

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242017 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435960**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.10**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.16 BUP 20/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.01.09 WUP 02/2023**

(51) MKP:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/16 (2006.01)

A63B 23/12 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

JACEK STANISŁAW TUTAK, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:

Ilona Szuba, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych

PL 242017 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych, zwłaszcza ćwiczeń precyzji ruchu palcami ręki, przeznaczony zwłaszcza dla ludzi starszych lub osób po różnego rodzaju kontuzjach, chorobach, urazach wymagających prowadzenia rekonwalescencji precyzji i szybkości ruchów kończynami górnymi, w szczególności rękami.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku CN109568928A znane jest urządzenie mające postać kostki do układania, która zawiera pręty wysunięte na boki od wspólnego ich zamocowania na środku. Każdy z tych prętów ma zamocowane po bokach małe klocki, które mogą się względem siebie obracać.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US20090036801A1 znane jest urządzenie sterujące osadzone w urządzeniu testowym wyposażonym, na jego powierzchni, w matrycę bodźców z diodami LED oraz zawierającym urządzenie wejściowe. Operator urządzenia może przysyłać, poprzez urządzenie sterujące, sygnały testowe do matrycy bodźców. Osoba wykonująca testy odbiera bodźce i odpowiada na nie poprzez urządzenie wejściowe. To znane urządzenie przeznaczone jest do oceny i ćwiczenia stanu koordynacji ręka-oko badanej osoby.

Ze stosowania, znane jest urządzenie FidgetCube, które ma postać kostki, która na każdym boku posiada moduły, którymi mogą być przełączniki, pokrętła, obrotowo zamocowane kulki z możliwością ich wciśnięcia oraz przyciski.

Z opisu patentowego PL231621B1 znane jest urządzenie do rehabilitacji koordynacji ruchowej kończyn górnych, które połączone jest za pomocą dwukierunkowej magistrali z komputerem zawierającym monitor, myszkę i klawiaturę i wyposażonym w dedykowane oprogramowanie. To znane urządzenie posiada moduł ruchomy i moduł podstawy. Moduł podstawy złożony jest z podstawy, na której osadzony jest moduł obrotowy, moduł boczny oraz moduł wzdłużny. Wewnątrz modułu ruchomego są diody RGB, które ułożone są warstwowo. Na ścianach modułu ruchomego są natomiast wgłębienia oraz przyciski z czujnikami tensonometrycznymi.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia, które umożliwi prowadzenia ćwiczeń precyzji ruchu, w szczególności jednoczesnego prowadzenia ćwiczeń palców ręki oraz nadgarstka.

Urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych, połączone za pomocą dwukierunkowej magistrali z komputerem zawierającym monitor, myszkę i klawiaturę oraz wyposażonym w dedykowane oprogramowanie i zawierające moduł ruchomy umieszczony na prostopadłościennym podstawie połączonej z wysięgnikiem z wyświetlaczem, według wynalazku charakteryzuje się tym, że na podstawie są co najmniej dwa prostokątne w obrysie pierwsze wyźłobienia na moduł ruchomy, które ułożone są symetrycznie w dwóch rzędach, przy czym w centralnym miejscu każdego pierwszego wyźłobienia jest przełącznik, zaś pomiędzy dwoma pierwszymi wyźłobieniami równoległymi do siebie jest pierwsza dioda LED, zaś moduł ruchomy ma kształt sześciianu, przy czym na dwóch jego naprzeciwległych ścianach bocznych jest po dziewięć pierwszych przycisków, które ułożone są w trzech rzędach i trzech kolumnach po trzy, zaś na dwóch jego pozostałych naprzeciwległych ścianach bocznych są po cztery drugie przyciski, które umieszczone są w pobliżu naroży tego modułu ruchomego, zaś w centralnym miejscu tej ściany z drugimi przyciskami zamocowany jest pierwszy czujnik nacisku, który zamocowany jest poprzez płytkę łączącą we wnętrzu tego modułu ruchomego, a ponadto we wnętrzu tego modułu ruchomego zamocowany jest akumulator, moduł bluetooth oraz mikrokontroler, przy czym mikrokontroler i moduł bluetooth są połączone z tym akumulatorem, a ponadto na podstawie, przy jej narożach, są dwa trzecie wyźłobienia prostokątne w zarysie, przy czym w każdym z tych trzecich wyźłobień, przy dłuższej krawędzi podstawy, umieszczony jest drugi czujnik nacisku, zaś przy przeciwległej do drugiego czujnika nacisku, krawędzi trzeciego wyźłobienia, jest podstawka pod palce ręki, a w trzecim wyźłobieniu podstawy, pod podstawką pod palce ręki, jest silnik wibracyjny, a ponadto w co najmniej jednej ścianie bocznej podstawy zamocowany jest czujnik ruchu, zaś w co najmniej jednej ścianie bocznej podstawy zamocowany jest czujnik obecności.

