

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246952 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442990**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.29**

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

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.04.07 WUP 14/2025**

(51) MKP:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/04 (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. Henryk Pisiński, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do nauki chodzenia

PL 246952 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do nauki chodzenia, mające zastosowanie w rehabilitacji osób z dysfunkcjami ruchowymi kończyn dolnych.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 9295606 B2 znany jest system do treningu chodu, który obejmuje platformę jezdnią o regulowanej wysokości, którą można przymocować do stopy chorej kończyny. Kiedy pacjent przenosi ciężar ciała od strony dotkniętej dysfunkcją, platforma może poruszać się do przodu i do tyłu, aby podążać za wahadłowym ruchem nogi. Kiedy pacjent przenosi ciężar ciała na dotkniętą dysfunkcją stronę, bierny układ hamulcowy zatrzymuje dalszy ruch dotkniętej chorobą kończyny.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 9642763 B2 znane jest urządzenie do ćwiczenia chodu, które składa się z płozy, która może być wyposażona w kółka. Na płozie osadzona jest obręcz pasa miednicy oraz stabilizatora pleców. W tylnej części płozy są ruchome wyciągi dla kolan użytkownika.

Z amerykańskiego opisu wynalazku US 20060052728 A1 znany jest dynamiczny system treningu oscylacyjnego, którego zadaniem jest częściowe odciążenie ciała pacjenta. Urządzenie zawiera ramę wraz z podstawą. Na ramie zawieszona jest uprząż do podwieszania pacjentów. Lina, na której zawieszona jest uprząż jest podłączona do silnika liniowego, który zapewnia częściowe odciążenie pacjenta podczas chodu. Praca silnika jest sterowana z wykorzystaniem komputera sterującego, w sposób dostosowany do danego pacjenta.

Z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego US 3749400 A znane jest urządzenie do ćwiczeń nóg typu sprężynowego, które ma podstawę zawierającą parę torów prowadzących, po których poruszają się stopy pacjenta przy jednoczesnym zgięciu kolan. Pacjent podczas wykonywania ćwiczeń ma pozycję siedzącą. Zwinięta sprężyna naciągowa ma jeden koniec przymocowany w sposób regulowany do podstawy, a drugi koniec przymocowany do wspornika stopy. Ćwiczenia polegają na prostowaniu nóg, przesuając w ten sposób wspornik odpowiednio lewej i prawej stopy wbrew naprężeniu sprężyny.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 9562358 B2 znana jest platforma o regulowanej wysokości, która składa się ze schodów górnych, schodów dolnych, pierwszego drążka i drugiego drążka. Odległość w pionie między górnymi i dolnymi schodami jest regulowana. Ponadto każdy drążek jest połączony z każdym z górnych i dolnych schodów.

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 pod nazwą handlową ReoAmbulator znana jest platforma do rehabilitacji chodu, pozwalająca zwłaszcza na ćwiczenie równowagi pacjenta, poruszania się, koordynacji, wytrzymałości i postawy poprzez intensywny, powtarzalny trening normalnego ruchu całej nogi – biodra, kolana i kostki – jak również miednicy, w celu odtworzenia wzajemnego, zsynchronizowanego naturalnego wzorca chodu. Platforma zawiera ramę, w której zawieszona jest na linach uprząż przeznaczona do mocowania na ciele pacjenta. Platforma zawiera mechatroniczne ortezy prawej i lewej kończyny dolnej w których osadzone są kończyny realizujące chód na zsynchronizowanej z całością bieżnią.

Znane urządzenia nie pozwalają na naukę chodu w warunkach zmiennej wysokości podłoża oraz dedykowane są przede wszystkim do nauki chodzenia w podstawowym zakresie po płaskiej powierzchni, przy czym po zakończeniu rehabilitacji z ich udziałem dalsza rekonwalescencja zazwyczaj prowadzona jest już w warunkach rzeczywistych, co jest mniej bezpieczne dla pacjenta. Ponadto urządzenia te nie są lub są nie w pełni dostosowane do rehabilitacji dzieci oraz osób o niskim wzroście.

Celem wynalazku jest zapewnienie urządzenia pozwalającego na naukę chodzenia pacjentów mających ograniczoną zdolność poruszania się, w szczególności po powierzchniach, na których mogą występować przeszkody, zwłaszcza w postaci stopni.

