

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 245807 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442522**

(22) Data zgłoszenia: **2022.10.14**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.04.15 BUP 16/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.14 WUP 42/2024**

(51) MKP:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/12 (2006.01)

A63B 21/055 (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. Ilona Szuba, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do rehabilitacji ręki

PL 245807 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rehabilitacji ręki.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku WO2019122885A1 znane jest urządzenie do ćwiczeń ruchowych przedramienia i ręki, które przeznaczone jest w szczególności do rehabilitacji osób z dysfunkcjami neurologicznymi, zwłaszcza po udarze. To znane urządzenie zawiera podstawę przystosowaną do podparcia dłoni i co najmniej jeden wspornik palca osadzony na podstawie. Tych wsporników palca może być cztery i mogą być one niezależne ruchomo względem podstawy. Rozwiązanie zapewnia ponadto możliwość regulacji i indywidualnego dostosowania do rozmiaru ręki pacjenta.

Z opisu patentowego PL213973B1 znane jest stanowisko do ćwiczeń manipulacyjnych ręki, którego przyrządy do ćwiczeń ręki mocowane są na blacie stołu wymiennie zgodnie ze wskazaniami terapeutycznymi. Błat stołu posiada półokrągłe wycięcie i dwie wymodelowane podpory do stabilizacji przedramienia usytuowane symetrycznie względem wycięcia, przed którymi są otwory do mocowania przyrządów do ćwiczeń jednej ręki: przyrząd do nawracania i odwracania przedramienia, przyrząd do zginania dopromieniowego nadgarstka, przyrząd do zginania dłoniowego i prostowania grzbietowego nadgarstka, przyrząd do ruchu obwodzenia nadgarstkiem, przyrząd do zginania i prostowania palców i nadgarstka oraz przyrząd do zginania dopromieniowego z prostowaniem grzbietowym. Pośrodku blatu stołu usytuowany jest układ do mocowania do ćwiczeń obu rąk jednocześnie: przyrząd do zginania dłoniowego i prostowania grzbietowego nadgarstków, przyrząd do chwytania cylindrycznego pięcioma palcami i odwracania przedramienia, przyrząd do precyzyjnego chwytania palcami obu rąk i przyrząd do naprzemiennego zginania dłoniowego nadgarstka jednej ręki i do prostowania grzbietowego nadgarstka drugiej ręki.

Z opisu patentowego PL235216B1 znane jest urządzenie mechatroniczne do rehabilitacji nadgarstka, którego rączka jest od dołu połączona z podstawką pod rękę osadzoną, od dołu, na pierwszym siłowniku oporowym, który jest zamocowany na pierwszym końcu pionowego ćwierćkoła. Drugi koniec ćwierćkoła podłączony jest do wału drugiego siłownika oporowego zamocowanego na półkolu poziomym w jego środkowej części. Pierwszy koniec półkola poziomego jest podłączony do wału trzeciego siłownika oporowego, który zamocowany jest na pierwszym końcu półkola pionowego. Drugi koniec półkola poziomego jest osadzony obrotowo na drugim końcu półkola pionowego, które zamocowane jest środkowej części na podstawie ruchomej. To znane urządzenie pozwala na wykonywanie ćwiczeń usprawniających ręki z wykorzystaniem trzymanej przez pacjenta rączki, zapewnia biofeedback, bieżące monitorowanie postępów w terapii oraz wyświetlania poleceń wykonania określonych ćwiczeń na ekranie. Pozwala ono na wykonywanie ruchów ręką podczas ćwiczeń w trzech osiach. Pomimo szerokich możliwości w zakresie prowadzenia terapii z wykorzystaniem tego urządzenia, ze względu na wykorzystane w nim komponenty elektroniczne, stosunkowo duże gabaryty, co przekłada się na stosunkowo wysokie koszty oraz konieczność dysponowania odpowiednio dużą wolną przestrzenią, rozwiązanie nie jest w pełni przystosowane do jego stosowania w domu pacjenta.

Ze stosowania znane jest urządzenie mechatroniczne pod nazwą handlową System Pablo, które przeznaczone jest do rehabilitacji ruchowej osób z dysfunkcjami ręki i składa się z uniwersalnego mechatronicznego trzpienia i zestawu pomocniczych biernych urządzeń zewnętrznych, w których umieszcza się trzpień. Uniwersalny mechatroniczny trzpień wykorzystywany jest do oceny i treningu funkcjonalnego palców, dłoni i ramienia. Zapewnia on możliwość pomiaru siły w palcach oraz zakresu ruchów, w połączeniu z możliwością prowadzenia treningu ruchowego i audiowizualnego 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.