Korzystnie pierwszych wyźłobień jest sześć, przy czym pierwsze wyźłobienia na podstawie są umieszczone w dwóch rzędach po trzy i są one rozmieszczone w równych odległościach, zaś pierwsza dioda LED jest zamocowana w okrągłym w obrysie drugim wyźłobieniu podstawy.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli przełącznik jest typu tact switch, zaś w pierwszym przycisku jest druga dioda LED, a w drugim przycisku jest trzecia dioda LED, a ponadto podstawa ma zaokrąglone naroża.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli moduł ruchomy ma obudowę, zaś pierwsze przyciski, drugie przyciski oraz pierwszy czujnik nacisku są osadzone w tej obudowie, przy czym obudowa modułu ruchomego jest dwudzielna i złożona jest z obudowy górnej i obudowy dolnej, przy czym obudowa górna ma kształt płaskiej płyty, zaś mikrokontroler modułu ruchomego osadzony jest w części dolnej podstawy dolnej, a ponadto moduł bluetooth modułu ruchomego osadzony jest w części bocznej podstawy dolnej.

Korzystnie akumulator modułu ruchomego jest litowo-jonowy, zaś diody LED są RGB.

Nowe urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych umożliwia prowadzenie ćwiczeń zdolności manualnych i precyzji ruchu zarówno palcami ręki, jak i nadgarstkiem. Zadania, które ma wykonać użytkownik polegają na prawidłowym wciskaniu znajdujących się na module ruchomym przycisków z diodami LED oraz na manipulowaniu tym modulem ruchomym, poprzez jego obracanie lub przenoszenie pomiędzy pierwszymi wyżłobieniami, w których moduł ruchomy jest odkładany wraz z możliwością pomiaru siły nacisku dzięki zamontowanym na tym module ruchomym pierwszym czujnikom nacisku.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych w widoku z przodu, fig. 2 – to samo urządzenie w widoku z przodu, góry i prawego boku, fig. 3 – to samo urządzenie w widoku z przodu, góry i lewego boku, fig. 4 – to samo urządzenie w widoku z góry, fig. 5 – moduł ruchomy w przekroju wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1, fig. 6 – urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2, natomiast fig. 7 – moduł ruchomy w widoku z góry, przodu i lewego boku w powiększeniu.

Urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania jest połączone za pomocą dwukierunkowej magistrali z komputerem zawierającym monitor, myszkę i klawiaturę, który wyposażony jest w dedykowane oprogramowanie. Ponadto urządzenie to zawiera podstawę 1 oraz moduł ruchomy 2 i umieszczane jest ono na stole, tak, że dłuższa krawędź podstawy 1 jest przed osobą ćwiczącą. Na podstawie 1 jest sześć pierwszych wyżłobień 3 prostokątnych w obrysie, które umieszczone są w dwóch rzędach po trzy i są one oddalone od siebie w równych odległościach. W tych pierwszych wyżłobieniach 3 umieszczany jest moduł ruchomy 2. W centralnym miejscu każdego pierwszego wyżłobienia 3 na podstawie 1 jest przełącznik 4 typu tact switch. Pomiedzy każdą parą umieszczonych w dwóch rzędach pierwszych wyżłobień 3 jest drugie wyżłobienie 5, w którym umieszczona jest pierwsza dioda 6 LED. Moduł ruchomy 2 ma kształt sześciianu i ma obudowę 7, która jest dwudzielna i złożona jest ona z obudowy górnej 7a, która ma kształt płaskiej płyty i z obudowy dolnej 7b. Na dwóch naprzeciwległych ścianach bocznych modułu ruchomego jest umieszczonych po dziewięć pierwszych przycisków 8, z których każdy ma wbudowaną drugą diodę 9 LED. Pierwsze przyciski 8 są umieszczone w trzech rzędach i kolumnach po trzy i rozmieszczone są one w równych odległościach. Na dwóch pozostałych ścianach bocznych modułu ruchomego 2 są umieszczone po cztery drugie przyciski 10, które umieszczone są w pobliżu naroży modułu ruchomego 2. W każdym drugim przycisku 10 wbudowana jest trzecia dioda 11 LED. W centralnej części ściany bocznej z drugimi przyciskami 10 zamocowany jest pierwszy czujnik nacisku 12, który poprzez płytkę łączącą 13 zamocowany jest we wnętrzu modułu ruchomego 2 i połączony jest on z zamocowanym w części dolnej podstawy dolnej 7b mikrokontrolerem 14, który połączony jest z umieszczonym we wnętrzu modułu ruchomego 2 akumulatorem 15 litowo-jonowym. We wnętrzu modułu ruchomego 2, w części bocznej obudowy dolnej 7b, umieszczony jest ponadto moduł bluetooth 16, który również połączony jest z akumulatorem 15 i który umożliwia komunikację modułu ruchomego 2 z komputerem. Do dłuższego boku podstawy 1, zamocowany jest pionowy wysięgnik 17 z osadzonym na nim dotykowym wyświetlaczem 18, na którym wyświetlane są zadania do wykonania dla osoby ćwiczącej i z pomocą którego zmieniane są parametry ćwiczeń oraz odczytywane są z niego uzyskane wyniki. Wysięgnik 17 ma wyżłobienie z otworami mocującymi 19, do których zamocowana jest ruchoma podstawa wyświetlacza 18, która może być ustawiana na różnych wysokościach na tym wysięgniku 17. Na podstawie 1, przy jej narożach, w pobliżu dłuższego jej boku, przeciwnego do boku z wysięgnikiem 17, są dwa trzecie wyżłobienia 20, prostokątne w obrysie, do umieszczania na nich rąk osoby ćwiczącej. W każdym z tych trzecich wyżłobień 20, przy dłuższej krawędzi podstawy 1, umieszczony jest drugi czujnik nacisku 21, zaś przy przeciwległej krawędzi tego trzeciego wyżłobienia zamocowana jest podstawka 22 pod palce ręki, pod którą, w podstawie 1, zamocowany jest silnik wibracyjny 23. Ponadto w ścianie bocznej podstawy 1 jest czujnik 24 ruchu i obecności, zaś diody 6, 9, 11 LED są RGB.

Zadawane do realizacji zadania, które wyświetlane są na dotykowym wyświetlaczu 18, wykonywane są przez osobę ćwiczącą przy użyciu modułu ruchomego 2 urządzenia. Wyświetlacz 18 zapewnia

