

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242016 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435959**

(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 23/14 (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 ręki

PL 242016 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rehabilitacji ręki, przeznaczone w szczególności do rehabilitacji precyzji ruchu palcami ręki oraz nadgarstka, zwłaszcza dla ludzi starszych lub osób po różnego rodzaju kontuzjach, chorobach, urazach wymagających prowadzenia rekonwalescencji zarówno w przypadku osób, które potrafią poruszać ręką ale wymagają prowadzenia ćwiczeń czynnych lub czynnych w odciążeniu, jak również dla osób, które nie potrafią samodzielnie poruszać ręką i wymagają prowadzenia ćwiczeń biernych.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US4455019A znane jest urządzenie do rehabilitacji ręki, składające się z obudowy o kształcie walca, który na górnej podstawie zawiera sześć ruchomych prowadnic zakończonych mocowaniami dla palców ręki. Prowadnice te połączone są przy pomocy linek z układem krążków znajdujących się wewnątrz obudowy.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US20090259338A1 znane jest natomiast urządzenie mechaniczne wspomagające rehabilitację stawu łokciowego lub kolanowego, w którym wykorzystywany jest sygnał elektromiograficzny – EMG. To znane urządzenie powstało w oparciu o ortezę z napędem i wspomaga ono realizację ruchów z zastosowaniem sygnałów EMG z mięśni.

Ze stosowania znane jest urządzenie do rehabilitacji – Bimeo PRO firmy Kinestica. Wspomaga ono rehabilitację kończyny górnej ze szczególnym uwzględnieniem usprawnienia ręki. Składa się ono z rozłączonej na dwie połówki kuli, dwóch elektronicznych modułów pomiarowych przyczepionych na pasku do nadgarstka i łokcia oraz z podstawy, do której mocowana jest cała kula lub osobno dwie jej połówki. To znane urządzenie powstało w oparciu o możliwość odwzorowania, podczas prowadzonych ćwiczeń, najpopularniejszych czynności codziennych, które są realizowane za pomocą ręki. Proces rehabilitacji jest realizowany w połączeniu z wyświetlanymi na monitorze zadaniami przeznaczonymi do wykonania przez osobę ćwiczącą.

Ze stosowania znane jest również urządzenie do rehabilitacji – System Pablo, które przeznaczone jest do rehabilitacji ruchowej osób z dysfunkcjami dłoni, nadgarstka i stawu łokciowego. To znane urządzenie ma postać mechatronicznego trzpienia i zestawu pomocniczych biernych komponentów zewnętrznych, w których możliwe jest umieszczenie trzpienia, który umożliwia ocenę prowadzonego treningu funkcjonalnego palców, dłoni i ramienia poprzez możliwość pomiaru siły w palcach oraz zakresu ruchu. Umożliwia ono również pomiar siły w palcach oraz zakresu ruchu w połączeniu z możliwością prowadzenia treningu ruchowego i audiowizualnego wyświetlanego na ekranie monitora.

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

Urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku charakteryzuje się tym, że osadzone jest ono na podstawie głównej, która ma w przekroju wzdłużnym kształt litery L, zaś na jej powierzchni są co najmniej dwa wgłębienia prostokątne w przekroju poprzecznym, a ponadto zawiera moduł ćwiczeniowy, który jest dwudzielny i składa się on z elementu górnego i elementu dolnego, przy czym element górny, jest osadzony obrotowo na elemencie dolnym, zaś do elementu górnego modułu ćwiczeniowego, od strony przeciwnej do jego elementu dolnego, zamocowana jest obejmą na rękę, a ponadto element górny modułu ćwiczeniowego ma kształt graniastosłupa prostego, zaś w jego co najmniej jednej ścianie bocznej osadzony jest czujnik siły nacisku oraz dioda LED, natomiast element dolny modułu ćwiczeniowego ma kształt prostopadłościanu, zaś w jego wnętrzu osadzony jest co najmniej mikrokontroler, akumulator, moduł bluetooth, żyroskop oraz akcelerometr, przy czym mikrokontroler i moduł bluetooth są połączone z akumulatorem, a ponadto moduł bluetooth jest połączony z akumulatorem poprzez płytkę łączącą, zaś na mikrokontrolerze osadzony jest moduł napędowy, który połączony jest z elementem górnym modułu ćwiczeniowego umożliwiając jego obrót względem elementu dolnego, a ponadto w podstawie modułowej jest równoległe do podłoża wybranie na rękę.

