

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **240380**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432552**

(22) Data zgłoszenia: **13.01.2020**

(51) Int.Cl.

A63B 23/16 (2006.01)

A63B 21/00 (2006.01)

(54)

Urządzenie do rehabilitacji palców ręki

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.07.2021 BUP 16/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

21.03.2022 WUP 12/22

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JACEK STANISŁAW TUTAK, Rzeszów, PL
PAWEŁ MRUK, Moszczenica, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Okarmus

PL 240380 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rehabilitacji palców ręki, zwłaszcza dla osób cierpiących z powodów braku wystarczającej precyzji ruchów palców lub niedostatecznej siły nacisku.

Z opisu patentowego US 9072939 B2 znane jest urządzenie i system do ćwiczeń palców, składające się z obudowy w kształcie obramowania, w środku którego umieszczono ruchomą poprzeczkę poruszającą się wewnątrz tego obramowania. Dolna część poprzeczki złożona jest z czterech ruchomych krążków dedykowanych dla palców. Górna część poprzeczki złożona jest natomiast ze wspornika, do którego zamocowane zostały taśmy połączone z górną częścią obudowy tego urządzenia.

Z opisu patentowego US 9616286 B1 znane jest narzędzie do ćwiczeń ręki, opracowane w celu wzmocnienia różnych grup jej mięśni oraz poprawy zręczności palców i kciuka użytkownika. To znane narzędzie składa się z połączonych elastyczną obudową dwóch płytek, pomiędzy którymi znajduje się materiał oporowy, który stawiając opór w trakcie ściskania umieszczonego wewnątrz dłoni urządzenia wspomaga ćwiczenia siłowe palców ręki. Do tego znanego rozwiązania można również stosować podkładki sensoryczne, generatory światła lub generatory audio oraz wsporniki telefonu komórkowego.

Z opisu patentowego US 9114280 B2 znane jest urządzenie do ćwiczeń palców ręki, które składa się z obudowy mającej kształt wycinka rury, która jednocześnie stanowi podstawę do zamocowania czterech sprężyn połączonych z wałkiem i z enkoderem. Na końcu każdej ze sprężyn, od strony przeciwnej do zamocowanej do podstawy, znajdują się podstawy z wyżłobieniami dla opuszków palców. To znane urządzenie komunikuje się bezprzewodowo z przenośnym wyświetlaczem, na którym zostają wyświetlane informacje pochodzące z enkodera na temat obrotu wałka w trakcie ćwiczenia palcami.

Znany jest również тренаżer rąk i palców firmy Planet Waves, który został opracowany z przeznaczeniem zwłaszcza dla gitarzystów, a jego celem jest wzmocnienie siły ręki i jej palców. To znane urządzenie składa się z czterech osadzonych na osobnych sprężynach przycisków umożliwiających odizolowanie poszczególnych palców oraz prowadzenie ich niezależnego treningu siłowego. Urządzenie to posiada również specjalne pokrętła umożliwiające skrócenie lub wydłużenie sprężyny. Istnieje również możliwość dostosowania oporu sprężyny oddzielnie dla każdego przycisku.

Znane jest także urządzenie pod nazwą Digiflex, które przeznaczone jest do ćwiczeń i rehabilitacji palców, ręki oraz przedramienia. To znane urządzenie składa się z poprzecznego wspornika umieszczonego w części dłoniowej ręki, przy czym do tego wspornika, od strony palców zamocowane są cztery sprężyny zakończone przyciskami. Taka budowa urządzenia umożliwia prowadzenie ćwiczeń każdego palca z osobna, co zdecydowanie przyspiesza proces rehabilitacji i wspomaga wzmocnienie mięśni. Po przeciwnej do przycisków, stronie wspornika, zamocowano za pomocą sprężyn drugi poprzeczny wspornik, do osadzania na nim kciuka wraz z wewnętrzną stroną ręki od strony nadgarstka.