również możliwość sterowania – wybierania zadań, ustawiania jego parametrów oraz analizowania uzyskiwanych wyników. Moduł ruchomy 2 komunikuje się z wyświetlaczem bezprzewodowo poprzez moduł bluetooth 16. Zadania, polegające na wciskaniu przez użytkownika, wybranych przycisków 8, 10 możliwe są również do zlecenia poprzez podświetlenie diody 9, 11 wybranego przycisku 8, 10. Aby poinformować użytkownika o zadaniu polegającym na zmianie przez niego ustawienia modułu ruchomego 2 i przesunięciu go do innego pierwszego wyżłobienia 3, wykorzystywane są pierwsze diody 6 LED, umieszczone pomiędzy dwoma rzędami pierwszych wyżłobień 3. Jeżeli moduł ruchomy 2 umieszczony jest w rzędzie bliższym wysięgnikowi 17 a dalszym od osoby ćwiczącej, to w sposób naturalny widzi ona wszystkie pierwsze diody 6 LED, choć skoncentrowana jest ona, w pierwszej kolejności, na obserwacji tej pierwszej diody 6 LED, która znajduje się przed modułem ruchomym 2. Osoba ćwicząca analizuje w szczególności ograniczony obszar bezpośrednio na module ruchomym 2 i przed nim. Jeśli natomiast moduł ruchomy 2 jest w pierwszym wyżłobieniu 3 umieszczonym w rzędzie dalszym od wysięgnika 17 a bliższym w stosunku do osoby ćwiczącej to w szczególności zauważa ona dwie pierwsze diody 6 LED, które umieszczone są po prawej i po lewej stronie modułu ruchomego 2. Nie zauważa ona jednak pierwszej diody 6 LED, która umieszczona jest bezpośrednio przed modułem ruchomym 2 i zmuszona jest przez to do analizy wzrokowej większego obszaru tego modułu ruchomego 2 oraz przestrzeni po jego prawej i lewej stronie. Szybkość reakcji osoby ćwiczącej jest monitorowana przez drugi czujnik nacisku 21 umieszczony w trzecim wyżłobieniu 20. Dodatkowo osoba ćwicząca jest pobudzana do wykonania zadania poprzez ruch podstawki 22 pod palce, która poruszana jest na skutek działania silnika wibracyjnego 23. Szybkość wykonywania zadań oraz reakcja na bodźce przez osobę ćwiczącą może być również badana poprzez umieszczenie jej rąk w sąsiedztwie ścian bocznych podstawy 1, w obszarze działania czujników 24 ruchu lub obecności, które wbudowane są w te ściany boczne.

Wykaz oznaczeń rysunkowych

1	–	podstawa	21	–	drugi czujnik nacisku
2	–	moduł ruchomy	22	–	podstawa
3	–	pierwsze wyżłobienie	23	–	silnik wibracyjny
4	–	przełącznik	24	–	czujnik
5	–	drugie wyżłobienie			
6	–	pierwsza dioda			
7	–	obudowa			
7a	–	obudowa górna			
7b	–	obudowa dolna			
8	–	pierwszy przycisk			
9	–	druga dioda			
10	–	drugi przycisk			
11	–	trzecia dioda			
12	–	pierwszy czujnik nacisku			
13	–	płyta łącząca			
14	–	mikrokontroler			
15	–	akumulator			
16	–	moduł bluetooth			
17	–	wysięgnik			
18	–	wyświetlacz			
19	–	otwór mocujący			
20	–	trzecie wyżłobienie			

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do prowadzenia ćwiczeń kończyn górnych, połączone za pomocą dwukierunkowej magistrali z komputerem zawierającym monitor, myszkę i klawiaturę oraz wyposażonym w dedykowane oprogramowanie i zawierające moduł ruchomy umieszczony na prostokątnej podstawie połączonej z wysięgnikiem z wyświetlaczem, **znamiennie tym**, że na podstawie (1) są co najmniej dwa prostokątne w obrysie pierwsze wyżłobienia (3) na moduł ruchomy (2), które ułożone są symetrycznie w dwóch rzędach, przy czym w centralnym miejscu

