

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 246508 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442202**

(22) Data zgłoszenia: **2022.09.05**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.03.11 BUP 11/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.03 WUP 05/2025**

(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:  
**rzecz. pat. Henryk Pisiński, Rzeszów, PL**

(54) Tytuł:

**Urządzenie do rehabilitacji dłoni**

**PL 246508 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rehabilitacji dłoni, przeznaczone zwłaszcza dla osób dotkniętych porażeniem połowicznym jednostronnym.

Z opisu patentowego US9375382B2 znane jest urządzenie mechatroniczne do rehabilitacji dłoni stosowane w terapiach rehabilitacji ruchomości i funkcjonalności stawów śródrečno-paliczkowych, międzypaliczkowych bliższych, uszkodzonych lub zredukowanych po urazach, w okresie pooperacyjnym lub w przypadku niedowładu lub paraliżu dłoni w następstwie chorób ośrodkowego układu nerwowego, urazów rdzenia kręgowego, neuropatii obwodowych lub gdy ruchy stawów rąk mają zostać poprawione w związku z fizjoterapią. Urządzenie zawiera podstawę, która osadzana jest na przedramieniu. Giętkie pręty urządzenia są mocowane na zewnętrznej stronie dłoni i umożliwiają one wykonywanie ćwiczeń biernych lub wspomaganych czynnych polegających na selektywnym zginaniu i prostowaniu wszystkich lub wybranych palców, a także wykonywania zadanych dowolnych kombinacji ruchów.

Z opisu patentowego US6827579B2 znane jest urządzenie mechatroniczne do rehabilitacji dłoni oraz sposób prowadzenia rehabilitacji z wykorzystaniem tego urządzenia. Rekonwalescencja z zastosowaniem tego urządzenia prowadzona jest z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości, zaś samo urządzenie zawiera system sterowania oraz system czterech małych siłowników zamontowanych na podstawie i znajdujących się po wewnętrznej stronie dłoni, skoncentrowanych w szczególności na realizację ruchu – ćwiczeń palców.

Ze stosowania znane jest również urządzenie mechatroniczne, pod nazwą CR2-Haptic, do rehabilitacji ruchowej ręki, w szczególności nadgarstka, powstałe w oparciu o moduł mechatroniczny bazy, która stanowi moduł zawierający napęd elektryczny, enkoder oraz układ sterowania. Urządzenie posiada na obudowie zamocowany element obrotowy, na którym mogą być mocowane nakładki umożliwiające prowadzenie ćwiczeń ruchów ręki wykonywanych na co dzień. Nakładki wraz z odpowiednim ustawieniem i orientacją modułu głównego umożliwiają prowadzenie treningu nadgarstka w kilku płaszczyznach. Zróżnicowane kształty nakładek oraz ćwiczenia wyświetlane na ekranie komputera pozwalają na trening ruchów wykorzystywanych w życiu codziennym.

Ze stosowania znane jest również rozwiązanie, znane pod nazwą Amadeo, które przeznaczone jest do rekonwalescencji, w szczególności palców. To znane urządzenie umożliwia wykonywanie ćwiczeń biernych, ćwiczeń czynnych oraz ćwiczeń czynnych z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości. Zawiera ono ramę, na której opiera się przedramię wraz z dłonią oraz szyny z uchwyty, do których mocuje się palce za pomocą plastrów. Każdy palec wsparty jest na oddzielnym uchwycie i wykonuje ruchy wzdłuż szyn, a kombinacja zadanych ruchów może być dowolnie konfigurowana za pomocą jednostki sterującej.

Znane urządzenia nie pozwalają jednak na samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez pacjenta z kontrolą osoby prowadzącej prowadzoną na odległość, co ogranicza dostęp do rehabilitacji, zwłaszcza w okresie pandemii.

Celem wynalazku jest utworzenie nowego urządzenia do rehabilitacji dłoni, które umożliwi prowadzenie samodzielnej rehabilitacji pacjenta z jednoczesną kontrolą przez rehabilitanta prowadzoną na odległość, co może mieć znaczenie, zwłaszcza w przypadku epidemii, minimalizując możliwość przenoszenia wirusów.

