

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242015 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435958**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.10**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.16 BUP 20/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.01.09 WUP 02/2023**

(51) MKP:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/12 (2006.01)

A63B 23/16 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA IM. IGNACEGO
ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

JACEK STANISŁAW TUTAK, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:

Ilona Szuba, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej

PL 242015 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, przeznaczone w szczególności do rehabilitacji precyzji ruchu obręczą barkową wraz z całą kończyną górną albo ręką, jak również do rehabilitacji precyzji ruchu palcami ręki dla osób po kontuzjach, chorobach lub urazach wymagających prowadzenia rekonwalescencji oraz dla osób, które mogą poruszać ręką ale ich ruch nie jest precyzyjny i nie jest możliwy do wykonania w pełnym zakresie.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US20140121018A1 znane jest urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, które zawiera dwa kontrolery, za pomocą których pacjent realizuje zadania wyświetlane na monitorze podpiętym do komputera z dedykowanym do rehabilitacji oprogramowaniem. Pacjent realizuje ćwiczenia z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości, przy pomocy dwóch współpracujących ze sobą kończyn górnych. Zadania mogą być przez niego również wykonywane bez zastosowania kontrolerów, a wykonywany kończynami górnymi ruch jest analizowany w pamięci urządzenia.

Ze stosowania znane jest urządzenie do rehabilitacji – LED Cube, które ma kształt sześcianu, którego podstawą są, połączone ze sobą, poprzez drut, kolejne warstwy diod, na przykład w układzie 4x4x4. Dedykowany program komputerowy, dzięki sekwencji zapalających się diod, umożliwia tworzenie efektów wizualnych lub obrazów trójwymiarowych. Rozwiązania te nie mają jednak praktycznego zastosowania, a jedynie pełnią funkcję dekoracyjną.

Ze stosowania znany jest również system do rehabilitacji występujący pod nazwą ReHoblet, który zawiera tablet z dedykowaną dla niego obudową oraz monitor, który wykorzystywany jest przez terapeutę. W trakcie użytkowania tego systemu, na tablecie, wyświetlane są wirtualne zadania służące do ćwiczeń koordynacji kończyn górnych z zastosowaniem sterowania poprzez wykonywanie kontrolowanego ruchu urządzeniem w prawo, w lewo oraz w górę i w dół. Obudowa tabletu ma kształt ramy do której mocowane jest przenośne urządzenie, zaś po dwóch jej naprzeciwległych stronach umieszczone są obejmujące na ręce ułatwiające trzymanie i manewrowanie tabletem.

Znane jest również, ze stosowania, urządzenie mechatroniczne – System Pablo, które przeznaczone jest do prowadzenia rekonwalescencji kończyny górnej, a w szczególności ręki. To znane urządzenie zawiera mechatroniczny trzpień, który umieszczony jest w jednym z dedykowanych dla tego urządzenia pomocniczych biernych modułów zewnętrznych, w których umieszcza się mechatroniczny trzpień wykorzystywany do oceny i treningu funkcjonalnego kończyn górnych. Ponadto zapewnia on możliwość pomiaru siły w palcach oraz zakresu ruchu kończyny górnej, w połączeniu z możliwością prowadzenia treningu ruchowego i audiowizualnego wyświetlanego na monitorze. To znane urządzenie przeznaczone jest zwłaszcza do prowadzenia treningu nadgarstka ręki, jak również do prowadzenia ćwiczeń stawu łokciowego.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do rehabilitacji kończyny górnej, które umożliwi swobodne prowadzenie ćwiczeń precyzji ruchu, w szczególności nadgarstka lub palców ręki w dowolnym miejscu.