każdego pierwszego wyżłobienia (3) jest przełącznik (4), zaś pomiędzy dwoma pierwszymi wyżłobieniami (3) równoległymi do siebie jest pierwsza dioda (6) LED, zaś moduł ruchomy (2) ma kształt sześcianu, przy czym na dwóch jego naprzeciwległych ścianach bocznych jest po dziewięć pierwszych przycisków (8), które ułożone są w trzech rzędach i trzech kolumnach po trzy, zaś na dwóch jego pozostałych naprzeciwległych ścianach bocznych są po cztery drugie przyciski (10), które umieszczone są w pobliżu naroży tego modułu ruchomego (2), zaś w centralnym miejscu tej ściany z drugimi przyciskami (10) zamocowany jest pierwszy czujnik nacisku (12), który zamocowany jest poprzez płytkę łączącą (13) we wnętrzu tego modułu ruchomego (2), a ponadto we wnętrzu tego modułu ruchomego (2) zamocowany jest akumulator (15), moduł bluetooth (16) oraz mikrokontroler (14), przy czym mikrokontroler (14) i moduł bluetooth (16) są połączone z tym akumulatorem (15), a ponadto na podstawie (1), przy jej narożach, są dwa trzecie wyżłobienia (20) prostokątne w zarysie, przy czym w każdym z tych trzecich wyżłobień (20), przy dłuższej krawędzi podstawy (1), umieszczony jest drugi czujnik nacisku (21), zaś przy przeciwległej do drugiego czujnika nacisku (21), krawędzi trzeciego wyżłobienia (20), jest podstawka (22) pod palce ręki, a w trzecim wyżłobieniu (20) podstawy (1), pod podstawką (22) pod palce ręki, jest silnik wibracyjny (23), a ponadto w co najmniej jednej ścianie bocznej podstawy (1) zamocowany jest czujnik (24) ruchu, zaś w co najmniej jednej ścianie bocznej podstawy (1) zamocowany jest czujnik (24) obecności.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że pierwszych wyżłobień (3) jest sześć.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że pierwsze wyżłobienia (3) na podstawie (1) są umieszczone w dwóch rzędach po trzy i są one rozmieszczone w równych odległościach.
4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamienne tym**, że pierwsza dioda (6) LED jest zamocowana w okrągłym w obrysie drugim wyżłobieniu (5) podstawy (1).
5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamienne tym**, że przełącznik (4) jest typu tact switch.
6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamienne tym**, że w pierwszym przycisku (8) jest druga dioda (9) LED.
7. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamienne tym**, że w drugim przycisku (10) jest trzecia dioda (11) LED.
8. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 7, **znamienne tym**, że podstawa (1) ma zaokrąglone naroża.
9. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 8, **znamienne tym**, że moduł ruchomy (2) ma obudowę (7), zaś pierwsze przyciski (8), drugie przyciski (10) oraz pierwszy czujnik nacisku (12) są osadzone w tej obudowie (7).
10. Urządzenie według zastrz. 9, **znamienne tym**, że obudowa (7) modułu ruchomego (2) jest dwudzielna i złożona jest z obudowy górnej (7a) i obudowy dolnej (7b), przy czym obudowa górna (7a) ma kształt płaskiej płyty.
11. Urządzenie według zastrz. 10, **znamienne tym**, że mikrokontroler (14) modułu ruchomego (2) osadzony jest w części dolnej podstawy dolnej (7b).
12. Urządzenie według zastrz. 10 albo 11, **znamienne tym**, że moduł bluetooth (16) modułu ruchomego (2) osadzony jest w części bocznej podstawy dolnej (7b).
13. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 12, **znamienne tym**, że akumulator (15) modułu ruchomego (2) jest litowo-jonowy.
14. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 13, **znamienne tym**, że diody (6, 9, 11) LED są RGB.