Urządzenie do rehabilitacji dłoni zawierające dotykowy wyświetlacz, podstawę, mikrokomputer oraz moduł rehabilitacyjny połączony poprzez moduł elektroniki z mikrokomputerem, według wynalazku charakteryzuje się tym, że do podstawy, poprzez pierwszy wysięgnik, zamocowany jest wyświetlacz, który połączony jest z mikrokomputerem, a ponadto urządzenie do rehabilitacji zawiera cztery moduły rehabilitacyjne (5, 6, 7, 8), przy czym na powierzchni górnej podstawy, po stronie przeciwnej do mocowania wysięgnika, są trzy moduły rehabilitacyjne: pierwszy moduł rehabilitacyjny dla palca wskazującego albo palca małego, drugi moduł rehabilitacyjny dla palca środkowego i palca serdecznego oraz trzeci moduł rehabilitacyjny dla palca małego albo palca wskazującego, przy czym drugi moduł rehabilitacyjny jest pomiędzy pierwszym modułem rehabilitacyjnym a trzecim modułem rehabilitacyjnym, zaś za drugim modułem rehabilitacyjnym i trzecim modułem rehabilitacyjnym, w pobliżu mocowania pierwszego wysięgnika, jest pierwszy moduł napędowy, a ponadto do dolnej części podstawy zamocowany jest ruchomo drugi wysięgnik zakończony prostopadłościenną platformą na której osadzony jest czwarty moduł rehabilitacyjny dla kciuka, przy czym pierwszy moduł rehabilitacyjny zawiera drugi moduł napędowy, na którego wałku, od strony drugiego modułu rehabilitacyjnego, osadzona jest walcowata, płaska pierwsza podkładka, w której rozmieszczone promieniście są co najmniej trzy otwory do mocowania

pierwszej podpory na palec, która ma kształt półkolisty z denkiem, zaś drugi moduł rehabilitacyjny zawiera dwuczęściowy wspornik, w którego górnej części są otwory przelotowe na wał, zaś na jednym z końców tego wału osadzona jest walcowata, płaska druga podkładka z promieniście rozmieszczonymi co najmniej trzema otworami do mocowania drugiej podpory na palec, która ma kształt półkolisty z denkiem, zaś po przeciwnej stronie wspornika, do drugiego końca wału, zamocowana jest walcowata, płaska trzecia podkładka z promieniście rozmieszczonymi co najmniej trzema otworami do mocowania trzeciej podpory na palec, która ma kształt półkolisty z denkiem, a ponadto do wału zamocowane jest cięgno, które połączone jest z wałkiem pierwszego modułu napędowego, a ponadto trzeci moduł rehabilitacyjny zawiera trzeci moduł napędowy, na którego wałku, od strony drugiego modułu rehabilitacyjnego, osadzona jest walcowata, płaska czwarta podkładka z promieniście rozmieszczonymi na niej co najmniej trzema otworami do mocowania czwartej podpory na palec, która ma kształt półkolisty z denkiem, zaś czwarty moduł rehabilitacyjny zawiera czwarty moduł napędowy, którego wałek jest prostopadły do platformy drugiego wysięgnika i na tym wałku osadzona jest walcowata, płaska piąta podkładka z promieniście rozmieszczonymi co najmniej trzema otworami do mocowania piątej podpory na palec, która ma kształt półkolisty z denkiem, a ponadto pierwszy moduł rehabilitacyjny, trzeci moduł rehabilitacyjny oraz pierwszy moduł napędowy są na drugich platformach zamocowanych do podstawy.

Korzystnie pierwszy moduł rehabilitacyjny, drugi moduł rehabilitacyjny i trzeci moduł rehabilitacyjny na podstawie są ułożone w kształcie łuku, zaś drugi wysięgnik jest dwuczęściowy, a po spodniej stronie platformy drugiego wysięgnika jest kółko.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli podpory na palce w wewnętrznej części są pokryte warstwą elastycznego tworzywa sztucznego, korzystnie podpory na palce w wewnętrznej części są pokryte warstwą silikonu.