Z opisu patentowego US9597547B1 znane jest urządzenie do ćwiczeń dłoni i palców łącznie z kciukiem. Jednostka bazowa połączona jest z przyciskami na palce i możliwe jest selektywne blokowanie i odblokowywanie przycisków, zaś urządzenie zapewnia opór przy ruchu przycisku na palec w pierwszym kierunku z pierwszej pozycji i do nakłaniania przycisku na palec do przemieszczania się w kierunku z powrotem do pierwszej pozycji. Zawiera ono również ruchome urządzenie z przyciskiem kciuka, połączone obrotowo z konstrukcją jednostki podstawowej. To znane urządzenie umożliwia używanie zarówno lewego, jak i prawego kciuka. Ponadto urządzenie z przyciskiem dla kciuka obraca się we wszystkich płaszczyznach.

Z opisu patentowego EP2659835B1 znane jest urządzenie do pomiaru niezależności palców, które zawiera cztery podzespoły odpowiadające każdemu z palców ręki z wyjątkiem kciuka i którymi można manipulować, aby umożliwić ustalenie pomiaru siły za pomocą czujników umieszczonych w dolnej części każdego podzespołu. Urządzenie to zawiera korpus i poziomą płytkę ochronną, przy czym korpus umożliwia odbiór i pozycjonowanie każdego z podzespołów oraz czujników, zaś płytka ochronna mocowana jest do korpusu za pomocą śrub. Każdy z podzespołów jest ustawiony pionowo i zawiera tuleję z wewnętrzną wnęką w ustalonym położeniu do przejścia tłoka. Każda tuleja ma stosunkowo dużą wysokość i jest włożona do odpowiadającej jej cylindrycznej obudowy korpusu. Każdy tłok zawiera głowicę tłoka wystającą z tulei ustalającej, zaś kształt tłoka umożliwia ustawienie sprężynowego środka powrotnego i ściskającego. Pod każdą z tulei znajduje się czujnik o specjalnej konstrukcji. Czujniki połączone są z jednostką komputerową, która umożliwia analizę, porównanie i dostarczenie niezbędnych informacji, zaś samo urządzenie umożliwia ilościowe określenie niezależności palców zarówno pod względem przemieszczenia, jak i pod względem ich siły.

W opisie zgłoszeniowym wzoru użytkowego CN209630554U ujawnione zostało urządzenie do rehabilitacji palców, którego korpus zawiera wgłębienia, w których umieszczone są przyciski na palce. Ponadto to znane urządzenie zawiera kolorową lampkę, zasilacz i przełącznik sprężynowy, przy czym lampka i przełącznik są zamocowane w ruchomym wgłębieniu na palec i są elektrycznie połączone ze źródłem zasilania. Elastyczny suwak jest natomiast zamocowany przesuwnie w ruchomym przycisku na palec.

Celem wynalazku było utworzenie nowego urządzenia do rehabilitacji palców ręki, które umożliwiłoby jednocześnie prowadzenie ćwiczeń kciuka.

Urządzenie do rehabilitacji palców ręki, posiadające obudowę z umieszczonym w jej wnętrzu czterema sprężynami ściskowymi, zamocowanymi ich pierwszymi końcami do jej spodniej części i drugimi końcami wyprowadzonymi poprzez górną ścianę tej obudowy oraz posiadającymi na drugich ich końcach przyciski na palce, według wynalazku charakteryzuje się tym, że wewnątrz obudowy zawiera płytkę sterującą, która posiada wejście USB, zaś przyciski są wyposażone w czujniki nacisku, a w co najmniej jednej ścianie bocznej obudowy zamocowany jest co najmniej jeden joystick analogowy, a ponadto na ścianie przedniej obudowy jest zamocowany orczyk, który połączony jest z serwomechanizmem, który umieszczony jest wewnątrz tej obudowy.

Korzystnie na górnej ścianie obudowy, w odległości od przycisku, umieszczona jest dioda, przy czym dioda jest diodą RGB, zaś sprężyna ściskowa ma nacisk co najwyżej 2 kg.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli joysticki analogowe są dwa, a ponadto umieszczone są one w dwóch naprzeciwległych do siebie ścianach bocznych obudowy, zaś na orczyku zamocowana jest płytką z wyżłobieniami, a ponadto urządzenie jest połączone z komputerem za pomocą dwukierunkowej magistrali albo bezprzewodowo.

