

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **210002**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **377752**

(51) Int.Cl.
B25J 18/04 (2006.01)
B25J 9/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **20.10.2005**

(54)

Trzyramienny manipulator równoległy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

30.04.2007 BUP 09/07

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.11.2011 WUP 11/11

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**DANIEL PRUSAK, Kraków, PL
MACIEJ PETKO, Kraków, PL
GRZEGORZ KARPIEL, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Postolek

PL 210002 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest trzyramienny manipulator równoległy o trzech stopniach swobody, przeznaczony do programowalnego wykonywania czynności manipulacyjnych, zwłaszcza w automatyzacji produkcji, montażu, paletyzacji, jako konstrukcja wsporcza w obrabiarkach.

Znany z polskiego opisu zgłoszenia wynalazku nr P-363255 manipulator ma trzy ramiona o zmiennej długości wyposażone w sterowane siłowniki liniowe połączone przegubowo między podstawą i uchwytem w układzie przestrzennym krawędzi bocznych ostrosłupa. Przeguby łączące ramiona z podstawą są przegubami obrotowymi o 2 stopniach swobody, z dwoma przecinającymi się pod kątem prostym osiami, a przeguby łączące ramiona z uchwytem są przegubami obrotowymi o 1 stopniu swobody. Uchwyt ma konstrukcję potrójnego przegubu obrotowego, w którym oś główna jest prostopadła do płaszczyzny wyznaczonej osiami obrotu przyłączonych przegubów obrotowych o 1 stopniu swobody, przykładowo według rozwiązania przedstawionego w polskim opisie zgłoszenia wynalazku nr P-363254. Złożony model geometryczny takiego manipulatora uniemożliwia analityczne rozwiązywanie zadania prostego kinematyki, jednocześnie utrudnionym jest proces jego sterowania i kalibracji konstrukcji.

W manipulatorze według wynalazku każde z trzech ramion zawiera równoległobok utworzony z trzech połączonych ze sobą boków konstrukcyjnych. Bok dłuższy równoległoboku ma długość nastawialną siłownikiem liniowym a dwa, równe i równoległe boki krótsze stanowią: odległość między osią przegubu obrotowego o 1-nym stopniu swobody i osią główną uchwytu oraz odległość między nieprzecinającymi się osiami obrotu przegubu obrotowego o 2-ch stopniach swobody.

W rozwiązaniu o takiej kinematyce trzy boki równoległoboku zawierają się w konstrukcji mechanicznej manipulatora, natomiast bok czwarty jest bokiem nierzeczywistym, ale konstrukcyjnie wyznaczalnym. Pary boków krótszych w każdym z ramion są zawsze równoległe do siebie, niezależnie od położenia uchwytu w przestrzeni manipulacji. Geometria takiego układu zapewnia istnienie analitycznego rozwiązania zadania prostego i odwrotnego kinematyki, co istotnie upraszcza modelowanie, sterowanie i kalibrację konstrukcji.

Wynalazek przybliżony jest opisem przykładowego wykonania manipulatora pokazanego na rysunku, którego fig. 1 przedstawia perspektywiczny schemat jego układu kinematycznego, a fig. 2 - widok z boku rzeczywistego wykonania manipulatora.

Manipulator posiada trzy ramiona I, II i III, o nastawialnej długości l_1 , l_2 , l_3 , połączone przegubowo między podstawą 1 i uchwytem 2. Uchwyt 2 ma konstrukcję potrójnego przegubu obrotowego o osi głównej - oznaczonej na rysunku jako Oś4 - prostopadłej do płaszczyzny wyznaczonej osiami obrotu - oznaczonymi jako Oś3 - trzech przegubów obrotowych o 1 stopniu swobody 5. Przeguby obrotowe o 2 stopniach swobody 4, poprzez które ramiona I, II i III połączone są z podstawą 1 mają nieprzecinające się osie obrotu, oznaczone na rysunku jako Oś1 i Oś2. W warunkach gdy oznaczona na rysunku wymiarem B odległość między osiami Oś1 i Oś2 jest równa odległości między osiami Oś3 i Oś4, każde z ramion I, II, i III zawiera równoległobok R, utworzony z trzech połączonych ze sobą boków konstrukcyjnych: boku dłuższego l_1 , l_2 , l_3 - o długości nastawialnej siłownikiem liniowym 3 i dwóch, równych i równoległych boków krótszych B.

Pokazany na fig. 2 manipulator ma konstrukcję ramion I, II i III odpowiadającą ściśle schematowi z fig. 1. Siłownik liniowy 3 względem równoległoboku R usytuowany jest równoległe i na zewnątrz boku dłuższego l_1 , l_2 , l_3 .

