocznej z obrotową dźwignią 49 połączoną z prostowodem 48.

Układ elektryczny robota oraz jego zespoły napędowe sprzężone są elektrycznie z układem sterowania programowego integralnie związanego z robotem albo z urządzeniem sterowanym programowo, którego impulsy inicjują cykle robocze organów wykonawczych robota.

Zastrzeżenia patentowe

1. Robot przemysłowy przeznaczony do współpracy z obrabiarkami lub innymi urządzeniami sterowanymi programowo lub transportu przedmiotów przeznaczonych do obróbki lub innych czynności wyposażony w mechanizm jazdy i w mechanizm obrotu wokół osi pionowej, składający się z przekładni redukcyjnej, połączonej przez przekładnię zębatą z silnikiem oraz przez sprzęgło wielopłytkowe z wałem napędowym obrotowej płyty połączonej z korpusem mechanizmu wysuwu, **znamienny tym**, że posiada osadzony na podstawie (1) mechanizm wysuwu (3) zaopatrzony

6

w ramę (4) wyposażoną w ruchome ramię (5) z mechanizmem obrotu (6) sprzężonych z mechanizmem chwytaków (7), przy czym pozycja chwytaków (7) określona jest dla rzędnej poziomej stopniem położenia części przesuwnej (10) mechanizmu wysuwu (3) na listwach prowadzących (20 i 21) tworzących prostoliniowe prowadnice, zaś dla rzędnej pionowej kątem wahanía (α) ramienia (5) o stałej długości (L).

2. Robot według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego mechanizm wysuwu (3) składa się z korpusu (9) zaopatrzonego w listwy prowadnicowe (12, 13, 14, 15 i 16), oraz z części przesuwnej (10) zaopatrzonej w listwy prowadzące (20 i 21) z wykładziną ślizgową (22), z których korpus (9) z napędowym silnikiem (28) sprzężony jest, poprzez przekładnię kół zębatach pasowych (27 i 25) oraz śrubę toczną (24) i nakrętkę (29), z częścią przesuwą (10) dla napędu oraz ich wzajemnego prostoliniowego przemieszczania się.

3. Robot według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego rama (4), osadzona na części przesuwnej (10), połączona jest przegubowo z nakrętką (32) przekładni śrubowej-tocznej, oraz silnikiem (31) podzespołu napędu wahanía, a ponadto sprzężona jest za pomocą osi (33) z ruchomym ramieniem (5) zaopatrzonym w podzespół napędowy złożony z silnika (34) zawieszonego w ramie (4) dla napędu przekładni śrubowej-tocznej (35), której nakrętka połączona jest wahliwie z ramieniem (5).

4. Robot według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego ruchome ramię (5) zaopatrzone jest w, zawieszony na jego końcu na osi (36), zespół obrotu (6) zespołu chwytaków (7) składający się z przekładni kątowej kół zębatach (39, 40) sprzężonych poprzez oś (38) z obrotową tarczą (37) zespołu chwytaków (7), oraz z koła łańcuchowego (41) sprzężonego za pomocą łańcucha (42) z kołem łańcuchowym (43) mechanizmu napędowego.

5. Robot według zastrz. 4, **znamienny tym**, że mechanizm napędowy zespołu obrotu (6) składa się, z cylindra pneumatycznego (47) napędzającego łańcuch (45) sprzężony z napinającym kołem łańcuchowym (46), usytuowanym w ramie (4) i z kołem (44) osadzonym na wspólnej osi (33) z kołem łańcuchowym (43), oraz z prostowodu (48) połączonego obrotowo z dźwignią (49) osadzoną na osi (33), przy czym jego dźwignia (49) połączona jest z nakrętką (50) przekładni śrubowo-tocznej, której śruba (51) sprzężona jest z napędowym silnikiem (52).