Zaletą nowego urządzenia do rehabilitacji palców ręki jest możliwość prowadzenia usprawnienia ręki, w szczególności wszystkich palców łącznie z kciukiem, opierającego się na realizacji zadanych ćwiczeń, w szczególności ćwiczeń wyświetlanych na monitorze komputera, do którego to urządzenie jest podłączone. Umożliwia ono również szybką diagnostykę i raportowanie uzyskiwanych wyników. Osoba ćwicząca, ma możliwość ćwiczenia nie tylko samego zakresu ruchu czterech palców poprzez wciskanie przycisków, ale również ma możliwość sprawdzenia siły ścisku każdego z tych czterech palców. Ponadto dla kciuka zamocowany jest joystick analogowy, który umieszczany jest po prawej lub po lewej stronie urządzenia, i który pozwala na wykonywanie złożonych ruchów kciuka rehabilitowanej aktualnie ręki, co ma szczególne znaczenie w przypadku pacjentów potrafiących poruszać kciukiem ale, których realizowany ruch nie jest w pełnym zakresie ruchliwości stawu, a ponadto ruch kciuka nie jest w pełni precyzyjny. W przypadku pacjentów nie potrafiących samodzielnie poruszać kciukiem, na przedniej części obudowy osadzono serwomechanizm z zamocowanym na nim orczykiem z płytką z wyżłobieniami, w których umieszcza się kciuk i realizuje zestaw dedykowanych ćwiczeń biernych kciuka, przy czym urządzenie samo wymusza ruch kciuka, a zakres tego ruchu jest zdefiniowany przez rehabilitanta. To nowe urządzenie pozwala na realizację procesu rehabilitacji z uwzględnieniem biofeedbacku nie tylko poprzez obserwację ćwiczeń i uzyskiwanych wyników wyświetlanych na monitorze komputera, ale również dzięki możliwości zmiany kolorystki światła emitowanego przez diody umiejscowione na obudowie, tuż obok przycisków, przy czym zmiana zakresu wciskania przycisków przez każdy z czterech palców powoduje bezpośrednio zmianę koloru światła diody.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do rehabilitacji palców ręki w widoku z przodu, fig. 2 – to samo urządzenie w widoku izometrycznym z przodu, góry i lewego boku, fig. 3 – to samo urządzenie w widoku izometrycznym z przodu, góry i prawego boku, fig. 4 – to samo urządzenie w widoku z góry, fig. 5 – to samo urządzenie ze zdjętą częścią tylną obudowy w widoku z tyłu, fig. 6 – to samo urządzenie ze zdjętą częścią przednią obudowy w widoku z przodu, fig. 7 – to samo urządzenie połączone z komputerem, fig. 8 – urządzenie do rehabilitacji palców ręki z jednym joystickiem w widoku z przodu, fig. 9 – to samo urządzenie w widoku z góry, fig. 10 – urządzenie do rehabilitacji palców ręki z dwoma joystickami w widoku z przodu, natomiast fig. 11 – to samo urządzenie w widoku z góry.

Urządzenie do rehabilitacji palców ręki, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania, zawiera obudowę 1, wewnątrz której, do jej spodniej części zamocowane są, swoimi pierwszymi końcami, cztery sprężyny 2 ściskowe, które są wyprowadzone poprzez górną ścianę tej obudowy 1. Na drugich końcach sprężyn 2 umieszczone są przyciski 3 na palce: wskazujący, środkowy, serdeczny oraz palec mały. Przycisk 3 wyposażony jest w rezystancyjny czujnik nacisku 4. Każda sprężyna 2 ma długość 35 mm, średnicę 5,5 mm oraz maksymalny nacisk 2 kg. Przyciski 3 wystają poza górną część

obudowy 1 i mogą być wciskane przez kolejne palce i wypychane przez sprężyny 2. Wewnątrz obudowy 1 umieszczona jest płytką sterująca 5 zasilana przez przewód USB, który podłączany jest do komputera 6, przy czym wejście USB ma wyprowadzenie w bocznej ścianie obudowy 1. Ponadto w bocznej ścianie obudowy 1 osadzony jest joystick 7 analogowy do prowadzenia ćwiczeń kciuka. W przedniej ścianie obudowy 1 umieszczony jest orczyk 9, który połączony jest z serwomechanizmem 10 zamontowanym wewnątrz tej obudowy 1, przy czym ten serwomechanizm 10 jest połączony z płytką sterującą 5.