Realizacja wynalazku możliwa jest również przy konstrukcji ramion I, II i III, w których siłownik liniowy 3 stanowi bezpośrednio bok l_1 , l_2 , l_3 równoległoboku R, z usytuowanymi w osi jego członu wykonawczego osiami Oś1 i Oś3 przegubów 4 i 5. Przy spełnieniu na każdym z ramion I, II i III warunku równoległoboku kinematycznego możliwą jest również konstrukcja bez zachowania wymiarowej identyczności ramion a ponad to równoległoboki R poszczególnych ramion I, II i III mogą być usytuowane w dowolnej płaszczyźnie względem osi układu x, y, z.

Zastrzeżenie patentowe

Trzyramienny manipulator równoległy, którego ramiona o zmiennej długości wyposażone w sterowane siłowniki liniowe połączone są przegubowo między podstawą i uchwytem w układzie przestrzennym ostrosłupa w ten sposób, że przeguby łączące ramiona z podstawą są przegubami obroto-

wymi o 2 stopniach swobody a przeguby łączące ramiona z uchwytem są przegubami obrotowymi o 1 stopniu swobody, przy czym uchwyt ma konstrukcję potrójnego przegubu obrotowego, w którym oś główna jest prostopadła do płaszczyzny wyznaczonej osiami obrotu przyłączonych przegubów obrotowych o 1 stopniu swobody, **znamienny tym**, że każde z ramion (I, II, III) zawiera równoległobok (R) utworzony z trzech połączonych ze sobą boków konstrukcyjnych (B, l_2 , B), z których bok dłuższy (l_2) ma długość nastawialną siłownikiem liniowym (3) a dwa, równe i równoległe boki krótsze (B) stanowią: odległość między osią (Oś3) przegubu obrotowego o 1 stopniu swobody (5) i osią główną (Oś4) uchwytu (2) oraz odległość między nieprzecinającymi się osiami obrotu (Oś1 i Oś2) przegubu obrotowego o 2 stopniach swobody (4).