Urządzenie do nauki chodzenia, 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 podstawa jest podłużna, a na górnej powierzchni tej podstawy, wzdłuż jej dłuższego boku ułożone są dwa rzędy usytuowanych równolegle naprzeciw siebie platform, o zmiennej wysokości, przy czym każda platforma jest w postaci prostokątnej płyty osadzonej na pionowej prowadnicy elektromechanicznej, a ponadto zawiera na swojej górnej powierzchni czujnik nacisku pierwszy, ponadto każdy z rzędów platform obejmuje ich parzystą liczbę, a platformy danego rzędu sąsiadują ze sobą swoimi dłuższymi bokami, przy czym od strony każdego z dłuższych boków podstawy są z nią połączone prowadnice poziome prostopadłe do tego boku wystające na zewnątrz od osi wzdłużnej podstawy, a w każdej z tych prowadnic jest przesuwnie osadzony wodzik, z którym od góry połączony jest słupek, z którym

od góry połączona jest barierka, a pozycja wódzika w prowadnicy poziomej jest zablokowana blokadą mechaniczną pierwszą, a ponadto każda pionowa prowadnica elektromechaniczna zawiera prostopadłościenną podstawkę, na środku której jest otwór przelotowy, w którym przesuwnie osadzone jest ramię środkowe w postaci płaskownika, a ponadto z podstawką jest połączony silnik elektryczny pierwszy, którego wał jest sprzężony z uzębieniem zawartym na jednym z boków ramienia środkowego, które jest połączone na swoim końcu zwróconym ku górze z dolną powierzchnią platformy, a ponadto podstawka na swojej górnej ścianie od strony każdej z jej bocznych krawędzi ma parę ramion bocznych, a w każdej z par ramion bocznych od góry jest zamocowana obrotowa rolka pierwsza, zaś do każdej z rolek pierwszych jest dociśnięta oddzielna pionowa płytka prowadząca połączona prostopadłe z dolną powierzchnią platformy, przy czym w otworze przelotowym podstawki jest obrotowa rolka druga, która jest dociśnięta do ramienia środkowego od jego przeciwnej strony względem tej, po której jest on zazębiony z wałem silnika elektrycznego.

Korzystnie platformy danego rzędu w urządzeniu są pogrupowane w pary, z których każda obejmuje dwie sąsiadujące ze sobą platformy, a odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą platformami w ramach danej pary jest mniejsza niż odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą platformami z różnych par.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeżeli słupek jest w postaci pionowej rury, w której teleskopowo osadzona jest rurka, a barierka jest połączona od góry z tą rurką poprzez czujnik nacisku drugi, przy czym pozycja rurki względem rury jest zablokowana blokadą mechaniczną pierwszą.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli wyświetlacz urządzenia jest połączony z barierką poprzez przegubowe ramię.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeżeli urządzenie zawiera co najmniej dwie bariery świetlne, a nadajnik każdej z barier świetlnych jest od strony jednego dłuższego boku podstawy i usytuowany jest pionowo powyżej powierzchni górnej tej podstawy, zaś odbiornik, jest usytuowany naprzeciwko nadajnika od strony pozostałego dłuższego boku podstawy.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeżeli każda z platform zawiera na swojej górnej powierzchni listwę LED RGB.

Urządzenie według wynalazku jest szczególnie użyteczne przy nauce chodzenia pacjentów z dysfunkcjami kończyn dolnych, utrudniających przemieszczanie się. Rozwiązanie uwzględnia możliwość pokonywania pojawiających się przeszkód w postaci zmiany wysokości platform. Poziom zmiany wysokości platformy może być dostosowany do aktualnych potrzeb oraz poziomu sprawności pacjenta z uwzględnieniem przebytych chorób oraz kontuzji, uwzględniając jego aktualne możliwości ruchowe ze sprawnością motoryczną całego organizmu. Rozwiązanie pozwala na indywidualne dobranie parametrów ćwiczeń wraz z wprowadzonym modułem biofeedbacku przy pomocy sugestii wzrokowych listwy LED, wyświetlacz. Urządzenie może być wykorzystywane do prowadzenia diagnostyki pozwalającej określić postępy w rehabilitacji, a także stwierdzić poziom sprawności pacjenta przed rozpoczęciem danej sesji terapeutycznej. Ćwiczenia realizowane z wykorzystaniem urządzenia pozytywnie wpływają również na koncentrację oraz koordynację. Urządzenie szczególnie pozytywnie wpływa na nabywanie przez pacjentów pokonywania przeszkód wymagających wyższego uniesienia kończyny dolnej, takich jak krawężniki czy stopnie schodowe.