Nowe urządzenie do rehabilitacji dłoni, według wynalazku, pozwala na prowadzenie rehabilitacji, zwłaszcza wszystkich palców jednocześnie. Prowadzona z jego wykorzystaniem rehabilitacja opiera się na realizacji ćwiczeń wyświetlanych na wyświetlaczu oraz umożliwia obserwowanie przez osobę ćwiczącą reakcji jego ciała na kontrolowane ruchy. Urządzenie umożliwia prowadzenie ćwiczeń w odbiciu lustrzanym, jeżeli terapeuta zaleca wykonywanie synchronicznych ruchów przez cztery palce albo wykonywanie takich samych ruchów przez każdy z palców osobno. Promień okręgu stosowanych walcowatych podkładek do długości palca jest dostosowywany poprzez odpowiednie osadzenie podpór pod palce w otworach. Uzyskiwane przez pacjenta wyniki, w trakcie realizacji ćwiczeń są przez system raportowane i pozwalają one na indywidualne dopracowywanie dalszych etapów prowadzonej rekonwalescencji. Czwarty moduł rehabilitacyjny, przeznaczony dla kciuka, dzięki osadzeniu na wysięgniku, który korzystnie jest dwudzielny, może być regulowany tak, aby uzyskać komfort osadzenia kciuka i bezpieczny zakres jego ruchów. Wprowadzenie innego rozwiązania do ruchu kciuków, w porównaniu do ruchów pozostałych czterech palców, spowodowane jest zarówno tym jaką obecnie funkcję w życiu codziennym spełnia kciuk, jak również chęcią uzyskania osadzenia dłoni jako chwytu sferycznego. Umieszczenie w wewnętrznych częściach podpór na palce warstwy elastycznego tworzywa sztucznego, zwłaszcza gumy albo silikonu zapobiega wyslizgiwaniu się palców podczas ćwiczeń. Urządzenie umożliwia samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez pacjenta, które poprzez komputer są zadawane na wyświetlaczu, zaś dzięki raportowanym informacjom zwrotnym o poprawności wykonywania ćwiczeń, rehabilitant może prowadzić kontrolę na odległość i dostosowywać ćwiczenia do postępów rehabilitacji.

Przedmiot wynalazku, w przykładach wykonania, został przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do rehabilitacji dłoni w widoku z przodu i lewego boku, fig. 2 – to samo urządzenie do rehabilitacji dłoni w widoku z góry, fig. 3 – to samo urządzenie do rehabilitacji dłoni w widoku z dołu, natomiast fig. 4 – płaską podkładkę z otworami urządzenie do rehabilitacji dłoni.

Urządzenie do rehabilitacji dłoni, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania zawiera podstawę 1, do której, przy jej dłuższej krawędzi, zamocowany jest pierwszy wysięgnik 2, na którego przeciwnym do mocowania końcu osadzony jest dotykowy wyświetlacz 3. W pobliżu mocowania pierwszego wysięgnika 2, w tylnej części podstawy, jest mikrokomputer 4, który połączony jest z wyświetlaczem 3. Urządzenie zawiera również moduł rehabilitacyjny z modułem elektroniki. Moduł rehabilitacyjny poprzez moduł elektroniki połączony jest z mikrokomputerem 4, a ponadto moduł elektroniki, poprzez dwukierunkową magistralę połączony jest z komputerem. Moduł rehabilitacyjny, zawiera ponadto cztery moduły rehabilitacyjne 5, 6, 7, 8. Na górnej powierzchni podstawy 1 osadzone są trzy moduły rehabilitacyjne: pierwszy moduł rehabilitacyjny 5 przeznaczony dla palca wskazującego, drugi moduł rehabilitacyjny 6 przeznaczony dla palców środkowego i serdecznego oraz trzeci moduł rehabilitacyjny 7 prze-

