

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244088 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439714**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.06.05 BUP 23/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.11.27 WUP 48/2023**

(51) MKP:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/12 (2006.01)

A63B 23/16 (2006.01)

A63B 22/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA IM. IGNACEGO
ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL
PODKARPACKIE CENTRUM INNOWACJI
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**JACEK MUCHA, Rzeszów, PL
KRZYSZTOF LEW, Rzeszów, PL
JACEK STANISŁAW TUTAK, Rzeszów, PL
MICHAŁ JUREK, Rzeszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Okarmus, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej

PL 244088 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, mające zastosowanie zwłaszcza do prowadzenia rekonwalescencji osób z porażeniem połowicznym w stopniu lekkim.

Z amerykańskiego opisu patentowego nr US 5466213 A znane jest mechatroniczne urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, składające się z ruchomego ramienia, na końcu którego umiejscowiony jest joystick. Pacjent wykonuje zadania wyświetlane na monitorze komputera sterującego urządzeniem poprzez odpowiedni ruch joystickiem realizowany w płaszczyźnie poziomej.

Ze stosowania znany jest sposób oceny sprawności manualnej kończyny górnej tak zwany Box and Blocks Test. Sposób polega na przekładaniu drewnianych klocków z jednego pudełka do drugiego w ograniczonym czasie. Urządzenie do realizacji sposobu składa się z dwóch połówek skrzyni, pomiędzy którymi przenoszone są klocki. Całość można złożyć w skrzynię, co umożliwi wygodny transport urządzenia.

Z publikacji na stronie internetowej <https://nozvonham.wordpress.com/kinect-rehab/> znany jest sposób rehabilitacji i diagnozowania kończyny górnej, a w szczególności ręki z zastosowaniem wirtualnej rzeczywistości oparty na metodzie Box and Blocks Test oraz Fugl Meyer Assessment Scale. Na ekranie komputera wyświetlana jest kończyna górna pacjenta przeniesiona do wirtualnej rzeczywistości za pomocą urządzenia Kinect. Pacjent ma za zadanie wykonywać wyświetlane na ekranie zadania polegające na przenoszeniu klocków pomiędzy wirtualnymi pudełkami, poruszając swoją ręką.

Ze stosowania znane jest urządzenie mechatroniczne wspomagające rehabilitację kończyn górnych powstałe w oparciu o ćwiczenia realizowane w wirtualnej rzeczywistości. Przykładem tego typu rozwiązania jest opracowany na Uniwersytecie Alberta The Air Touch System. Zapewnia on możliwość wykonywania zadań wyświetlanych na dotykowym ekranie stanowiącym zarazem blat stołu. Ćwiczenia wykonuje się poprzez przesuwanie palcami po ekranie wyświetlacza.

Pod nazwą Tyromotion Myro znane jest urządzenie do rehabilitacji kończyn górnych, ze szczególnym uwzględnieniem ręki. Urządzenie zawiera dotykową tablicę i daje możliwość realizacji ćwiczeń w oparciu o wirtualną rzeczywistość na ustawianym pod dowolnym kątem dotykowym wyświetlaczu, oraz rehabilitację zadaniową z wykorzystaniem realnych obiektów takich jak przykładowo długopis.

Z publikacji amerykańskiego opisu patentowego nr US 8795207 B2 znane jest przenośne urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej. Urządzenie, przy pomocy podkładki pod przedramię osadzonej na ruchomej podstawie umożliwia monitorowanie ruchu zamocowanej do podkładki kończyny oraz siły nacisku przedramienia na podłoże. Zamocowanie przedramienia do podkładki urządzenia ułatwia prowadzenie ruchu – ćwiczeń unikając jednocześnie wystąpienia niekontrolowanych i niewłaściwych ruchów kończyny.

Ze stosowania znane jest urządzenie firmy Kinestica pod nazwą Bimeo PRO, do rehabilitacji kończyny górnej ze szczególnym uwzględnieniem usprawniania ręki. Urządzenie składa się z rozłączanej na połówce kuli, dwóch elektronicznych modułów pomiarowych przyczepianych na pasku do nadgarstka i łokcia oraz podstawy, do której mocowana jest cała kula lub osobno jej połówki. Urządzenie zapewnia możliwość prowadzenia ćwiczeń, w oparciu o najpopularniejsze czynności dnia codziennego realizowane za pomocą ręki. Proces rehabilitacji realizowany jest w połączeniu z wyświetlanymi na monitorze zadaniami do wykonania.

Ze stosowania znane jest urządzenie mechatroniczne Pablo do rehabilitacji ruchowej osób z dysfunkcjami ręki. Urządzenie składa się z uniwersalnego mechatronicznego trzpienia i zestawu pomocniczych, biernych urządzeń zewnętrznych, w których umieszcza się ten trzpień. Trzpień jest wykorzystywany do oceny i treningu funkcjonalnego palców dłoni i ramienia. Zapewnia on możliwość pomiaru siły w palcach oraz zakresu ruchu, w połączeniu z możliwością prowadzenia treningu ruchowego i audiowizualnego wyświetlanego na ekranie monitora. Moduł pomocniczy bierny, w połączeniu z trzpieniem, przeznaczony jest do treningu nadgarstka i stawu łokciowego. Ćwiczenia realizowane są w oparciu o kulę, na której spoczywa otwarta dłoń pacjenta.

Z polskiego opisu patentowego PL 231620 B1 znane jest urządzenie mechatroniczne do rehabilitacji kończyn górnych, które podłączone jest do komputera za pomocą dwukierunkowej magistrali. Urządzenie zawiera wyświetlacz, diody LED oraz czujniki obecności. Ponadto to znane urządzenie zawiera dwie prowadnice, z których przednia prowadnica jest niżej od tylnej prowadnicy, a każda prowadnica jest wycinkiem koła o kącie środkowym z przedziału od 160° do 180°. Na każdej prowadnicy umieszczony jest co najmniej jeden pojemnik z wyżłobieniami na klocki.