Urządzenie do nauki chodzenia, według wynalazku zostało bliżej wyjaśnione w przykładzie wykonania zaprezentowanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w rzucie aksonometrycznym; fig. 2 i 3 – platformę w rzucie aksonometrycznym, fig. 4 – podstawkę platformy w rzucie aksonometrycznym bez zamocowanej na niej płyty platformy, fig. 5 – podstawkę prowadnicy elektromechanicznej w widoku z góry, fig. 6 – szczegół A z fig. 1 w powiększeniu, fig. 7 – szczegół B z fig. 1 w powiększeniu, fig. 8 – szczegół C z fig. 1 w powiększeniu.

Urządzenie do nauki chodzenia, według wynalazku, w przykładzie wykonania, zawiera podłużną prostopadłościenną podstawę 1. Na górnej powierzchni podstawy 1 zamocowane są ruchome platformy 2 na stopy, w dwóch równoległych, usytuowanych na przeciwko sobie rzędach. Każdy z rzędów obejmuje dziesięć platform 2, połączonych w pary, przy czym każda para obejmuje dwie sąsiadujące ze sobą platformy 2, a odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą platformami 2 w ramach danej pary jest mniejsza niż odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą platformami 2 z różnych par. Do podstawy 1 od strony każdego z jej dłuższych boków są zamocowane prowadnice poziome 3, cztery od strony jednego z dłuższych boków podstawy 1 oraz cztery od strony drugiego z dłuższych boków podstawy 1 – dwie skrajne prowadnice poziome 3 po jednej od strony początku i końca rzędów platform 2 oraz dwie prowadnice poziome 3 pomiędzy tymi skrajnymi prowadnicami poziomymi 3. Prowadnice poziome 3 usytuowane są prostopadłe względem osi wzdłużnej podstawy 1 oraz zwrócone są

na zewnątrz względem niej. W każdej z prowadnic poziomych 3 jest przesuwnie osadzony wodzik 4, z którym od góry połączony jest słupek 5 w postaci rury 5a, w której teleskopowo osadzona jest rurka 5b, z którą od góry połączona jest barierka 6. Skrajne słupki 5 mają blokowaną pozycję rurki 5a w rurze 5b za pomocą blokady mechanicznej pierwszej 7a, która jest w postaci śruby blokującej, przy czym rura 5a zawiera otwór przelotowy, zaś rurka 5b zawiera pionowy rząd otworów ustalających pierwszych 8a, śruba blokująca jest wkręcona w otwór przelotowy w rurze 5a oraz w jeden z otworów ustalających pierwszych 8a. Pozycja wodzików 4 skrajnych słupków 5 jest blokowana w prowadnicy poziomej 3 blokadą mechaniczną drugą 7b. Prowadnica pozioma zawiera rząd otworów ustalających drugich 8b, a wodzik 4 zawiera otwór przelotowy, który jest na drodze otworów ustalających drugich 8b, a blokada mechaniczna druga 7b jest w postaci trzpienia osadzonego w otworze przelotowym wodzika 4 oraz jednym z otworów ustalających drugich 8b. Z podstawą 1 połączone są cztery bariery świetlne 9, w tym dwie skrajne bariery świetlne 9, z których jedna jest od strony jednego z krótszych boków podstawy 1 a druga od strony pozostałego krótszego boku podstawy 1. Pomiędzy skrajnymi barierami świetlnymi 9 są dwie pozostałe bariery świetlne 9. Nadajniki 9a barier świetlnych są od strony jednego z dłuższych boków podstawy 1, a ich odbiorniki 9b są usytuowane od strony drugiego z dłuższych boków podstawy 1 naprzeciwko tych nadajników 9a. Ponadto z jedną z barier 6 jest połączone przegubowe ramię, na którym jest zamocowany wyświetlacz 10. Na górnej powierzchni każdej z platform 2 są trzy podłużne czujniki nacisku 11 oraz dwie listwy LED RGB 12 usytuowane pomiędzy tymi czujnikami nacisku 11. Platformy 2 w ramach danego rzędu sąsiadują ze sobą swoimi dłuższymi bokami. Każda z platform 2 jest osadzona na prowadnicy elektromechanicznej pionowej, która zawiera prostopadłościenną podstawkę 13, na środku której jest otwór przelotowy, w którym przesuwnie osadzone jest pionowe ramię środkowe 14 w postaci płaskownika. Z podstawką 13 jest połączony silnik elektryczny 15, którego wał 16 jest sprzężony z uzębieniem zawartym na jednym z boków ramienia środkowego 14. Ramię środkowe 14 jest połączone na swoim końcu zwróconym ku górze z dolną powierzchnią platformy 2. Ponadto podstawka 13 na swojej górnej ścianie od strony każdej z jej bocznych krawędzi ma parę ramion bocznych 17. W każdej z par ramion bocznych 17 od góry jest zamocowana obrotowa rolka pierwsza 18. Platforma 2 ma od dołu cztery pionowe płytki prowadzące 19, z których dwie usytuowane naprzeciwko siebie mają zewnętrzną powierzchnię dociśniętą do jednej z usytuowanych naprzeciwko siebie rolek pierwszych 18, a dwie pozostałe mają wewnętrzną powierzchnię dociśniętą do pozostałych rolek pierwszych 18. W otworze przelotowym podstawki 13 jest obrotowa rolka druga 20, która jest dociśnięta do ramienia środkowego 14 od jego przeciwnej strony względem tej, po której jest ono zazębione z wałem 16 silnika elektrycznego 15. Na każdym końcu rurki 5b, z którym połączona jest barierka 6 jest czujnik nacisku drugi 21. Od strony jednego z dłuższych boków podstawy 1 jest z nią połączony komputer 22, do którego połączone są dwukierunkowymi magistralami bariery świetlne 9, czujniki nacisku 11, 21, listwy LED 12, wyświetlacz 10, oraz silnik elektryczny 15.

