

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245972 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442997**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.06.03 BUP 23/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.11.12 WUP 46/2024**

(51) MKP:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/04 (2006.01)

A63B 22/16 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
**POLITECHNIKA RZESZOWSKA IM. IGNACEGO
ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:
JACEK STANISŁAW TUTAK, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Piotr Okarmus, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do treningu kończyn dolnych

PL 245972 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do treningu kończyn dolnych, mające zastosowanie w treningu sportowców, jak również w rehabilitacji osób z dysfunkcjami kończyn dolnych.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 8715141 B2 znane jest urządzenie do ćwiczeń kończyn dolnych, charakteryzujące się tym, że posiada pedały, ramę i komponenty powodujące opór podczas nacisku na pedały. Każdy z pedałów składa się z elastycznej wygiętej płyty o przekroju poprzecznym w kształcie litery „V” z zaokrąglonym wierzchołkiem lub w kształcie litery „U”, przy czym jeden z boków płyty stanowi podstawę, a drugi, wygięty względem tego pierwszego, jest rozgałęziony na dwa pedały.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 6929588 B2 znany jest sprzęt do ćwiczeń zawierający platformę treningową do ćwiczeń, która ma sprężystą powłokę, i która może być wypełniona płynami, pianką, granulami, gazami, ciałami stałymi, a zwłaszcza powietrzem. Platforma może mieć sztywną podstawę lub ramę ze zdejmowanymi lub składanymi nogami lub kółkami służącymi do regulacji wysokości i mobilności. Szczeliny, haczyki lub inne elementy mogą łączyć wiele platform, tworząc większą powierzchnię do ćwiczeń leżących. Platforma lub jej rama ma również jeden lub więcej wlotów dla sztywnych pionowych elementów, które kończą się drążkami uchwytyowymi lub drążkami górnymi dla pomocniczego sprzętu do ćwiczeń górnej części ciała.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 11161013 B2 znane jest urządzenie do ćwiczeń kończyn dolnych, zawierające podstawę, na której jest osadzona platforma skonfigurowana do przyjmowania co najmniej części stopy użytkownika. Pomiedzy podstawą a platformą są elementy do regulacji jej nachylenia w postaci gniazd oraz umieszczanych w nich wtyczek.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 9192813 B2 znane jest urządzenie do ćwiczeń kończyn dolnych mające podstawę zawierającą ramę, która ma górną powierzchnię oraz ściankę działową dzielącą ramę na dwa otwory, a ponadto co najmniej dwie platformy luźno spasowane z otworami ramy oraz osadzone w tych otworach. Każda z platform na swoich równoległych bokach górnym i dolnym ma powierzchnię ćwiczeniową. Ponadto każda z platform ma obwodowy występ, który jest bliżej jednej z jej powierzchni ćwiczeniowych, dzięki czemu może być regulowana wysokość wystawiania platformy ponad ramę podstawy w zależności od tego, która z powierzchni ćwiczeniowych jest zwrócona ku górze. W wariantach wykonania jedna z powierzchni ćwiczeniowych platformy może być nachylona.

Z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku US 3749400 A znane jest urządzenie do ćwiczeń nóg zawierające wydłużoną podstawę z parą torów prowadzących. Urządzenie zawiera wspornik stopy, który może poruszać się wzdłuż wspomnianej podstawy w torach prowadzących, a ponadto zwiniętą sprężynę naciagową, która ma jeden koniec przymocowany w sposób regulowany we wspomnianej podstawie, a drugi koniec przymocowany do wspomnianego wspornika stopy. Sprężyna jest zamocowana w sposób regulowany do podstawy w wielu wyrównanych otworach, aby zmieniać naprężenie. Podczas ćwiczeń użytkownik siedzi na podporze połączonej z podstawą i przesuwa podporę stopy poprzez prostowanie nóg.

Z japońskiego opisu wynalazku JP 2017158784 A znane jest urządzenie do ćwiczeń zawierające dwie platformy ćwiczeniowe stóp, zamocowane w podstawie, oraz słupek, na którym zamocowane są rączki i panel sterowania z wyświetlaczem. Urządzenie zawiera komputer sterujący.