Z polskiego opisu wynalazku P.433806 znane jest urządzenie mechatroniczne podłączone do komputera za pomocą dwukierunkowej magistrali i zawiera podstawę, wyświetlacz diody LED, dwa pojemniki zadaniowe oraz jeden pojemnik magazynowy oraz zawiera trzy ramiona, które osadzone są na podstawie wychylnie w płaszczyźnie poziomej. Ramię środkowe, które umieszczone jest pomiędzy dwoma pozostałymi ramionami bocznymi jest umiejscowione niżej niż te ramiona boczne, które umieszczone są w stosunku do siebie na takim samym poziomie. Na jednym końcu ramienia środkowego zamocowany jest pojemnik magazynowy na klocki. Na jednym końcu każdego ramienia bocznego zamocowany jest pojemnik zadaniowy na klocki. Ściana górna pojemnika zadaniowego podzielona jest na cztery powierzchnie zadaniowe oraz ściana górna pojemnika magazynowego podzielona jest na cztery powierzchnie magazynowe. W ścianie górnej pojemnika magazynowego zamocowany jest co najmniej jeden czujnik ruchu oraz w ścianie górnej pojemnika zadaniowego zamocowany jest co najmniej jeden czujnik ruchu. W ścianie górnej pojemnika zadaniowego są co najmniej cztery czujniki koloru oraz są co najmniej cztery diody LED.

Rozwiązania znane ze stanu techniki w ograniczonym zakresie pozwalają na stopniowanie poziomu trudności wykonywanych ćwiczeń, a tym samym na jego dostosowanie do postępów w rehabilitacji u danego pacjenta.

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, podłączone do komputera dwukierunkową magistralą, zawierające podstawę, wyświetlacz LED, dwa pojemniki zadaniowe, na klocki, oraz jeden pojemnik magazynowy, na klocki, a także trzy ramiona, które osadzone są jednym swoim końcem, na górnej powierzchni podstawy, od strony jej przedniej krawędzi, wychylnie w płaszczyźnie poziomej, przy czym ramiona obejmują dwa ramiona boczne oraz osadzone między nimi, jedno ramię środkowe, przy czym na swoim drugim końcu, usytuowanym w pozycji wyjściowej od strony tylnej krawędzi podstawy, ramię środkowe ma zamocowany pojemnik magazynowy, a ramiona boczne mają zamocowane pojemniki zadaniowe, a ponadto ramię środkowe jest osadzone na podstawie poniżej ramion bocznych, a w pozycji wyjściowej ramiona ułożone są równolegle, przy czym moduły zadaniowe oraz moduł magazynowy zawierają czujniki koloru oraz diody LED RGB, według wynalazku charakteryzuje się tym, że pojemniki zadaniowe, obejmują zestaw wymiennych nakładek w postaci płaskich pokryw, łączonych rozłącznie z tymi pojemnikami zadaniowymi, przy czym każda z nakładek zawiera otwory przelotowe, prowadzące do wyżłobień pojemników zadaniowych, a rozstaw tych otworów przelotowych odpowiada rozstawowi wyżłobień, a ponadto zestaw nakładek obejmuje co najmniej dwie nakładki, z których każda ma inny kształt otworów przelotowych.

Korzystnie pojemnik magazynowy ma kształt prostopadłościenny i jest otwarty od góry oraz ma pionowe ścianki podstawowe, które są połączone ze spodem tego pojemnika magazynowego na jego krawędziach, a ponadto zawiera ścianki dodatkowe, które są na swoich dolnych krawędziach połączone rozłącznie z górnymi krawędziami ścianek podstawowych.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli każdy z jego pojemników zadaniowych jest w postaci zorientowanej poziomo płyty o zaokrąglonych rogach, przy czym, w wyjściowym ułożeniu pojemników zadaniowych, promień zaokrąglenia rogów od strony przedniej krawędzi podstawy jest mniejszy od promienia zaokrąglenia rogów od strony przeciwnej.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli każdy z pojemników zadaniowych ma po trzy wyżłobienia, rozmieszczone symetrycznie, przy czym w wyjściowym ułożeniu pojemników zadaniowych, dwa wyżłobienia są od strony przedniej krawędzi podstawy, a jedno od strony przeciwnej.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeśli każdy z pojemników zadaniowych, w ustawieniu wyjściowym, ma czujnik koloru w wyżłobieniu od ramienia środkowego i przedniej krawędzi podstawy oraz w wyżłobieniu od strony tylnej krawędzi podstawy, przy czym te czujniki koloru są na powierzchniach wewnętrznych pionowych ścianek wyżłobień, a ponadto w jednym z tych pojemników zadaniowych są to ścianki od strony przedniej krawędzi podstawy, w przypadku wyżłobienia, które jest od strony tej przedniej krawędzi, oraz od strony tylnej krawędzi podstawy, w przypadku wyżłobienia, które jest od strony tej tylnej krawędzi, zaś w przypadku drugiego z pojemników zadaniowych, w jego ustawieniu wyjściowym, czujnik koloru jest od strony ramienia środkowego, w przypadku wyżłobienia, które jest od strony tego ramienia środkowego, oraz od strony przeciwnej, w przypadku wyżłobienia, które jest od strony tylnej krawędzi podstawy.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeśli rozmieszczenie otworów przelotowych na każdej z jego nakładek odpowiada rozmieszczeniu wyżłobień pojemnika zadaniowego.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli ramię środkowe ma regulowaną długość.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli jego wyświetlacz LCD jest zamocowany do podstawy od strony jej tylnej krawędzi.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli w każdym wyźłobieniu każdego z pojemników zadaniowych jest przycisk kontrolny, a ponadto każdy pojemnik zadaniowy ma przycisk kontrolny na środku swojej górnej powierzchni, pomiędzy wyźłobieniami, oraz przy swojej krawędzi od strony przedniej krawędzi podstawy, w równej odległości od swoich bocznych krawędzi.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli zestaw nakładek obejmuje jedną nakładkę z okrągłymi otworami przelotowymi, jedną nakładkę z prostokątnymi otworami przelotowymi oraz jedną nakładkę z kwadratowymi otworami przelotowymi.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeżeli umieszczane w pojemnikach klocki obejmują klocki w kształcie sześcianu, prostopadłościanu o prostokątnej podstawie, walca oraz kuli, a ponadto wykonane są z różnych materiałów oraz mają zróżnicowaną fakturę powierzchni.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli nakładki są przezroczyste.