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, według wynalazku charakteryzuje się tym, że jest ono dwudzielne i składa się z elementu górnego i elementu dolnego oraz ma kształt prostopadościanu, przy czym na jego ścianie górnej oraz na jego ścianie dolnej zamocowany jest co najmniej jeden przycisk z diodą LED oraz co najmniej jeden czujnik siły nacisku, zaś do co najmniej jednej jego ściany bocznej zamocowana jest ruchomo rama z trzema szynami, w które wsuwana jest płyta z otworem na obiekt ćwiczeniowy, który ma kształt bryły geometrycznej, przy czym na każdej ścianie bocznej, pod ramą, jest jeden przycisk, zaś rama z szynami do ściany bocznej zamocowana jest poprzez dwa uchwyty mocujące, które umieszczone są w pobliżu krawędzi tej ściany bocznej wspólnej z krawędzią ściany górnej, a ponadto w ścianie bocznej, pod ramą, zamocowany jest magnes, a ponadto wewnątrz tego urządzenia zamocowany jest akcelerometr i żyroskop oraz mikrokontroler, który połączony jest z akumulatorem oraz, przez płytkę łączącą, z modułem bluetooth, przy czym mikrokontroler, akumulator i moduł bluetooth są zamocowane we wnętrzu elementu dolnego, zaś akcelerometr oraz żyroskop zamocowane są we wnętrzu elementu górnego.

Korzystnie na ścianie górnej czujniki siły nacisku są trzy, przy czym dwa z nich są zamocowane przy jej dwóch narożach, a jeden z nich jest pośrodku tej ściany górnej, a ponadto na ścianie górnej przyciski są dwa i są one zamocowane przy dwóch jej narożach.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli ma ono kształt sześcianu o zaokrąglonych krawędziach.

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, według wynalazku, umożliwia prowadzenie ćwiczeń zakresu ruchu obręczy barkowej wraz z całą kończyną górną, jak również precyzji ruchu nadgarstkiem

i palcami ręki, poprzez realizację zadań zleconych do wykonania pacjentowi. Ćwiczenia, z wykorzystaniem tego nowego urządzenia, mogą być realizowane poprzez naciskanie przycisków i czujników siły nacisku, jak również z wykorzystaniem obiektów ćwiczeniowych umieszczanych w otworach płyt zamocowanych w ramach. Realizacja ćwiczeń z wykorzystaniem urządzenia polega na manewrowaniu nim w przestrzeni przed pacjentem oraz naciskaniu przycisków lub czujników siły nacisku znajdujących się na podstawie górnej i podstawie dolnej tego urządzenia. Podczas prowadzenia ćwiczeń osób mogących wykonywać ruch uszkodzoną kończyną, a wymagających jedynie rekonwalescencji precyzji ruchu lub poprawy siły nacisku palców, zwłaszcza w celu poprawy dozowania siły chwytu przedmiotów codziennego użytku, na przykład szklanki w celu zapobiegnięcia jej wysunięcia i wypadnięcia, osoba ćwicząca może naciskać przyciski i czujniki siły nacisku, jak również może umieszczać obiekty ćwiczeniowe, mające kształt zwłaszcza kuli, sześcianu, prostopadłościanu, w odpowiednich otworach w płytach. Dzięki przenoszeniu obiektów ćwiczeniowych i umieszczaniu ich w przeznaczonych dla nich miejscach, możliwe jest wykonywanie ćwiczeń chwytu, zwłaszcza chwytu cylindrycznego, sferycznego, dłoniowego, kleszczowego, a tym samym możliwe jest prowadzenie ćwiczeń zdolności manualnych ręki. Żeby umieszczane w otworach płyt obiekty ćwiczeniowe nie wypadały, na ścianach bocznych urządzenia umieszczone są magnesy, które utrzymują w miejscu obiekt ćwiczeniowy, wyposażony w metalową płytkę. Płyty z otworami na obiekty ćwiczeniowe umieszczone są w ramach, które mogą być wychylane w co najmniej dwóch ustawieniach – równoległym lub prostopadłym do ściany bocznej urządzenia. Zadania zlecane do wykonania przez osobę ćwiczącą mogą być wyświetlane na ekranie telefonu lub innego urządzenia mobilnego, które umożliwia ponadto sterowanie urządzeniem, wybieranie zadań, ustawienie parametrów oraz analizowanie uzyskanych wyników.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej w widoku z góry i boku, fig. 2 – to samo urządzenie w widoku z dołu i boku, fig. 3 – to samo urządzenie w widoku z dołu, fig. 4 – to samo urządzenie w widoku z dołu i boku, fig. 5 – to samo urządzenie w widoku z boku, fig. 6 – to samo urządzenie w przekroju A-A pokazanym na fig. 5, natomiast fig. 7 – to samo urządzenie w przekroju B-B pokazanym na fig. 5.