znaczony dla palca małego. Drugi moduł rehabilitacyjny 6 jest pomiędzy pierwszym modułem rehabilitacyjnym 5 a trzecim modułem rehabilitacyjnym 7. W pobliżu mocowania pierwszego wysięgnika 2 do podstawy 1, za drugim modułem rehabilitacyjnym 6 i trzecim modułem rehabilitacyjnym 7, jest pierwszy moduł napędowy 9, którego wałek skierowany jest w stronę środka podstawy 1. Do dolnej części podstawy 1 zamocowany jest natomiast dwuczęściowy drugi wysięgnik 10 zakończony prostopadłościenną platformą 11, na której jest czwarty moduł rehabilitacyjny 8 przeznaczony dla kciuka. Długość drugiego wysięgnika 10 jest regulowana. Umieszczenie czwartego modułu rehabilitacyjnego 8 na ruchomym drugim wysięgniku 10 umożliwia dostosowanie urządzenia do wykonywania ćwiczeń prawą albo lewą ręką poprzez przesuwanie czwartego modułu rehabilitacyjnego 8 na prawą albo lewą stronę urządzenia. Pierwszy moduł rehabilitacyjny 5 jest osadzony pod kątem ostrym w stosunku do krawędzi bocznej i zawiera on drugi moduł napędowy 12, na którego wałku osadzona jest walcowata, płaska pierwsza podkładka 13, w której są trzy otwory 14 rozmieszczone promieniście, na kształt dłoni, które przeznaczone są do mocowania pierwszej podpory 15 na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, i której wnętrze pokryte jest warstwą gumy. Drugi moduł rehabilitacyjny 6 zawiera dwudzielny wspornik 16, w którego górnej części są otwory przelotowe 17 na wał 18. Na pierwszym końcu wału 18 zamocowana jest walcowata, płaska druga podkładka 19, w której są trzy otwory 14 rozmieszczone promieniście, na kształt dłoni, które przeznaczone są do mocowania drugiej podpory 20 na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, i której wnętrze pokryte jest warstwą gumy. Po przeciwnej stronie wspornika 16, na drugim końcu wału 18, zamocowana jest walcowata, płaska trzecia podkładka 21, w której są trzy otwory 14 rozmieszczone promieniście, na kształt dłoni, które przeznaczone są do mocowania trzeciej podpory 22 na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, i której wnętrze pokryte jest warstwą gumy. Do wału 18 zamocowane jest ponadto cięgno 23, które połączone jest z wałkiem pierwszego modułu napędowego 8. Cięgno 23 pozwala na przeniesienie momentu napędowego z wałka pierwszego modułu napędowego 8 na wał 18 i osadzone na nim drugą podkładkę 19 i trzecią podkładkę 21, a tym samym utworzona zostaje przekładnia mechaniczna cięgnowa. Trzeci moduł rehabilitacyjny 7 zawiera trzeci moduł napędowy 24, na którego wałku osadzona jest walcowata, płaska czwarta podkładka 25, w której są trzy otwory 14 rozmieszczone promieniście, na kształt dłoni, które przeznaczone są do mocowania czwartej podpory 26 na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, i której wnętrze pokryte jest warstwą gumy. Czwarty moduł rehabilitacyjny 8 zawiera czwarty moduł napędowy 27, którego wałek jest prostopadły do platformy 11 drugiego wysięgnika 10 i na tym wałku osadzona jest walcowata, płaska piąta podkładka 28, w której są trzy otwory 14 rozmieszczone promieniście, na kształt dłoni, które przeznaczone są do mocowania piątej podpory 29 na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem. Po spodniej stronie platformy 11 drugiego wysięgnika 10, jest zamocowane kółko 30, które obraca się i zmniejsza siłę potrzebną do przesuwania wysięgnika 10 po stole, na którym ustawione jest urządzenie, a ponadto pierwszy moduł rehabilitacyjny 5, trzeci moduł rehabilitacyjny 7 oraz pierwszy moduł napędowy 9 są na drugich platformach 31 zamocowanych do podstawy 1.

Urządzenie do rehabilitacji dłoni, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym, że pierwszy moduł rehabilitacyjny 5, drugi moduł rehabilitacyjny 6 i trzeci moduł rehabilitacyjny 7, na podstawie 1, ułożone są w kształcie łuku, co odpowiada ustawieniu kostek na rękę, co jest istotne przy prawidłowo wykonywanym ruchu, zaś podpory na palce 15, 20, 22, 26, 29 w wewnętrznej części, są wyłożone warstwą silikonu, a ponadto pierwszy moduł rehabilitacyjny 5, drugi moduł rehabilitacyjny 6 i trzeci moduł rehabilitacyjny 7 zamocowane są na prostopadłościennych platformach 11 umieszczonych na podstawie 1, przy czym pierwszy moduł rehabilitacyjny 5 przeznaczony jest dla palca małego, zaś trzeci moduł rehabilitacyjny 7 przeznaczony jest dla palca wskazującego.