Zaletą rozwiązania, jest dodatkowa, w stosunku do rozwiązań znanych ze stanu techniki, możliwość zmiany poziomu trudności wykonywanych ćwiczeń poprzez mocowanie różnych nakładek o różnych kształtach otworów przelotowych, na pojemnikach zadaniowych, co w połączeniu z różnymi kształtami stosowanych klocków pozwala na lepsze dostosowanie poziomu trudności wykonywanych ćwiczeń do bieżącej sprawności pacjenta. Ponadto zastosowanie klocków, z różnych materiałów oraz o różnych fakturach powierzchni dodatkowo stymuluje pacjenta podczas rehabilitacji. Zaokrąglenia na rogach pojemników zadaniowych zwiększają zakres bezkolizyjnego ruchu ramion usprawniając przebieg ćwiczeń.

Urządzenie pozwala prowadzić rekonwalescencję chorej kończyny wraz z możliwym współdziałaniem z kończyną zdrową, opierającą się na odszukiwaniu odpowiedniego obiektu – klocka – znajdującego się w pojemniku magazynowym oraz umieszczania go we wskazanym wyźłobieniu pojemników zadaniowych.

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, w przykładzie wykonania, jest bliżej wyjaśnione na rysunku, na którym fig. 1 – przedstawia urządzenie w rzucie izometrycznym, bez zamocowanych nakładek oraz ścianek dodatkowych, fig. 2 – to samo urządzenie w widoku z przodu, fig. 3 – to samo urządzenie w widoku z góry, fig. 4 – w widoku z boku, fig. 5 – urządzenie w rzucie izometrycznym z zamocowanymi nakładkami, ściankami dodatkowymi, oraz klockami umieszczonymi w pojemniku magazynowym, fig. 6 – to samo urządzenie w widoku z przodu, fig. 7 – w widoku z góry, fig. 8 – zestaw nakładek, fig. 9 – zestaw klocków, fig. 10 – szczegół A z fig. 3, fig. 11 – szczegół B z fig. 3.

Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, w przykładzie wykonania, jest podłączone do komputera dwukierunkową magistralą oraz zawiera podstawę 1, wyświetlacz LCD 2, dwa pojemniki zadaniowe 3 oraz jeden pojemnik magazynowy 4, a także trzy ramiona 5, które zamocowane są na podstawie 1, od strony jej przedniej krawędzi, wychylnie w płaszczyźnie poziomej, za pośrednictwem silników elektrycznych pierwszych 6, przy czym jedna końcówka każdego z ramion 5 jest osadzona na wale oddzielnego silnika elektrycznego pierwszego 6. Ramiona 5 obejmują jedno ramię środkowe 5a, które jest usytuowane pomiędzy dwoma ramionami bocznymi 5b. Na końcówce ramienia środkowego 5a jest zamocowany silnik elektryczny drugi 7, a pojemnik magazynowy 4 jest zamocowany do tego ramienia środkowego 5a poprzez osadzenie na wale silnika elektrycznego drugiego 7. Na końcówce każdego z ramion bocznych 5b, przeciwnej względem tej która jest zamocowana do podstawy 1 również jest zamocowany jeden silnik elektryczny drugi 7, oraz pojemnik zadaniowy 3 osadzony na wale tego silnika elektrycznego drugiego 7. Wyświetlacz LCD 2 jest zamocowany na wysięgniku 8 zamocowanym do podstawy 1, od strony jej tylnej krawędzi. Ramię środkowe 5a jest zamocowane do podstawy 1 poniżej ramion bocznych 5b, dzięki czemu możliwy jest bezkolizyjny ruch ramion bocznych 5b oraz ramienia środkowego 5a. Ramię środkowe 5a jest w postaci dwóch połączonych ze sobą teleskopowo kształtowników, z których jeden zawiera rozmieszczone w równych odstępach otwory o równych średnicach, zaś drugi zawiera jeden otwór o takiej samej średnicy, a ponadto ramię środkowe 5a zawiera trzpień 9, do osadzania w tych otworach i blokowania położenia kształtowników względem siebie oraz tym samym długości ramienia środkowego 5a. Każdy z pojemników zadaniowych 3 jest w postaci płyty, zawierającej na swojej górnej powierzchni trzy wyźłobienia 10, oraz mającej zaokrąglone rogi, przy czym zaokrąglenia od strony krawędzi podstawy 1, po której jest wysięgnik 8 z wyświetlaczem LCD, mają większy promień, niż zaokrąglenia od strony przedniej krawędzi podstawy 1. Każdy z pojemników zadaniowych 3 ma trzy wyźłobienia 10 – jedno od strony tylnej krawędzi podstawy 1 oraz dwa od strony przedniej krawędzi podstawy 1. W każdym z wyźłobień 10 jest przycisk kontrolny 11. Każdy pojemnik zadaniowy 3 ma przycisk kontrolny 11 na środku swojej górnej powierzchni, pomiędzy wyźłobieniami 10,