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania, ma kształt sześcianu. Na jego górnej ścianie, w pobliżu naroży, zamocowane są dwa przyciski 1 z diodami 2 LED, zaś w pobliżu dwóch pozostałych jego naroży oraz na środku zamocowane są trzy czujniki siły nacisku 3. Na każdej z czterech ścianach bocznych tego urządzenia, w pobliżu krawędzi ściany górnej, zamocowane są dwa uchwyty mocujące 4, w których osadzona jest ruchomo rama 5 z trzema szynami 6, w których umieszczona jest płyta 7 z otworem 8 na obiekt ćwiczeniowy 9, który ma kształt bryły geometrycznej, zwłaszcza kuli albo prostopadłościanu. Rama 5 w pozycji, złożonej jest ustawiana w położeniu równoległym do ściany bocznej urządzenia i przylega do niej albo, w pozycji rozłożonej, tworzy ze, ścianą boczną kąt 90° . Dwa przyciski 1 oraz trzy czujniki siły nacisku 3 są umieszczone na ścianie dolnej i są one rozmieszczone, tak samo jak na ścianie górnej, zaś na każdej, ścianie bocznej, pod ramą 5, jest przycisk 1 z diodą 2 LED. Wewnątrz urządzenia zamocowany jest mikrokontroler 10, który połączony jest z akumulatorem 11 jonowo-litowym oraz, poprzez płytkę łączącą 12, z modułem bluetooth 13. Poprzez moduł bluetooth 13 urządzenie jest bezprzewodowo połączone z telefonem, na którym zainstalowana jest dedykowana dla urządzenia aplikacja sterująca. Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej ma kształt sześcianu o zaokrąglonych krawędziach i jest ono dwudzielne i składa się z elementu górnego 14, w którego wnętrzu zamocowany jest akcelerometr 15 i żyroskop 16 oraz z elementu dolnego 17, w którego wnętrzu zamocowany jest mikrokontroler 10, akumulator 11 oraz moduł bluetooth 13. Na jego ścianie bocznej, pod ramą 5, zamocowany jest magnes 18, z którym łączy się metalowa płytkę 19 obiektu ćwiczeniowego 9.

Wykaz oznaczeń rysunkowych

- 1 – przycisk
- 2 – dioda
- 3 – czujnik siły nacisku
- 4 – uchwyt mocujący
- 5 – rama
- 6 – szyna
- 7 – płyta
- 8 – otwór
- 9 – obiekt ćwiczeniowy
- 10 – mikrokontroler
- 11 – akumulator
- 12 – płytka łącząca
- 13 – moduł bluetooth
- 14 – element górny
- 15 – akcelerometr
- 16 – żyroskop
- 17 – element dolny
- 18 – magnes
- 19 – metalowa płytka

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, **znamienne tym**, że jest ono dwudzielne i składa się z elementu górnego (14) i elementu dolnego (17) oraz ma kształt prostopadłościanu, przy czym na jego ścianie górnej oraz na jego ścianie dolnej zamocowany jest co najmniej jeden przycisk (1) z diodą (2) LED oraz co najmniej jeden czujnik siły nacisku (3), zaś do co najmniej jednej jego ściany bocznej zamocowana jest ruchomo rama (5) z trzema szynami (6), w które wsuwana jest płyta (7) z otworem (8) na obiekt ćwiczeniowy (9), który ma kształt bryły geometrycznej, przy czym na każdej ścianie bocznej, pod ramą (5), jest jeden przycisk (1), zaś rama (5) z szynami (6) do ściany bocznej zamocowana jest poprzez dwa uchwyty mocujące (4), które umieszczone są w pobliżu krawędzi tej ściany bocznej wspólnej z krawędzią ściany górnej, a ponadto w ścianie bocznej, pod ramą (5), zamocowany jest magnes (18), a ponadto wewnątrz tego urządzenia zamocowany jest akcelerometr (15) i żyroskop (16) oraz mikrokontroler (10), który połączony jest z akumulatorem (11) oraz, przez płytkę łączącą (12), z modułem bluetooth (13), przy czym mikrokontroler (10), akumulator (11) i moduł bluetooth (13) są zamocowane we wnętrzu elementu dolnego (17), zaś akcelerometr (15) oraz żyroskop (16) zamocowane są we wnętrzu elementu górnego (14).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że na ścianie górnej czujniki siły nacisku (3) są trzy, przy czym dwa z nich są zamocowane przy jej dwóch narożach, a jeden z nich jest pośrodku tej ściany górnej.
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamienne tym**, że na ścianie górnej przyciski (1) są dwa i są one zamocowane przy dwóch jej narożach.
4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamienne tym**, że ma ono kształt sześcianu o zaokrąglonych krawędziach.

