

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 438981 A1

(12)

Opis zgłoszeniowy wynalazku (z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: **438981**(22) Data zgłoszenia: **2021.09.17**(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.03.20 BUP 12/2023**

(51) MKP:

A61H 9/00 (2006.01)**A61H 23/04** (2006.01)

(71) Zgłaszający:

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

(72) Twórca(-y):

**MARTA ŻYŁKA, Rzeszów, PL
MARCIN BISKUP, Rzeszów, PL
WOJCIECH ŻYŁKA, Rzeszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

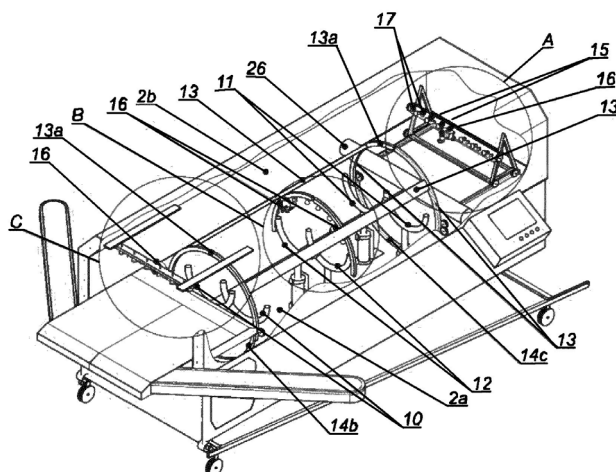
Piotr Okarmus, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

**Urządzenie pneumatyczne do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych,
zwłaszcza astronautów po długoterminowym pobycie w kosmosie**

(57) Skróć opisu:

Urządzenie, charakteryzuje się tym, że zawiera moduł masujący pierwszy, który jest zamocowany przesuwnie w prowadnicach pierwszych (13) zamocowanych wewnątrz komory wzdłuż jej podłużnej osi, przy czym moduł masujący pierwszy zawiera dysze (15), które są zwrócone do wnętrza komory ku jej przestrzeni roboczej.



Urządzenie pneumatyczne do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych, zwłaszcza astronautów po długoterminowym pobycie w kosmosie

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych, zwłaszcza astronautów po długoterminowym pobycie w kosmosie, przez wykonywanie drenażu limfatycznego.

Po długoterminowym pobycie w nieważkości u astronautów można zaobserwować różnego rodzaju zmiany w organizmie, między innymi zaniki mięśni. Dodatkowo dochodzi do przewlekłego obrzęku limfatycznego. Układ limfatyczny nie działa właściwie i w przypadku niedrożności płyn może nie odpływać prawidłowo. Dochodzi do obrzęku – płyn gromadzi się w różnych częściach ciała – na przykład: głowy, czy kończyn dolnych.

U astronautów pojawia się spadek siły mięśniowej kończyn dolnych, co prowadzi do zmniejszenia ich obwodu. Zmniejszenie obwodu to skutek nie tylko zaniku mięśni, ale również przesunięć krwi w górną partię ciała. Przyciąganie ziemskie ma istotny wpływ na płyny w organizmie człowieka, w tym na limfę charakteryzującą się właściwościami „antyinfekcyjnymi”, czyli obroną przed zakażeniami.

Na ziemi krew krąży po całym organizmie człowieka. Przebywając na stacji kosmicznej płyny gromadzą się wokół klatki piersiowej i głowy ze względu na brak grawitacji. Brak skurczów mięśni kończyn dolnych przyczynia się do zwiększenia objętości górnej części ciała, czyli głowy oraz klatki piersiowej.

Po powrocie na Ziemię, u astronautów występują zmiany w układzie kostno-mięśniowym, które utrudniają poruszanie oraz powodują omdlenia.

Dochodzi również do dyskomfortu związanego z opuchlizną kończyn dolnych. Krew oraz limfa spływa do kończyn dolnych powodując obrzęk.

Z koreańskiego opisu wzoru użytkowego KR 200222929 Y1 znane jest łóżko lecznicze do akupresury, zawierające masażer stóp, zawierający wiele akupresurowych występow. Łóżko zawiera dwa poprzeczne pasy mocujące ciało człowieka, z których jeden jest od strony urządzenia do masażu stóp, a drugi jest bliżej przeciwnej strony łóżka. Pasy są zamocowane do łóżka za pomocą rzepów. Na górnej powierzchni pasów, w ich pozycji zamkniętej, mocowane są poduszki powietrzne. Na wewnętrznej powierzchni pasów rozmieszczone są silniczki wibracyjne.