oraz przy swojej krawędzi od strony przedniej krawędzi podstawy 1, w równej odległości od swoich bocznych krawędzi, a ponadto każdy z pojemników zadaniowych 3 ma czujnik koloru 12 w wyźłobieniu 10 od strony przedniej krawędzi podstawy 1 oraz w wyźłobieniu 10 od strony ramienia środkowego 5a, przy czym te czujniki koloru 12 są na powierzchniach wewnętrznych pionowych ścianek wyźłobień 10, a ponadto w jednym z tych pojemników zadaniowych 3 są to ścianki od strony przedniej krawędzi podstawy 1, w przypadku wyźłobienia które jest od strony tej krawędzi, oraz od strony tylnej krawędzi, w przypadku wyźłobienia 10, które jest od strony tej tylnej krawędzi. W przypadku drugiego z pojemników zadaniowych 3, czujnik koloru 12 jest od strony ramienia środkowego 5a, w przypadku wyźłobienia 10, które jest od strony tego ramienia, oraz od strony przeciwnej, w przypadku wyźłobienia 10, które jest od strony tylnej krawędzi podstawy 1. Pojemnik magazynowy 4 jest otwarty od góry, i ma pionowe ścianki podstawowe 4a oraz ścianki dodatkowe 4b, ścianki podstawowe 4a są połączone ze spodem tego pojemnika magazynowego 4 na jego krawędziach, zaś ścianki dodatkowe 4b, które są na swoich dolnych krawędziach połączone rozłącznie z górnymi krawędziami ścianek podstawowych 4a. Pojemniki zadaniowe 3, obejmują zestaw wymiennych nakładek 13 w postaci płaskich pokryw, łączonych rozłącznie z tymi pojemnikami zadaniowymi 3. Każda z nakładek 13 zawiera otwory przelotowe 14 prowadzące do wnętrza pojemników, a ponadto zestaw nakładek obejmuje co najmniej dwie nakładki 13, w tym jedną nakładkę 13 z okrągłymi otworami przelotowymi 14, jedną nakładkę 13 z prostokątnymi otworami przelotowymi 14 oraz jedną nakładkę 13 z kwadratowymi otworami przelotowymi 14. Rozmieszczenie otworów przelotowych 14 na nakładkach 13 odpowiada rozmieszczeniu wyźłobień 10 na pojemnikach zadaniowych 3, a wymiary każdego z otworów przelotowych 14 są mniejsze od wymiarów wyźłobień 10. Umieszczane w pojemnikach 3 i 4 klocki 15 obejmują klocki 15 w kształcie sześciąnu, prostopadłościanu, walca oraz kuli, a ponadto wykonane są z różnych materiałów oraz mają zróżnicowaną fakturę powierzchni. Każdy z klocków 15 ma przynajmniej jeden obwód luźno spasowany z obrysem otworów przelotowych 14 co najmniej jednej nakładki 13. Klocki 15 na swojej powierzchni mają naniesione indywidualne oznaczenia identyfikujące w postaci numerów, a ponadto mają zróżnicowaną kolorystykę obejmującą kolory: zielony, czerwony, niebieski. Dodatkowo w każdym wyźłobieniu 10, w którym jest czujnik koloru 12, na tej samej ściance na której jest ten czujnik koloru 12, jest zamontowana dioda 16 LED RGB. Na górnej powierzchni pojemników zadaniowych 3 poza wyźłobieniami 10, są dwa gniazda 17, a nakładki 13 na swojej dolnej powierzchni przeznaczonej do ułożenia na górnej powierzchni pojemników zadaniowych 3, mają wypusty 18 luźno spasowane z tymi gniazdami 17 oraz usytuowane w miejscach im odpowiadającym. Pojemnik magazynowy 4 na powierzchni górnej krawędzi swoich ścianek podstawowych 4a ma wpusty 19, a ścianki dodatkowe 4b na powierzchni swoich dolnych krawędzi mają bolce luźno spasowane z tymi wpustami 19 usytuowane w odpowiadającym im pozycjach.

W pierwszej kolejności, dla określenia poziomu trudności ćwiczeń, które mają być wykonywane z wykorzystaniem urządzenia według wynalazku, ustawia się pojemniki zadaniowe 3 w określonych pozycjach oraz wydaje się polecenie wciśnięcia przycisków kontrolnych przez pacjenta. Poprawność, a także czas wciśnięcia przycisków kontrolnych 11, wstępnie wskazują na poziom sprawności pacjenta i pozwalają dobrać odpowiednie dla niego ćwiczenia polegające na przekładaniu klocków 15 z pojemnika magazynowego 4, do pojemników zadaniowych 3 oraz umieszczania ich w wyźłobieniach 10. W miarę uzyskiwania postępów przez pacjenta, na pojemnikach zadaniowych 3 mocuje się wybrane nakładki 13, zwiększając trudność ćwiczeń, poprzez konieczność stosowania klocków 15 o określonym kształcie dla danego pojemnika zadaniowego 3 z zamocowaną nakładką 13. W ramach uzyskiwanych postępów, dodatkowo polecenia w ramach danych ćwiczeń mogą uwzględniać również kolor klocka 15, a także jego oznaczenie. Polecenie umieszczenia danego klocka 15 w określonym wyźłobieniu 10 wyświetlane jest na wyświetlaczu 2 oraz sygnalizowane jest diodą 16 LED RGB podświetlającą dane wyźłobienie 10 właściwym kolorem. Umieszczenie klocka 15 w wyźłobieniu 10 stwierdzone jest dzięki przyciskom kontrolnym 11, naciskany przez klocki 15, a także czujnikom koloru 12. Prawidłowe umieszczenie klocków 15 sygnalizowane jest z wykorzystaniem diod 16 LED RGB oraz wyświetlacza 2. Pacjent ma możliwość ćwiczenia nie tylko samego zakresu ruchu, poprzez manipulowanie klockami 15 – ale również umiejętności odpowiedniego chwytu, precyzji ruchów nadgarstkiem, oraz palcami, a także realizacji odpowiedniego chwytu, dzięki zastosowaniu nakładek 13 oraz klocków 15 o zróżnicowanym kształcie. Zastosowanie klocków 15 o różnych wymiarach oraz o różnej fakturze powierzchni, przyspiesza proces rekonwalescencji, co wynika ze stymulowania receptorów powierzchni dłoniowej ręki oraz palców. Ponadto zastosowanie różnych kolorów klocków 15 oraz naniesienie na ich powierzchnię oznaczeń sprawia, że ćwiczenia są bardziej angażujące i ciekawe, co również pozytywnie wpływa na

przebieg terapii. Usytuowanie czujników koloru 12, na różnych ściankach wyźłobień, w każdym z pojemników zadaniowych utrudnia pacjentowi określenie, w którym z wyźłobień 10 może być sprawdzony kolor, ponadto w przypadku ćwiczeń, w których określony jest kolor, klocka, który ma zostać umieszczony w danym pojemniku zadaniowym 3, kolor klocka 15 nie jest sprawdzany przy każdej próbie, a ponieważ tylko dwa z wyźłobień każdego z pojemników zadaniowych 3 są wyposażone w czujnik koloru 12 to w jednym z wyźłobień 10 każdego z pojemników zadaniowych 3 kolor nie jest sprawdzany, co wprowadza element niepewności oraz wpływa pozytywnie na zaangażowanie pacjenta.