Korzystnie moduł ćwiczeniowy osadzony jest na prostopadłościennej podstawie modułowej, zaś element górny modułu ćwiczeniowego ma kształt graniastosłupa prostego ośmiokątnego, zaś na każdej jego ścianie bocznej jest czujnik siły nacisku i dioda LED, przy czym dioda LED na ścianie bocznej elementu górnego modułu ćwiczeniowego jest umieszczona bliżej elementu dolnego tego modułu ćwiczeniowego.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli na ścianie górnej elementu górnego modułu ćwiczeniowego zamocowany jest czujnik siły nacisku, zaś akumulator jest litowo-jonowy, a dioda LED jest RGB, a ponadto element górny modułu ćwiczeniowego ma zaokrąglone krawędzie górne.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli do podstawy głównej zamocowany jest wysięgnik z uchwytem na telefon, zaś wgłębienia na powierzchni podstawy głównej są trzy.

Urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku, umożliwia prowadzenie ćwiczeń zakresu ruchu kończyny górnej, zwłaszcza ręki, jak również precyzji ruchu palcami ręki i nadgarstkiem. To nowe urządzenie jest przenośne i pozwala ono na prowadzenie ćwiczeń czynnych, czynnych w odciążeniu oraz ćwiczeń biernych. Prowadzenie ćwiczeń z wykorzystaniem modułu ćwiczeniowego z podstawą modułową polega na prawidłowym obróceniu elementu górnego modułu ćwiczeniowego względem jego elementu dolnego, manipulowaniu nim w przestrzeni lub na naciskaniu obszarów czujników siły nacisku znajdujących się na ścianach elementu górnego modułu ćwiczeniowego. Podczas prowadzenia ćwiczeń, zdrowa ręka jest umieszczana w wybraniu w podstawie modułowej. W przypadku możliwości wykonywania ruchu uszkodzoną kończyną, wymagającą jedynie rekonwalescencji precyzji ruchów całą kończyną, nadgarstkiem albo konieczności poprawy siły nacisków palców, czyli w przypadku pacjentów wymagających ćwiczeń czynnych, osoba ćwicząca nakłada uszkodzoną rękę na element górny modułu ćwiczeniowego i realizuje zadania, zwłaszcza wyświetlane na ekranie telefonu. Ćwiczenia te pozwalają na poprawę dozowania siły chwytu, zwłaszcza przedmiotów takich jak na przykład szklanka, w celu uniknięcia jej wysunięcia, a następnie wypadnięcia z ręki podczas przenoszenia lub podnoszenia. W przypadku pacjentów, którzy nie mają możliwości wykonywania ruchów uszkodzoną kończyną albo posiadają możliwość ruchu, ale w ograniczonym zakresie lub też nie mających wystarczająco dużo siły żeby wykonywać każdy ruch, stosuje się obejmę przeznaczoną dla ręki na elemencie górnym modułu ćwiczeniowego, która to obejma utrzymuje uszkodzoną rękę w prawidłowym ustawieniu. Obejma ta jest również wykorzystywana w przypadku pacjentów posiadających bezwładną rękę uszkodzoną, a tym samym wymagających zapewnienia ćwiczeń biernych, których prowadzenie umożliwia zwłaszcza podstawa główna, w której są trzy wybrania i która umożliwia prowadzenie ćwiczeń w różnych płaszczyznach. Podczas prowadzenia ćwiczeń analizowane są również informacje odczytane z czujników siły nacisku.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do rehabilitacji ręki w widoku z przodu, góry i lewego boku, fig. 2 – to samo urządzenie w przekroju poprzecznym z uwidocznioną częścią wewnętrzną podstawy modułowej, fig. 3 – to samo urządzenie osadzone na podstawie głównej w widoku z przodu, natomiast fig. 4 – to samo urządzenie osadzone na podstawie głównej w widoku z przodu, góry i lewego boku.

Urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku, w przykładzie wykonania, zawiera prostopadłościenną podstawę modułową 1, na której osadzony jest dwudzielny moduł ćwiczeniowy 2, który składa się z elementu górnego 3 i elementu dolnego 4. Element górny 3 ma kształt graniastosłupa prostego ośmiokątnego o zaokrąglonych krawędziach górnych, i na każdej jego ścianie bocznej oraz na ścianie górnej zamocowany jest czujnik siły nacisku 5, pod którym, bliżej elementu dolnego 4, zamocowana jest dioda LED 6 RGB. We wnętrzu elementu dolnego 4 zamocowany jest akumulator 7 litowo-jonowy, który połączony jest z mikrokontrolerem 8 oraz, poprzez płytkę łączącą 9, z modułem bluetooth 10. Ponadto na mikrokontrolerze 8 osadzony jest moduł napędowy 11, poprzez który element górny 3 modułu ćwiczeniowego 2 jest osadzony na jego elemencie dolnym 4 i możliwy jest jego obrót względem tego elementu dolnego 4. Nad ścianą nad ścianą górną elementu górnego 3 zamocowana jest do niego obejma 12 na rękę. W podstawie modułowej 1 jest wybranie 13 na rękę. Wewnątrz elementu dolnego 4 modułu ćwiczeniowego 2 zamocowany jest żyroskop 14 i akcelerometr 15. Urządzenie do rehabilitacji ręki osadzone jest ono na podstawie głównej 16, która ma w przekroju wzdłużnym kształt litery L. Na powierzchni tej podstawy głównej 16 są trzy wgłębienia 17 prostokątne w przekroju poprzecznym, w których umieszczone są mocowania, w których umieszczane jest to urządzenie do rehabilitacji ręki. Do dwóch krawędzi podstawy głównej 16 zamocowane są, na wysięgnikach, uchwyty 18 na telefon.

Wykaz oznaczeń rysunkowych

- | | | |
|---|---|----------------------|
| 1 | – | podstawa modułowa |
| 2 | – | moduł ciśnieniowy |
| 3 | – | element górny |
| 4 | – | element dolny |
| 5 | – | czujnik siły nacisku |
| 6 | – | dioda LED |
| 7 | – | akumulator |

- 8 – mikrokontroler
- 9 – płytka łącząca
- 10 – moduł bluetooth
- 11 – moduł napędowy
- 12 – obejmą
- 13 – wybranie
- 14 – żyroskop
- 15 – akcelerometr
- 16 – podstawa główna
- 17 – wgłębienie
- 18 – uchwyt