Urządzenie do rehabilitacji palców ręki, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym, że na górnej ścianie obudowy 1, obok każdego przycisku 3, umieszczona jest dioda 8 LED, RGB, która poprzez zmianę koloru emitowanego światła wskazuje poziom siły nacisku odczytany przez czujnik nacisku 4, a ponadto joysticki 7 są dwa i umieszczone są one w naprzeciwległych powierzchniach bocznych obudowy 1. Dzięki umieszczeniu joysticków 7 na dwóch ścianach bocznych obudowy 1 możliwe jest prowadzenie ćwiczeń zarówno prawej, jak i lewej ręki z wykorzystaniem jednego, tego samego urządzenia.

Urządzenie do rehabilitacji palców ręki, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie drugim, z tym, że na orczyku 9 umieszczona jest nakładka z wyżłobieniami, która umożliwia prowadzenie aktywnej rehabilitacji kciuka poprzez wymuszenie ruchów w prawo i w lewo. Urządzenie, poprzez dwukierunkową magistralę, podłączone jest do komputera 6, na monitorze którego wyświetlane są zadania dla użytkownika. Na ten komputer 6 przesyłane są również dane dotyczące wyników ćwiczeń, a poprzez ich zapis w pamięci tego komputera 6 możliwe jest prowadzenie ich analizy oraz obserwacja postępów w rehabilitacji jego użytkownika.

Urządzenie do rehabilitacji palców ręki, według wynalazku, w czwartym przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie trzecim, z tym, że jest ono połączone z komputerem 6 bezprzewodowo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rehabilitacji palców ręki, posiadające obudowę z umieszczonymi w jej wnętrzu czterema sprężynami ściskowymi, zamocowanymi ich pierwszymi końcami do jej spodniej części i drugimi końcami wyprowadzonymi poprzez górną ścianę tej obudowy oraz posiadającymi na drugich ich końcach przyciski na palce, **znamienne tym**, że wewnątrz obudowy (1) zawiera płytkę sterującą (5), która posiada wejście USB, zaś przyciski (3) są wyposażone w czujniki nacisku (4), a w co najmniej jednej ścianie bocznej obudowy (1) zamocowany jest co najmniej jeden joystick (7) analogowy, a ponadto na ścianie przedniej obudowy (1) jest zamocowany orczyk (9), który połączony jest z serwomechanizmem (10), który umieszczony jest wewnątrz tej obudowy (1).
2. Urządzenie według zastr. 1, **znamienne tym**, że na górnej ścianie obudowy (1), w odległości od przycisku (3), umieszczona jest dioda (8).
3. Urządzenie według zastr. 2, **znamienne tym**, że dioda (8) jest diodą (8) RGB.
4. Urządzenie według jednego z zastr. od 1 do 3, **znamienne tym**, że sprężyna (2) ściskowa ma nacisk co najwyżej 2 kg.
5. Urządzenie według jednego z zastr. od 1 do 4, **znamienne tym**, że joysticki (7) analogowe są dwa, a ponadto umieszczone są one w dwóch naprzeciwległych do siebie ścianach bocznych obudowy (1).
6. Urządzenie według jednego z zastr. od 1 do 5, **znamienne tym**, że na orczyku (9) zamocowana jest płytką z wyżłobieniami.
7. Urządzenie według jednego z zastr. od 1 do 6, **znamienne tym**, że jest ono połączone z komputerem (6) za pomocą dwukierunkowej magistrali.
8. Urządzenie według jednego z zastr. od 1 do 6, **znamienne tym**, że jest ono połączone z komputerem (6) bezprzewodowo.

