

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234495**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424076**

(22) Data zgłoszenia: **31.12.2017**

(51) Int.Cl.
A63G 7/00 (2006.01)
A63G 21/20 (2006.01)

(54)

Układ zawieszenia pojazdu torowego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.04.2018 BUP 09/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.03.2020 WUP 03/20

(73) Uprawniony z patentu:

**ENERGY 2000 SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ ENERGYLANDIA
SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Przytkowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK GOCZAŁ, Zebrzydowice, PL
RADOSŁAW SITEK, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Marek Bury

PL 234495 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ zawieszenia pojazdu torowego, którego trajektoria przebiega pod torem.

Istotną atrakcją w parkach rozrywki są instalacje zapewniające widok z dużej wysokości, takie jak kolejki górskie, karuzele czy tak zwane diabelskie koła. O walorach większości z tych atrakcji dla odwiedzających przesądza emocjonujący ruch lub interesujący widok. Ten drugi aspekt uwzględnia się budując tarasy widokowe, jak również tory dla pojazdów szynowych, których podstawowym celem jest transport odwiedzających pojazdami tak, aby mogli podziwiać kolorowy świat parku rozrywki. Od takich pojazdów i torów wymaga się by zapewniały możliwość obserwacji różnorodnego otoczenia.

W najprostszych instalacjach wagonik z turystami porusza się po szynach przez park, umożliwiając pasażerom obserwację terenu. Wadą takiego rozwiązania jest to, że siedzenia zawsze skierowane są do kierunku jazdy a ruch odbywa się tylko w jednej płaszczyźnie.

Znane są inne rozwiązania, w których siedzenia są posadowione na ruchomej, obracalnej strukturze. Takie wagoniki powinny jednak poruszać się jednostajnym ruchem obrotowym złożonym z dowolnym ruchem postępowym, inaczej mogą być niestabilne.

Z amerykańskiego patentu nr US 5791254 znany jest wagonik roller coaster wyposażony w przynajmniej jedno siedzisko osadzone na platformie połączonej za pośrednictwem, zamocowanej w środku ciężkości, obrotowej osi, z bazą – wózkiem znajdującym się powyżej ramy i wyposażonym w środki współpracujące z torem, po którym może się poruszać. Środki współpracujące z torem obejmują koła lub rolki. Warunek osadzenia obrotowej osi w środku ciężkości jest niemożliwy do spełnienia w sytuacji wykorzystywania większej liczby siedzeń i brakiem realnej kontroli nad rozkładem ciężaru pasażerów. W związku z tym rozwiązanie wg. US 5791254 jest potencjalnie niestabilne a dodatkowo podatne na wzbudzenie się drgań i kołysania przy manewrach, wobec czego jego zastosowanie wiąże się z koniecznością ograniczania dla bezpieczeństwa szybkości postępowej i obrotowej bazy względem toru.

Z amerykańskiego zgłoszenia patentowego nr US20100275809 znany jest pojazd roller coaster zawierający wózek oraz połączoną z nim obrotowo kabinę, której ruch względem wózka może się odbywać z przynajmniej jednym momentem swobody. Wózek może być wyposażony w bazę zawierającą dwie osie – elementy pryzmatyczne – wyposażone w kółka współpracujące z torem. Dzięki takiemu rozstawieniu rozwiązanie jest nieco mniej podatne na wzbudzenie kołysania przy manewrach ale prędkość i swoboda projektowania ruchu przy jego zastosowaniu jest nadal ograniczona.

Brak jest rozwiązania umożliwiającego arbitralne zadanie parametrów ruchu obrotowego platformy w trakcie przemieszczania się wzdłuż toru tak, by móc swobodnie projektować wrażenia wzrokowe odwiedzających bez ryzyka niebezpiecznego kołysania lub wzbudzenia drgań. Celem wynalazku jest rozwiązanie tego problemu.

