

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247227 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443260**

(22) Data zgłoszenia: **2022.12.27**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.07.01 BUP 27/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.06.02 WUP 22/2025**

(51) MKP:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/14 (2006.01)

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

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

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Ilona Szuba, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do rehabilitacji nadgarstka

PL 247227 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rehabilitacji nadgarstka, zwłaszcza dla osób mających problemy z realizacją ruchów kończyną, z powodu dysfunkcji o podłożu neurologicznym.

Z opisu patentowego US9089734B2 znane jest urządzenie ze sprzężeniem zwrotnym do ćwiczeń uszkodzonej kończyny górnej, zwłaszcza ręki. Składa się ono z oczujnikowanych komponentów systemów, zwłaszcza z gałki do kręcenia w kształcie kostki lub walca, zespołu przycisków, cienkiej podkładki do realizacji chwytu opuszkami palców oraz suwnicy do ćwiczenia rozszerzania palców. To znane urządzenie umożliwia uzyskanie informacji zwrotnych o kolejnych działaniach użytkownika, przez co możliwe jest sprawdzenie przez niego uzyskiwanych wyników. Ponadto, dzięki modułowi komunikacji, umożliwia ono prowadzenie na odległość konsultacji z terapeutą poprzez zastosowanie telerehabilitacji.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US20150359697A1 znane jest urządzenie mające postać egzoszkieletu kończyny górnej, przeznaczone do rekonwalescencji ruchów ręki, w szczególności ćwiczeń nadgarstka i przedramienia. Podczas prowadzenia ćwiczeń z wykorzystaniem tego urządzenia, ćwiczona kończyna umieszczana jest w obudowie egzoszkieletu połączonej z układem napędowym, sensorycznym i układem sterowania. Podczas wykonywania ćwiczeń, pacjent trzyma rączkę, zaś samo urządzenie umożliwia prowadzenie obrotu ręki w różnych kierunkach. Realizowane są przy tym ruchy pronacji, supinacji, zginania, prostowania, odwodzenia lub przywodzenia, które wspomagają proces odbudowy połączeń nerwowych w mózgu. Egzoszkieleł wyposażony jest w kilka trybów działania, w których siłowniki mogą wspomagać ruch, przeciwdziałać się ruchowi lub pasywnie zezwalać na swobodny ruch rehabilitowanej kończyny.

Ze stosowania znane jest urządzenie firmy Kinestica pod nazwą Bimeo PRO, które przeznaczone jest do rehabilitacji kończyny górnej ze szczególnym uwzględnieniem usprawnienia nadgarstka. To znane urządzenie zawiera rozłączoną na dwie połówki kuli, którymi to połówkami, podczas prowadzenia ćwiczeń, manewruje pacjent. Zawiera ono również dwa elektroniczne moduły pomiarowe przyczepione na pasku do nadgarstka i łokcia oraz podstawę, do której mocowana jest cała kula lub osobno jej dwie połówki. To znane 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, pod nazwą handlową CR2-Haptic, urządzenie mechatroniczne do rehabilitacji ruchowej ręki. Podstawą opisywanego rozwiązania jest baza, która stanowi moduł zawierający napęd elektryczny, enkoder oraz układ sterowania. To znane urządzenie posiada, zamocowany na obudowie, element obrotowy, na którym mogą być mocowane nakładki umożliwiające prowadzenie ćwiczeń ruchów ręki wykonywanych na co dzień. Nakładki opisywanego urządzenia, wraz z odpowiednim ustawieniem i orientacją modułu głównego, umożliwiają prowadzenie treningu nadgarstka w kilku płaszczyznach. Różnicowane kształty nakładek oraz ćwiczenia wyświetlane na ekranie komputera pozwalają na trening ruchów wykorzystywanych w życiu codziennym.

Żadne ze znanych rozwiązań nie pozwala na samodzielne zadawanie przez pacjenta ćwiczeń na urządzeniu.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego urządzenia do rehabilitacji nadgarstka, które umożliwi samodzielne, w warunkach domowych, prowadzenie przez pacjenta ćwiczeń usprawniających rękę, w tym na samodzielne zadanie ćwiczeń z jednoczesną, zdalną kontrolą terapeuty pod kątem poprawności wykonywania ćwiczeń i postępów w procesie rehabilitacji.

Urządzenie do rehabilitacji nadgarstka zawierające moduł elektroniki poprzez który połączone jest ono, dwukierunkową magistralą, z komputerem wyposażonym w klawiaturę, myszkę oraz monitor oraz zawierające podstawę, według wynalazku charakteryzuje się tym, że podstawa jest dwuczęściowa i składa się z elementu stałego, na którym obrotowo osadzony jest element ruchomy, przy czym wewnątrz elementu stałego jest pierwszy napęd, z którym połączony jest element ruchomy, zaś na elemencie ruchomym podstawy, w pobliżu jego krawędzi bocznej, osadzony jest drugi napęd, w pobliżu którego, równoległe do niego, na elemencie ruchomym podstawy, zamocowany jest prostopadłościenny pierwszy element stabilizujący, w którego otworze przelotowym poprowadzony jest wałek ćwiczeniowy, który jednym swoim końcem połączony jest z wałkiem napędowym drugiego napędu, przy czym przy drugiej krawędzi elementu ruchomego podstawy, przeciwnej do mocowania drugiego napędu, na tym elemencie ruchomym osadzony jest prostopadłościenny drugi element stabilizujący, do którego obrotowo zamocowany jest drugi koniec wałka ćwiczeniowego, zaś na tym wałku ćwiczeniowym osadzona