Rysunki

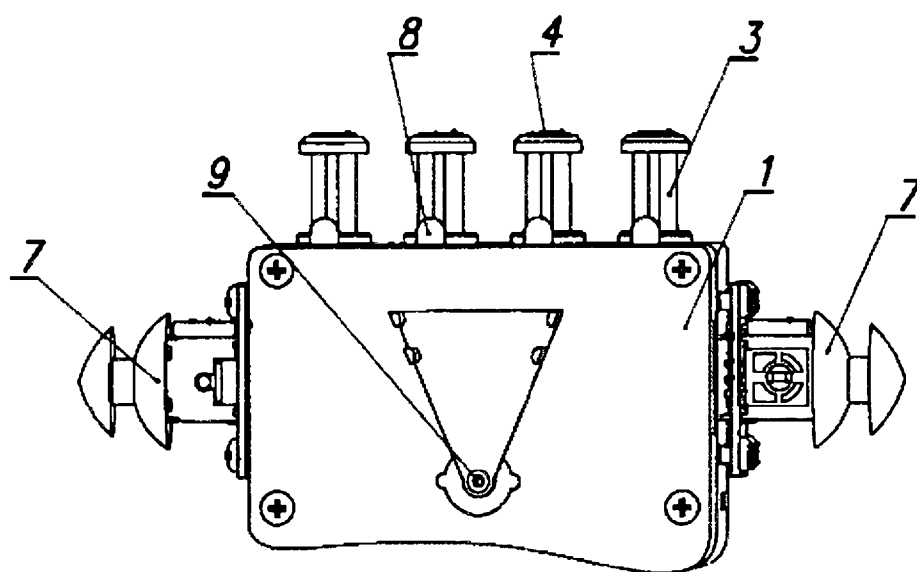


Fig. 1

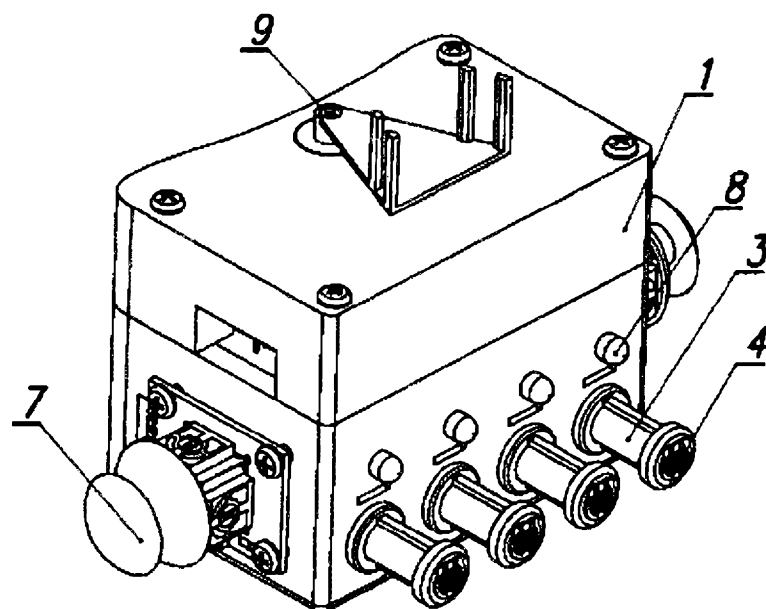
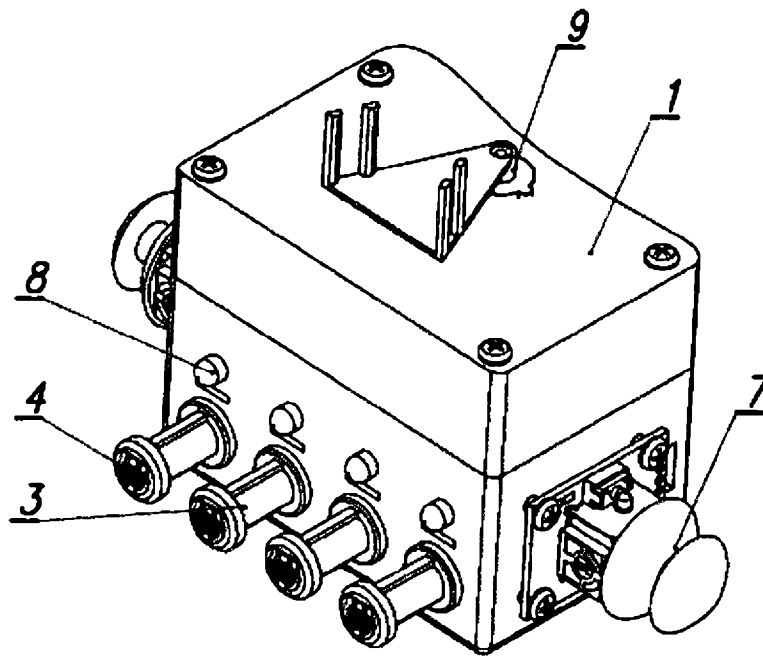
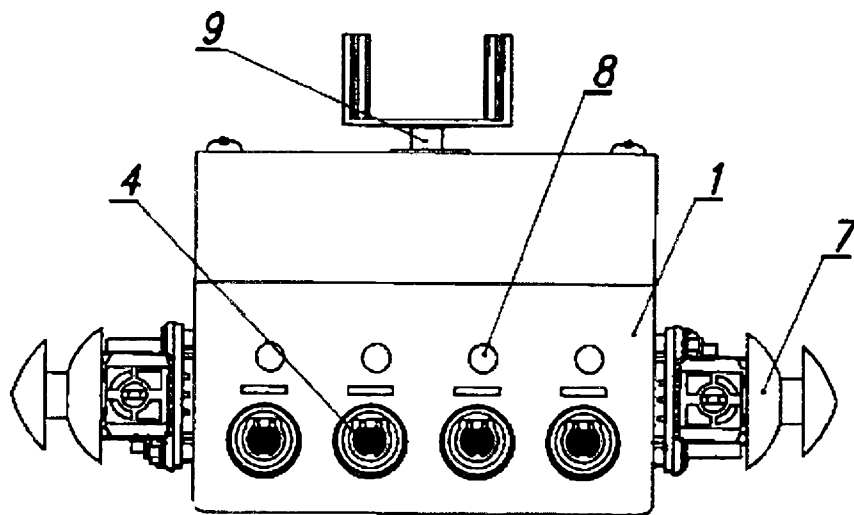