Rysunki

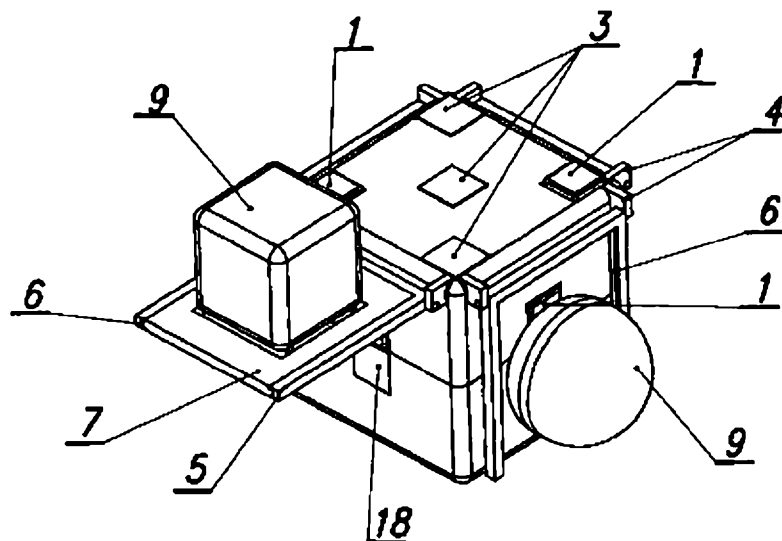


Fig. 1

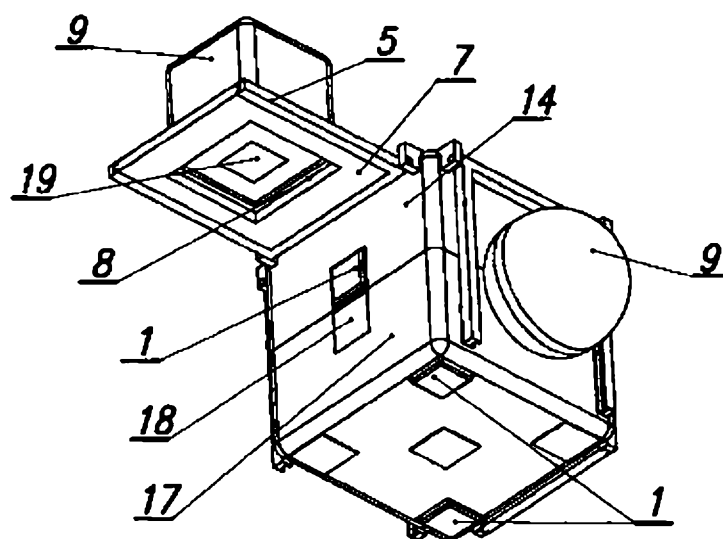
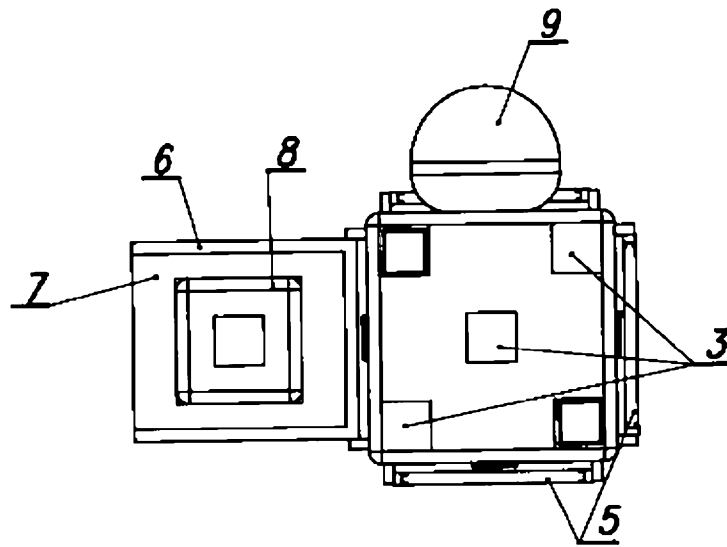
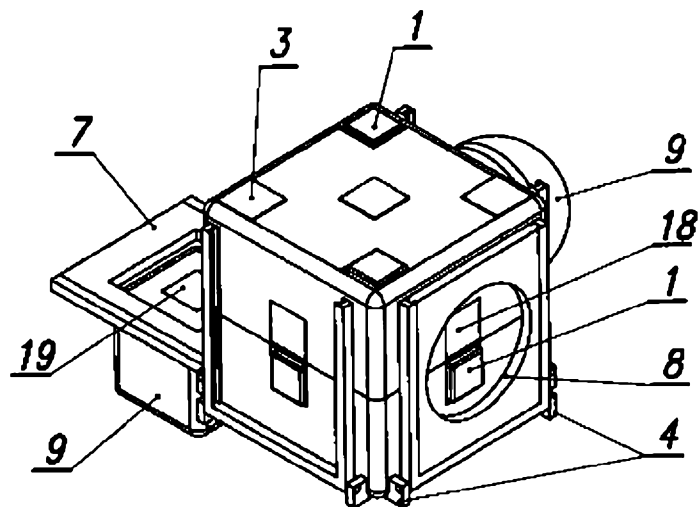