jest prostopadłościenna platforma ćwiczeniowa, na której prostopadle, przy jednej z jej krawędzi bocznych umieszczony jest pierwszy płaskownik, zaś przy drugiej krawędzi bocznej tej platformy ćwiczeniowej umieszczony jest drugi płaskownik, przy czym na platformie ćwiczeniowej jest co najmniej jeden czujnik siły, a ponadto w pierwszym płaskowniku jest co najmniej jeden pierwszy otwór montażowy, zaś do tych płaskowników zamocowane są dwa kątowniki, z których każdy, na ramieniu prostopadłym, do powierzchni platformy ćwiczeniowej ma dwie prowadnice, przy czym w pierwszych prowadnicach pierwszego kątownika osadzony jest pierwszy płaskownik, zaś w drugich prowadnicach drugiego kątownika osadzony jest drugi płaskownik, a ponadto pierwszy kątownik ma w ramieniu prostopadłym do powierzchni platformy ćwiczeniowej co najmniej jeden drugi otwór montażowy, poprzez który połączony jest on pierwszym trzpieniem z pierwszym otworem montażowym pierwszego płaskownika, a ponadto w ramieniu równoległym do platformy ćwiczeniowej pierwszego kątownika jest co najmniej jeden trzeci otwór montażowy, zaś w ramieniu równoległym do platformy ćwiczeniowej drugiego kątownika jest zamocowany drugi trzpień, który umieszczony jest w trzecim otworze montażowym pierwszego kątownika, a ponadto w części spodniej elementu stałego podstawy zamocowany jest wysięgnik, na którego końcu przeciwnym do podstawy jest podstawka, na której osadzona jest prostopadłościenna podpora, w której górnej części osadzona jest ruchomo nakładka na przedramię, przy czym przy co najmniej jednej z krawędzi bocznych podstawki zamocowany jest trzeci płaskownik, w którym jest co najmniej jeden czwarty otwór montażowy, zaś w co najmniej jednej ścianie bocznej podpory jest po co najmniej jednym piątym otworze montażowym, przy czym jeden czwarty otwór montażowy trzeciego płaskownika połączony jest z jednym piątym otworem montażowym podpory poprzez trzeci trzpień.

Korzystnie kształt elementu stałego podstawy jest taki sam jak kształt elementu ruchomego podstawy, zaś nakładka na przedramię ma w swojej górnej części, przeciwnej do podpory, przy dwóch jej krawędziach bocznych, po jednym uchwycie mocującym z otworem mocującym, przy czym w otworach mocujących obu uchwytów mocujących zamocowana jest, poprowadzoną przez szerokość tej podpory, co najmniej jedna taśma mocująca.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli czujniki siły są cztery, przy czym pierwszy czujnik siły jest na powierzchni górnej platformy ćwiczeniowej, drugi czujnik siły jest na pierwszym płaskowniku, trzeci czujnik siły jest na drugim płaskowniku, zaś czwarty czujnik siły jest na ramieniu równoległym do platformy ćwiczeniowej pierwszego kątownika, a ponadto podstawka, po stronie przeciwnej do podpory, ma kółko.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli w powierzchni górnej platformy ćwiczeniowej jest wybranie, w którym przesuwnie zamocowany jest drugi płaskownik, zaś wysięgnik jest dwuczęściowy, a ponadto jego długość jest regulowana.

Nowe urządzenie do rehabilitacji nadgarstka, według wynalazku, umożliwia prowadzenie samodzielnej rehabilitacji przez pacjenta w warunkach domowych, jednocześnie, dzięki połączeniu z komputerem, który pacjent posiada w domu, pozwala ono na diagnostykę i raportowanie postępów rehabilitacji. Uzyskane raporty umożliwiają rehabilitantowi indywidualne dopracowywanie dalszych etapów prowadzonej rekonwalescencji. Pacjent, wykorzystując to nowe urządzenie, ma możliwość ćwiczenia zginania nadgarstka poprzez realizację ruchów ręki umieszczonej na platformie ćwiczeniowej, dzięki czemu może on wykonywać ruchy zginania lub prostowania albo przywodzenia i odwodzenia. Prowadzone ćwiczenia mogą być wykonywane zarówno przez nadgarstek prawej kończyny, jak i nadgarstek lewej kończyny, również z uwzględnieniem różnej wielkości ręki. Zamocowany do podstawy, regulowany ręcznie, dwuczęściowy wysięgnik może poruszać się gładko po stole, dzięki zastosowaniu po spodniej stronie podstawki kółka. Istnieje również możliwość ręcznej zmiany ustawienia wysokości osadzenia przedramienia poprzez zmianę wysokości ustawienia prostopadłościennej podpory na podstawce, która regulowana jest przez jej mocowanie trzecim trzpieniem w piątym otworze montażowych i szóstym otworach montażowych. Dzięki możliwości regulacji rozstawienia płaskowników na platformie ćwiczeniowej oraz ustawienia wysokości kątowników w stosunku do jej podstawy, możliwe jest również prawidłowe osadzenie przedramienia w stosunku do wysokości stołu. Umieszczenie na nakładce na przedramię taśmy mocującej zapewnia to, że pacjent realizuje ćwiczenia w stawie nadgarstkowym a nie pomaga sobie, w realizacji ruchu w nadgarstku poprzez dodatkowe poruszanie przedramieniem w kierunku góra-dół. Pacjent ćwiczy staw nadgarstkowy poprzez realizację ćwiczeń wyświetlanych na monitorze. Dzięki równoczesnemu występowaniu bodźców dotykowych, słuchowych oraz wzrokowych, uzyskiwane jest sprzężenie zwrotne mające istotny wpływ na postępy w rehabilitacji osób po udarach lub z chorobami neurologicznymi, w których najważniejsza jest odbudowa utraconych połączeń nerwowych.