Układ zawieszenia pojazdu torowego wyposażony we współpracującą z torem bazę oraz zawieszoną, pod nią obrotowo platformę, zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że jest ponadto wyposażony w część ruchomą znajdującą się pomiędzy platformą a bazą. Do bazy jest przymocowany pierwszy przegub obrotowy o pierwszej osi obrotu oraz drugi przegub obrotowy o drugiej osi obrotu, prostopadłej do pierwszej osi obrotu. Część ruchoma jest połączona z bazą za pośrednictwem pierwszego i drugiego przegubu. Platforma jest połączona obrotowo z częścią ruchomą a do części ruchomej jest zamocowany napęd obrotowy, przystosowany do obracania platformy. Platforma jest dodatkowo połączona z częścią ruchomą za pośrednictwem tłumika teleskopowego z przegubem o dwóch momentach swobody. Zastosowanie pomiędzy bazą a częścią ruchomą zestawu dwóch przegubów obrotowych o osiach rozstawionych pod kątem zapewnia duży katowy zakres wahań wagonika, zaś tłumik zamocowany na przegubach zapewnia ich wygaszanie, dzięki czemu te wahania nie kumulują się w toku ruchu. Dzięki temu rozwiązanie zapewnia stabilność i swobodę projektowania ruchu a także możliwość przemieszczania się z większą prędkością postępową i obrotową.

Korzystnie napęd obrotowy składa się ze stojana i z rotora, przy czym stojan jest połączony z częścią ruchomą a rotor z platformą. Jest to proste i niezawodne rozwiązanie.

Korzystnie baza jest wykonana z członów pryzmatycznych. Taka konstrukcja umożliwia rozstawianie punktów styku z torem i większą odporność na obciążenia skrętne.

Platforma korzystnie jest połączona z częścią ruchomą za pośrednictwem czterech tłumików teleskopowych z przegubami zamocowanych do platformy w różnych punktach. Cztery rozstawione tłumiki bardziej skutecznie wygaszają ruch wahlwy.

Korzystnie pierwsza oś obrotu i druga oś obrotu są do siebie zasadniczo prostopadłe dzięki czemu ruch wahliwy jest zdekomponowany na składową prostopadłą do toru i równoległą do toru, co jest zgodne z kierunkami indukowanych drgań i pozwala mniej obciążać połączenie z torem i skuteczniej wygaszać drgania w tłumikach.

Przedstawione rozwiązanie pozwala na transport kilku osób po zadanej trajektorii wykonując dodatkowo zaprogramowane obroty synchronicznie do odwiedzanych punktów w zwiedzanej scenerii.

Przedmiot wynalazku został ukazany w przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia przykład wykonania układu zawieszenia według wynalazku w perspektywie, Fig. 2 przedstawia schemat kinematyczny tego przykładu wykonania, Fig. 3 przedstawia układ zawieszenia według wynalazku wraz z torem oraz kabiną z siedzeniami, Fig. 4a przedstawia przykład wykonania układu zawieszenia według wynalazku w widoku z góry, Fig. 4b przedstawia przykład wykonania układu zawieszenia według wynalazku w widoku z boku, Fig. 4c przedstawia przykład wykonania układu zawieszenia według wynalazku w widoku z przodu, natomiast Fig. 5 przedstawia wizualizację tego przykładu wykonania.

W przykładzie wykonania ukazanym na Fig. 1 układ zawieszenia według wynalazku jest zaopatrzony w trzy człony pryzmatyczne P1, P2 i P3, które są połączone ze sobą tworząc stabilną bazę P. Baza P jest wyposażona w standardowe elementy umożliwiające kontakt z torem i przemieszczanie się wzdłuż niego. Może to być układ rolek lub kółek wyposażonych dodatkowo w amortyzatory a nawet silniki. Baza może poruszać się wzdłuż toru. W omawianym przykładzie wykonania człony pryzmatyczne P1 i P2 są prostopadłe do toru, rozmieszczone wzdłuż niego i połączone trzecim członem pryzmatycznym P3. Taka konfiguracja jest odporna na obciążenia skrętne. Z bazą P jest połączony zestaw dwóch przegubów obrotowych R1 i R2 prostopadłych do siebie, tworzących przegub Cardana, i obracających się wokół osi odpowiednio O1 i O2, umożliwiając wahanie się części ruchomej C. Oś O1 i O2 są zasadniczo poziome i prostopadłe do siebie. Do części ruchomej C przymocowano napęd obrotowy składający się ze stojana M1 i rotora M2 obracających się względem siebie w osi pionowej. Do rotora jest przymocowana platforma B, do której można mocować siedzenia lub kabinę z siedzeniami. Dzięki takiej konstrukcji podwieszona platforma B może wahać się na boki i może być obracana. Dodatkowo układ wyposażono w cztery tłumiki teleskopowe T zamocowane pomiędzy bazą P a częścią ruchomą C poprzez przeguby K o dwóch momentach swobody – kulowe lub uniwersalne o dwóch stopniach swobody. Najlepiej zamocować przeguby o dwóch stopniach swobody na obu końcach tłumika. Schemat mechaniczny ilustrujący omówione połączenia elementów ukazano na Fig. 2.