Ze stosowania znana jest platforma Vertimax zapewniająca trening funkcjonalny w szczególności dolnych kończyn. Platforma ta wyposażona jest w osiem przewodów stanowiących opór dla osoby wykonującej ćwiczenie. Opór ten można regulować. W rozwiązaniu zamontowano cztery liny po bokach platformy, kolejne cztery znajdują się na froncie urządzenia. Dostępna jest możliwość regulacji ich naciągu w zakresie od 2 kg do 60 kg, co umożliwi skuteczny trening zarówno osobie w trakcie rehabilitacji jak i zawodowemu sportowcowi. Trening z wykorzystaniem platformy odbywa się poprzez przymocowanie lin do kończyn dolnych stanowiąc opór dla nich w szczególności w trakcie wykonywania ruchów. Przymocowanie lin umożliwiają rzepy na ich końcach. Istnieje możliwość zamiany rzepów na uchwyty co również wzbogaca profil treningu. Zastosowanie w treningu tej platformy zapewni użytkownikowi możliwość trenowania aspektu siły, zwinności, eksplozywności oraz poprawności wzorców ruchowych. Platforma jest stosowana z powodzeniem również w rehabilitacji.

Znane ze stanu techniki rozwiązania pozwalają na ćwiczenia, które na ogół wymuszają podobne ułożenie ciała a co za tym idzie pracę mięśni podczas wykonywania kolejnych powtórzeń. Poza tym znane rozwiązania w ograniczonym zakresie pozwalają na dostosowanie poziomu trudności do bieżących postępów użytkownika.

Urządzenie do treningu kończyn dolnych, zawierające podstawę, w której od góry zamocowane są ruchomo ćwiczeniowe platformy na stopy, a także komputer oraz wyświetlacz, według wynalazku charakteryzuje się tym, że jego platformy obejmują platformę środkową, o stałej wysokości, oraz co najmniej osiem platform ruchomych, rozmieszczonych dookoła platformy środkowej, przy czym platformy ruchome są przesuwnie osadzone na pionowych prowadnicach elektromechanicznych oraz zawierają czujniki nacisku pierwsze rozmieszczone na ich górnych powierzchniach, zaś jego platforma środkowa jest obrotowa i jest podłączona do wału silnika elektrycznego pierwszego zamocowanego w podstawie, a ponadto z podstawą od strony każdego z jej boków połączone są poziome barierki, a każda z barierki jest połączona z podstawą za pośrednictwem słupków, zaś pomiędzy każdą z barierki a słupkiem jest czujnik nacisku drugi.

Korzystnie słupki są rozmieszczone w górnych rogach podstawy, przy czym jedna z barierki jest połączona z jednym ze słupków za pośrednictwem przegubu, zaś na swoim drugim końcu jest połączona swobodnie z innym słupkiem usytuowanym na tym samym boku podstawy.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli urządzenie zawiera co najmniej dwie poziome bariery świetlne, których nadajniki są usytuowane powyżej górnej powierzchni podstawy, od strony jednego z jej boków, a odbiorniki są usytuowane od strony przeciwległego boku podstawy naprzeciwko nadajników.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli na górnej powierzchni podstawy rozmieszczone są cztery wyświetlacze podłogowe.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli każda z platform ruchomych urządzenia zawiera usytuowany na jej górnej powierzchni czujnik odległości.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli pod każdą platformą ruchomą w podstawie jest podstawka zawierająca cztery pionowe tuleje, zaś w platformie ruchomej od dołu w jej rogach są cztery pręty po jednym pręcie w każdym z rogów, przy czym każdy z tych prętów jest przesuwnie osadzony w jednej z tulei podstawki, a prowadnica elektromechaniczna jest w postaci pionowego otworu przelotowego w podstawce, usytuowanego w jej środkowej części pomiędzy tulejami, w którym jest przesuwnie osadzone ramię połączone na jednym ze swoich końców prostopadłe z dolną powierzchnią platformy ruchomej, oraz podłączone do silnika elektrycznego drugiego połączonego z podstawką.

Kolejne jego wyświetlacz dotykowy usytuowany jest powyżej barierki oraz zamocowany jest na wsporniku połączonym z jednym z boków podstawy.