Fig. 2

*Fig. 3**Fig. 4*

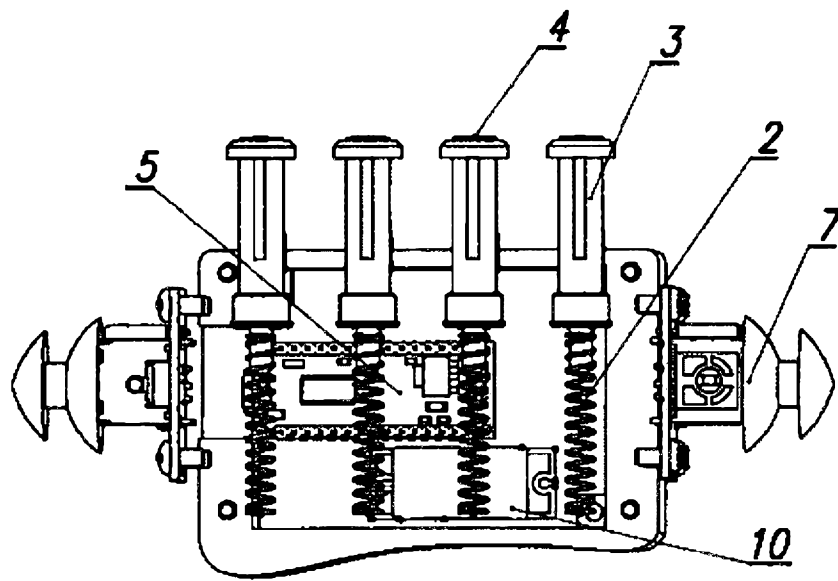


Fig. 5

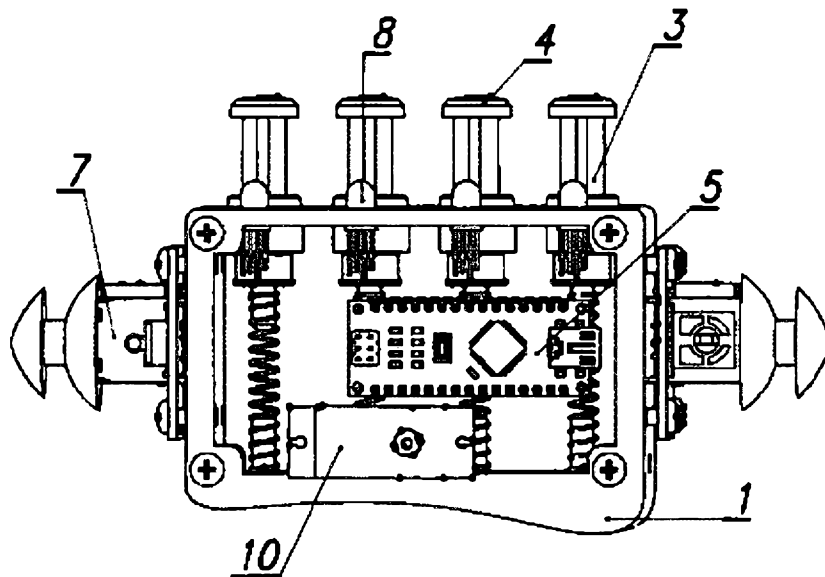
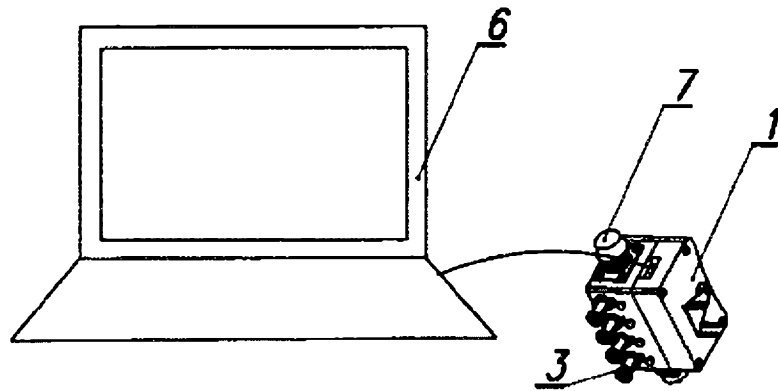