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rehabilitacji ręki, **znamienne tym**, że osadzone jest ono na podstawie głównej (16), która ma w przekroju wzdłużnym kształt litery L, zaś na jej powierzchni są co najmniej dwa wgłębienia (17) prostokątne w przekroju poprzecznym, a ponadto zawiera moduł ćwiczeniowy (2), który jest dwudzielny i składa się on z elementu górnego (3) i elementu dolnego (4), przy czym element górny (3), jest osadzony obrotowo na elemencie dolnym (4), zaś do elementu górnego (3) modułu ćwiczeniowego (2), od strony przeciwnej do jego elementu dolnego (4), zamocowana jest obejmą (12) na rękę, a ponadto element górny (3) modułu ćwiczeniowego (2) ma kształt graniastosłupa prostego, zaś w jego co najmniej jednej ścianie bocznej osadzony jest czujnik siły nacisku (5) oraz dioda LED (6), natomiast element dolny (4) modułu ćwiczeniowego (2) ma kształt prostopadłościanu, zaś w jego wnętrzu osadzony jest co najmniej mikrokontroler (8), akumulator (7), moduł bluetooth (10), żyroskop (14) oraz akcelerometr (15), przy czym mikrokontroler (8) i moduł bluetooth (10) są połączone z akumulatorem (7), a ponadto moduł bluetooth (8) jest połączony z akumulatorem (7) poprzez płytkę łączącą (9), zaś na mikrokontrolerze (8) osadzony jest moduł napędowy (11), który połączony jest z elementem górnym (3) modułu ćwiczeniowego (2) umożliwiając jego obrót względem elementu dolnego (4), a ponadto w podstawie modułowej (1) jest równoległe do podłoża wybranie (13) na rękę.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że moduł ćwiczeniowy (2) osadzony jest na prostopadłościennej podstawie modułowej (1).
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamienne tym**, że element górny (3) modułu ćwiczeniowego (2) ma kształt graniastosłupa prostego ośmiokątnego, zaś na każdej jego ścianie bocznej jest czujnik siły nacisku (5) i dioda LED (6).
4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że dioda LED (6) na ścianie bocznej elementu górnego (3) modułu ćwiczeniowego (2) jest umieszczona bliżej elementu dolnego (4) tego modułu ćwiczeniowego (2).
5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamienne tym**, że na ścianie górnej elementu górnego (3) modułu ćwiczeniowego (2) zamocowany jest czujnik siły nacisku (5).
6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamienne tym**, że akumulator (7) jest litowo-jonowy.
7. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamienne tym**, że dioda LED (6) jest RGB.
8. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 7, **znamienne tym**, że element górny (3) modułu ćwiczeniowego (2) ma zaokrąglone krawędzie górne.
9. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 8, **znamienne tym**, że do podstawy głównej (16) zamocowany jest wysięgnik z uchwytem (18) na telefon.
10. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 9, **znamienne tym**, że wgłębienia (17) na powierzchni podstawy głównej (16) są trzy.