Urządzenie według wynalazku pozwala na poprawę refleksu, koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz precyzji ruchów kończyn dolnych. Poziom wykonywania ćwiczeń może być łatwo dostosowywany do umiejętności oraz stanu zdrowia użytkowników. Stopniowanie poziomu trudności ćwiczeń może być realizowane poprzez zmianę prędkości wydawania poleceń wykonania określonych ćwiczeń, zmianę wysokości platform ruchomych, a także wprowadzenia obrotów platformy środkowej. Sprzężenie zwrotne jest realizowane z wykorzystaniem wyświetlaczy podłogowych oraz wyświetlacza dotykowego, na których prezentowana jest informacja o poprawności wykonania ćwiczenia. Dodatkowo urządzenie pozwala na trening pamięci dzięki możliwości wykonywania ćwiczeń, w których w pierwszej kolejności prezentowane jest polecenie zawierające sekwencję wykonania danych ćwiczeń, a następnie ćwiczący ma za zadanie jej powtórzenie. Wykonywane ćwiczenia mają charakter ogólnousprawniający, dzięki konieczności angażowania całego ciała użytkownika.

Urządzenie do treningu kończyn dolnych, według wynalazku zostało bliżej wyjaśnione w przykładzie wykonania zaprezentowanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w rzucie izometrycznym; fig. 2 – w widoku z góry, fig. 3 – platformę ruchomą w pozycji wyjściowej w widoku z boku, fig. 4 – platformę ruchomą w pozycji wyjściowej w rzucie izometrycznym, fig. 5 – platformę ruchomą w pozycji wysuniętej w widoku z boku, fig. 6 – platformę ruchomą w pozycji wysuniętej w rzucie izometrycznym.

Urządzenie do treningu kończyn dolnych, w przykładzie wykonania, zawiera prostopadłościenną podstawę 1, w której od góry na jej środkowej części jest zamocowana platforma środkowa 2a dookoła której zamocowanych jest siedemnaście platform ruchomych 2b o zmiennej wysokości, z których każda jest osadzona na pionowej prowadnicy elektromechanicznej. Platforma środkowa 2a jest w postaci okrągłej płyty oraz jest osadzona na pionowym wale silnika elektrycznego pierwszego 3 który jest zamocowany w podstawie 1. Platformy ruchome 2b są w postaci prostokątnych płyt z których każda na środku swojej górnej powierzchni ma czujnik nacisku pierwszy 4, zaś od strony każdego z boków ma po jednym czujniku odległości 5. Ponadto pod każdą platformą ruchomą 2b jest prostopadłościenna podstawka 6, która zawiera cztery pionowe tuleje 7, zaś z platformą ruchomą 2b od dołu połączone są cztery pręty 8

usytuowane w jej rogach, po jednym pręcie 8 w każdym rogu, przy czym każdy z tych prętów 8 jest osadzony przesuwnie w jednej z tulei 7 podstawki. Pionowa prowadnica elektromechaniczna jest w postaci pionowego otworu przelotowego w środkowej części podstawki 6 usytuowanego pomiędzy tulejami 7, w którym przesuwnie osadzone jest pionowe ramię 9 połączone od góry z dolną powierzchnią platformy ruchomej 2b oraz połączone do wału silnika elektrycznego drugiego 10 połączonego z podstawką 6. Ramię 9 na jednym ze swoich boków ma uzębienie, które jest sprzężone z wałem silnika elektrycznego drugiego 10. Z podstawą 1 od strony każdego z jej boków połączone są poziome bariery 11 za pośrednictwem słupków 12 rozmieszczonych w rogach górnej powierzchni podstawy 1. Jedna z barier 11 jest połączona na jednym swoim końcu z jednym ze słupków 12 poprzez przegub 13, zaś na swoim drugim końcu jest połączona swobodnie z innym słupkiem 12 usytuowanym od strony tego samego boku podstawy 1. Pomiedzy każdą barierką 11 a słupkiem 12 jest czujnik nacisku drugi 14. Z bokiem podstawy 1 usytuowanym przeciwlegle do jej boku, na którym jest barierka połączona przegubowo ze słupkiem 12, usytuowany jest pionowy wspornik 15, z którym od góry połączony jest wyświetlacz dotykowy 16. Ponadto podstawa 1 na swojej górnej powierzchni, w każdym narożu zawiera po jednym wyświetlaczu podłogowym 17 LED. Urządzenie zawiera ponadto cztery poziome bariery świetlne 18, których nadajniki 19 są zamocowane na słupkach 12 równolegle względem siebie w równych odstępach od strony jednego z boków podstawy 1 prostopadłych względem boku na którym jest barierka 11 połączona przegubowo ze słupkiem 12. Odbiorniki 20 są usytuowane naprzeciwko nadajników 19 od strony boku podstawy 1 przeciwległego do boku po stronie którego są nadajniki 19. Z podstawą połączony jest komputer 21 do którego podłączone są dwukierunkową magistralą czujniki nacisku 4, 14, czujniki odległości 5, bariera świetlna 18, wyświetlacz dotykowy 16 oraz wyświetlacze podłogowe 17.