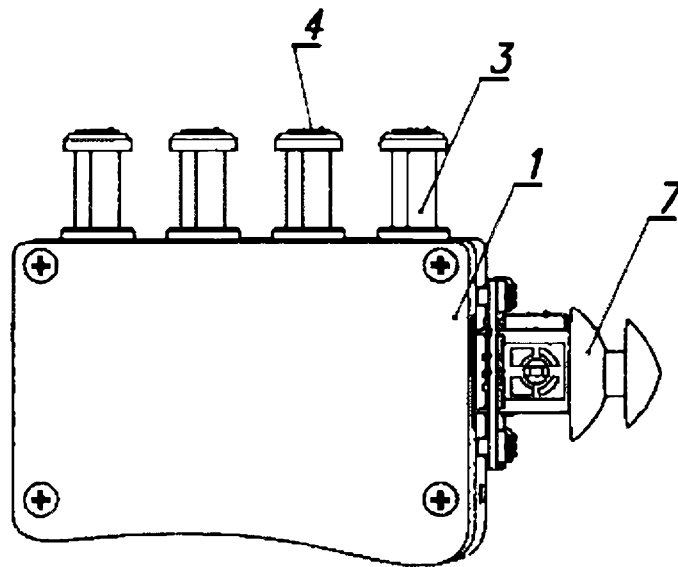
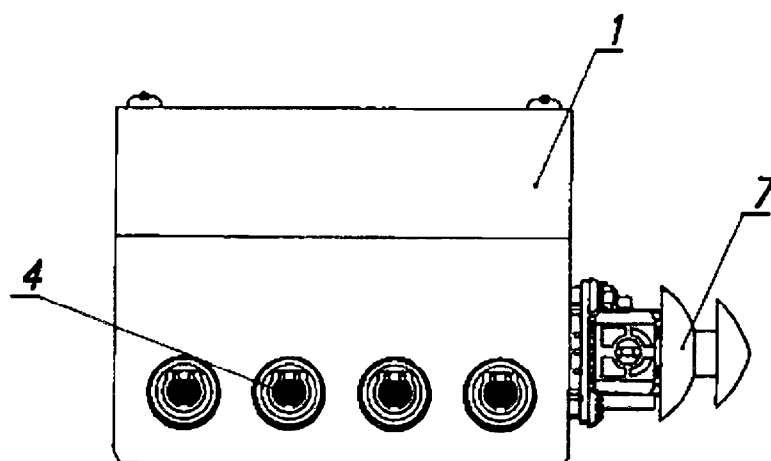
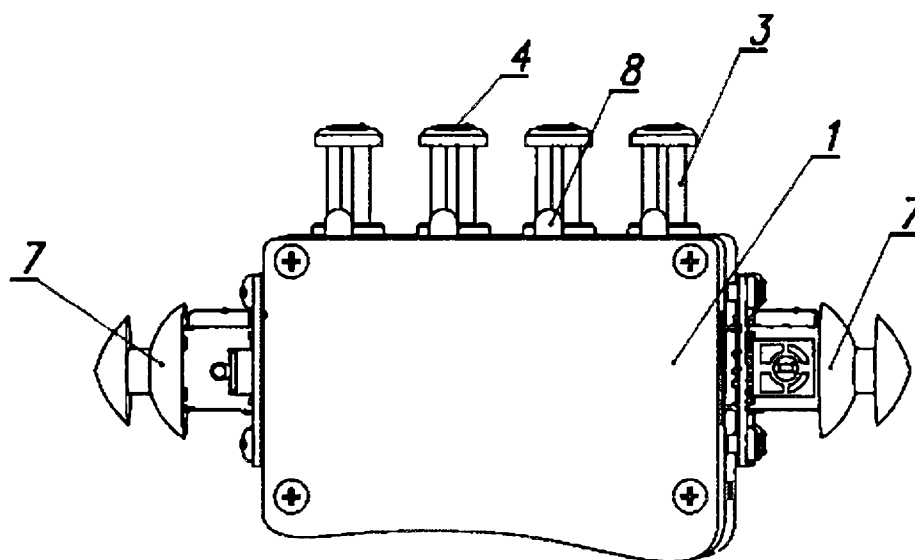