Wykaz oznaczeń

- 1 – podstawa
- 2 – wyświetlacz
- 3 – pojemnik zadaniowy
- 4 – pojemnik magazynowy
- 4a – ścianka podstawowa
- 4b – ścianka dodatkowa
- 5a – ramię środkowe
- 5b – ramię boczne
- 6 – silnik elektryczny pierwszy
- 7 – silnik elektryczny drugi
- 8 – wysięgnik
- 9 – trzpień
- 10 – wyźłobienie
- 11 – przycisk kontrolny
- 12 – czujnik koloru
- 13 – nakładka
- 14 – otwory przelotowe
- 15 – klocek
- 16 – dioda
- 17 – gniazdo
- 18 – wypust
- 19 – wpust

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rehabilitacji kończyny górnej, podłączone do komputera dwukierunkową magistralą, zawierające podstawę, wyświetlacz LED, dwa pojemniki zadaniowe, na klocki, oraz jeden pojemnik magazynowy, na klocki, a także trzy ramiona, które osadzone są jednym swoim końcem, na górnej powierzchni podstawy, od strony jej przedniej krawędzi, wychylnie w płaszczyźnie poziomej, przy czym ramiona obejmują dwa ramiona boczne oraz osadzone między nimi, jedno ramię środkowe, przy czym na swoim drugim końcu, usytuowanym w pozycji wyjściowej od strony tylnej krawędzi podstawy, ramię środkowe ma zamocowany pojemnik magazynowy, a ramiona boczne mają zamocowane pojemniki zadaniowe, a ponadto ramię środkowe jest osadzone na podstawie poniżej ramion bocznych, a w pozycji wyjściowej ramiona ułożone są równolegle, przy czym moduły zadaniowe oraz moduł magazynowy zawierają czujniki koloru oraz diody LED RGB, **znamiennie tym**, że pojemniki zadaniowe (3), obejmują zestaw wymiennych nakładek (13) w postaci płaskich pokryw, łączonych rozłącznie z tymi pojemnikami zadaniowymi (3), przy czym każda z nakładek zawiera otwory przelotowe (14), prowadzące do wyźłobień (10) pojemników zadaniowych (3), a rozstaw tych otworów przelotowych (14) odpowiada rozstawowi wyźłobień (10), a ponadto zestaw nakładek (13) obejmuje co najmniej dwie nakładki (13), z których każda ma inny kształt otworów przelotowych (14).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pojemnik magazynowy (4) ma kształt prostopadłościenny i jest otwarty od góry oraz ma pionowe ścianki podstawowe (4a), które są połączone ze spodem tego pojemnika magazynowego (4) na jego krawędziach, a ponadto

- zawiera ścianki dodatkowe (4b), które są na swoich dolnych krawędziach połączone rozłącznie z górnymi krawędziami ścianek podstawowych (4a).
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że każdy z jego pojemników zadaniowych (3) jest w postaci zorientowanej poziomo płyty o zaokrąglonych rogach, przy czym, w wyjściowym ułożeniu pojemników zadaniowych (3), promień zaokrąglenia rogów od strony przedniej krawędzi podstawy (1) jest mniejszy od promienia zaokrąglenia rogów od strony przeciwnej.
 4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że każdy z pojemników zadaniowych (3) ma po trzy wyżłobienia (10), rozmieszczone symetrycznie, przy czym w wyjściowym ułożeniu pojemników zadaniowych (3), dwa wyżłobienia (10) są od strony przedniej krawędzi podstawy (1), a jedno od strony przeciwnej.
 5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że każdy z pojemników zadaniowych (3), w ustawieniu wyjściowym, ma czujnik koloru (12) w wyżłobieniu (10) od ramienia środkowego (5a) i przedniej krawędzi podstawy (1) oraz w wyżłobieniu (10) od strony tylnej krawędzi podstawy (1), przy czym te czujniki koloru (12) są na powierzchniach wewnętrznych pionowych ścianek wyżłobień (10), a ponadto w jednym z tych pojemników zadaniowych (3) są to ścianki od strony przedniej krawędzi podstawy (1), w przypadku wyżłobienia (10) które jest od strony tej przedniej krawędzi, oraz od strony tylnej krawędzi podstawy (1), w przypadku wyżłobienia (10), które jest od strony tej tylnej krawędzi, zaś w przypadku drugiego z pojemników zadaniowych (3), w jego ustawieniu wyjściowym, czujnik koloru (12) jest od strony ramienia środkowego (5a), w przypadku wyżłobienia (10), które jest od strony tego ramienia środkowego (5a), oraz od strony przeciwnej, w przypadku wyżłobienia (10), które jest od strony tylnej krawędzi podstawy (1).
 6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamiennie tym**, że rozmieszczenie otworów przelotowych (14) na każdej z jego nakładek (13) odpowiada rozmieszczeniu wyżłobień (10) pojemnika zadaniowego (3).
 7. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamiennie tym**, że ramię środkowe (5a) ma regulowaną długość.
 8. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 7, **znamiennie tym**, że jego wyświetlacz (2) LCD jest zamocowany do podstawy (1) od strony jej tylnej krawędzi.
 9. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 8, **znamiennie tym**, że w każdym wyżłobieniu (10) każdego z pojemników zadaniowych (3) jest przycisk kontrolny (11), a ponadto każdy pojemnik zadaniowy (3) ma przycisk kontrolny (11) na środku swojej górnej powierzchni, pomiędzy wyżłobieniami (10), oraz przy swojej krawędzi od strony przedniej krawędzi podstawy (1), w równej odległości od swoich bocznych krawędzi.
 10. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 9, **znamiennie tym**, że jego zestaw nakładek (13) obejmuje jedną nakładkę (13) z okrągłymi otworami przelotowymi (14), jedną nakładkę (13) z prostokątnymi otworami przelotowymi (14) oraz jedną nakładkę (13) z kwadratowymi otworami przelotowymi (14).
 11. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 10, **znamiennie tym**, że umieszczane w pojemnikach (3 i 4) klocki (15) obejmują klocki w kształcie sześciianu, prostopadłościanu o prostokątnej podstawie, walca oraz kuli, a ponadto wykonane są z różnych materiałów oraz mają zróżnicowaną fakturę powierzchni.
 12. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 11, **znamiennie tym**, że nakładki (13) są przezroczyste.