Poniżej przedstawiono zasady działania urządzenia do nauki chodzenia.

Po wstępnym ustaleniu poziomu sprawności pacjenta na podstawie wywiadu, terapeuta wybiera jedno z predefiniowanych ustawień platform 2, uwzględniając przy tym wiek, wzrost oraz rozmiar stopy pacjenta. W przypadku dzieci oraz pacjentów niskiego wzrostu możliwe jest stosowanie ustawienia, w którym wysokość każdej z platform 2 jest zmieniana niezależnie od siebie. Ponadto w przypadku pacjentów niższego wzrostu barierki 6 ustawia się bliżej podstawy 1 z wykorzystaniem prowadnic poziomych 3. W przypadku pacjentów o większym wzroście w szczególności osób dorosłych oraz starszych dzieci, stosuje się ustawienie, w którym podczas zmiany wysokości platform 2, utrzymuje się taką samą wysokość platform 2 należących do tej samej pary, przy czym przy niektórych bardziej zaawansowanych ćwiczeniach platformy 2 danej pary również mogą być na różnej wysokości. Podczas wykonywania ćwiczeń polegających na przejściu wzdłuż podstawy 1 po powierzchni platform 2, których wysokość jest stała albo zmienna, czas wykonania poszczególnych ćwiczeń, poprawność ich wykonania oraz aktualna pozycja pacjenta są ustalane, z wykorzystaniem czujników nacisku pierwszych 11, barier świetlnych 9, a także czujników nacisku drugich 21 usytuowanych na barierkach 6. W toku wykonywania ćwiczeń pacjent jest informowany o postępach poprzez prezentowanie komunikatów na wyświetlaczu 10, a także zapalanie listew LED RGB 12 w odpowiednim kolorze, dzięki czemu jest uzyskany biofeedback. Ponadto na wyświetlaczu 10 prezentowane są zadane pacjentowi ćwiczenia w formie graficznej, w tym aktualna pozycja poszczególnych platform 2, a także informacja o platformie 2, na której pacjent powinien położyć stopę, dzięki czemu możliwe jest wykonywanie ćwiczeń bez konieczności spoglądania w dół na platformy 2. Poziom trudności jest dostosowywany do pacjenta zarówno przez dobranie odpowiedniej wysokości ułożenia platform 2, a także wprowadzanych, bądź nie, zmian wysokości w trakcie

ćwiczenia. Poprawność wykonania danego ćwiczenia jest określana nie tylko na podstawie poprawnym pokonaniu trasy platform 2 w określonym czasie, ale także z uwzględnieniem użycia barierki 6, brak użycia których świadczył będzie o większej sprawności pacjenta.