Poniżej przedstawiono zasady działania urządzenia do treningu kończyn dolnych, według wynalazku.

Urządzenie pozwala na trening refleksu, równowagi, koordynacji wzrokowo-ruchowej, a także precyzji wykonywanych ruchów kończyn dolnych. W pierwszej kolejności prowadzi się sesję diagnostyczną, w której wydawane są polecenia, wykonania ćwiczeń o różnym poziomie trudności, a na podstawie informacji o poprawności ich wykonania określa się bieżącą sprawność użytkownika i dobiera poziom trudności ćwiczeń właściwych. Polecenia wykonania ćwiczeń prezentowane są na wyświetlaczu dotykowym 16 oraz wyświetlaczach podłogowych 17. Ćwiczenia polegają na ułożeniu nogi na wskazanej platformie ruchomej 2b, albo uniesienia nogi nad daną platformą ruchomą 2b, bez dotykania jej powierzchni. Podczas wykonywania ćwiczeń, w zależności od poziomu ich trudności, może być zmieniana wysokość platform ruchomych 2b. Poprawność wykonania danego ćwiczenia jest określana za pomocą czujników nacisku pierwszych 4 czujników odległości 5 oraz barier świetlnych 18, a także czujników nacisku drugich 14. Czujniki nacisku drugie 14 pozwalają na określenie jaką trudność sprawiło użytkownikowi wykonanie danego ćwiczenia, ponieważ umożliwiają odnotowanie oparcia się użytkownika o barierkę 11. Dzięki wykorzystaniu barier świetlnych 18 analizowane jest ustawienie kończyn dolnych podczas wykonywania ćwiczeń. Użytkownik w trakcie treningu w momencie rozpoczęcia treningu, a także zasadniczo również w jego trakcie, stoi na platformie środkowej 2a. Urządzenie pozwala również na trening pamięci, w ramach którego wykonuje się ćwiczenia, w których w pierwszej kolejności użytkownikowi prezentowana jest sekwencja, w której ma dotknąć nogą poszczególne platformy ruchome 2b, albo unieść ją nad wskazane platformy ruchome 2b, a następnie użytkownik odtwarza tą sekwencję dotykając poszczególne platformy ruchome 2b, albo unosząc nad nie kończyny. Dodatkowo poziom trudności ćwiczeń może być zwiększany poprzez wprowadzenie obrotów platformy środkowej 2a. W zależności od rezultatów uzyskiwanych w poszczególnych sesjach ustalany jest poziom trudności następnej sesji. Ponadto dane zbierane podczas wykonywania ćwiczeń mogą być wykorzystywane przy planowaniu innych ćwiczeń podnoszących sprawność.

Wykaz oznaczeń

1 – podstawa	11 – barierka
2a – platforma środkowa	12 – słupek
2b – platforma ruchoma	13 – przegub
3 – silnik elektryczny pierwszy	14 – czujnik nacisku drugi
4 – czujnik nacisku pierwszy	15 – wspornik
5 – czujnik odległości	16 – wyświetlacz dotykowy
6 – podstawka	17 – wyświetlacz podłogowy
7 – tuleja	18 – bariera świetlna
8 – pręt	19 – nadajnik
9 – ramię	20 – odbiornik
10 – silnik elektryczny drugi	21 – komputer