Rysunki

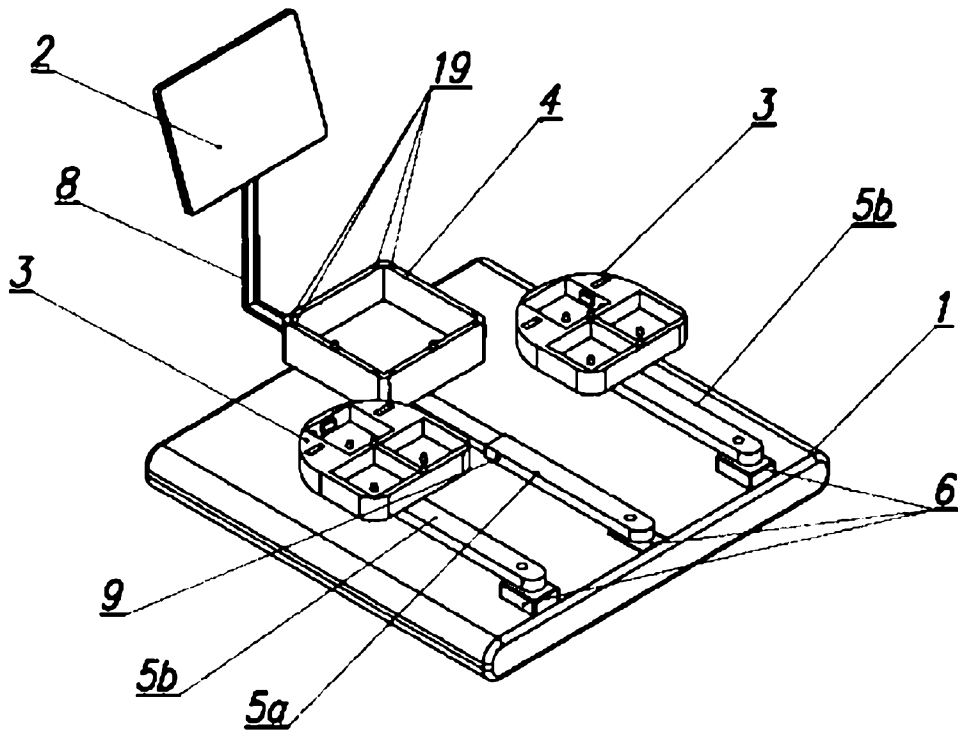


Fig. 1

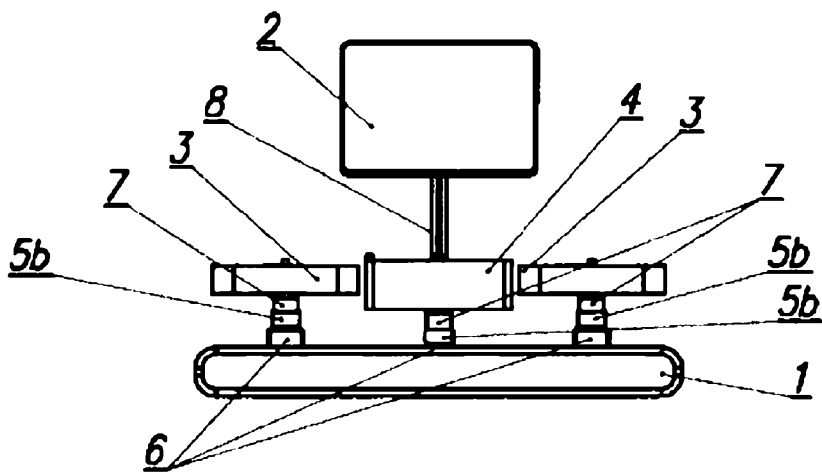


Fig. 2

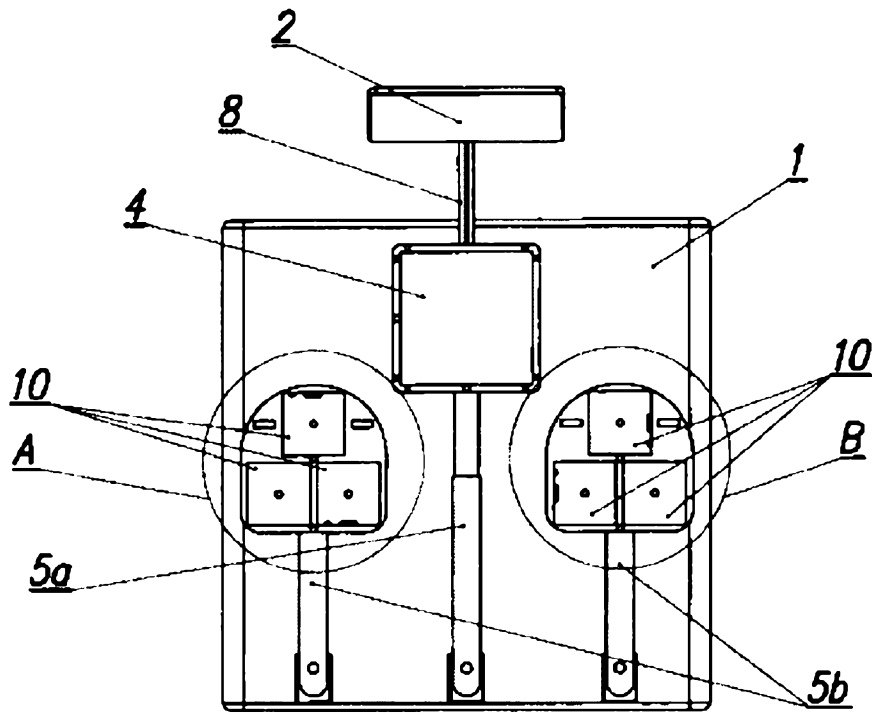


Fig. 3

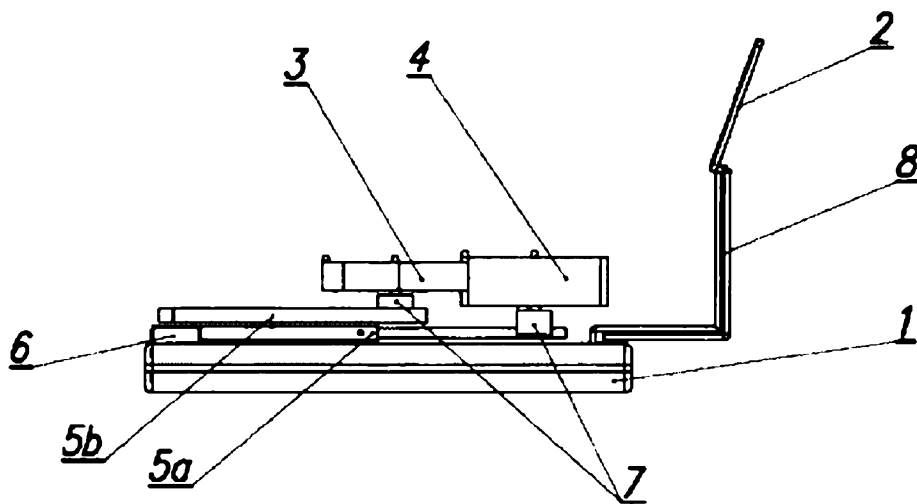