Z niemieckiego opisu zgłoszeniowego DE 3443780 A1 znane jest urządzenie do masażu posiadające kabinę która ma od frontu otwór wejściowy, zamykany drzwiami przesuwными. Wewnątrz kabiny jest leżanka, a ponadto kabina zawiera otwór przez który wystaje głowa pacjenta spoczywająca na przedłużeniu powierzchni przeznaczonej do leżenia. Od góry kabina jest zamknięta sklepieniem sufitem. Poniżej leżanki jest korpus w którym zamontowane jest źródło medium roboczego. W górnej części kabiny zamocowane są obrotowe rury strumieniowe, na których rozmieszczone są, skierowane ku leżance, pod różnymi kątami, dysze.

Rozwiązania znane ze stanu techniki nie są w pełni przystosowane do przywracania sprawności kończyn dolnych u kosmonautów po długotrwałym pobycie w przestrzeni kosmicznej. W szczególności posiadają ograniczenia w możliwości dostosowywania wykonywanych z ich użyciem ćwiczeń do postępów pacjentów, a także w przypadku rozwiązań wykorzystujących masaż sprężonym powietrzem, nie pozwalają na jego wykonywanie na całym obwodzie kończyn.

Urządzenie pneumatyczne do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych, zwłaszcza u astronautów po długoterminowym pobycie w przestrzeni kosmicznej, zawierające podłużny korpus, wewnątrz którego jest podłużna

komora na dolną część ciała pacjenta, przy czym na jednym krótszym boku korpusu, stanowiącym przód urządzenia, jest otwór wejściowy prowadzący do przestrzeni roboczej komory, na którego dolnej krawędzi jest zamocowana pozioma płyta podpierająca, której część jest wewnątrz komory a część wystaje poza komorę, a powierzchnia podparcia tej płyty jest na płaszczyźnie, która przechodzi przez przestrzeń roboczą komory, a wewnątrz komory zamocowane są dysze podłączone do źródła sprężonego powietrza, według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera moduł masujący pierwszy, który jest zamocowany przesuwnie w prowadnicach pierwszych zamocowanych wewnątrz komory wzdłuż jej podłużnej osi, przy czym moduł masujący pierwszy zawiera dysze, które są zwrócone do wnętrza komory ku jej przestrzeni roboczej.

Korzystnie dysze modułu masującego pierwszego rozmieszczone są współśrodkowo na płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi komory.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeśli moduł masujący pierwszy zawiera parę, ułożonych współśrodkowo na płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny osi komory, ćwierćpierścieni, a każdy z tych ćwierćpierścieni jest zamocowany w oddzielnej prowadnicy pierwszej, zaś każda z prowadnic pierwszych na swoich końcach ma prowadniki, przy czym te prowadniki od strony otworu wejściowego są osadzone w półpierścieniowej prowadnicy pierwszej, zamocowanej w komorze od strony otworu wejściowego w płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi komory, zaś prowadniki na przeciwnych końcach prowadnic pierwszych są osadzone w półpierścieniowej prowadnicy drugiej zamocowanej w komorze po jej przeciwnej stronie względem półpierścieniowej prowadnicy pierwszej, równoległe i współśrodkowo względem półpierścieniowej prowadnicy pierwszej, a przestrzeń robocza urządzenia jest wyznaczona wewnętrzną powierzchnią ćwierćpierścieni w ich skrajnych położeniach w prowadnicach półpierścieniowych.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli urządzenie zawiera zamocowany przesuwnie wewnątrz jego komory, po stronie przeciwnej względem jej otworu wejściowego, moduł masujący drugi, przy czym moduł masujący drugi zawiera