Rysunki

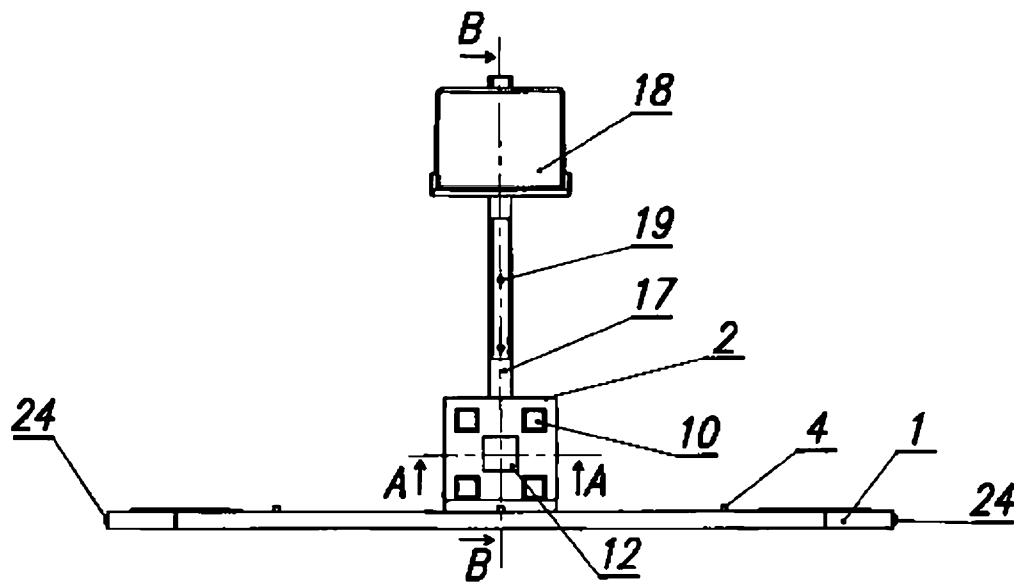
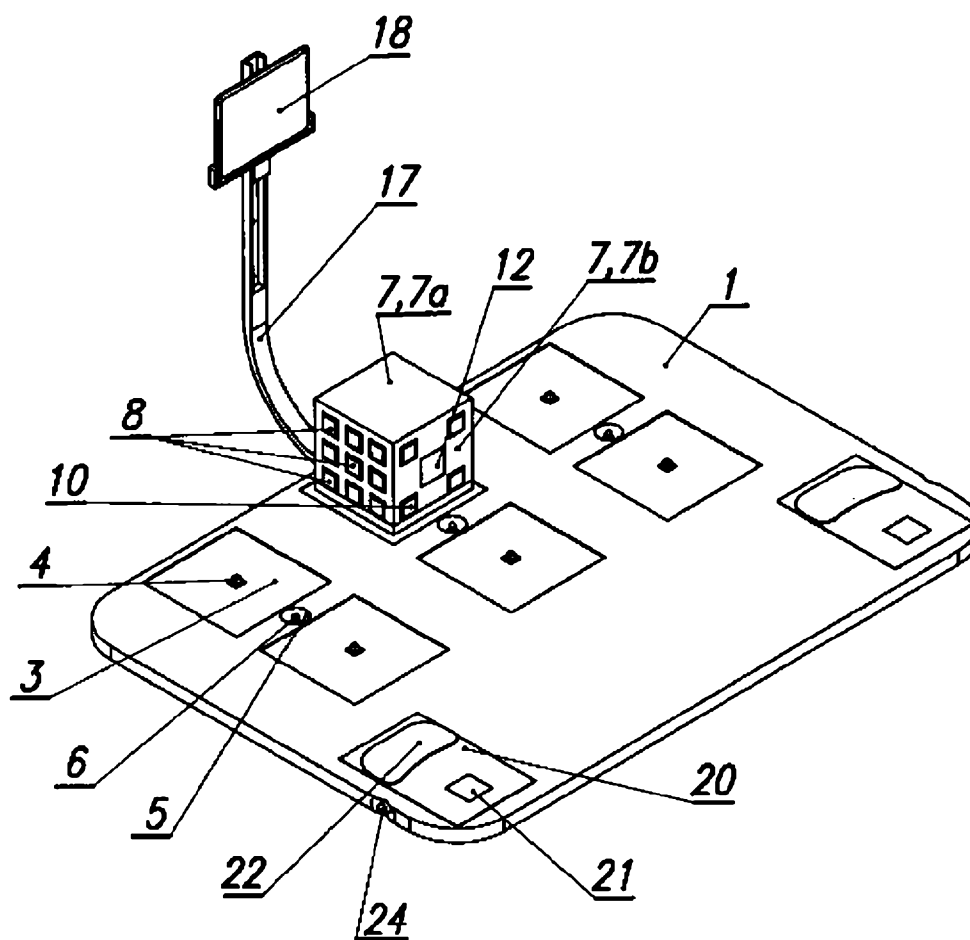