Fig. 4

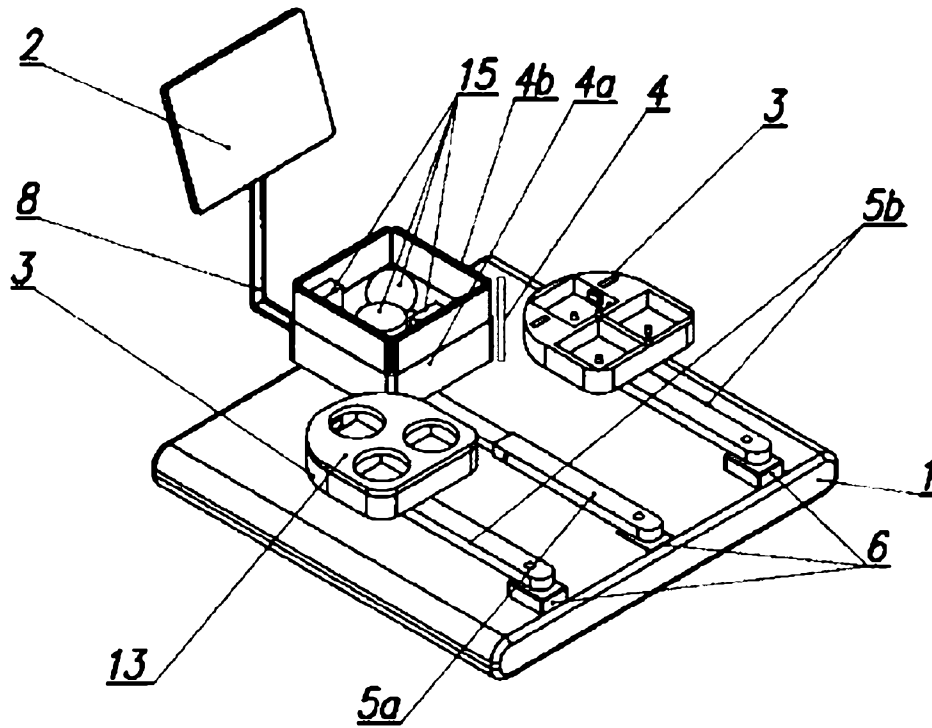


Fig. 5

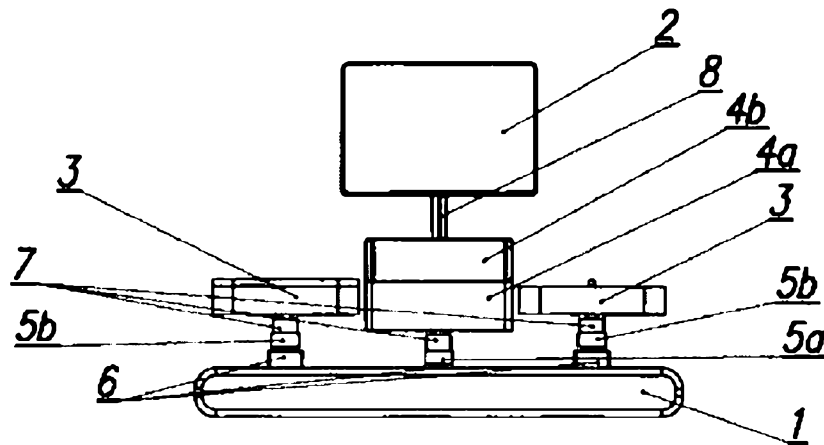


Fig. 6

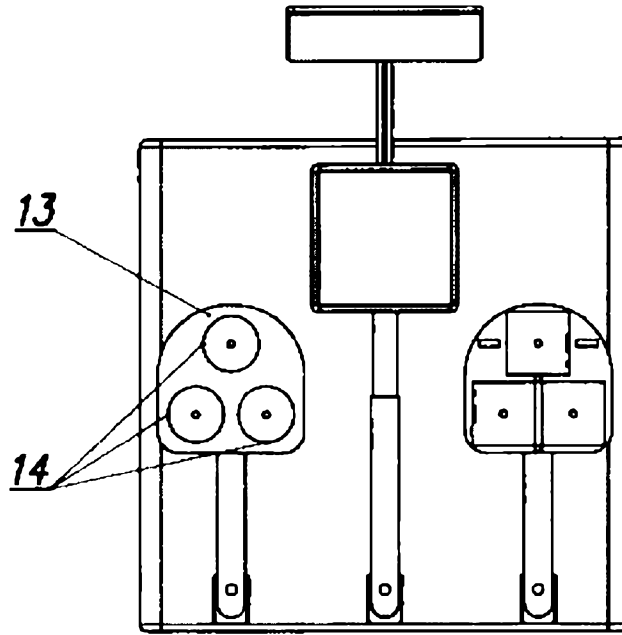


Fig. 7