Na Fig. 3 omówiony przykład wykonania układu zawieszenia według wynalazku z zawieszoną kabiną KAB z siedzeniami S, zawieszony na torze L. Platforma B nie jest widoczna na Fig. 3, z uwagi na to, że jest zasłonięta korpusem kabiny KAB.

Na Fig. 4a pokazano układ zawieszenia według wynalazku w widoku z góry. Widoczne są elementy pryzmatyczne P1, P2 i P3 tworzące bazę P w kształcie szerokiej litery „H”. Dodatkowo pokazano napędy N1 i N2, zapewniające możliwość poruszania się platformy wzdłuż toru w przód i w tył bez zewnętrznego napędu.

Alternatywnie można zastosować napęd linowy lub taśmowy wspólny dla wszystkich platform działających na torze.

Na Fig. 4b ukazano układ zawieszenia według wynalazku w widoku z boku. Widoczne są tylko dwa z czterech tłumików T oś obrotu przegubu R1 jest równoległa do płaszczyzny rysunku zaś oś obrotu przegubu R2 prostopadła. Platformę B stanowi walcowy element, do którego można dowolną metodą zamocować kabinę z siedzeniami bądź dowolny inny układ do przewożenia pasażerów.

Na Fig. 4c ukazano układ zawieszenia według wynalazku w widoku z przodu. Widoczne są tylko dwa z czterech tłumików T. Oś obrotu pierwszego przegubu R1 jest prostopadła do płaszczyzny rysunku, zaś oś obrotu drugiego przegubu R2 równoległa.

Na Fig. 5 pokazano wizualizację układu zawieszenia według wynalazku w perspektywie. Widoczne są trzy z czterech tłumików T.

Wagonik roller coaster z układem zawieszenia według wynalazku może się poruszać z prędkością do 3 m/s wzdłuż toru pochyłać o 20 stopni i wykonywać obrót o 360 stopni i jest odporny na nierównomierny rozkład masy pasażerów.

Układ zawieszenia według wynalazku można stosować z różnymi rodzajami podwieszanych wagoników i z różnymi mechanizmami współpracującymi z torem i mechanizmami napędowymi. Znawca bez trudu jest w stanie wskazać różne rodzaje tłumików oraz przegubów, które można zastosować, adekwatnie do rodzaju pojazdu i napędu. Wszelkie takie konstrukcje mieszczą się w zakresie

wynalazku określonego załączonymi zastrzeżeniami zaś opisany powyżej przykład wykonania należy rozumieć wyłącznie jako ilustrację wynalazku, wobec czego 5 nie stanowi on podstawy do ograniczania ustalonego zastrzeżeniami zakresu ochrony.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zawieszenia pojazdu torowego, wyposażony we współpracującą torem bazę (P) oraz zawieszoną pod nią obrotowo platformę (B), **znamienny tym**, że jest ponadto wyposażony w część ruchomą (C) znajdującą się pomiędzy platformą (B) a bazą (P), przy czym do bazy (P) jest przymocowany pierwszy przegub obrotowy (R1) o pierwszej osi obrotu (O1) oraz drugi przegub obrotowy drugiej osi obrotu (O2) ustawionej osi obrotu (O2), ustawionej pod kątem pierwszej osi obrotu (O1), a część ruchoma (C) jest połączona z bazą (P) za pośrednictwem pierwszego (R1) i drugiego (R2) przegubu, platforma (B) jest połączona obrotowo z częścią ruchomą (C), do części ruchomej (C) jest zamocowany napęd obrotowy, przystosowany do obracania platformy (B), baza (P) jest dodatkowo połączona z częścią ruchomą (C) za pośrednictwem tłumika teleskopowego (T) z przegubem (K) o dwóch stopniach swobody.
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że napęd obrotowy składa się ze stojana (M1) i z rotora (M2) przy czym stojan (M1) jest połączony z częścią ruchomą (C) a rotor (M2) z platformą (B).
3. Układ według zastrz.1 albo 2, **znamienny tym**, że baza (P) jest wykonana z członów pryzmatycznych (P1, P2, P3).
4. Układ według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienny tym** że, baza (P) jest połączona z częścią ruchomą (C) za pośrednictwem czterech tłumików teleskopowych (T) z przegubami (k) zamocowanych do platformy (B) w różnych punktach.
5. Układ według dowolnego z zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że pierwsza oś obrotu (O1) i druga oś obrotu (O2) są do siebie zasadniczo prostopadłe.