Wykaz oznaczeń

1	–	podstawa	9b	–	odbiornik
2	–	platforma	10	–	wyświetlacz
3	–	przewodnica pozioma	11	–	czujnik nacisku pierwszy
4	–	wodzik	12	–	listwa LED RGB
5	–	słupek	13	–	podstawka
5a	–	rura	14	–	ramię środkowe
5b	–	rukawka	15	–	silnik elektryczny
6	–	barierka	16	–	wał
7a	–	blokada mechaniczna pierwsza	17	–	ramię boczne
7b	–	blokada mechaniczna druga	18	–	rolka pierwsza
8a	–	otwór ustalający pierwszy	19	–	płytkę przewodzącą
8b	–	otwór ustalający drugi	20	–	rolka druga
9	–	bariera świetlna	21	–	czujnik nacisku drugi
9a	–	nadajnik	22	–	komputer

Zastrzeżenia patentowe

- Urządzenie do nauki chodzenia, zawierające podstawę, w której od góry zamocowane są ruchomo ćwiczeniowe platformy na stopy, a także komputer oraz wyświetlacz, **znamiennie tym**, że jego podstawa (1) jest podłużna a na górnej powierzchni tej podstawy (1), wzdłuż jej dłuższego boku ułożone są dwa rzędy usytuowanych równolegle naprzeciw siebie platform (2), o zmiennej wysokości, przy czym każda platforma (2) jest w postaci prostokątnej płyty osadzonej na pionowej przewodnicy elektromechanicznej, a ponadto zawiera na swojej górnej powierzchni czujnik nacisku pierwszy (11), ponadto każdy z rzędów platform (2) obejmuje ich parzystą liczbę, a platformy danego rzędu sąsiadują ze sobą swoimi dłuższymi bokami, przy czym od strony każdego z dłuższych boków podstawy (1) są z nią połączone przewodnice poziome (3) prostopadłe do tego boku wystające na zewnątrz od osi wzdłużnej podstawy (1), a w każdej z tych przewodnic jest przesuwnie osadzony wodzik (4), z którym od góry połączony jest słupek (5) z którym od góry połączona jest barierka (6), a pozycja wodzika (4) w przewodnicy poziomej (3) jest zablokowana blokadą mechaniczną pierwszą (7a), a ponadto każda pionowa przewodnica elektromechaniczna zawiera prostopadłościenną podstawkę (13), na środku której jest otwór przelotowy, w którym przesuwnie osadzone jest ramię środkowe (14) w postaci płaskownika, a ponadto z podstawką (13) jest połączony silnik elektryczny pierwszy (15), którego wał (16) jest sprzężony z uzębieniem zawartym na jednym z boków ramienia środkowego (14), które jest połączone na swoim końcu zwróconym ku górze z dolną powierzchnią platformy (2), a ponadto podstawka (13) na swojej górnej ścianie od strony każdej z jej bocznych krawędzi ma parę ramion bocznych (17), a w każdej z par ramion bocznych (17) od góry jest zamocowana obrotowa rolka pierwsza (18), zaś do każdej z rolek pierwszych (18) jest dociśnięta oddzielna pionowa płytkę przewodzącą (19) połączona prostopadłe z dolną powierzchnią platformy (2), przy czym w otworze przelotowym podstawki (13) jest obrotowa rolka druga (20), która jest dociśnięta do ramienia środkowego (14) od jego przeciwnej strony względem tej, po której jest on zazębiony z wałem (16) silnika elektrycznego (15).
- Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że platformy (2) danego rzędu są pogrupowane w pary, z których każda obejmuje dwie sąsiadujące ze sobą platformy (2), a odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą platformami (2) w ramach danej pary jest mniejsza niż odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą platformami (2) z różnych par.
- Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że słupek (5) jest w postaci pionowej rury (5a), w której teleskopowo osadzona jest rurka (5b), a barierka jest połączona od góry z tą rurką (5b) poprzez czujnik nacisku drugi (21), przy czym pozycja rurki (5b) względem rury (5a) jest zablokowana blokadą mechaniczną pierwszą (7a).

4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że jego wyświetlacz (10) jest połączony z barierką (6) poprzez przegubowe ramię.
5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że zawiera co najmniej dwie bariery świetlne (9), a nadajnik (9a) każdej z barier świetlnych (9) jest od strony jednego dłuższego boku podstawy (1) i usytuowany jest pionowo powyżej powierzchni górnej tej podstawy (1), zaś odbiornik (9b), jest usytuowany naprzeciwko nadajnika (9a) od strony pozostałego dłuższego boku podstawy (1).
6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamiennie tym**, że każda z platform (2) zawiera na swojej górnej powierzchni listwę LED RGB (12).