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do treningu kończyn dolnych, zawierające podstawę, w której od góry zamocowane są ruchomo ćwiczeniowe platformy na stopy, a także komputer oraz wyświetlacz, **znamiennie tym**, że jego platformy (2a, 2b) obejmują platformę środkową (2a), o stałej wysokości, oraz co najmniej osiem platform ruchomych (2b), rozmieszczonych dookoła platformy środkowej (2a), przy czym platformy ruchome (2b) są przesuwnie osadzone na pionowych prowadnicach elektromechanicznych oraz zawierają czujniki nacisku pierwsze (4) rozmieszczone na ich górnych powierzchniach, zaś jego platforma środkowa (2a) jest obrotowa i jest podłączona do wału silnika elektrycznego pierwszego (3) zamocowanego w podstawie (1), a ponadto z podstawą (1) od strony każdego z jej boków połączone są poziome barierki (11), a każda z barierki (11) jest połączona z podstawą (1) za pośrednictwem słupków (12), zaś pomiędzy każdą z barierki (11) a słupkiem (12) jest czujnik nacisku drugi (14).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że słupki (12) są rozmieszczone w górnych rogach podstawy (1), przy czym jedna z barierki (11) jest połączona z jednym ze słupków (12) za pośrednictwem przegubu (13), zaś na swoim drugim końcu jest połączona swobodnie z innym słupkiem (12) usytuowanym na tym samym boku podstawy (1).
3. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 2, **znamiennie tym**, że zawiera co najmniej dwie poziome bariery świetlne (18), których nadajniki (19) są usytuowane powyżej górnej powierzchni podstawy (1), od strony jednego z jej boków, a odbiorniki (20) są usytuowane od strony przeciwnego boku podstawy (1) naprzeciwko nadajników (19).
4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że na górnej powierzchni podstawy (1) rozmieszczone są cztery wyświetlacze podłogowe (17).
5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że każda z jego platform ruchomych (2b) zawiera usytuowany na jej górnej powierzchni czujnik odległości (5).
6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamiennie tym**, że pod każdą platformą ruchomą (2b) w podstawie (1) jest podstawka (6) zawierająca cztery pionowe tuleje (7), zaś w platformie ruchomej (2b) od dołu w jej rogach są cztery pręty (8) po jednym pręcie (8) w każdym z rogów, przy czym każdy z tych prętów (8) jest przesuwnie osadzony w jednej z tulei (7) podstawki (6), a prowadnica elektromechaniczna jest w postaci pionowego otworu przelotowego w podstawce (6), usytuowanego w jej środkowej części pomiędzy tulejami (7), w którym jest przesuwnie osadzone ramię (9) połączone na jednym ze swoich końców prostopadłe z dolną powierzchnią platformy ruchomej (2b), oraz podłączone do silnika elektrycznego drugiego (10) połączonego z podstawką (6).
7. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamiennie tym**, że jego wyświetlacz dotykowy (16) usytuowany jest powyżej barierki (11) oraz zamocowany jest na wsporniku (15) połączonym z jednym z boków podstawy (1).