Fig. 1

*Fig. 2*

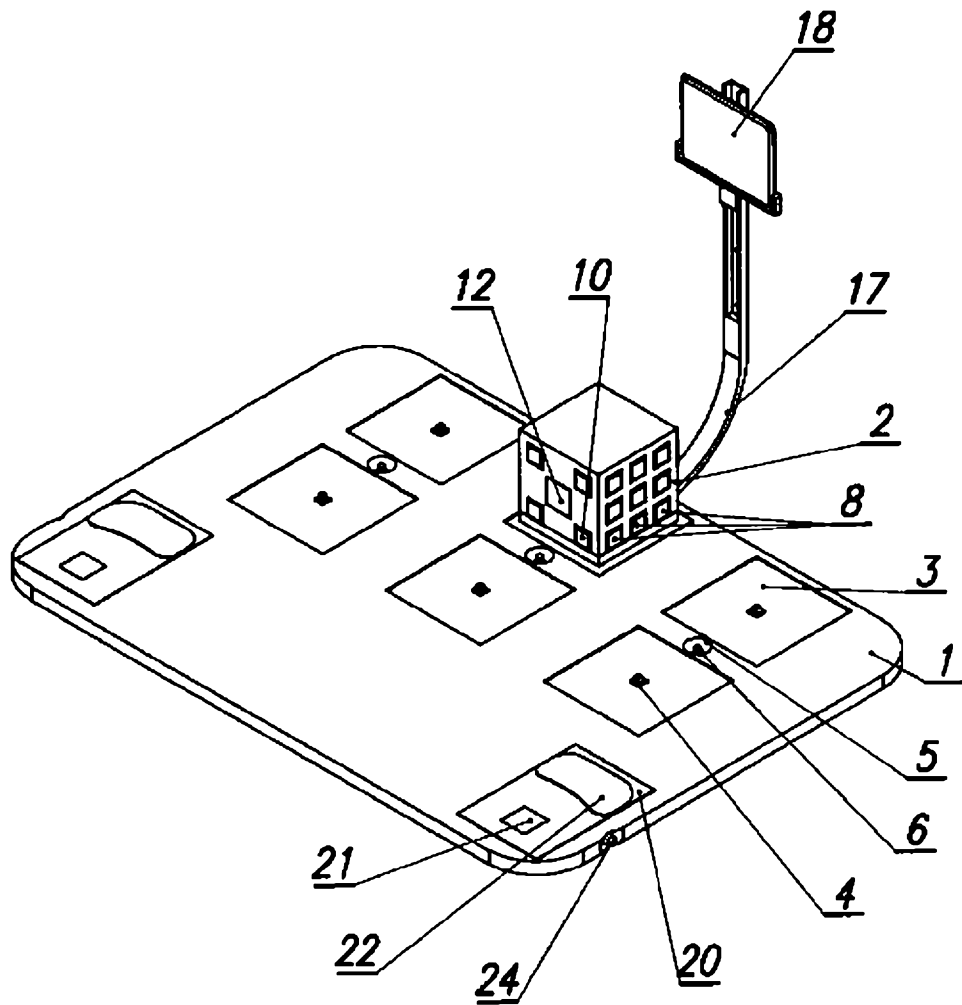
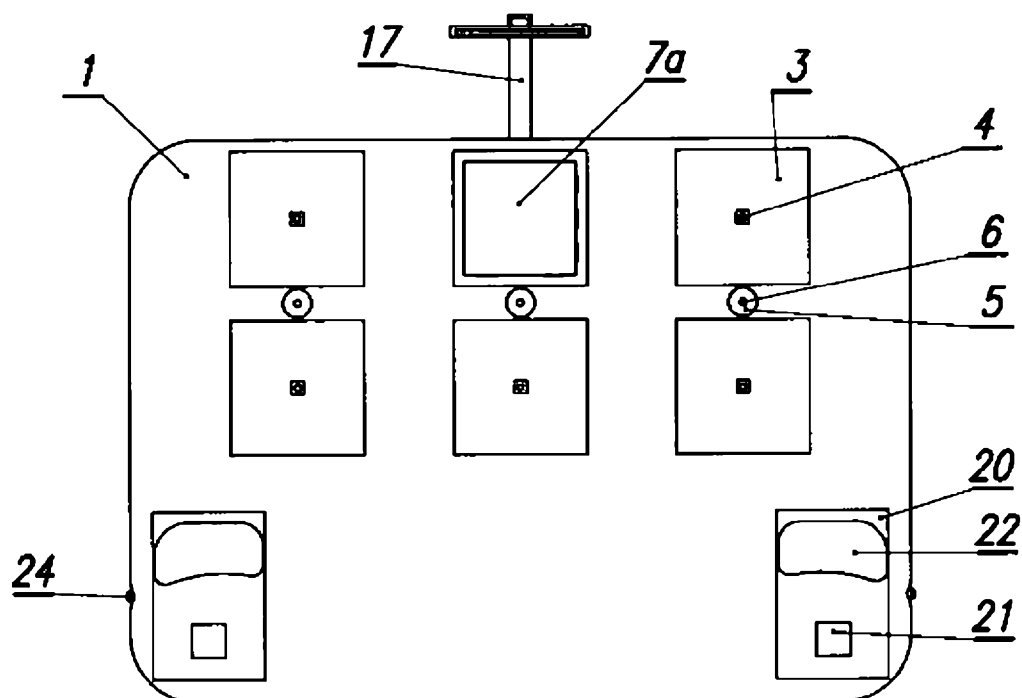
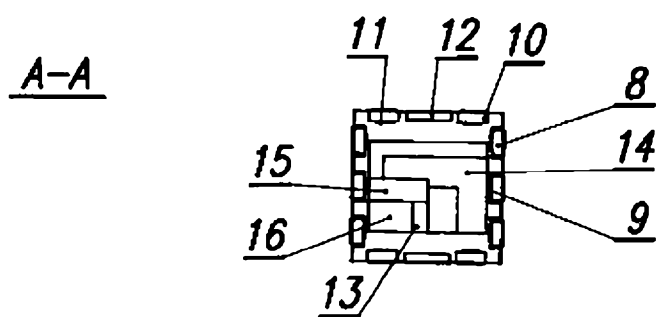