W procesie rehabilitacji wykorzystywany jest mechanizm percepcyjno-motoryczny związany z kojarzeniem danych sensorycznych z danymi ruchowymi. Pacjenci, w pierwszym etapie rehabilitacji, u których wymagane jest prowadzenie ćwiczeń biernych, mają możliwość osadzenia niesprawnej ręki w nakładce oraz na prostopadłościenną podporze, które pozwala zarówno na ćwiczenie wspomnianych ruchów, jak również zaproponowanych ćwiczeń wykonywanych z oporem, w oparciu również o pomiar siły i zastosowanych w nakładce czujników siły. Ma to również znaczenie w ćwiczeniach dysfunkcji bólowych nadgarstka, powstałych jako zespół cieśni nadgarstka, który jest stanem chorobowym powstałym w wyniku długotrwałego ucisku nerwu pośrodkowego, który biegnie w kanale nadgarstka. Dolegliwości te dotyczą przede wszystkim ręki dominującej, która jest regularnie przeciążana wykonywaniem powtarzających się czynności. Zaletą stosowania nowego urządzenia do rehabilitacji nadgarstka jest możliwość prowadzenia rehabilitacji opierającej się na realizacji zadanych ćwiczeń wyświetlanych na monitorze wraz z możliwością obserwowania przez pacjenta jak reaguje jego ciało na kontrolowane ruchy.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w pierwszym ustawieniu w widoku z przodu, fig. 2 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w pierwszym ustawieniu w widoku z przodu, góry i lewego boku, fig. 3 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w pierwszym ustawieniu w widoku z przodu, góry i prawego boku, fig. 4 – to samo urządzenie do rehabilitacji w widoku z góry, fig. 5 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w widoku z dołu, fig. 6 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w drugim ustawieniu w widoku z przodu, fig. 7 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w drugim ustawieniu w widoku z przodu, góry i lewego boku, fig. 8 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w drugim ustawieniu w widoku z przodu, góry i prawego boku, fig. 9 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w drugim ustawieniu w widoku z góry, fig. 10 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w widoku z lewego boku, natomiast fig. 11 – to samo urządzenie do rehabilitacji nadgarstka w przekroju wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1.

Urządzenie do rehabilitacji nadgarstka, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania zawiera podstawę 1, która jest dwuczęściowa i składa się z elementu stałego 2 i elementu ruchomego 3, przy czym wewnątrz elementu stałego 2, umieszczony jest pierwszy napęd 4, na którym osadzony jest element ruchomy 3 podstawy 1. Na elemencie ruchomym 3, w pobliżu jego krawędzi bocznej, osadzony jest drugi napęd 5, w pobliżu którego, równoległe do niego, na elemencie ruchomym 3 osadzony jest prostopadłościenny pierwszy element stabilizujący 6. W górnej części pierwszego elementu stabilizującego 6 jest otwór przelotowy 7 przez który przeprowadzony jest wałek ćwiczeniowy 8, którego jeden z końców zamocowany jest na wałku napędowym drugiego napędu 5. Przy przeciwnej do mocowania drugiego napędu 5, krawędzi elementu ruchomego 3 podstawy 1, zamocowany jest prostopadłościenny drugi element stabilizujący 9 o zaokrąglonych krawędziach, który posiada w górnej swojej części wałek mocujący, na którym, w sposób obrotowy, zamocowany jest drugi koniec wałka ćwiczeniowego 8. Na tym wałku ćwiczeniowym 8 osadzona jest prostopadłościenna platforma ćwiczeniowa 10, która ma otwór wzdłużny w którym współśrodkowo zamocowany jest ten wałek ćwiczeniowy 8. Na platformie ćwiczeniowej 10, prostopadle do jej powierzchni, przy dwóch jej krótszych krawędziach bocznych, osadzone są naprzeciwległe dwa płaskowniki 11, 12, przy czym pierwszy płaskownik 11 jest przy pierwszej krótszej krawędzi bocznej platformy ćwiczeniowej 10. Przy przeciwnej krawędzi bocznej platformy ćwiczeniowej 10, w jej powierzchni jest wybranie 13, w którym przesuwnie osadzony jest drugi płaskownik 12. W pierwszym płaskowniku 11 są cztery pierwsze otwory montażowe. Do płaskowników 11, 12 zamocowane są dwa kątowniki 14, 15, z których każdy, na ramieniu prostopadłym do powierzchni platformy ćwiczeniowej 10 ma dwie prowadnice 16, 17, przy czym w pierwszych prowadnicach 16 pierwszego kątownika 14 osadzony jest pierwszy płaskownik 11, zaś w drugich prowadnicach 17 drugiego kątownika 15 osadzony jest drugi płaskownik 12. Pierwszy kątownik 14 ma w swoim ramieniu prostopadłym do powierzchni platformy ćwiczeniowej 10 cztery drugie otwory montażowe 18, poprzez które, za pomocą pierwszego trzpienia 19 umieszczanego w wybranym pierwszym otworze montażowym i wybranym drugim otworze montażowym 18 pierwszy kątownik 14 połączony jest z pierwszym płaskownikiem 11. W ramieniu równoległym do powierzchni platformy ćwiczeniowej 10 pierwszego kątownika 14 są cztery trzecie otwory montażowe 20, zaś w ramieniu równoległym do powierzchni platformy ćwiczeniowej 10 drugiego kątownika 15 zamocowany jest drugi trzpień 21, który umieszczony jest w wybranym trzecim otworze pierwszego kątownika 14. W spodniej części elementu stałego 2 podstawy 1 zamocowany jest wysięgnik 22, do którego przeciwnej do podstawy 1 strony zamocowana jest podstawka 23, na której osadzona jest prostopadłościenna podpora 24 w której górnej części osadzona jest nakładka 25 na przedramię. Przy jednej z krawędzi bocznej podstawki 23 zamocowany jest do niej trzeci