Rysunki

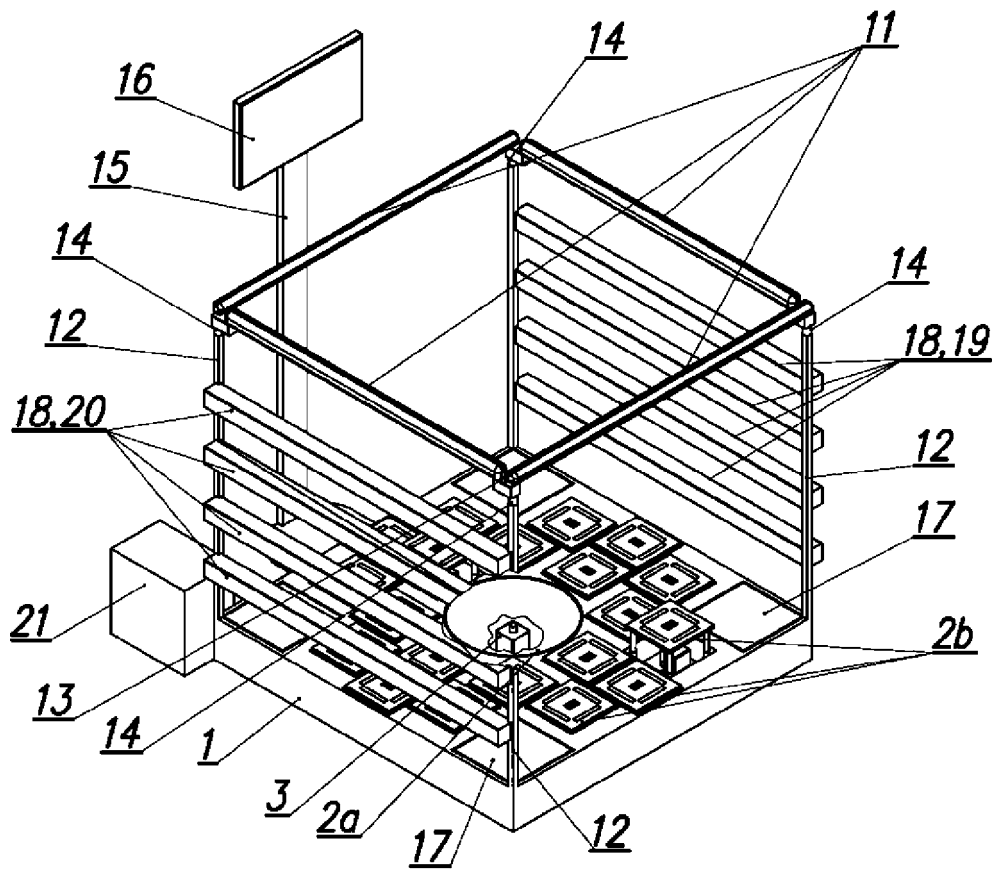


Fig. 1

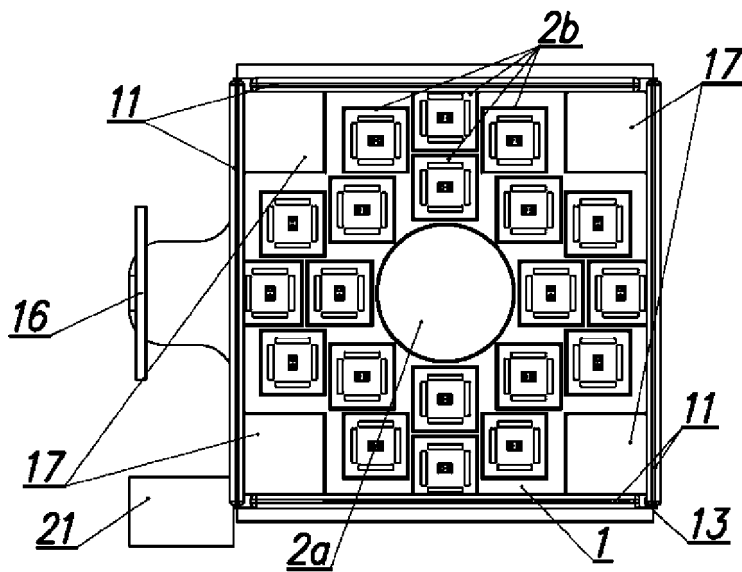


Fig. 2

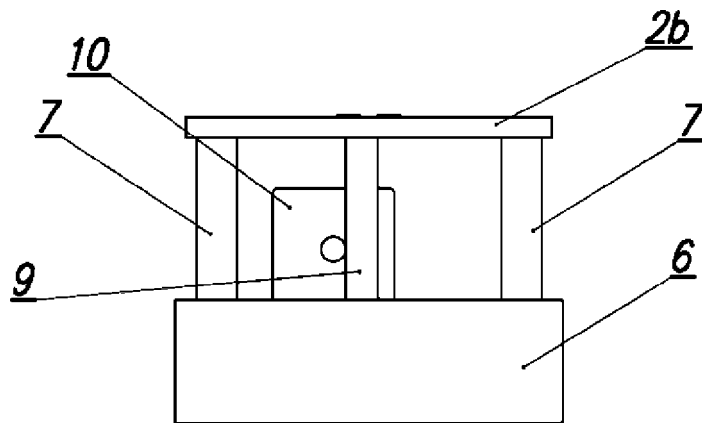