zestaw dysz skierowanych ku temu otworowi wejściowemu oraz jest osadzony przesuwnie w prowadnicach drugich zamocowanych w komorze wzdłuż jej osi podłużnej.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli moduł masujący drugi jest w postaci belki, równoległej do płaszczyzny powierzchni podparcia płyty podpierającej, zamocowanej na wózku osadzonym w prowadnicach drugich.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli pomiędzy otworem wejściowym a modulem masującym pierwszym urządzenie ma moduł masujący trzeci zamocowany w komorze w prowadnicach trzecich umiejscowionych wzdłuż osi podłużnej tej komory, przy czym moduł masujący trzeci ma zestaw dysz umiejscowionych powyżej płyty podpierającej i skierowanych ku tej płycie podpierającej.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli moduł masujący trzeci, urządzenia, jest w postaci poprzeczki równoległej do płaszczyzny powierzchni podparcia płyty podpierającej.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli każdy z jego modułów masujących zawiera diody LED UV, skierowane do wnętrza komory.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli korpus urządzenia od dołu jest zamocowany do podstawy, przy czym od strony otworu wejściowego korpus jest połączony z podstawą za pomocą zawiasów, zaś od strony przeciwnej za pośrednictwem siłownika pneumatycznego zamocowanego przegubowo do podstawy oraz do korpusu.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli podstawa jest w postaci prostokątnej ramy z zamontowanymi na jej rogach kółkami jezdnyymi.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeśli każdy modułów masujących urządzenia ma co najmniej jeden mechaniczny aplikator do aplikowania leku w formie żelu.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli jego aplikator ma obudowę, wewnątrz której ułożyskowana jest szczotka obrotowa napędzana silnikiem elektrycznym, przy czym obudowa ma otwór roboczy, przez który wystaje włosie

szczotki, a ponadto w obudowie jest zamocowany króciec dawkujący, którego jeden koniec, z otworem wlotowym, do podłączenia zasobnika leku, wystaje z obudowy, a ponadto aplikator jest skierowany otworem roboczym ku wnętrzu komory.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli króciec dawkujący jest w postaci rurki osadzonej w obudowie równolegle do osi obrotu szczotki obrotowej pomiędzy tą szczotką a ściankami obudowy, przy czym ta rurka ma część umiejscowioną wewnątrz obudowy, na której są rozmieszczone otwory podłużne od strony szczotki, a ponadto w króćcu dawkującym po stronie przeciwnej względem jego otworu wlotowego, jest osadzony przezroczysty cylinder, który na swoim końcu przeciwnym względem końca osadzonego w króćcu dawkującym, ma zatyczkę, a wewnątrz cylindra jest przesłona z tłokiem, zaś pomiędzy zatyczką a przesłoną z tłokiem jest sprężyna, przy czym tej cylinder wystaje poza obudowę oraz jest na nim zamocowany czujnik ciśnienia.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli krawędź płyty podpierającej, od strony wnętrza komory, jest pomiędzy otworem wejściowym a modulem masującym pierwszym, a pomiędzy tą krawędzią płyty podpierającej a przeciwną stroną komory do spodu komory, który jest poniżej płaszczyzny powierzchni podparcia tej płyty podpierającej, zamocowany jest zestaw dynamicznych wsporników kończyn dolnych, przy czym każdy z tych wsporników obejmuje siłownik kompaktowy ułożony tłoczyskiem ku górze, oraz zamocowane na końcówce tego tłoczyska podparcie.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli zestaw dynamicznych wsporników obejmuje, umiejscowione symetrycznie względem osi podłużnej komory, dwa wsporniki udowe zamocowane od strony otworu wejściowego w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej, dwa wsporniki stopowe zamocowane do spodu komory od strony przeciwnej względem wsporników udowych w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej oraz dwa dynamiczne wsporniki goleniowe zamocowane w równej odległości od

krawędzi końcowej płyty podpierającej pomiędzy wspornikami udowymi a wspornikami stopowymi.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli podparcia dynamicznych wsporników są w postaci widełek ułożonych w płaszczyznach prostopadłych do płaszczyzny podparcia płyty podpierającej, przy czym rozstaw widełek wsporników goleniowych jest mniejszy od rozstawu widełek wsporników udowych, zaś rozstaw widełek wsporników stopowych jest mniejszy od rozstawu widełek wsporników goleniowych.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeśli korpus pod płytą podpierającą ma wnękę na zasobnik leku, moduł schładzania oraz podgrzewania sprężonego powietrza, a także źródło sprężonego powietrza.