Znane ze stanu techniki urządzenia przeznaczone są przede wszystkim do stosowania w gabineciech fizjoterapii i w szpitalach. Ich zastosowanie w domu pacjenta jest ograniczone ze względu na gabaryty tych urządzeń oraz brak możliwości bieżącego, obiektywnego monitorowania postępów w wykonywanych ćwiczeniach, a także ze względu na skomplikowaną budowę i użyte w nich komponenty przekładające się na wysoką cenę.

Celem wynalazku jest utworzenie nowego urządzenia do rehabilitacji ręki, który umożliwi prowadzenie rehabilitacji w warunkach domowych z jednoczesną możliwością kontroli poprawności wykonywanych ćwiczeń.

Urządzenie do rehabilitacji ręki zawierające prostopadłościenną, płaską podstawę, według wynalazku charakteryzuje się tym, że przy każdym z dwóch krótszych boków podstawy jest wspornik, który

w swojej górnej części ma pierwszy otwór przelotowy, zaś przez otwory przelotowe obu wsporników przeprowadzony jest pierwszy wałek, do którego, po przeciwnej stronie każdego ze wsporników, zamocowana jest nakładka mocująca, a ponadto na pierwszym wałku, umieszczone są, od strony wspornika, kolejno drugi wałek, pierścień zabezpieczający oraz trzeci wałek, a ponadto na środkowej części pierwszego wałka, pomiędzy dwoma trzecimi wałkami, jest walcowata nakładka ćwiczeniowa, w której centralnej części jest uchwyt na mobilne urządzenie komputerowe, zaś po obu bokach tego uchwytu, na nakładce mocującej są podstawy ćwiczeniowe na dłonie, przy czym na tych podstawach ćwiczeniowych mocowane są prostopadłościennie nakładki stymulujące.

Korzystnie w powierzchni bocznej drugiego wałka są dwa naprzeciwległe drugie otwory, w których zamocowana jest elastyczna taśma, której końce zamocowane są do podstawy w odstępie od wspornika, przy czym jako taśma stosowana jest sprężyna, a ponadto nakładka mocująca ma kształt kuli.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli nakładka stymulująca ma gładką powierzchnię albo nakładka stymulująca, na powierzchni przeciwnej do mocowania do nakładki ćwiczeniowej, ma wypustki w kształcie zaokrąglonych prostopadłościanów albo nakładka stymulująca, na powierzchni przeciwnej do mocowania do nakładki ćwiczeniowej, ma prostopadłościennie wypustki albo nakładka stymulująca, na powierzchni przeciwnej do mocowania do nakładki ćwiczeniowej, ma wypustki w kształcie ostrosłupów.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli uchwyt na mobilne urządzenie komputerowe złożony jest z podstawy mocującej z wyżłobieniem na krawędź mobilnego urządzenia oraz z dwóch ramion mocujących, które są umieszczone po obu stronach tej podstawy mocującej, korzystnie ramiona mocujące są ruchome, zaś jako mobilne urządzenie komputerowe stosowany jest smartfon albo tablet.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeśli drugi wałek i trzeci wałek mają większą średnicę od pierwszego wałka, zaś pierścień zabezpieczający ma większą średnicę od pierwszego wałka, od drugiego wałka i od trzeciego wałka.