Fig. 3

*Fig. 4**Fig. 5*

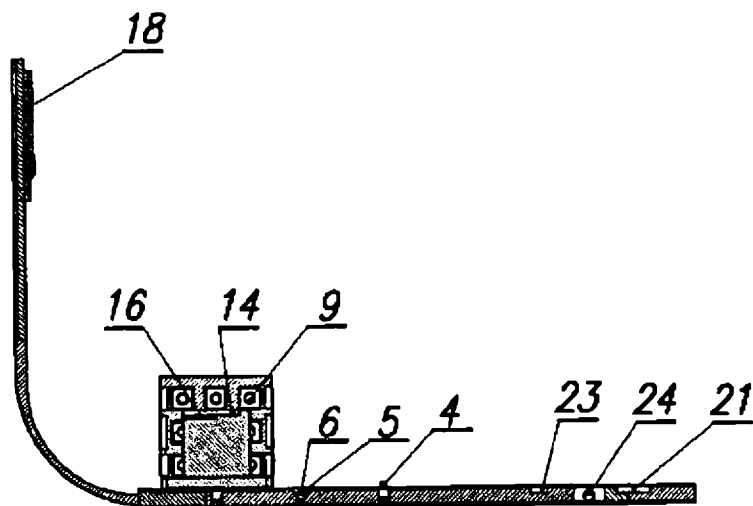
B-B

Fig. 6

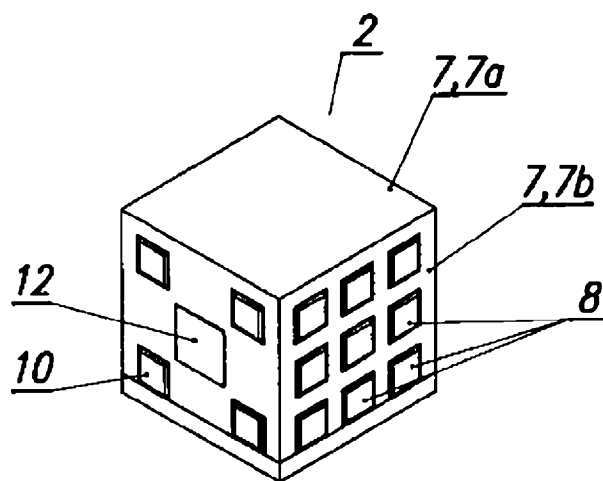


Fig. 7