Rysunki

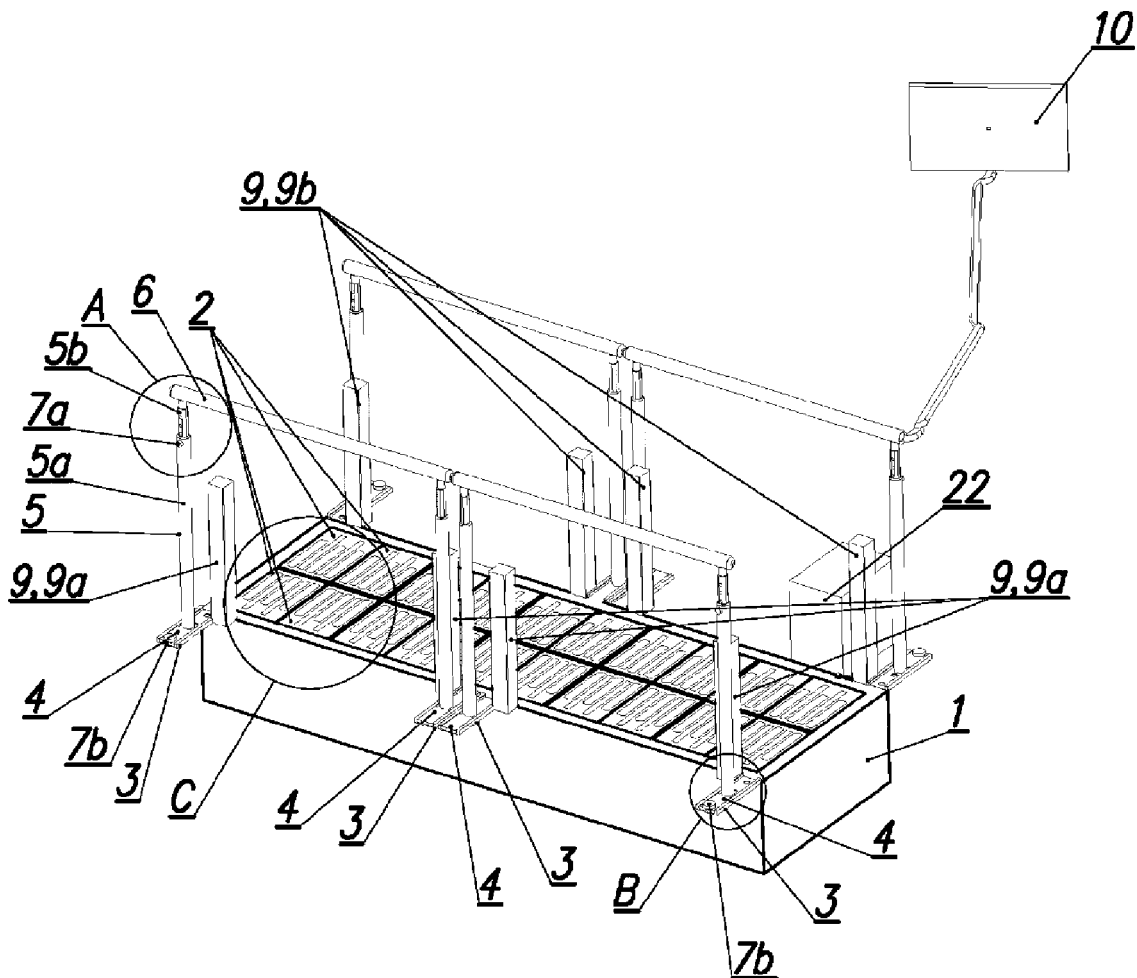


Fig. 1

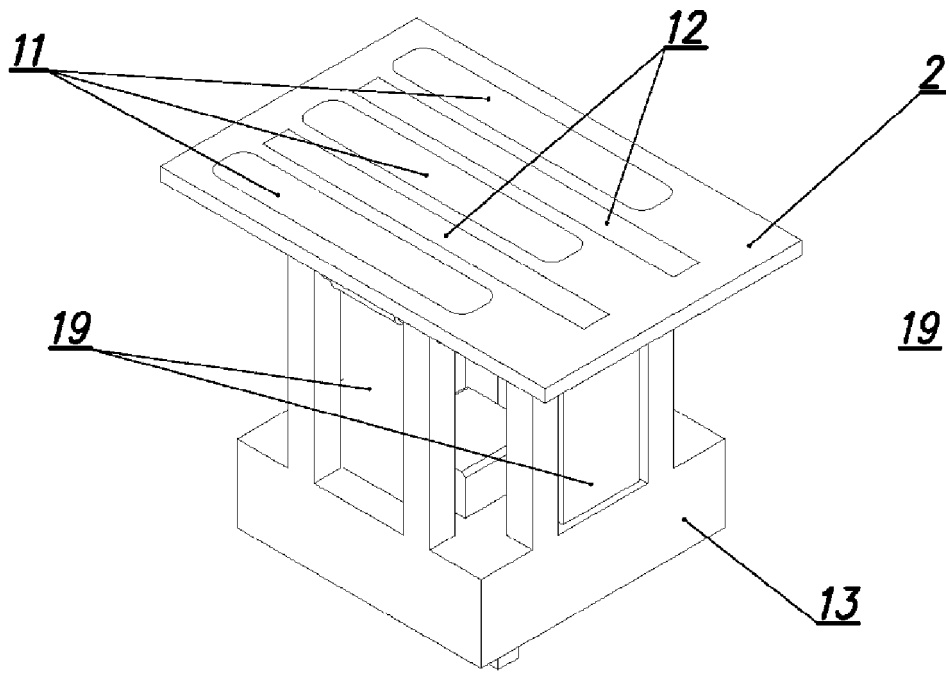


Fig. 2

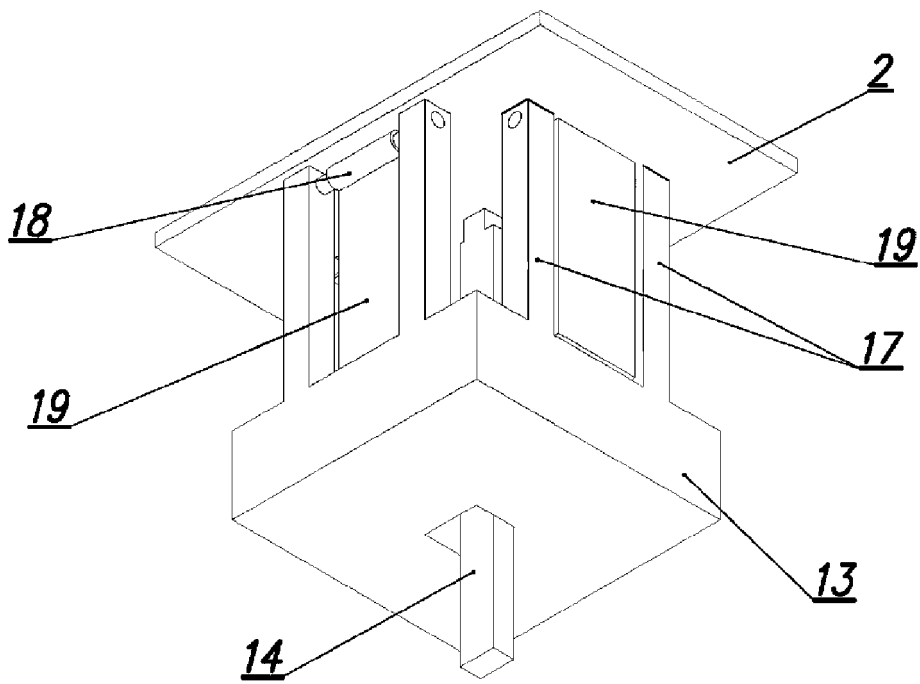