Nowe urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku, dzięki swojej kompaktowej budowie może być stosowane do domowej rehabilitacji pacjenta jako uzupełnienie terapii prowadzonej przez wykwalifikowany personel medyczny. Jest ono łatwe w obsłudze, a dzięki zastosowaniu mobilnego urządzenia komputerowego, rehabilitant może kontrolować poprawność wykonywanych przez pacjenta ćwiczeń. W urządzeniu zastosowane jest mobilne urządzenie komputerowe takie jak smartfon albo tablet, które zamocowane jest na wale urządzenia. Zainstalowana jest na nim dedykowana aplikacja do monitorowania postępów w rehabilitacji, a także do zlecania wykonywania odpowiednich zadań dostosowanych do bieżących postępów pacjenta. Dzięki wykorzystaniu tego mobilnego urządzenia komputerowego, będącego już na ogół w posiadaniu użytkownika, znacznie ograniczony jest koszt przyrzędu, co jednocześnie daje szerokie możliwości konfigurowania samego procesu monitorowania postępów oraz zadawanych ćwiczeń. O poprawności wykonywania ćwiczeń pacjent jest informowany przez sygnał dźwiękowy lub wibracje pochodzące z mobilnego urządzenia komputerowego. To nowe urządzenie według wynalazku posiada dwa wałki o różnej średnicy do zróżnicowania chwytu, zaś na końcach tego wałka osadzone są kule, a w środkowej części wałka jest uchwyt na mobilne urządzenie komputerowe, na którym są również podstawy ćwiczeniowe na dłonie pacjenta oraz na których mogą być mocowane nakładki stymulujące i realizowane są kolejne ćwiczenia w innym ustawieniu. Średnice wałków dobierane są na wzór średnic obiektów zużywanych w życiu codziennym, takich jak na przykład butelka wody lub kubek, co zapewnia ergonomię wykonywanych ćwiczeń oraz dodatkowe usprawnienie ramion i barków podczas rehabilitacji, a także większe możliwości stopniowania poziomu trudności realizowanych zadań, co przekłada się na lepsze efekty terapeutyczne bez konieczności zwiększania gabarytów urządzenia.

Przedmiot wynalazku, w przykładach wykonania, został przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do rehabilitacji ręki w widoku z przodu i prawego boku, fig. 2 – to samo urządzenie do rehabilitacji ręki w widoku z przodu, fig. 3 – to samo urządzenie do rehabilitacji ręki w widoku z góry, fig. 4 – to samo urządzenie do rehabilitacji ręki w widoku z tyłu, fig. 5 – to samo urządzenie bez nakładek stymulujących w widoku z góry, fig. 6 – nakładkę stymulującą z gładką powierzchnią zewnętrzną, fig. 7 – nakładkę stymulującą z wypustkami w kształcie zaokrąglonych prostopadłościanów, fig. 8 – nakładkę stymulującą z prostopadłościennymi wypustkami, natomiast fig. 9 – nakładkę stymulującą z wypustkami w kształcie ostrosłupów.

Urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania zawiera prostopadłościenną płaską podstawę 1, która na powierzchni górnej, przy każdym z krótszych boków ma wspornik 2, który w swojej górnej części ma otwór przelotowy. Przez otwory przelotowe dwóch naprzeciwległych wsporników 2 przeprowadzony jest pierwszy wałek 3, do którego, po przeciwnych

stronach wsporników 2, zamocowane są nakładki mocujące 4 w kształcie kul. Wspornik 2 jest zaokrąglony w górnej części. Na pierwszym wałku 3, po stronie przeciwnej do nakładki mocującej 4, osadzone są kolejno, od strony wspornika 2, drugi wałek 5, pierścień zabezpieczający 6 oraz trzeci wałek 7. Pierścień zabezpieczający 6 zabezpiecza przed niepożądanym ustawieniem ręki poza wyznaczonym obszarem pierwszego wałka 3. W środkowej części pierwszego wałka 3, pomiędzy dwoma trzecimi wałkami 7, osadzona jest walcowata nakładka ćwiczeniowa 8, w której centralnej części osadzony jest uchwyt 9 na mobilne urządzenie komputerowe z wyświetlaczem oraz zespołem czujników obejmujących akcelerometr i żyroskop elektroniczny. Po obu bokach tego uchwyty 9, na nakładce ćwiczeniowej 8, są dwie podstawy ćwiczeniowe 10 na wyprostowane dłonie, do których mocowane są prostopadłościennymi nakładki stymulujące 11 z gładką powierzchnią zewnętrzną. Podstawa ćwiczeniowa ma kształt kwadratu o wielkości co najmniej 100 x 100 mm. Ustawienie na nich dłoni w ułożeniu z palcami wyprostowanymi koncentruje się na zapewnieniu maksymalnych ruchów w każdym ze stawów nadgarstkowych obu rąk oraz wymusza ruch całą kończyną górną. Uchwyt 9 złożony jest z podstawy mocującej 12 oraz dwóch, naprzeciwległych względem siebie, ramion mocujących 13. Podstawa mocująca 12 jest równoległa do powierzchni pierwszego wałka 3 i ma wyżłobienie na krawędź mobilnego urządzenia komputerowego.

Urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie pierwszym, z tym że w powierzchni bocznej drugiego wałka 5 są dwa naprzeciwległe drugie otwory, w których zamocowana jest elastyczna taśma 14, której końce zamocowane są do podstawy 1, przy tym wsporniku 2, w pobliżu którego zamocowany jest dany drugi wałek 5. Nakładka stymulująca 11, na powierzchni przeciwnej do jej mocowania do podstawy ćwiczeniowej 10 nakładki ćwiczeniowej 8, ma wypustki 15 w kształcie zaokrąglonych prostopadłościanów, zaś ramiona mocujące 13 uchwyty 9 na mobilne urządzenie komputerowe, którym jest tablet, są ruchome i stabilizują one to urządzenie komputerowe w trakcie prowadzenia ćwiczeń.

Urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie drugim, z tym że nakładka stymulująca 11, na powierzchni przeciwnej do jej mocowania do podstawy ćwiczeniowej 10 nakładki ćwiczeniowej 8, ma prostopadłościennymi wypustki 15, zaś jako mobilne urządzenie komputerowe stosowany jest smartfon, a ponadto jako elastyczna taśma 14 stosowana jest sprężyna.

Urządzenie do rehabilitacji ręki, według wynalazku, w czwartym przykładzie wykonania, takie jak w przykładzie drugim, z tym, że nakładka stymulująca 11, na powierzchni przeciwnej do jej mocowania do podstawy ćwiczeniowej 10 nakładki ćwiczeniowej 8, ma wypustki 15 w kształcie ostrosłupów.

Wykaz oznaczeń rysunkowych

- 1 – podstawa
- 2 – wspornik
- 3 – pierwszy wałek
- 4 – nakładka mocująca
- 5 – drugi wałek
- 6 – pierścień zabezpieczający
- 7 – trzeci wałek
- 8 – nakładka ćwiczeniowa
- 9 – uchwyt
- 10 – podstawa ćwiczeniowa
- 11 – nakładka stymulująca
- 12 – podstawa mocująca
- 13 – ramię mocujące
- 14 – taśma
- 15 – wypustka

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rehabilitacji ręki zawierające prostopadłościenną, płaską podstawę, **znamiennie tym**, że przy każdym z dwóch krótszych boków podstawy (1) jest wspornik (2), który w swojej górnej części ma pierwszy otwór przelotowy, zaś przez otwory przelotowe obu wsporników (2) przeprowadzony jest pierwszy wałek (3), do którego, po przeciwnej stronie każdego

- ze wsporników (2), zamocowana jest nakładka mocująca (4), a ponadto na pierwszym wałku (3), umieszczone są, od strony wspornika (2), kolejno drugi wałek (5), pierścień zabezpieczający (6) oraz trzeci wałek (7), a ponadto na środkowej części pierwszego wałka (3), pomiędzy dwoma trzecimi wałkami (7), jest walcowata nakładka ćwiczeniowa (8), w której centralnej części jest uchwyt (9) na mobilne urządzenie komputerowe, zaś po obu bokach tego uchwytu (9), na nakładce mocującej (4) są podstawy ćwiczeniowe (10) na dłonie, przy czym na tych podstawach ćwiczeniowych (10) mocowane są prostopadłościennie nakładki stymulujące (11).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w powierzchni bocznej drugiego wałka (5) są dwa naprzeciwległe drugie otwory, w których zamocowana jest elastyczna taśma (14), której końce zamocowane są do podstawy (1) w odstępie od wspornika (2).
 3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że jako taśma (14) stosowana jest sprężyna.
 4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że nakładka mocująca (4) ma kształt kuli.
 5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że nakładka stymulująca (11) ma gładką powierzchnię.
 6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że nakładka stymulująca (11), na powierzchni przeciwnej do mocowania do nakładki ćwiczeniowej (8), ma wypustki (15) w kształcie zaokrąglonych prostopadłościanów.
 7. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że nakładka stymulująca (11), na powierzchni przeciwnej do mocowania do nakładki ćwiczeniowej (8), ma prostopadłościennie wypustki (15).
 8. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że nakładka stymulująca (12), na powierzchni przeciwnej do mocowania do nakładki ćwiczeniowej (9), ma wypustki (17) w kształcie ostrosłupów.
 9. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 8, **znamiennie tym**, że uchwyt (10) na mobilne urządzenie komputerowe złożony jest z podstawy mocującej (13) z wyżłobieniem na krawędź mobilnego urządzenia oraz z dwóch ramion mocujących (14), które są umieszczone po obu stronach tej podstawy mocującej (13).
 10. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie tym**, że ramiona mocujące (14) są ruchome.
 11. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 10, **znamiennie tym**, że jako mobilne urządzenie komputerowe stosowany jest smartfon.
 12. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 10, **znamiennie tym**, że jako mobilne urządzenie komputerowe stosowany jest tablet.
 13. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 12, **znamiennie tym**, że drugi wałek (6) i trzeci wałek (8) mają większą średnicę od pierwszego wałka (4).
 14. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 13, **znamiennie tym**, że pierścień zabezpieczający (7) ma większą średnicę od pierwszego wałka (4), od drugiego wałka (6) i od trzeciego wałka (8).