Urządzenie do rehabilitacji dłoni, według wynalazku, pozwala na samodzielne prowadzenie rehabilitacji przez pacjenta w warunkach domowych oraz, dzięki połączeniu z mikrokomputerem, raportowanie i diagnozowanie postępów w procesie rehabilitacji. Pacjent może sterować przebiegiem ćwiczeń za pomocą dotykowego wyświetlacza 3 ustawiając wybrane do zrealizowania ćwiczenia. Opuszki czterech palców uszkodzonej dłoni, umieszcza się na podporach 15, 20, 22, 26 na palce trzech modułów rehabilitacyjnych 5, 6, 7. Następnie, na drugim wysięgniku 10, ustawia się czwarty moduł rehabilitacyjny 8, a jego ustawienie zależy od tego czy ćwiczenia wykonywane są ręką prawą czy lewą, po czym kciuk umieszcza się w piątej podporze na palec 29. Każdym z pięciu palców wykonuje się ruchy okrężne ćwicząc stawy poprzez realizację ćwiczeń wyświetlanych na dotykowym wyświetlaczu 2. Dzięki równoczesnemu występowaniu bodźców dotykowych, słuchowych oraz wzrokowych, uzyskiwane jest sprzę-

żenie zwrotne mające istotny wpływ na postępy rehabilitacji osób po urazach lub chorobach neurologicznych, gdzie najważniejsza jest odbudowa utraconych połączeń nerwowych. W procesie rehabilitacji wykorzystywany jest mechanizm percepcyjno-motoryczny związany z kojarzeniem danych sensorycznych z danymi ruchowymi. Uzyskiwane przez pacjenta, w trakcie realizowanych ćwiczeń, wyniki są wyświetlane na wyświetlaczu i są raportowane do osoby prowadzącej proces rehabilitacji, co pozwala mu na doprecyzowanie dalszych etapów prowadzonej rekonwalescencji.

#### Wykaz sekwencji

1 - podstawa	19 - druga podkładka
2 - wysięgnik	20 - druga podpora
3 - pierwszy wyświetlacz	21 - trzecia podkładka
4 - mikrokomputer	22 - trzecia podpora
5 - pierwszy moduł rehabilitacyjny	23 - ciągnio
6 - drugi moduł rehabilitacyjny	24 - trzeci moduł napędowy
7 - trzeci moduł rehabilitacyjny	25 - czwarta podkładka
8 - czwarty moduł rehabilitacyjny	26 - czwarta podpora
9 - pierwszy moduł napędowy	27 - czwarty moduł napędowy
10 - drugi wysięgnik	28 - piąta podkładka
11 - platforma	29 - piąta podpora
12 - drugi moduł napędowy	30 - kółko
13 - pierwsza podkładka	31 - druga platforma
14 - pierwszy otwór	
15 - pierwsza podpora	
16 - wspornik	
17 - otwór przelotowy	
18 - wał	

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rehabilitacji dłoni zawierające dotykowy wyświetlacz, podstawę, mikrokomputer oraz moduł rehabilitacyjny połączony poprzez moduł elektroniki z mikrokomputerem, **znamiennie tym**, że do podstawy (1), poprzez pierwszy wysięgnik (2), zamocowany jest wyświetlacz (3), który połączony jest z mikrokomputerem (4), a ponadto urządzenie do rehabilitacji zawiera cztery moduły rehabilitacyjne (5, 6, 7, 8), przy czym na powierzchni górnej podstawy (1), po stronie przeciwnej do mocowania wysięgnika (2), są trzy moduły rehabilitacyjne: pierwszy moduł rehabilitacyjny (5) dla palca wskazującego albo palca małego, drugi moduł rehabilitacyjny (6) dla palca środkowego i palca serdecznego oraz trzeci moduł rehabilitacyjny (7) dla palca małego albo palca wskazującego, przy czym drugi moduł rehabilitacyjny (6) jest pomiędzy pierwszym modułem rehabilitacyjnym (5) a trzecim modułem rehabilitacyjnym (7), zaś za drugim modułem rehabilitacyjnym (6) i trzecim modułem rehabilitacyjnym (7), w pobliżu