płaskownik 26, w którym są cztery czwarte otwory montażowe 27, które są ułożone prostopadłe od ściany dolnej tej podstawki 23. W ścianie bocznej podpory 24 są natomiast cztery piąte otwory montażowe, które są ułożone prostopadłe do ściany dolnej podpory 24. Podpora 24 z podstawką 23 połączona jest poprzez trzeci trzpień 28, który umieszczony jest w wybranym czwartym otworze montażowym 27 i wybranym piątym otworze montażowym. Do podstawy 1 zamocowany jest ponadto moduł elektroniki 29, poprzez który urządzenie do rehabilitacji nadgarstka połączone jest, dwukierunkową magistralą, z komputerem wyposażonym w klawiaturę, myszkę oraz monitor. Na powierzchni górnej platformy ćwiczeniowej 10, jest natomiast zamocowany pierwszy czujnik siły 30, który połączony jest z komputerem poprzez moduł elektroniki 29.

Urządzenie do rehabilitacji nadgarstka, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym, że element stały 2 i element ruchomy 3 podstawy 1 mają taki sam kształt, zaś w górnej części nakładki 25 na przedramię, przy dwóch jej krawędziach bocznych, jest po jednym uchwycie mocującym 31, z których każdy ma otwór mocujący 32, przy czym w tych otworach mocujących 32 zamocowana jest, taśma mocująca, która poprowadzona przez całą szerokość nakładki 25, a ponadto pierwsze otwory montażowe są trzy, drugie otwory montażowe 18 są trzy, trzecie otwory montażowe 20 są trzy, czwarte otwory montażowe 27 są po trzy na każdym z trzecich płaskowników 26 i piąte otwory montażowe są po trzy na każdej ścianie podpory 24, zaś trzecie płaskowniki 26 są cztery, przy czym każdy z tych trzecich płaskowników 26 jest przy innej krawędzi bocznej podstawki 23. W spodniej części podstawki 23 jest natomiast kółko 33, zaś wysięgnik 22 jest dwuczęściowy o regulowanej długości. Czujniki siły 30, 34, 35, 36 są cztery i są one połączone poprzez moduł elektroniki 29 z komputerem, przy czym pierwszy czujnik siły 30 jest na powierzchni górnej platformy ćwiczeniowej 10, drugi czujnik siły 34 jest na pierwszym płaskowniku 11, trzeci czujnik siły 35 jest na drugim płaskowniku 12, zaś czwarty czujnik siły 36 jest na ramieniu równoległym do platformy ćwiczeniowej 10 pierwszego kątownika 14.

Urządzenie do rehabilitacji nadgarstka, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym z tym, że pierwszy otwór montażowy jest jeden, drugi otwór montażowy 18 jest jeden, trzeci otwór montażowy 20 jest jeden, czwarty otwór montażowy 27 jest jeden oraz piąty otwór montażowy jest jeden.