Rysunki

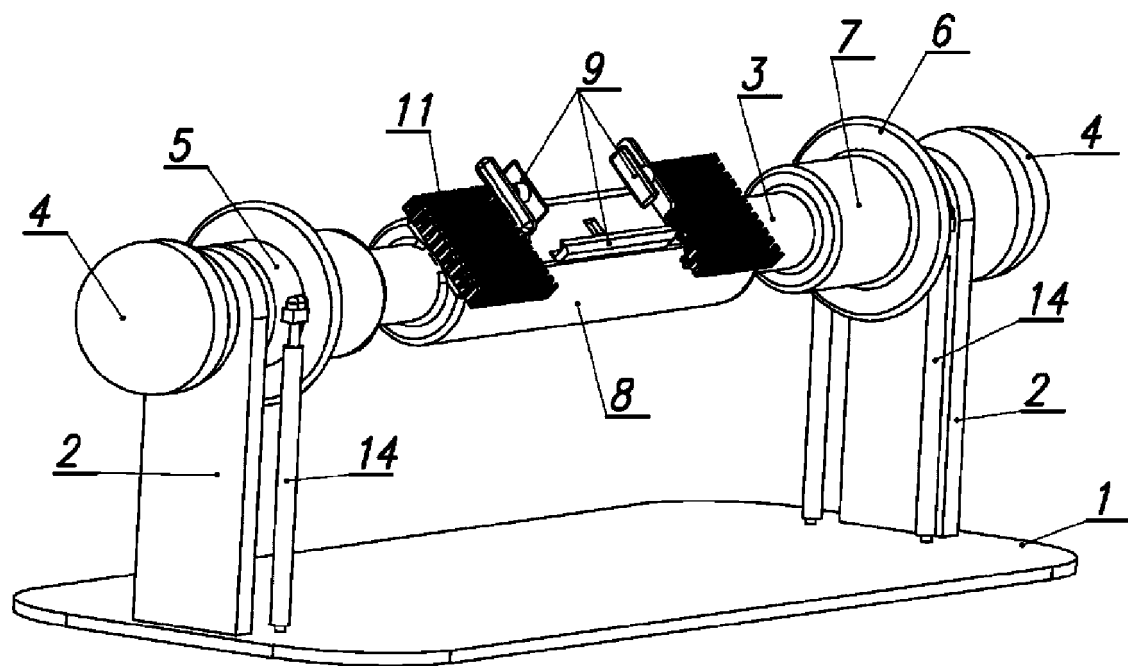
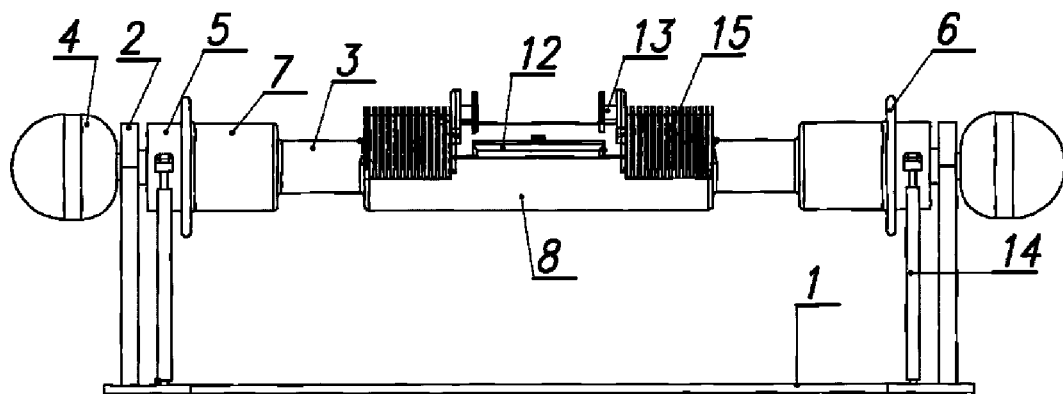