mocowania pierwszego wysięgnika (2), jest pierwszy moduł napędowy (9), a ponadto do dolnej części podstawy (1) zamocowany jest ruchomo drugi wysięgnik (10) zakończony prostopadłościenną platformą (11) na której osadzony jest czwarty moduł rehabilitacyjny (8) dla kciuka, przy czym pierwszy moduł rehabilitacyjny (5) zawiera drugi moduł napędowy (12), na którego wałku, od strony drugiego modułu rehabilitacyjnego (6), osadzona jest walcowata, płaska pierwsza podkładka (13), w której rozmieszczone promieniście są co najmniej trzy otwory (14) do mocowania pierwszej podpory (15) na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, zaś drugi moduł rehabilitacyjny (6) zawiera dwuczęściowy wspornik (16), w którego górnej części są otwory przelotowe (17) na wał (18), zaś na jednym z końców tego wału (18) osadzona jest walcowata, płaska druga podkładka (19) z promieniście rozmieszczonymi co najmniej trzema otworami (14) do mocowania drugiej podpory (20) na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, zaś po przeciwnej stronie wspornika (16), do drugiego końca wału (18), zamocowana jest walcowata, płaska trzecia podkładka (21) z promieniście rozmieszczonymi co najmniej trzema otworami (14) do mocowania trzeciej podpory (22) na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, a ponadto do wału (18) zamocowane jest cięgno (23), które połączone jest z wałkiem pierwszego modułu napędowego (9), a ponadto trzeci moduł rehabilitacyjny (7) zawiera trzeci moduł napędowy (24), na którego wałku, od strony drugiego modułu rehabilitacyjnego (6), osadzona jest walcowata, płaska czwarta podkładka (25) z promieniście rozmieszczonymi na niej co najmniej trzema otworami (14) do mocowania czwartej podpory (26) na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, zaś czwarty moduł rehabilitacyjny (8) zawiera czwarty moduł napędowy (27), którego wałek jest prostopadły do platformy (11) drugiego wysięgnika (10) i na tym wałku osadzona jest walcowata, płaska piąta podkładka (28) z promieniście rozmieszczonymi co najmniej trzema otworami (14) do mocowania piątej podpory (29) na palec, która ma kształt półrynnny z denkiem, a ponadto pierwszy moduł rehabilitacyjny (5), trzeci moduł rehabilitacyjny (7) oraz pierwszy moduł napędowy (9) są na drugich platformach (31) zamocowanych do podstawy (1).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pierwszy moduł rehabilitacyjny (5), drugi moduł rehabilitacyjny (6) i trzeci moduł rehabilitacyjny (7) na podstawie (1) są ułożone w kształcie łuku.
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że drugi wysięgnik (10) jest dwuczęściowy.
4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że po spodniej stronie platformy (11) drugiego wysięgnika (10) jest kółko (30).
5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że podpory (15, 20, 22, 26, 29) na palce w wewnętrznej części są pokryte warstwą elastycznego tworzywa sztucznego.
6. Urządzenie według zastrz. 5 **znamiennie tym**, że podpory (15, 20, 22, 26, 29) na palce w wewnętrznej części są pokryte warstwą silikonu.