Rysunki

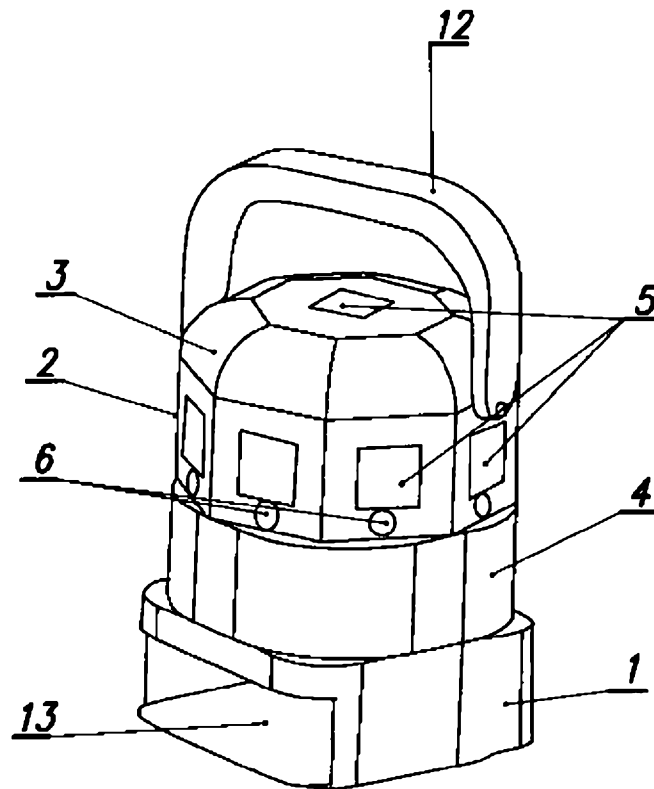


Fig. 1

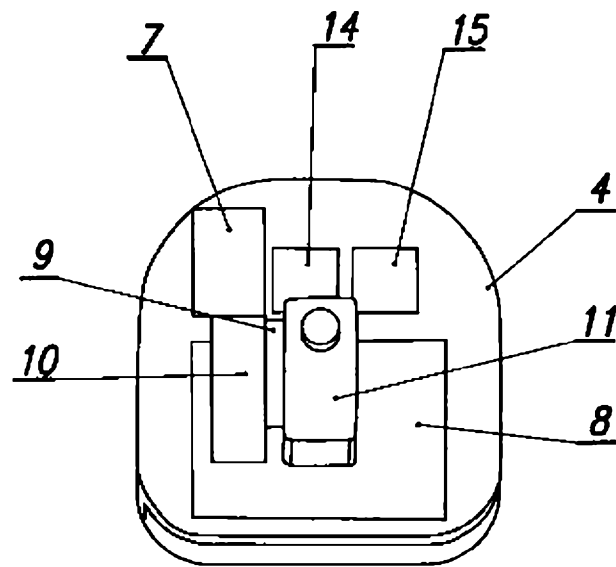


Fig. 2

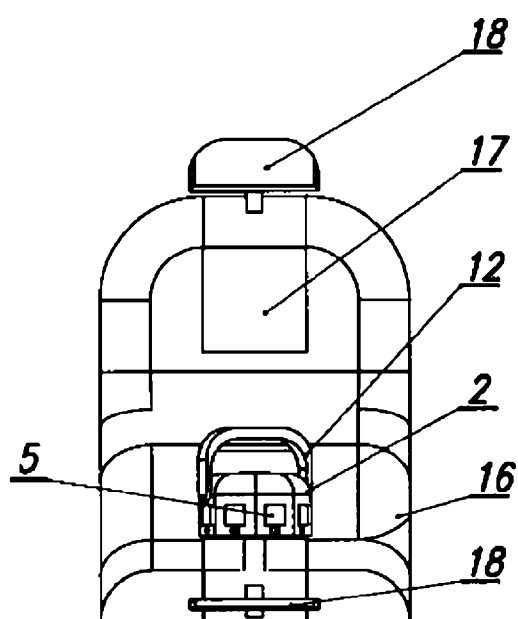
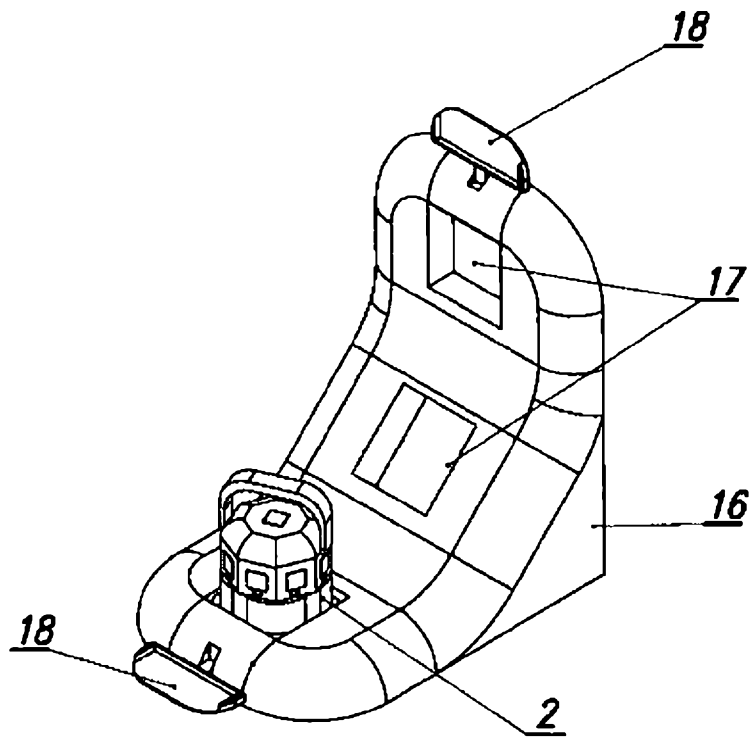


Fig. 3

*Fig. 4*