Fig. 2

*Fig. 3**Fig. 4*

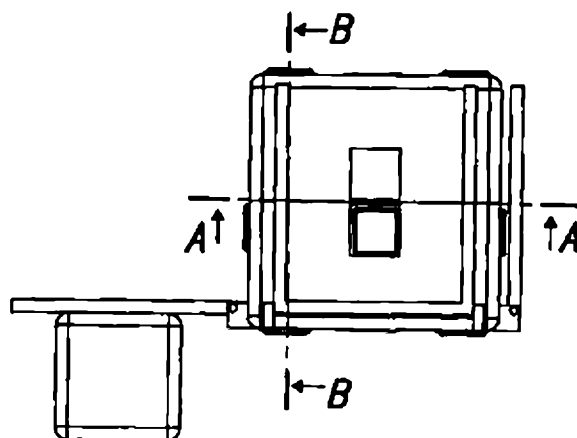


Fig. 5

A-A

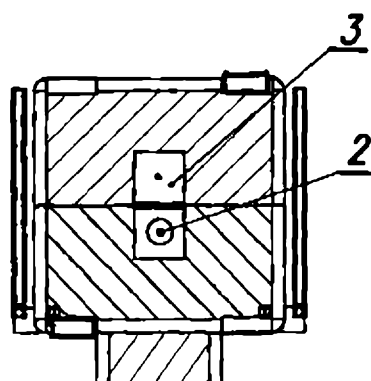
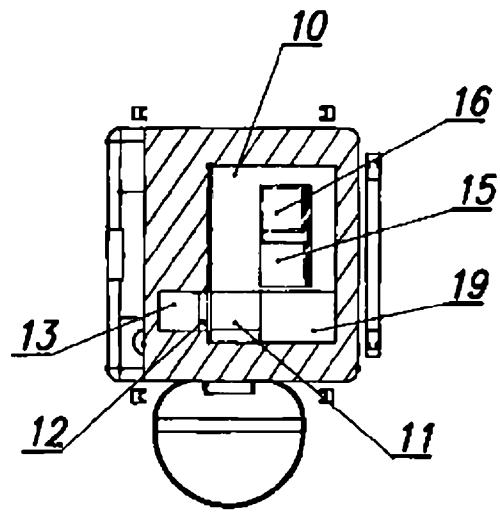


Fig. 6

B-B*Fig. 7*