Rysunki

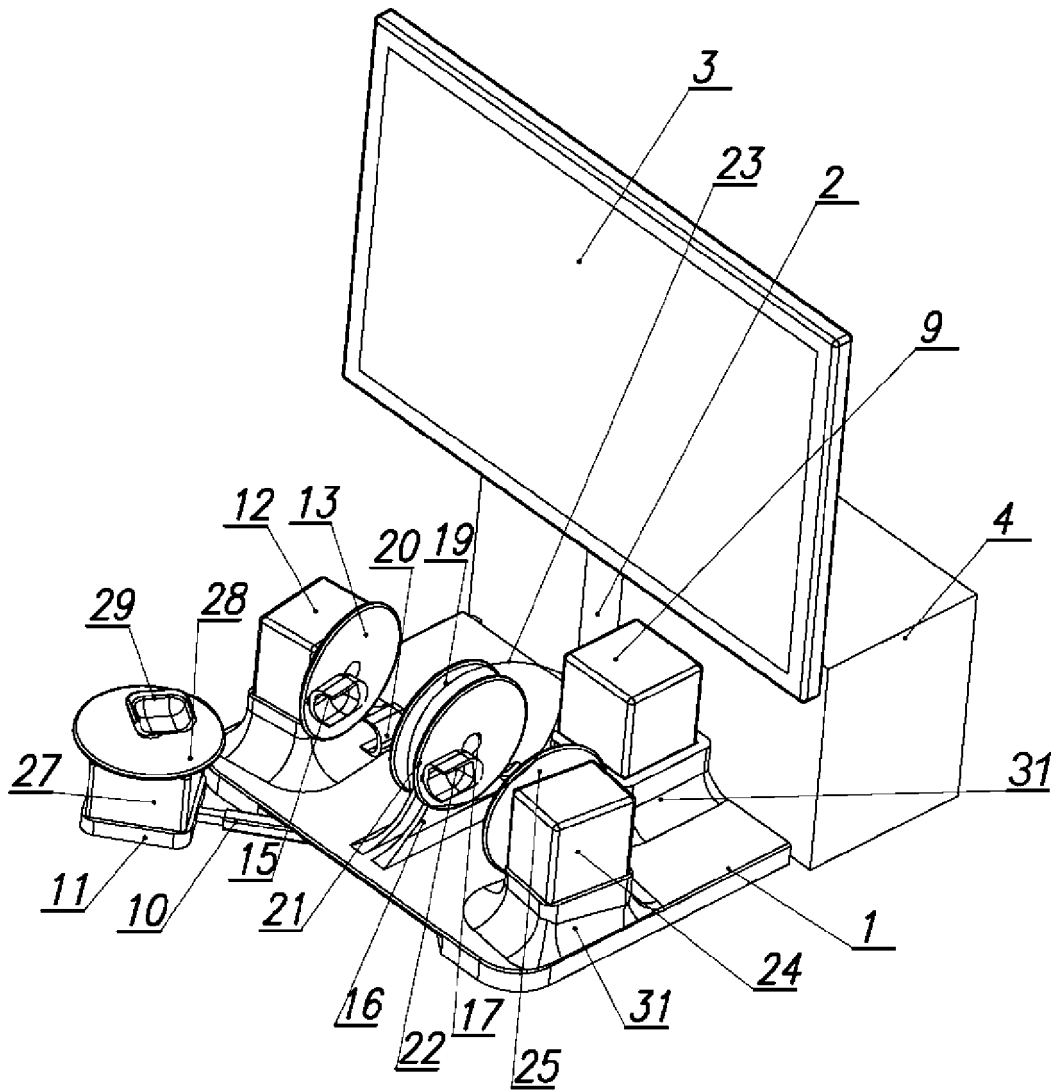


Fig. 1

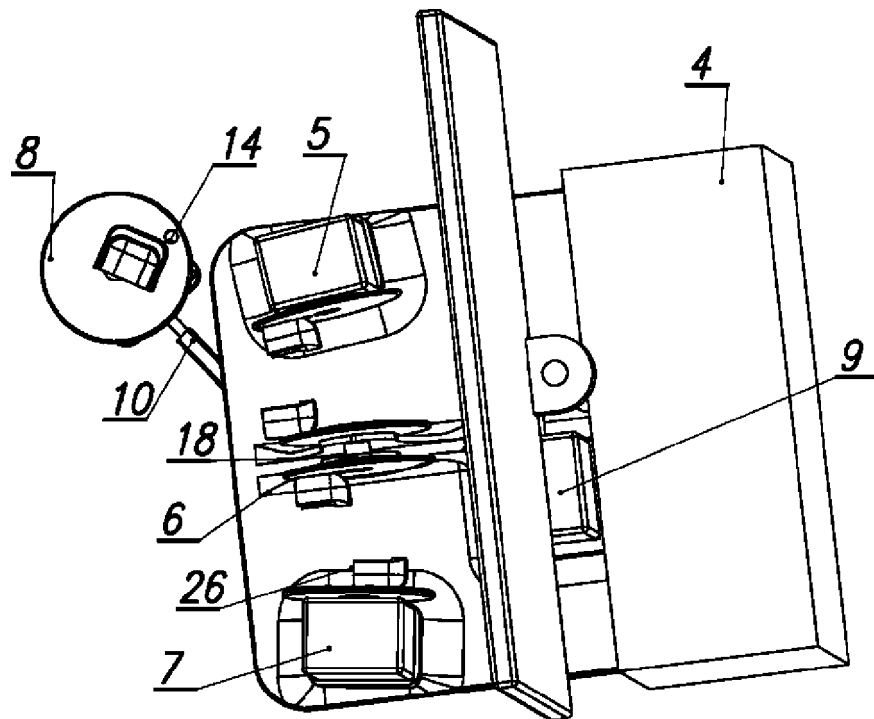