Rysunki

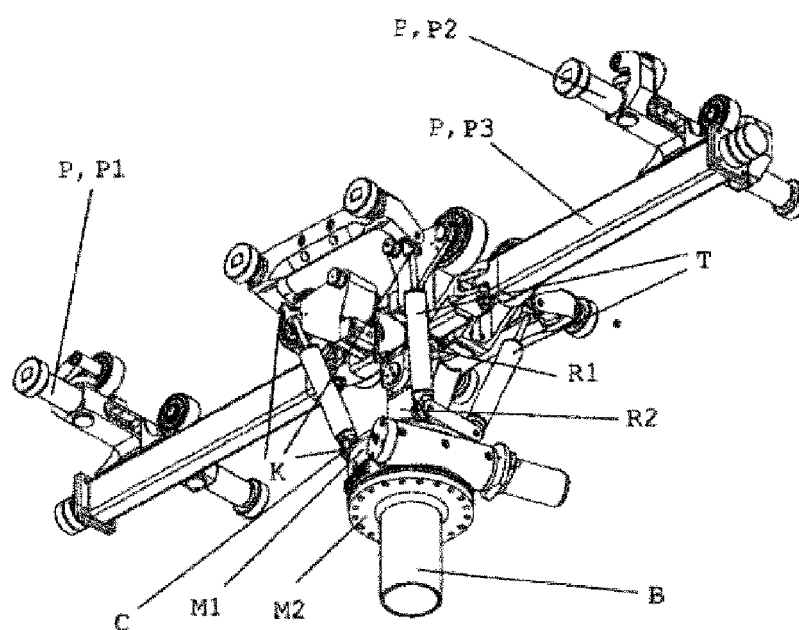


Fig. 1

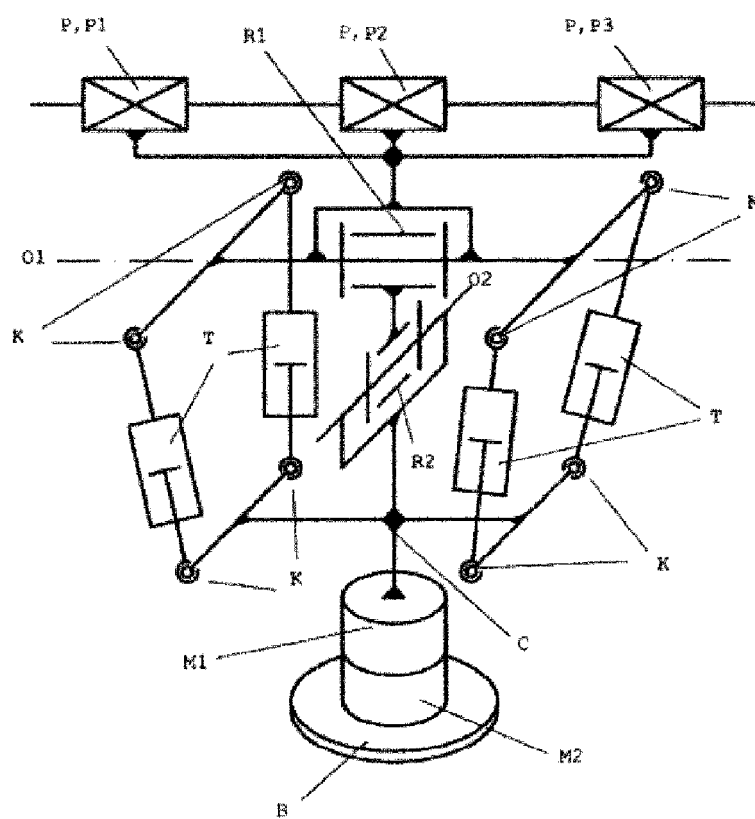