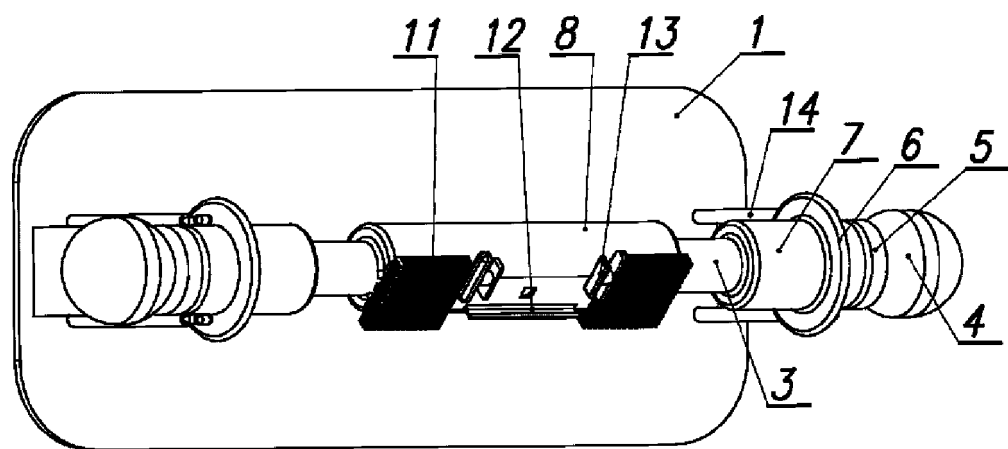
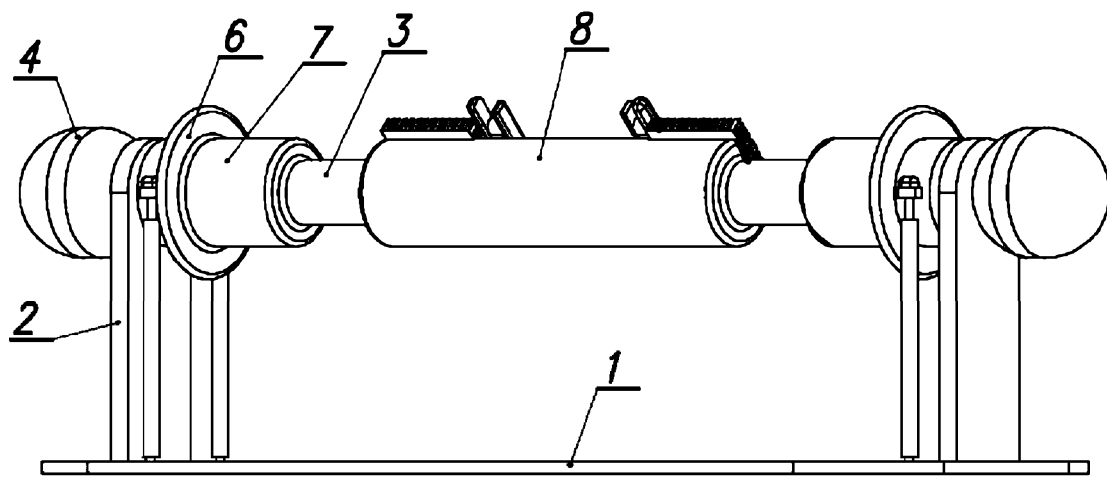
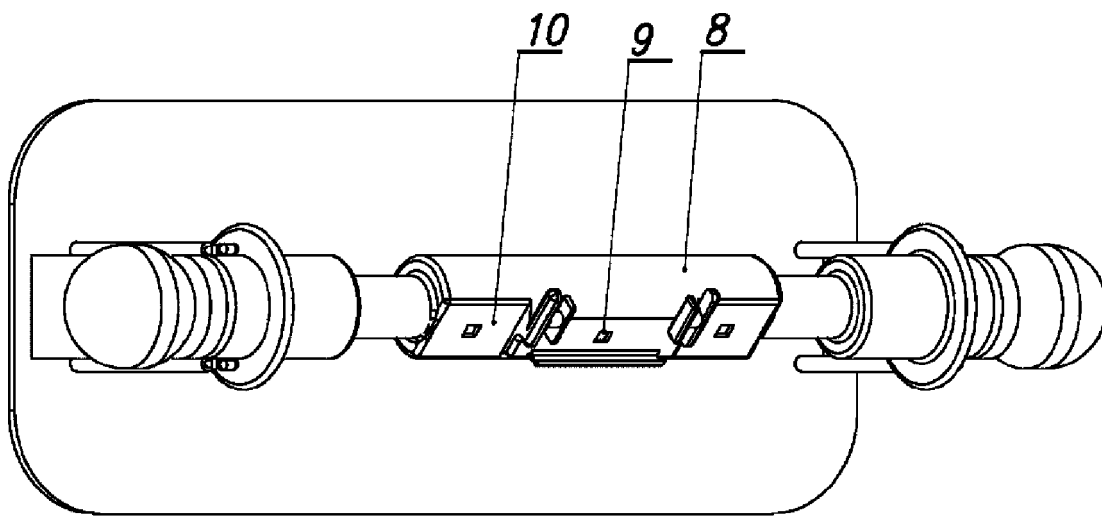