Urządzenie umożliwia wykonanie automatycznego drenażu limfatycznego w sekwencji: stopy, golenie, uda, cała kończyna oraz podbrzusze. Drenaż jest wykonywany w całym obwodzie kończyn dolnych i sterowany jest mikrokontrolerem, przy jednoczesnym ograniczeniu uczucia dyskomfortu występującego u pacjenta. Dzięki dodatkowemu zastosowaniu modułu schładzania oraz podgrzewania powietrza, możliwy jest również masaż zimnym powietrzem, który powoduje, że organizm zaczyna zwężać naczynia krwionośne – dochodzi do tego podczas skurczu mięśni gładkich w ścianie naczynia krwionośnego. Następnie dochodzi do szybkiego rozszerzenia naczyń krwionośnych – w konsekwencji doprowadza to do poprawy przepływu krwi i zapobiega zastojom (limfy-chłonki) w naczyniach limfatycznych. Dodatkowo uelastyczniane są ściany naczyń krwionośnych.

Dużą zaletą urządzenia jest zastosowanie w nim mechanicznego aplikatora leku. Obecnie w celu zmniejszenia obrzęku limfatycznego stosuje się dodatkowo różnego rodzaju leki w postaci maści i żelów. Mechaniczny aplikator pozwala na automatyczne rozprowadzenie żelu zawierającego lek, na powierzchni kończyn dolnych. Żel ma za zadanie poprawę kinetyki chłonki oraz ma lepszą wchłanianiałość od kremu. Dodatkowo efekt terapeutyczny uzyskiwany z

wykorzystaniem urządzenia jest zwiększony dzięki możliwości ułożenia komory urządzenia pod kątem względem poziomu, unosząc tym samym kończyny dolne powyżej wysokości, na której znajduje się serce pacjenta. Zespół diod LED UV zapewnia sterylność podczas prowadzonej terapii.

Urządzenie pneumatyczne do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych, zwłaszcza astronautów po długoterminowym pobycie w kosmosie, w przykładzie wykonania, zostało bliżej wyjaśnione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w rzucie aksonometrycznym, fig. 2 – to samo urządzenie, w rzucie aksonometrycznym, z wyrwaniem w korpusie, fig. 3 – to samo urządzenie w widoku z boku, fig. 4 – aplikator w widoku od czoła, fig. 5 – aplikator w rzucie aksonometrycznym, fig. 6 – aplikator w widoku od strony otworu roboczego, fig. 7 – aplikator w widoku z boku, fig. 8 – szczegół A z fig. 2, fig. 9 – szczegół B z fig. 2, fig. 10 – szczegół C z fig. 2, fig. 11 – dynamiczne wsporniki udowy, goleniowy oraz stopowy w rzucie aksonometrycznym.

Urządzenie pneumatyczne do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych, zwłaszcza u astronautów po długotrwałym pobycie w przestrzeni kosmicznej, w przykładzie wykonania ma podłużny korpus 1, wewnątrz którego jest podłużna komora 2. Od strony jednego z krótszych boków korpusu 1 jest otwór wejściowy 3, w płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi komory 2, prowadzący do przestrzeni roboczej komory 2. Na wysokości dolnej krawędzi otworu wejściowego 3 jest zamocowana pozioma płyta podpierająca 4, wystająca na zewnątrz komory 2. Powierzchnia podpierająca płyty podpierającej 4 jest ułożona w płaszczyźnie, przechodzącej przez przestrzeń roboczą komory 2 oraz równoległej do podłużnej osi komory 2. Płyta podpierająca 4 na swojej części umiejscowionej poza komorą 2 ma zamocowane podłużne podpórki 5 pod ramiona, o powierzchni podparcia równoległej do powierzchni podparcia płyty podpierającej 4. Podpórki 5 są ułożone pod kątem ostrym względem podłużnej osi korpusu 1 zmierzonym od strony drugiego końca komory 2. Korpus 1 od dołu jest