Fig. 2

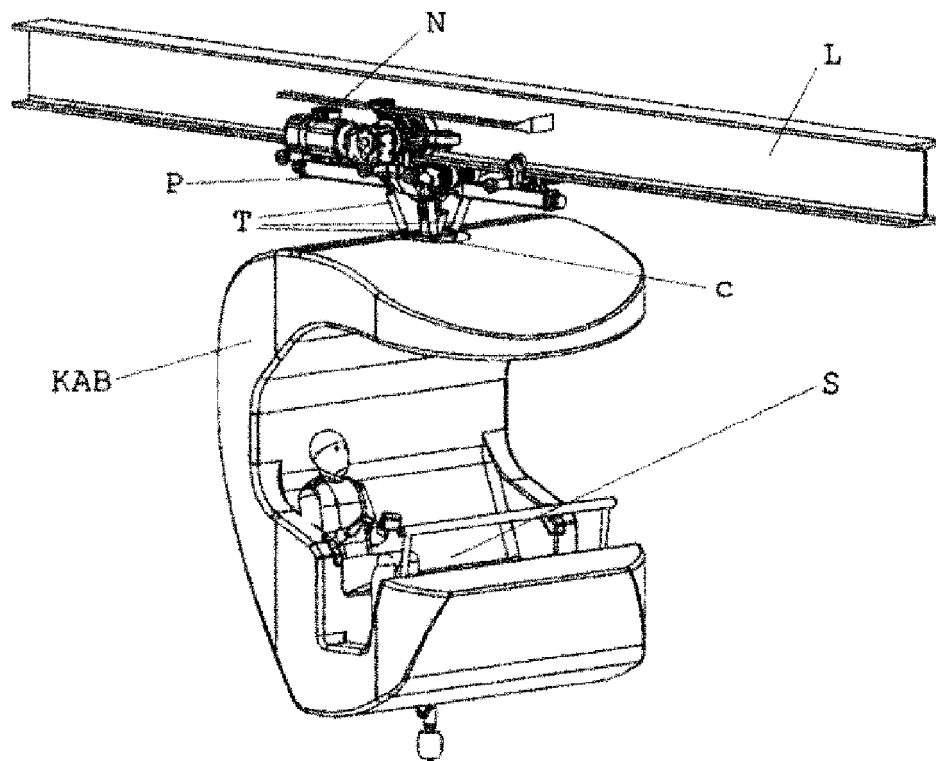


Fig. 3

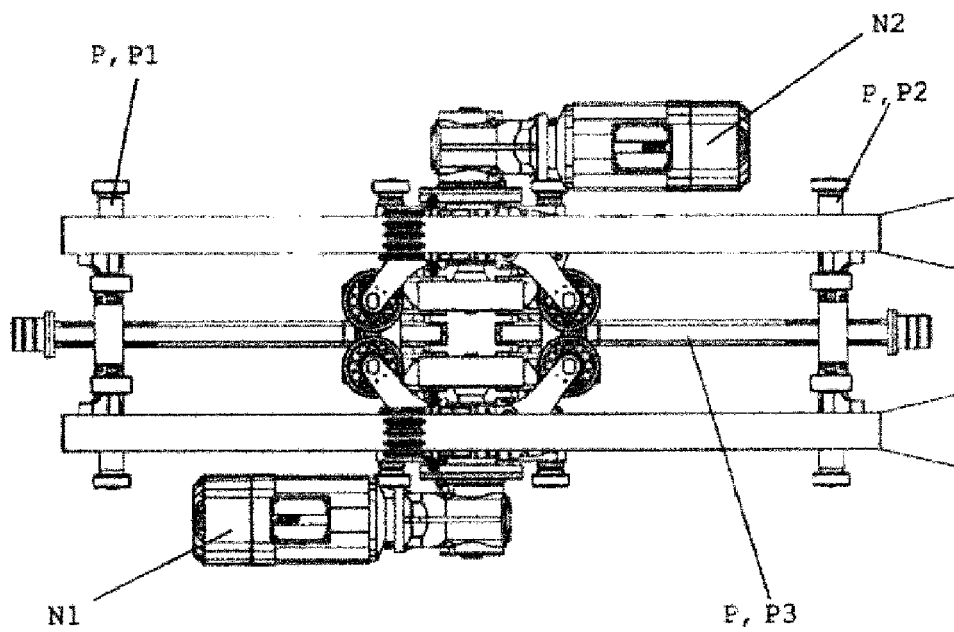