Rysunki

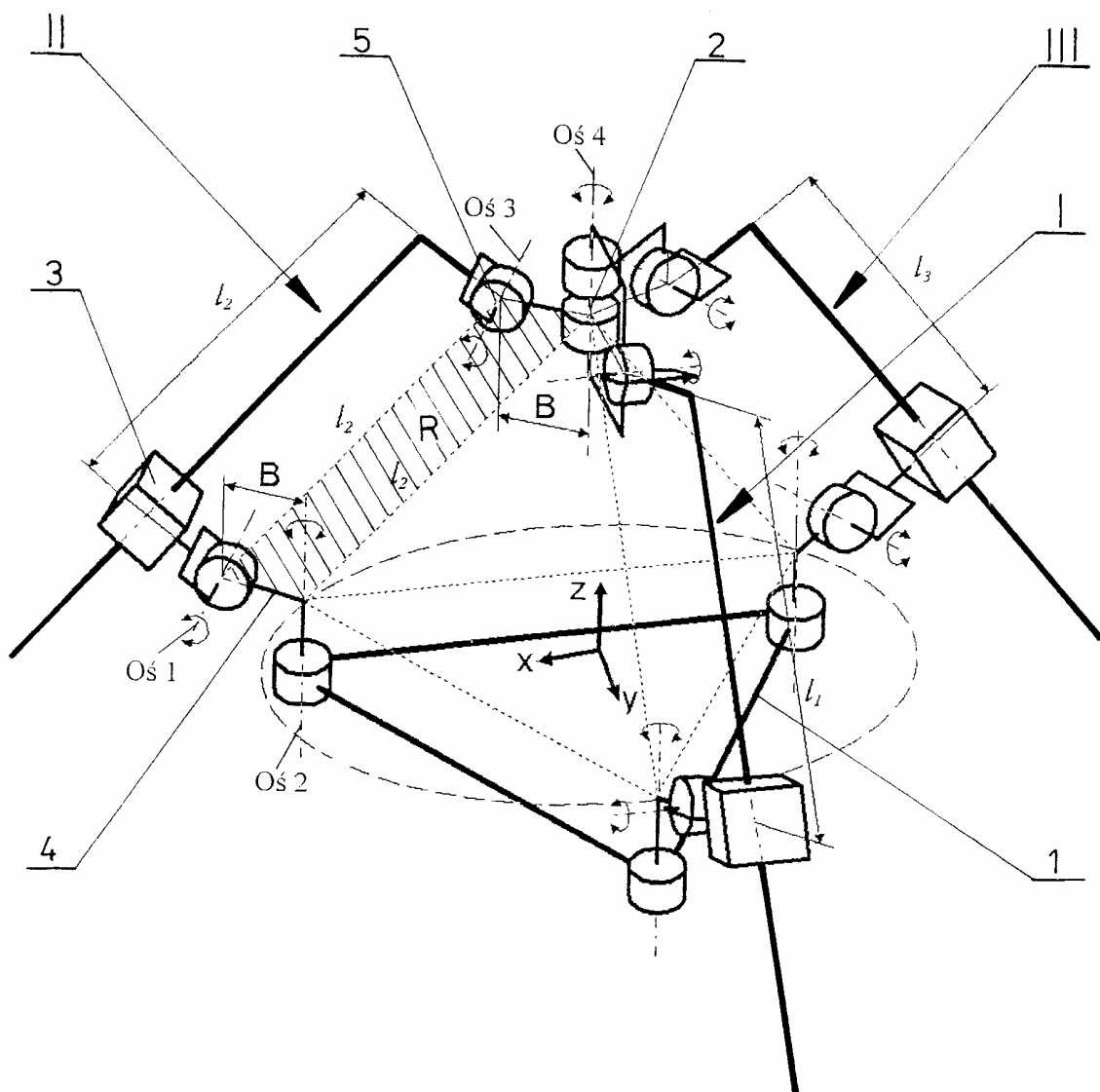


FIG.1

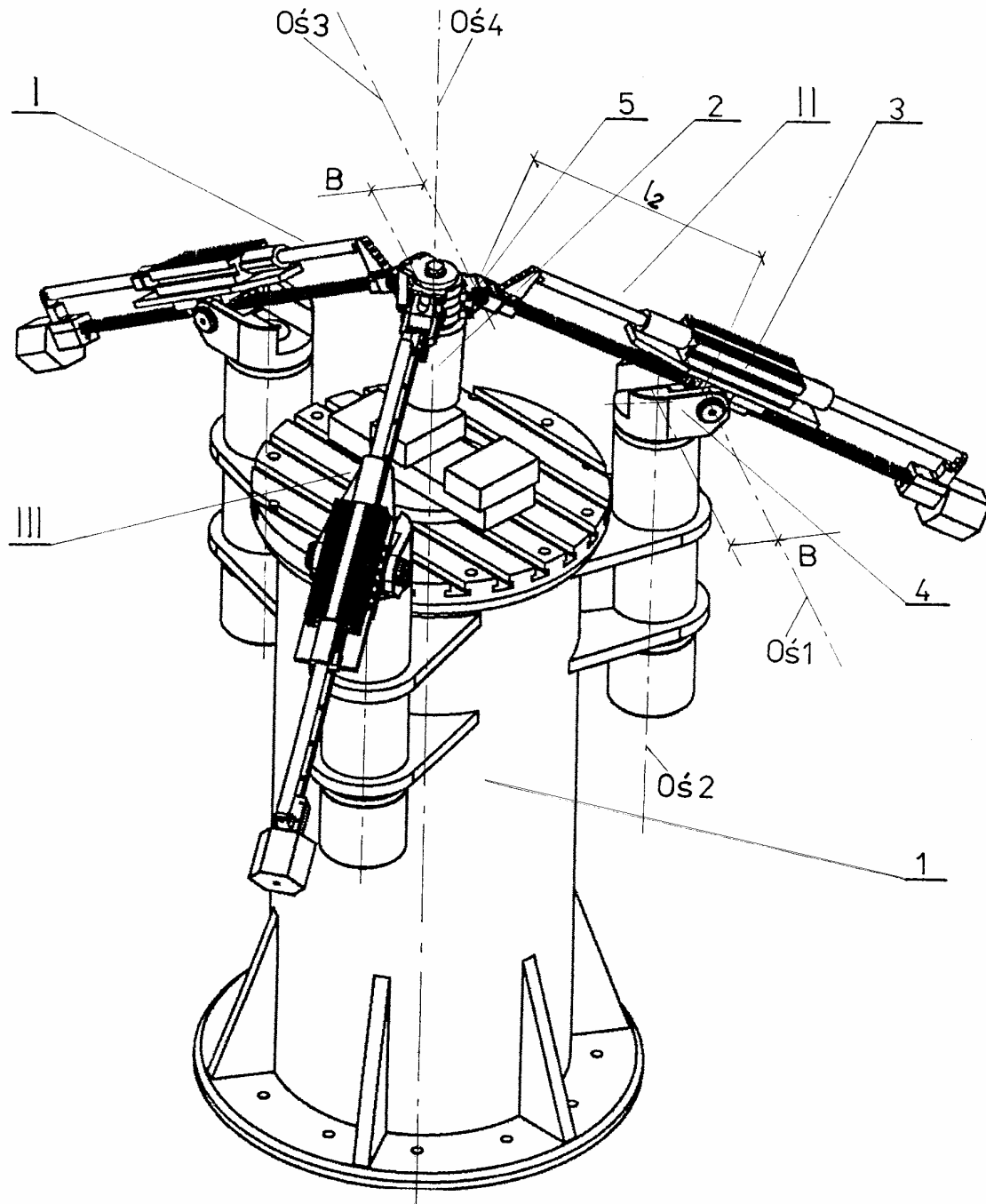


FIG.2