zamocowany do podstawy 6 w postaci prostokątnej ramy. Podstawa 6 na swoich rogach ma zamocowane kółka jezdne 7 wyposażone w hamulce. Korpus 1 jest połączony od strony otworu wejściowego 3 z krótszym bokiem podstawy 6 za pomocą zawiasów 8, zaś od przeciwnej strony podstawy 6, korpus 1 jest z nią połączony za pomocą siłownika pneumatycznego 9. Korpus 1 jest podzielony na korpus dolny 1a, zamocowany do podstawy 6, oraz korpus górny 1b, zamocowany rozłącznie do korpusu dolnego 1a, od strony przeciwnej względem podstawy 6. Otwór wejściowy 3 jest w obrębie korpusu górnego 1b. Komora 2 jest podzielona na komorę dolną 2a, która jest wewnątrz korpusu dolnego 1a oraz jest otwarta od strony korpusu górnego 1b, oraz komorę górną 2b która jest wewnątrz korpusu górnego 1b oraz jest otwarta od strony korpusu dolnego 1a. Płyta podpierająca 4 ma krawędź końcową od strony wnętrza komory 2 oddaloną od tylnej ścianki komory 2 umiejscowionej naprzeciwko otworu wejściowego 3. Komora dolna 2a, pomiędzy krawędzią końcową płyty podpierającej 4 od strony wnętrza komory 2 a jej tylną ścianką, ma spód poniżej płaszczyzny powierzchni podparcia płyty podpierającej 4, a do tego spodu, pomiędzy krawędzią płyty podpierającej 4 od strony wnętrza komory 2 a przeciwną stroną tej komory 2, zamocowany jest zestaw dwóch dynamicznych wsporników udowych 10 od strony otworu wejściowego 3, w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej 4, zestaw dwóch dynamicznych wsporników stopowych 11, po przeciwnej stronie komory 2 w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej 4, oraz zestaw dwóch dynamicznych wsporników goleniowych 12 umiejscowionych pomiędzy wspornikami udowymi 10 a wspornikami goleniowymi 12, w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej. Wewnątrz komory 2, pomiędzy płytą podpierającą 4 a przeciwną względem niej stroną komory 2 jest zamocowany stelaż zawierający dwie równoległe względem siebie, ułożone wzdłuż komory 2, prowadnice pierwsze 13 lewą i prawą. Prowadnica pierwsza 13 lewa jest od strony lewego boku korpusu 1 a prowadnica prawa od strony prawego boku korpusu 1. W prowadnicach pierwszych 13 jest zamocowany moduł masujący pierwszy 14, zawierający parę ułożonych

współśrodkowo na płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi komory 2 ćwierćpierścieni 14a, z których jeden jest zamocowany w lewej prowadnicy pierwszej 13, a drugi w prawej prowadnicy pierwszej 13. Każda z prowadnic pierwszych 13 ma na swoich końcach ćwierćpierścieniowe prowadniki 13a, przy czym prowadnik 13a każdej z prowadnic pierwszych 13 od strony otworu wejściowego 3 jest osadzony w prowadnicy półpierścieniowej pierwszej 14b, która jest zamocowana w komorze 2 od strony otworu wejściowego 3 pomiędzy krawędzią płyty podpierającej 4 od strony wnętrza komory 2 a wspornikiem udowym 10, zaś prowadnik 13a każdej z prowadnic pierwszych 13 od przeciwnej strony komory 2 jest osadzony w prowadnicy półpierścieniowej drugiej 14c. Prowadnica półpierścieniowa pierwsza 14b jest ułożona w płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi komory 2, a środek jej promienia jest na osi przestrzeni roboczej komory 2. Prowadnica półpierścieniowa druga 14c jest ułożona równolegle względem prowadnicy półpierścieniowej pierwszej 14b a środek jej promienia również jest na osi przestrzeni roboczej komory 2. Przestrzeń robocza komory 2, pomiędzy końcami prowadnic pierwszych 13, jest wyznaczona wewnętrzną powierzchnią ćwierćpierścieni 14 w ich skrajnych położeniach w prowadnicach półpierścieniowych 14 a i 14b. Na wewnętrznej powierzchni każdego z ćwierćpierścieni 14a są koncentrycznie rozmieszczone są wymienne dysze 15, podłączone do źródła sprężonego powietrza, mechaniczny aplikator 16 leku oraz zespół koncentrycznie rozmieszczonych diod LED UV 17.