Fig. 4a

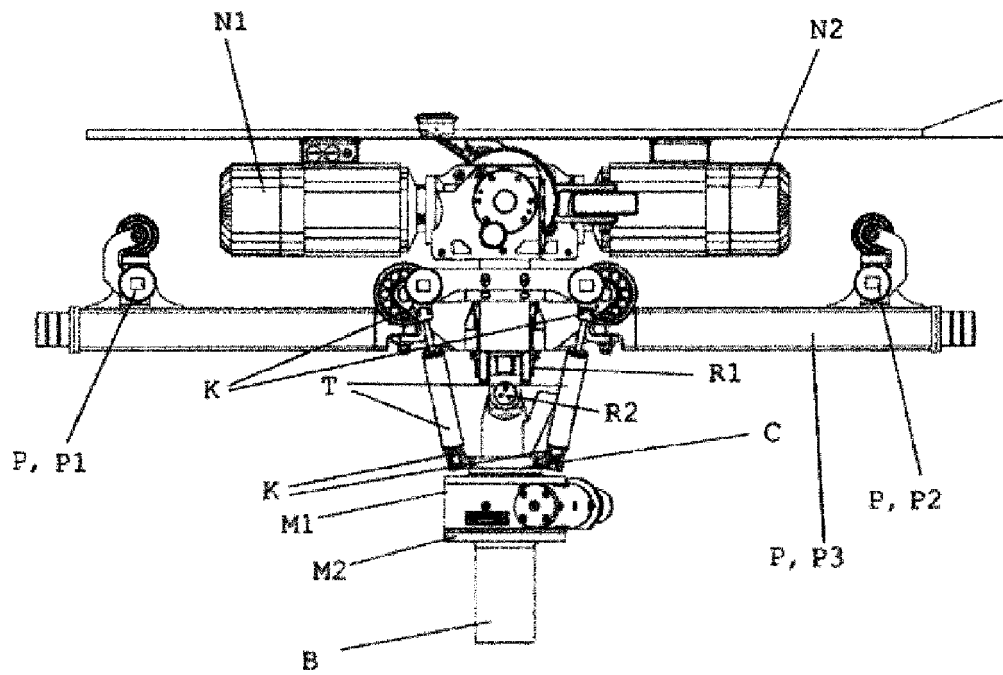


Fig. 4b