Fig. 3

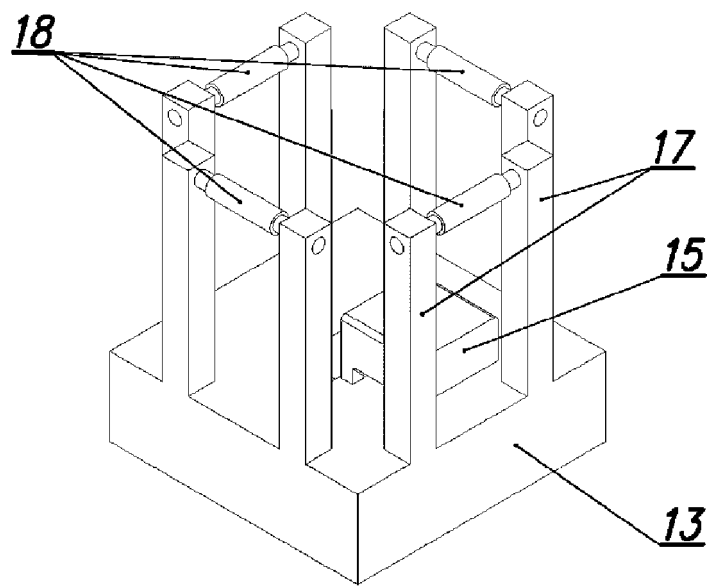


Fig. 4

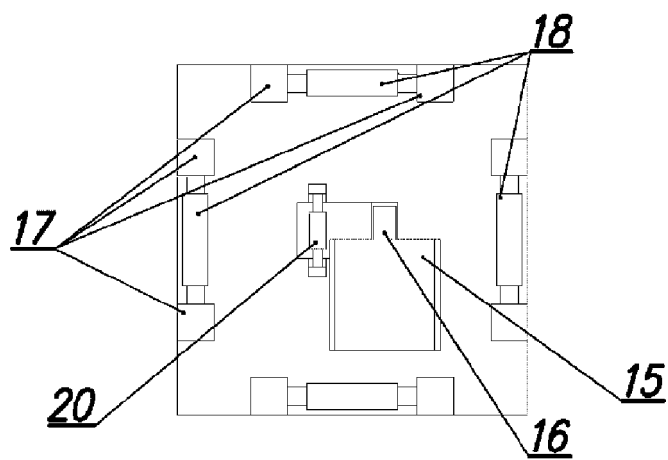


Fig. 5