Podczas prowadzenia ćwiczeń z wykorzystaniem tego nowego urządzenia do rehabilitacji nadgarstka, pacjent umieszcza chorą dłoń na platformie ćwiczeniowej 10 i wykonuje ruchy nadgarstkiem, powodując jednocześnie ruch wychylny platformy ćwiczeniowej 10 na wałku ćwiczeniowym 8. Jednocześnie, przez czujniki siły 30, 35, 35, 36, mierzona jest siła nacisku ręki, a wartość pomiaru wysyłana jest do komputera, w którym, poprzez dedykowany program komputerowy wyniki badań są analizowane, a następnie raport przesyłany jest do rehabilitanta. W przypadku prowadzenia ćwiczeń osób o większym stopniu niepełnosprawności, przedramię ćwiczonej ręki umieszczane jest na nakładce 25, która wspomaga podpór ręki podczas prowadzenia ćwiczeń na platformie ćwiczeniowej 10. Wielkość przestrzeni do umieszczania ręki jest regulowana poprzez rozsuwanie od siebie płaskowników 11, 12 poprzez przesunięcie drugiego płaskownika 12 i jego zablokowanie w wybranym położeniu za pomocą blokady umieszczonej w wybraniu 13 oraz, poprzez rozsuwanych połączonych z płaskownikami 11, 12 kątowników 15, 16, których ustawienie stabilizowane jest poprzez drugi trzpień 21. Dodatkowo ręka może być podtrzymywana na nakładce 25 przez jej zamocowanie taśmą mocującą.

Wykaz oznaczeń rysunkowych

1	–	podstawa	19	–	pierwszy trzpień
2	–	element stały	20	–	trzeci otwór montażowy
3	–	element ruchomy	21	–	drugi trzpień
4	–	pierwszy napęd	22	–	wysięgnik
5	–	drugi napęd	23	–	podstawka
6	–	pierwszy element stabilizujący	24	–	podpora
7	–	otwór przelotowy	25	–	nakładka
8	–	wałek ćwiczeniowy	26	–	trzeci płaskownik
9	–	drugi element stabilizujący	27	–	piąty otwór montażowy
10	–	platforma ćwiczeniowa	28	–	trzeci trzpień
11	–	pierwszy płaskownik	29	–	moduł elektroniki
12	–	drugi płaskownik	30	–	pierwszy czujnik siły
13	–	wybranie	31	–	uchwyt mocujący

14	–	pierwszy kątownik	32	–	otwór mocujący
15	–	drugi kątownik	33	–	kółko
16	–	pierwsza prowadnica	34	–	drugi czujnik siły
17	–	druga prowadnica	35	–	trzeci czujnik siły
18	–	drugi otwór montażowy	36	–	czwarty czujnik siły

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rehabilitacji nadgarstka zawierające moduł elektroniki poprzez który połączone jest ono, dwukierunkową magistralą, z komputerem wyposażonym w klawiaturę, myszkę oraz monitor oraz zawierające podstawę, **znamienne tym**, że podstawa (1) jest dwuczęściowa i składa się z elementu stałego (2), na którym obrotowo osadzony jest element ruchomy (3), przy czym wewnątrz elementu stałego (2) jest pierwszy napęd (4), z którym połączony jest element ruchomy (3), zaś na elemencie ruchomym (3) podstawy (1), w pobliżu jego krawędzi bocznej, osadzony jest drugi napęd (5), w pobliżu którego, równolegle do niego, na elemencie ruchomym (3) podstawy (1), zamocowany jest prostopadłościenny pierwszy element stabilizujący (6), w którego otworze przelotowym (7) poprowadzony jest wałek ćwiczeniowy (8), który jednym swoim końcem połączony jest z wałkiem napędowym drugiego napędu (5), przy czym przy drugiej krawędzi elementu ruchomego (3) podstawy (1), przeciwnej do mocowania drugiego napędu (5), na tym elemencie ruchomym (3) osadzony jest prostopadłościenny drugi element stabilizujący (9), do którego obrotowo zamocowany jest drugi koniec wałka ćwiczeniowego (8), zaś na tym wałku ćwiczeniowym (8) osadzona jest prostopadłościenna platforma ćwiczeniowa (10), na której prostopadle, przy jednej z jej krawędzi bocznych umieszczony jest pierwszy płaskownik (11), zaś przy drugiej krawędzi bocznej tej platformy ćwiczeniowej (10) umieszczony jest drugi płaskownik (12), przy czym na platformie ćwiczeniowej (10) jest co najmniej jeden czujnik siły (30 albo 34 albo 35 albo 36), a ponadto w pierwszym płaskowniku (11) jest co najmniej jeden pierwszy otwór montażowy, zaś do tych płaskowników (11, 12) zamocowane są dwa kątowniki (14, 15), z których każdy, na ramieniu prostopadłym, do powierzchni platformy ćwiczeniowej (10) ma dwie prowadnice (16, 17), przy czym w pierwszych prowadnicach (16) pierwszego kątownika (14) osadzony jest pierwszy płaskownik (11), zaś w drugich prowadnicach (17) drugiego kątownika (15) osadzony jest drugi płaskownik (12), a ponadto pierwszy kątownik (14) ma w ramieniu prostopadłym do powierzchni platformy ćwiczeniowej (10) co najmniej jeden drugi otwór montażowy (18), poprzez który połączony jest on pierwszym trzpieniem (19) z pierwszym otworem montażowym pierwszego płaskownika (11), a ponadto w ramieniu równoległym do platformy ćwiczeniowej (10) pierwszego kątownika (14) jest co najmniej jeden trzeci otwór montażowy (20), zaś w ramieniu równoległym do platformy ćwiczeniowej (10) drugiego kątownika (15) jest zamocowany drugi trzpień (21), który umieszczony jest w trzecim otworze montażowym (20) pierwszego kątownika (14), a ponadto w części spodniej elementu stałego (2) podstawy (1) zamocowany jest wysięgnik (22), na którego końcu przeciwnym do podstawy (1) jest podstawka (23), na której osadzona jest prostopadłościenna podpora (24), w której górnej części osadzona jest ruchomo nakładka (25) na przedramię, przy czym przy co najmniej jednej z krawędzi bocznych podstawki (23) zamocowany jest trzeci płaskownik (26), w którym jest co najmniej jeden czwarty otwór montażowy (27), zaś w co najmniej jednej ścianie bocznej podpory (24) jest po co najmniej jednym piątym otworze montażowym, przy czym jeden czwarty otwór montażowy (27) trzeciego płaskownika (26) połączony jest z jednym piątym otworem montażowym podpory (24) poprzez trzeci trzpień (28).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że kształt elementu stałego (2) podstawy (1) jest taki sam jak kształt elementu ruchomego (3) podstawy (1).
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamienne tym**, że nakładka (25) na przedramię ma w swojej górnej części, przeciwnej do podpory (24), przy dwóch jej krawędziach bocznych, po jednym uchwycie mocującym (31) z otworem mocującym (32), przy czym w otworach mocujących (32) obu uchwytów mocujących (31) zamocowana jest, poprowadzoną przez szerokość tej podpory (24), co najmniej jedna taśma mocująca.
4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamienne tym**, że czujniki siły (30 albo 34 albo 35 albo 36) są cztery, przy czym pierwszy czujnik siły (30) jest na powierzchni górnej