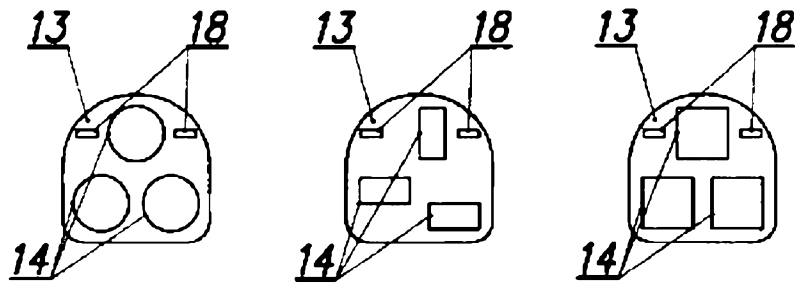


Fig. 8

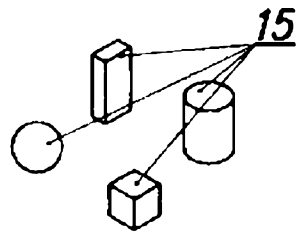


Fig. 9

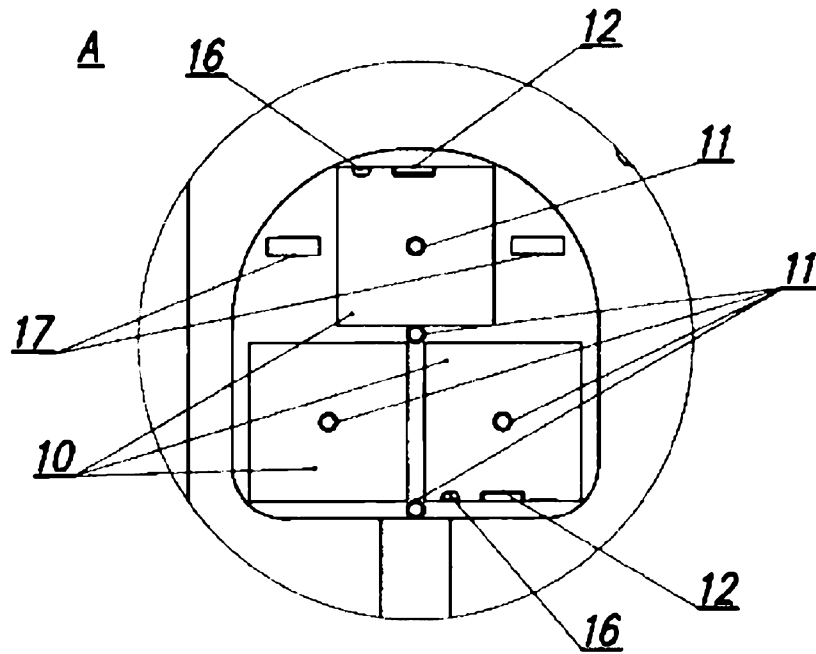


Fig. 10

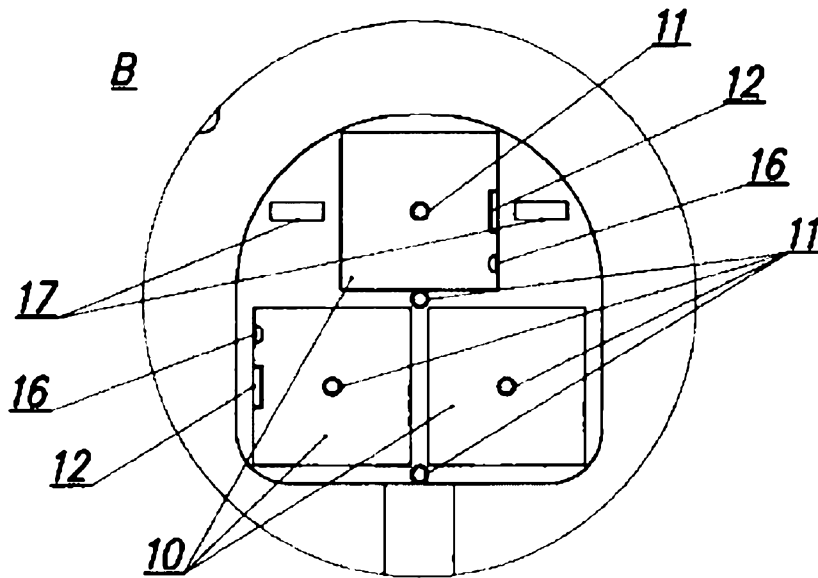


Fig. 11