Po stronie przeciwnej względem otworu wejściowego 3, wewnątrz komory 2 pomiędzy prowadnicą półpierścieniową drugą 14c a tylną ścianką komory 2, jest zamocowany, przesuwnie w dwóch prowadnicach drugich 18 zamocowanych w komorze 2 oraz ułożonych wzdłuż podłużnej osi tej komory 2, moduł masujący drugi 19. Moduł masujący drugi 19 zawiera poziomą belkę 20 prostopadłą względem podłużnej osi komory 2 oraz zamocowaną w wózku 21. Belka 20 jest zamocowana powyżej płaszczyzny powierzchni podparcia płyty podpierającej 4. Na belce 20 zamocowany jest mechaniczny aplikator 16 leku, dysze 15, podłączone do źródła sprężonego powietrza, oraz diody LED UV 17, przy czym

aplikator 16 jest na środku tej belki 20, a dysze 15 oraz diody LED UV 17 są rozmieszczone na belce 20 naprzemiennie symetrycznie po bokach tego aplikatora 16. Od strony otworu wejściowego 3 powyżej płaszczyzny podparcia płyty podpierającej 4 jest zamocowany moduł masujący trzeci 22 zawierający poziomą poprzeczkę 23 przesuwnie osadzoną w dwóch prowadnicach trzecich 24 równoległych do prowadnic pierwszych 13. Poprzeczka 23 jest prostopadła do osi wzdłużnej komory 2. Na poprzeczce 23 na jej środku jest zamocowany jeden aplikator 16, a po bokach aplikatora 16 zamocowane są dysze 15 oraz diody LED UV 17 naprzemiennie symetrycznie. Korpus dolny 1a, pod płytą podpierającą 4, zawiera wnękę 25 na zasobnik leku, moduły schładzania oraz podgrzewania sprężonego powietrza, a także źródło sprężonego powietrza. Dysze 15 są podłączone do źródła sprężonego powietrza poprzez moduły podgrzewania oraz chłodzenia sprężonego powietrza. Ponadto pomiędzy stelażem a modułem masującym drugim 19, w komorze 2 zamocowany jest poziomy, prostopadły do osi podłużnej komory 2, wałek podpierający 26 do opierania na nim stóp. Do korpusu dolnego 1a jest zamocowany panel sterowniczy 27 HMI, z mikrokontrolerem, pozwalający sterować urządzeniem. Korpus górny 1b ma na swojej górnej ścianie przeszklenie 28.

Aplikator 16 zawiera obudowę 29, w której ułożyskowana jest obrotowa walcowa szczotka 30 z promieniście, równomiernie rozłożonym włosiem 31 na jej walcowej powierzchni, przy czym obudowa 29 zawiera otwór roboczy przez który wystaje włosie 31 obrotowej szczotki 30. Ponadto obudowa 29 ma dwie równoległe ścianki czołowe 32 prostopadłe do osi obrotu szczotki 30 oraz ściankę walcową współosiową do powierzchni walcowej szczotki 30. Szczotka 30 jest ułożyskowana w ściankach czołowych 32, przy czym jedna z tych ścianek czołowych 32 jest trwale połączona ze ścianką cylindryczną 33 a druga jest w formie dekla 34 i jest z nią połączona rozłączne połączeniem gwintowym. w obudowie 29 w jej ściankach czołowych 32, pomiędzy powierzchnią walcową szczotki 30 a powierzchnią wewnętrzną ścianki cylindrycznej 33, jest zamocowany króciec dawkujący 35, którego wlot wystaje ze ścianki czołowej 32

w postaci dekla 34. Króciec dawkujący 35 jest w postaci rurki i ma otwory podłużne 36 równoległe do jego osi oraz umiejscowione wewnątrz obudowy 29 od strony szczotki 30. W króćcu dawkującym 35, po stronie przeciwnej względem jego wlotu, jest osadzony cylinder 37 wystający poza obudowę 29. Cylinder 37 na swoim końcu przeciwnym w stosunku do końca osadzonego w króćcu dawkującym 35, ma zatyczkę 38, a wewnątrz cylindra 37 jest osadzona przesłona z tłokiem 39, przy czym pomiędzy tą przesłoną z tłokiem 39 a zatyczką 38 jest sprężyna 40. Szczotka 30 jest napędzana silnikiem elektrycznym o regulowanej prędkości obrotów. Ponadto do obudowy 29 jest zamocowany półkołnierz montażowy 41, na krawędzi jej ścianki cylindrycznej 33 od strony wystającego cylindra 37. Cylinder 37 jest przezroczysty i jest na nim zamocowany czujnik ciśnienia 42 w postaci transoptora szczelinowego.