Fig. 1

*Fig. 2**Fig. 3*

*Fig. 4**Fig. 5*

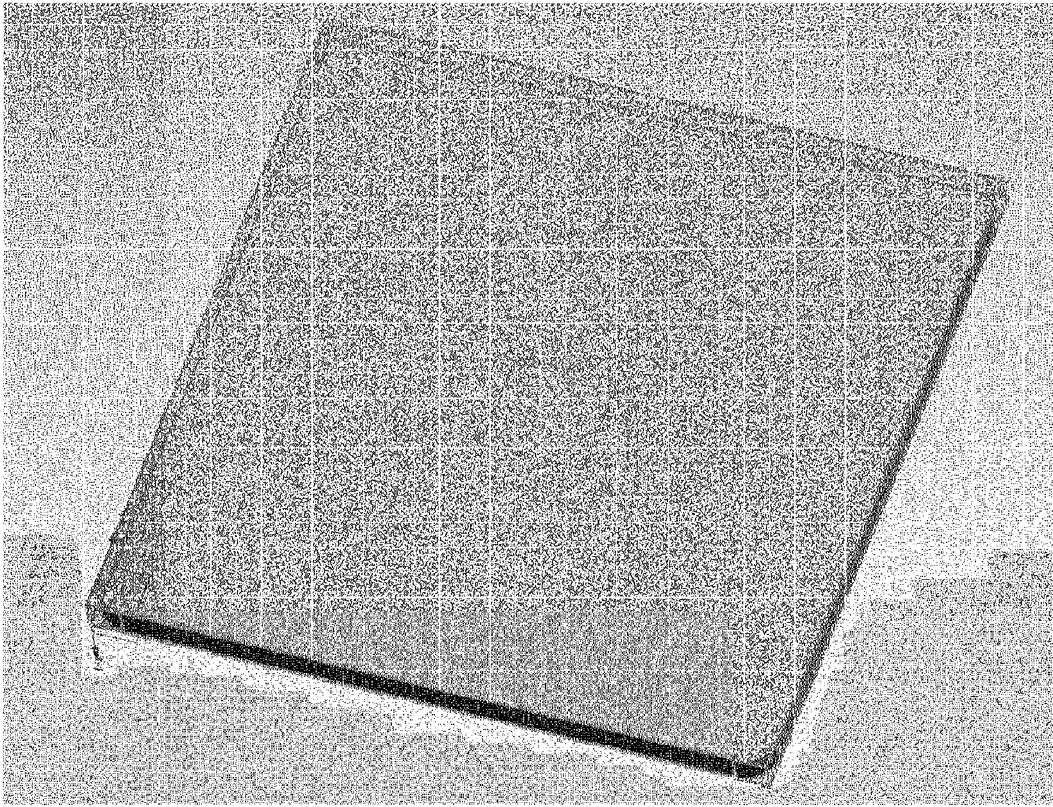


Fig. 6

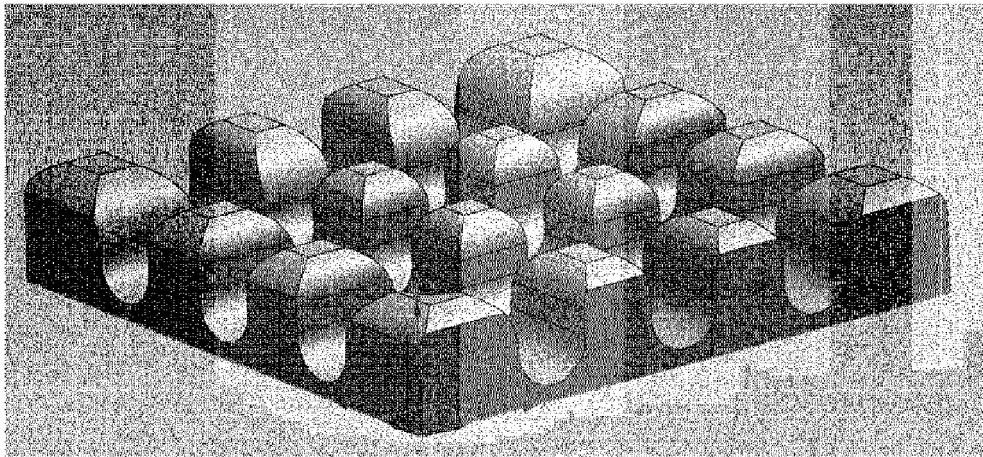