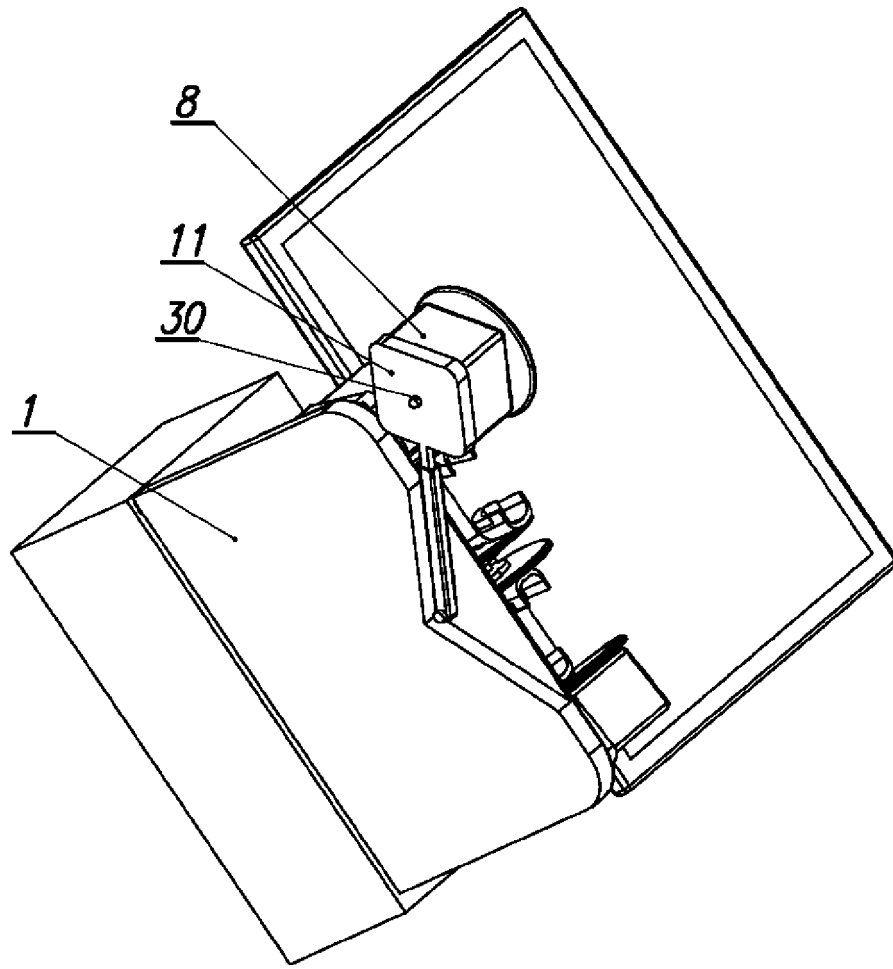
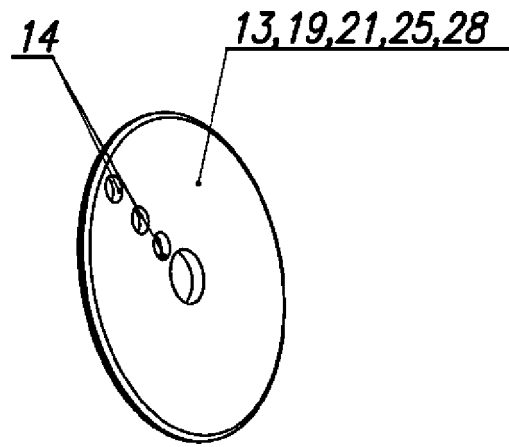


Fig. 2



*Fig. 3*



*Fig. 4*