Fig. 6

*Fig. 7**Fig. 8*

*Fig. 9**Fig. 10*

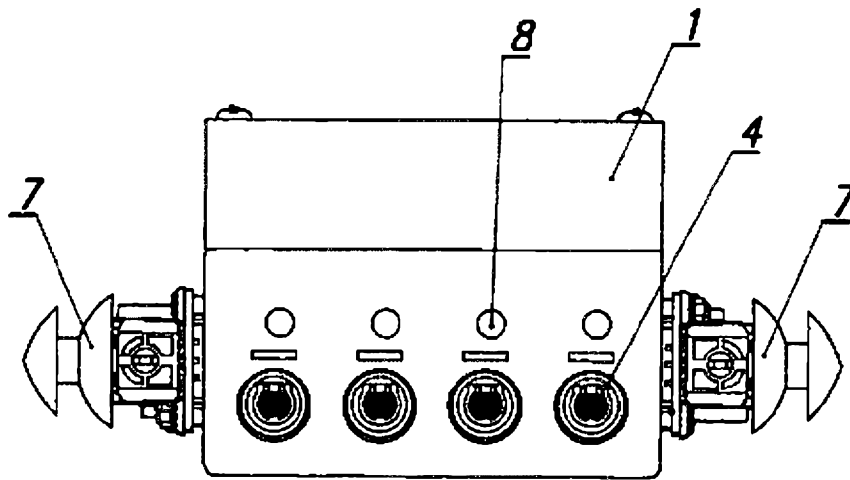


Fig. 11