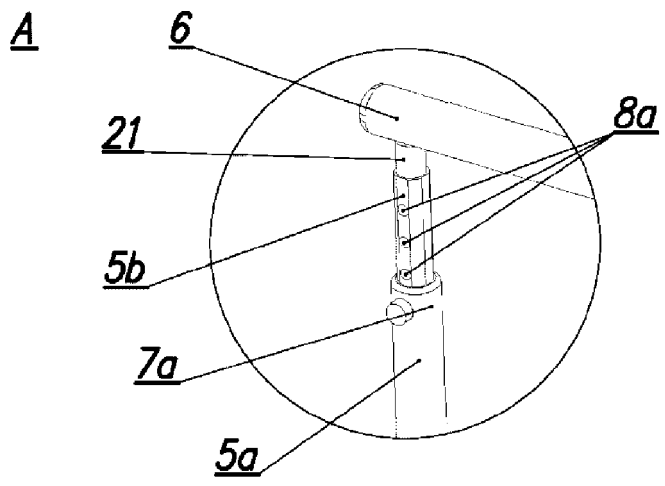


Fig. 6

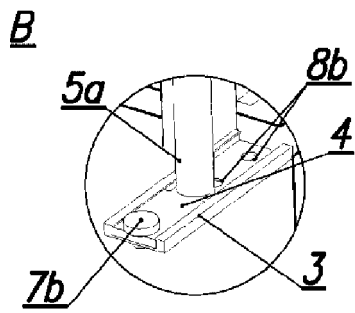


Fig. 7

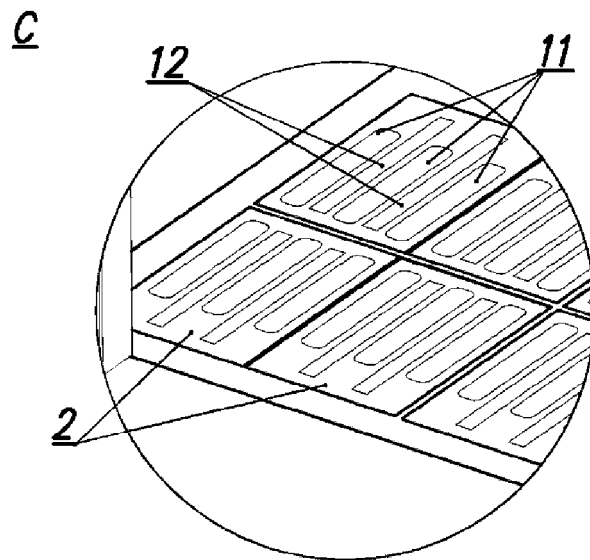


Fig. 8