- platformy ćwiczeniowej (10), drugi czujnik siły (34) jest na pierwszym płaskowniku (11), trzeci czujnik siły (35) jest na drugim płaskowniku (12), zaś czwarty czujnik siły (36) jest na ramieniu równoległym do platformy ćwiczeniowej (10) pierwszego kątownika (14).
5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że podstawa (23), po stronie przeciwnej do podpory (24), ma kółko (33).
 6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamiennie tym**, że w powierzchni górnej platformy ćwiczeniowej (10) jest wybranie (13), w którym przesuwnie zamocowany jest drugi płaskownik (12).
 7. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamiennie tym**, że wysięgnik (22) jest dwuczęściowy, a ponadto jego długość jest regulowana.

Rysunki

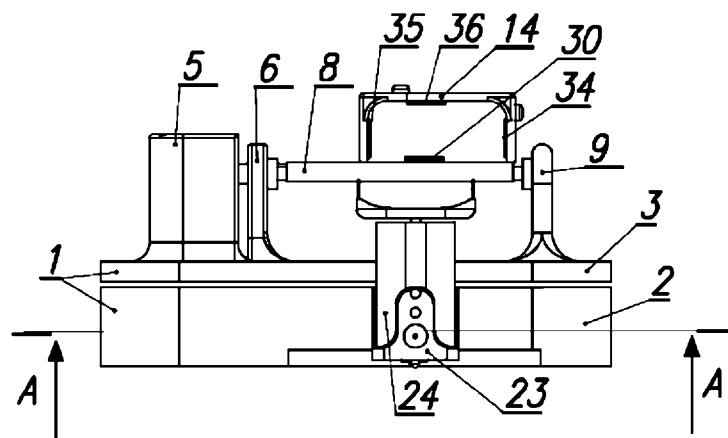


Fig. 1

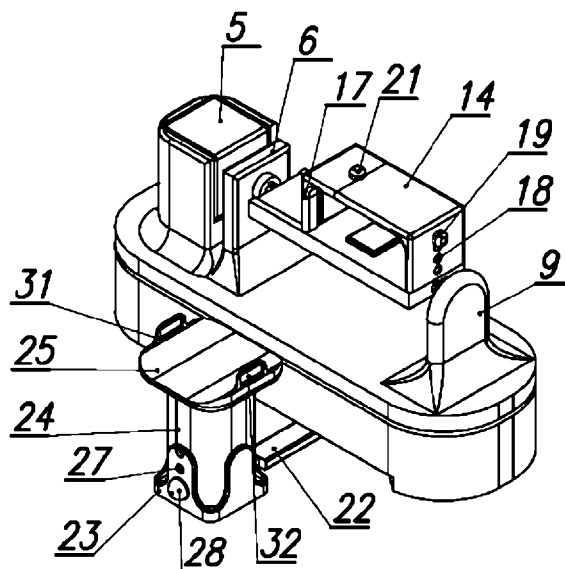
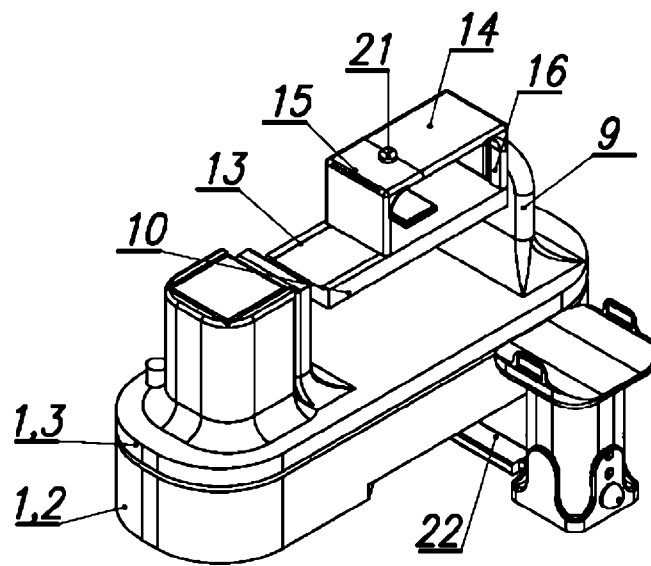