Fig. 7

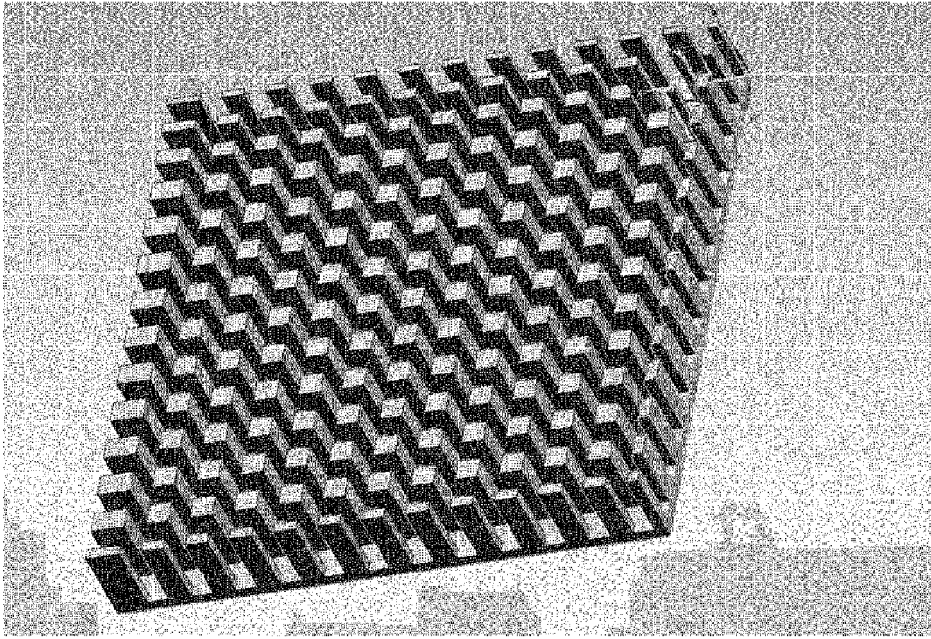


Fig. 8

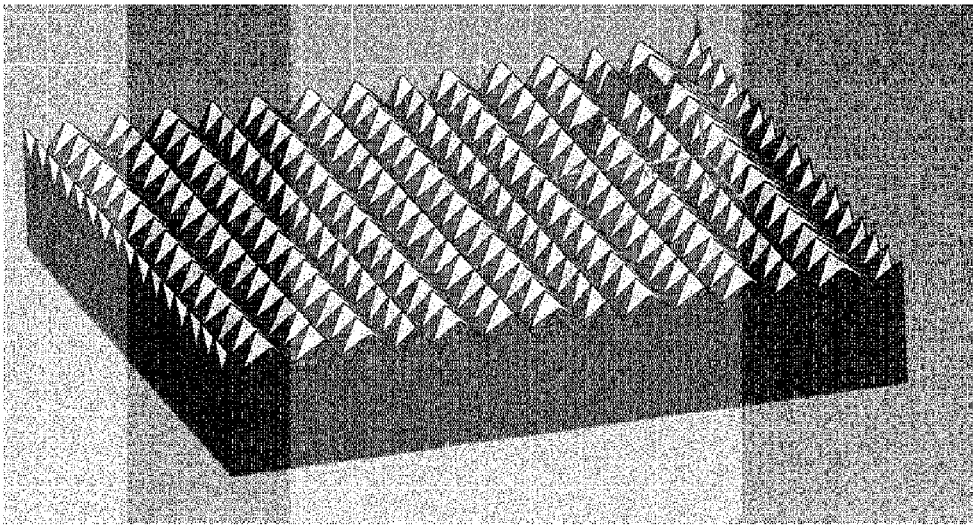


Fig. 9