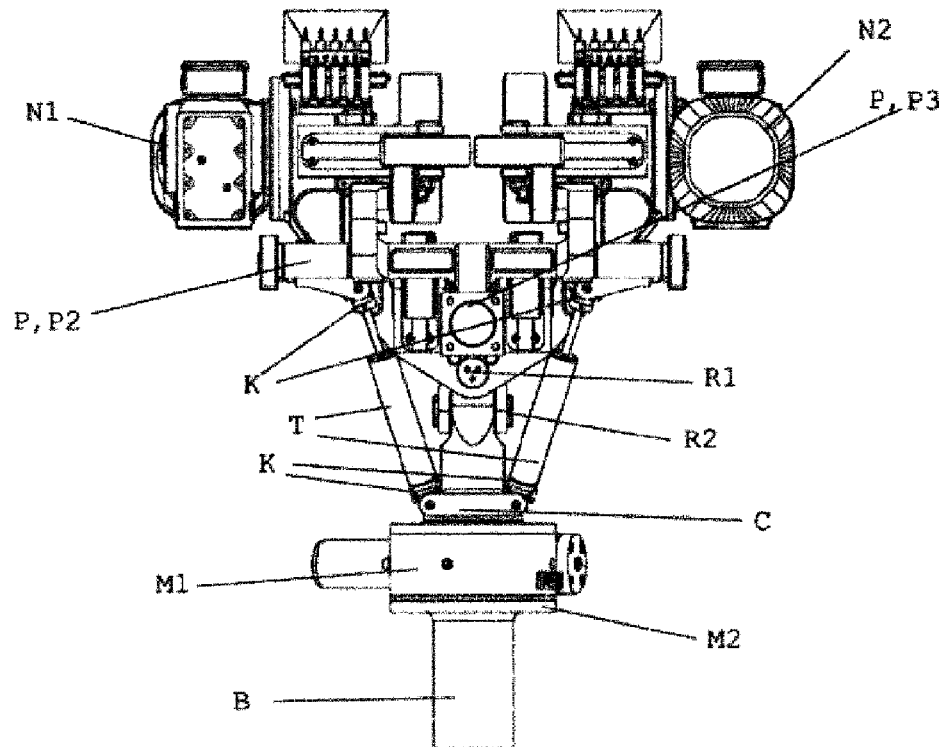


Fig. 4c

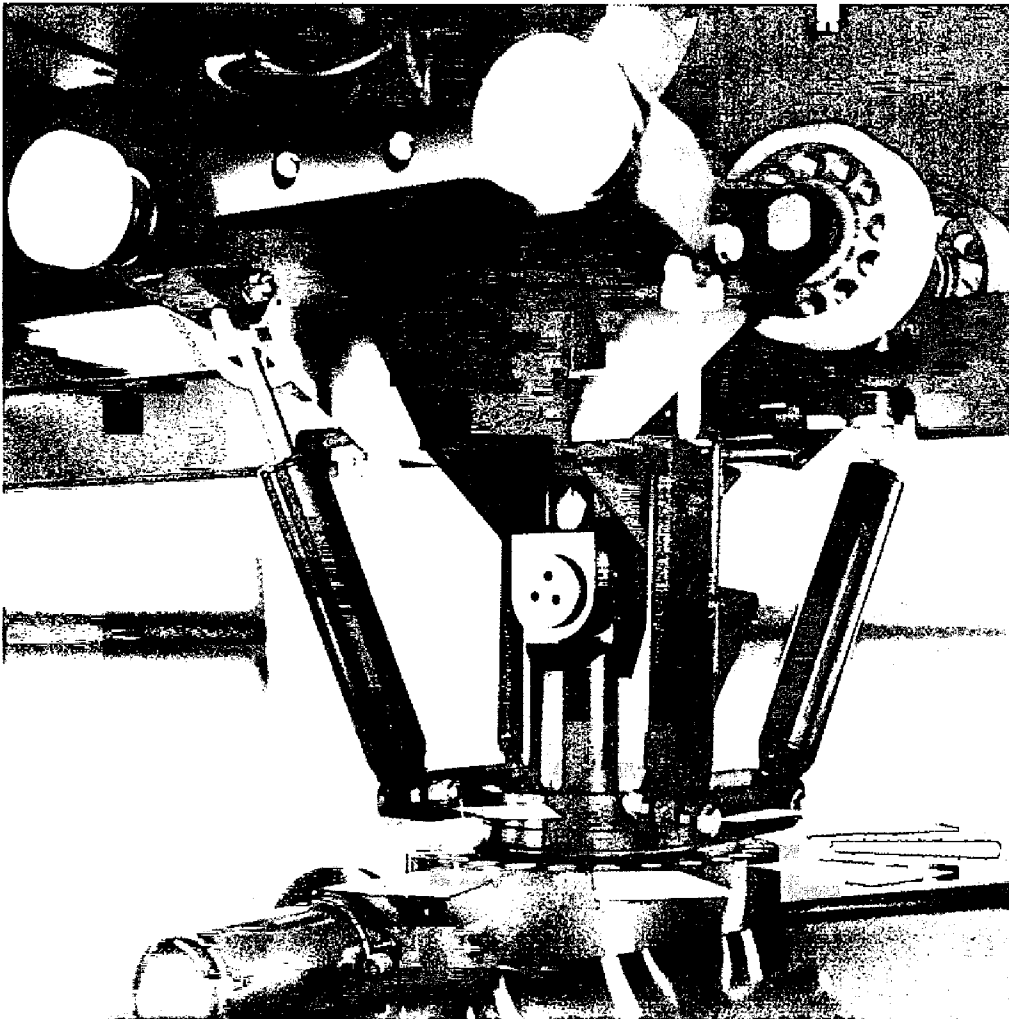


Fig. 5