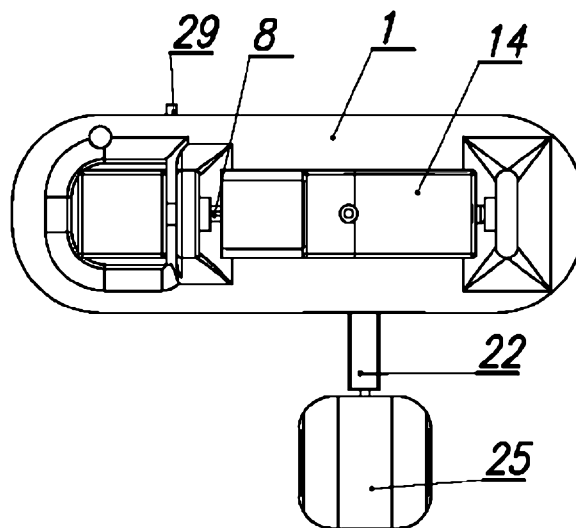
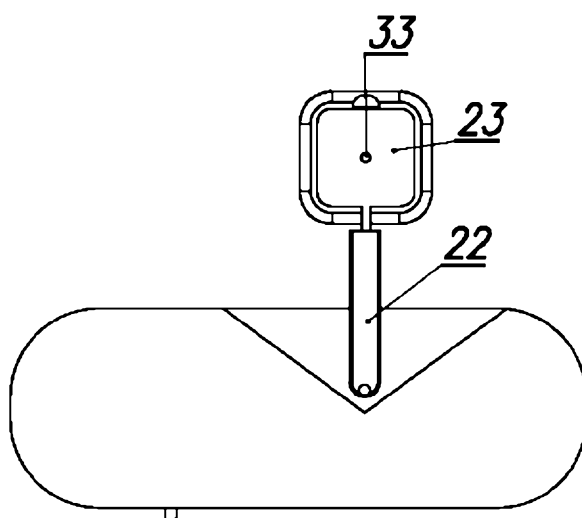
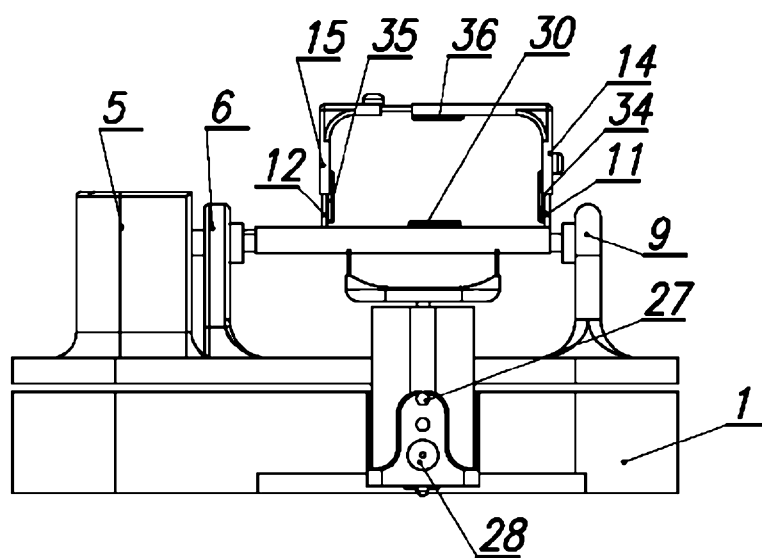
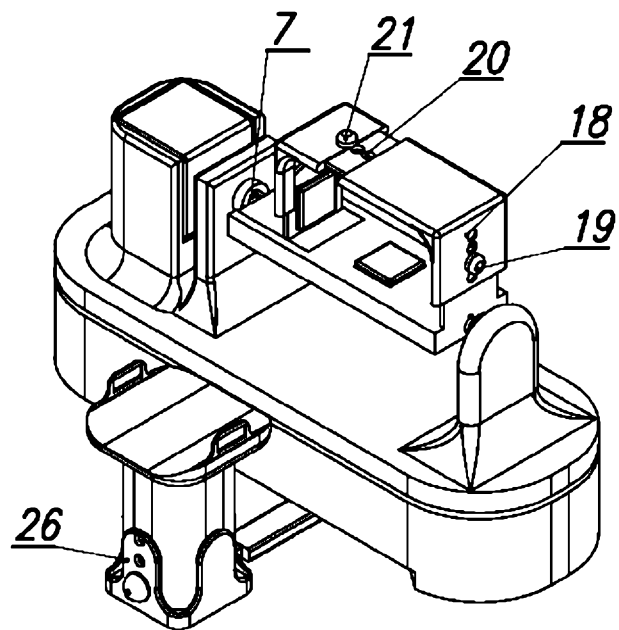
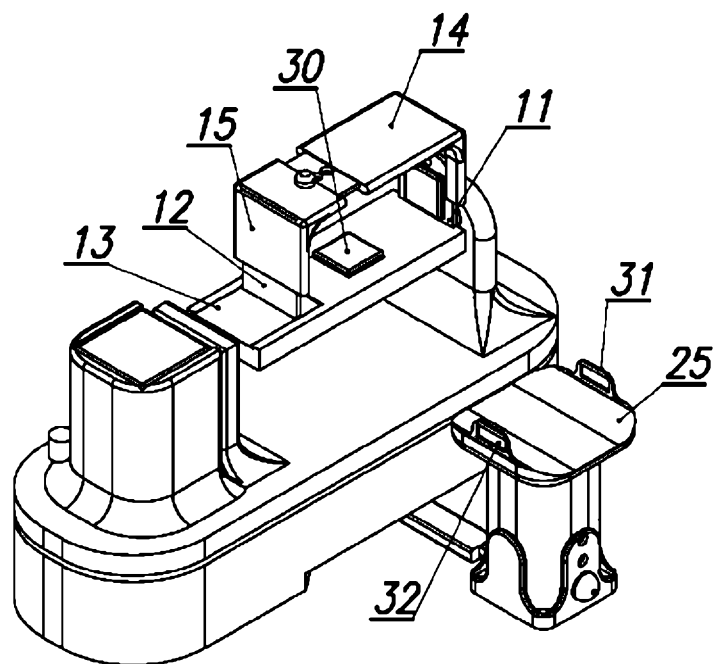
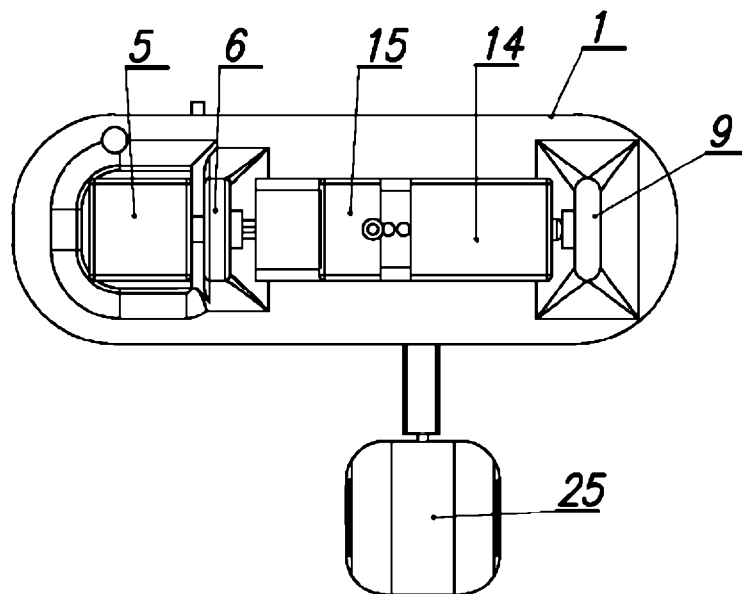
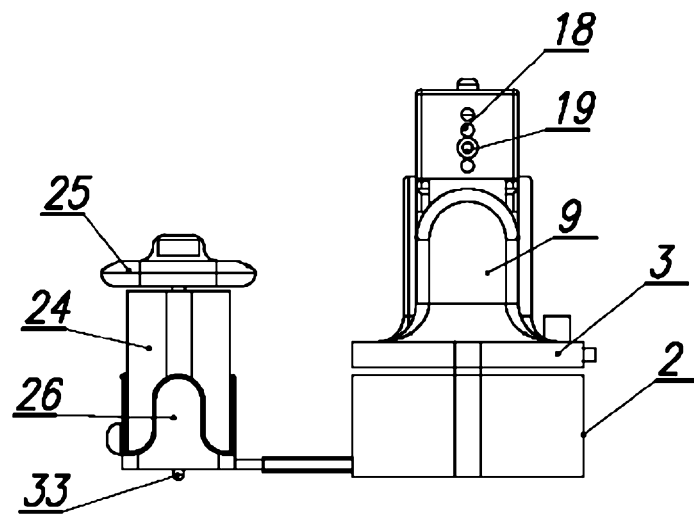


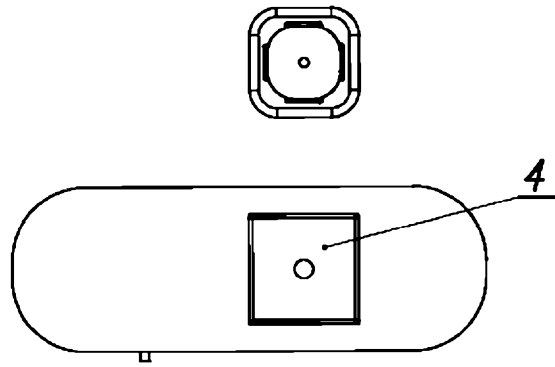
Fig. 2

*Fig. 3**Fig. 4*

*Fig. 5**Fig. 6*

*Fig. 7**Fig. 8*

*Fig. 9**Fig. 10*

A-A*Fig. 11*