Fig. 3

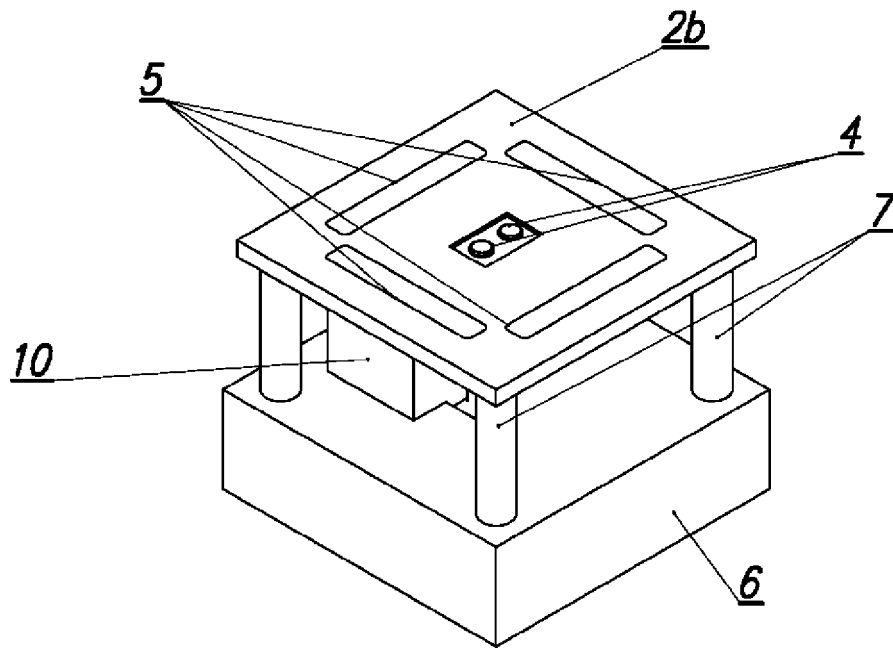


Fig. 4

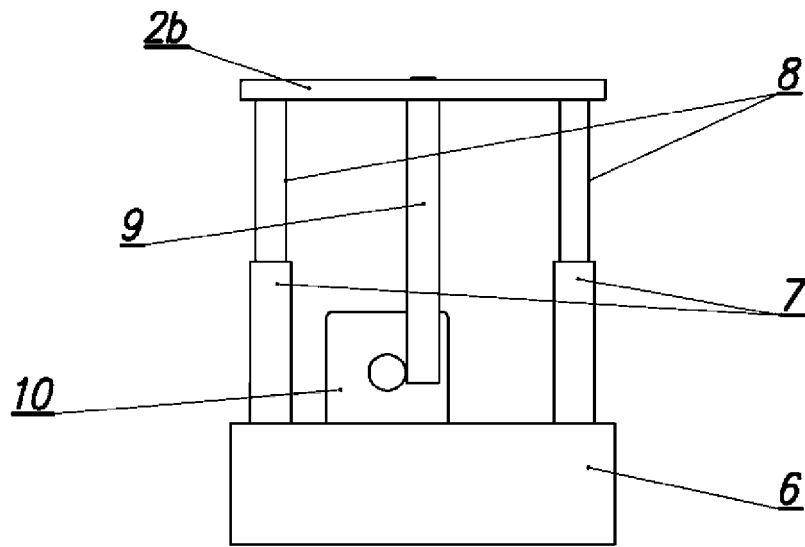


Fig. 5

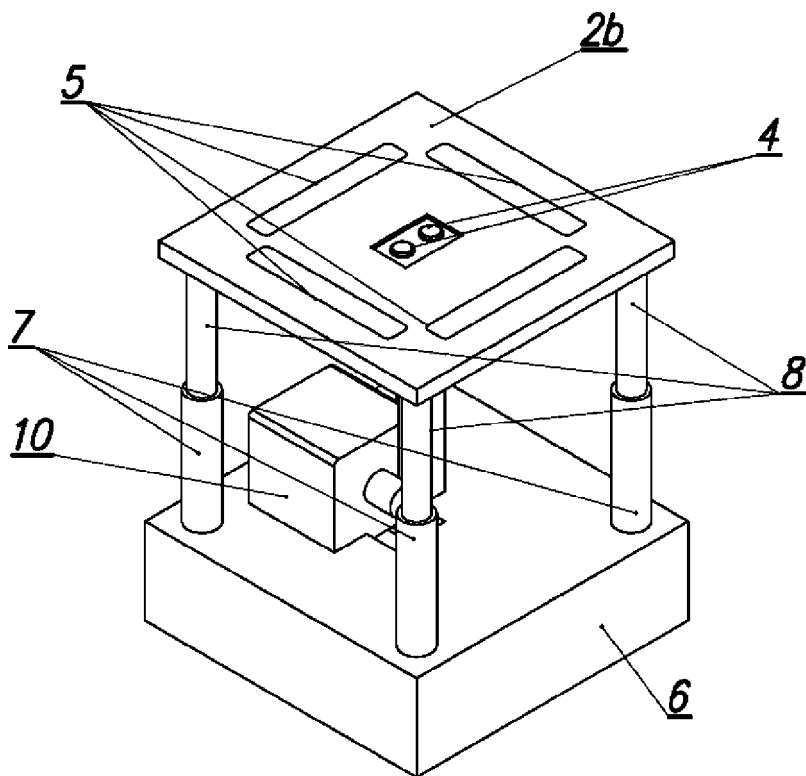


Fig. 6