Wsporniki 10, 11 i 12 zawierają siłownik kompaktowy 43 z czujnikami położenia 44 krańcowego tłoczyska 45. Na końcówce tłoczyska 45 każdego z siłowników kompaktowych 43 zamocowane są widelki 46 do podtrzymywania kończyn dolnych, przy czym wspornik udowy 10 ma najszerszy rozstaw widełek 46, wspornik goleniowy 12 ma mniejszy rozstaw widełek 46 od wspornika udowego 10, zaś wspornik stopowy 11 ma najmniejszy rozstaw widełek 46. Widelki 46 są zamocowane na końcówce tłoczyska 45 rozłącznie a ich rozstaw jest dostosowany do standardowych wymiarów kończyn dolnych.

Górny korpus 1b, po stronie przeciwnej do tej po której jest zamocowany do korpusu dolnego 1a, ma uchwyt 47 pozwalający na jego uniesienie i tym samym otwarcie komory 2. Dysze 15 są podłączone do źródła sprężonego powietrza poprzez zespół elektrozaworów.

Poniżej opisano zastosowanie oraz zasady działania urządzenia pneumatycznego do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych, zwłaszcza astronautów po długoterminowym pobycie w kosmosie.

Urządzenie pozwala na przeprowadzenie automatycznego drenażu limfatycznego wykonywanego w następującej sekwencji: stopy, podudzia, uda, cała kończyna dolna, podbrzusze. Drenaż jest wykonywany w całym obwodzie

kończyn dolnych i sterowany jest mikrokontrolerem. W pierwszej kolejności kończyny dolne pacjenta układa się na widelkach 46 dynamicznych wsporników 10, 11 oraz 12, a jego tułów na płycie podpierającej 4, następnie ustala się położenie punktów charakterystycznych kończyn – zgięcia, stawy – tym samym ustalając precyzyjnie miejsca masażu. Po wyznaczeniu punktów charakterystycznych dla kończyny wyznacza się długość segmentów kończyny i według tego dobierane są mniejsze wartości działania ciśnienia powietrza na kończynę. Następnie przesuwa się moduł masujący drugi 19 w prowadnicach drugich 18 dosuwając go do stóp pacjenta po czym prowadzi się drenaż limfatyczny z wykorzystaniem sprężonego powietrza. Sprężone powietrze doprowadza się do dysz 15 modułu masującego drugiego 19, ze źródła sprężonego powietrza umieszczonego we wnęce 25. Wypływające z dysz 15 powietrze wywiera nacisk na powierzchnię skóry stóp, a jednocześnie do aplikatora 16 modułu masującego drugiego 19 doprowadza się, z zasobnika umieszczonego we wnęce 25, lek w postaci żelu i wprowadza się w ruch obrotowy szczotkę 30, za pomocą silnika elektrycznego o regulowanych obrotach, dzięki czemu lek jest rozprowadzany równomiernie na powierzchni stóp. Następnie moduł masujący pierwszy 14 przesuwa się w prowadnicach pierwszych 13 w okolice stóp pacjenta i wywiera się nacisk na skórę w tym obszarze kończyn dolnych, za pomocą powietrza z dysz 15 modułu masującego pierwszego 14, oraz aplikuje się lek za pomocą aplikatorów 16 modułu masującego pierwszego 14.

Następnie moduł masujący pierwszy 14 przesuwa się w prowadnicach półpierścieniowych 14b oraz 14c wywierając tym samym nacisk na powierzchnie skóry pacjenta na całym obwodzie kończyn dolnych, jednocześnie moduł masujący pierwszy 14 przesuwa się w prowadnicach pierwszych 13 nad golenie, a w następnej kolejności nad uda pacjenta, i wywiera się nacisk, na powierzchnię jego skóry w tym obszarze, z wykorzystaniem sprężonego powietrza oraz aplikuje się lek z wykorzystaniem aplikatorów 16, przy jednoczesnym przesuwaniu ćwierćpierścieni 14a modułu masującego pierwszego 14 w prowadnicach półpierścieniowych 14b oraz 14c. W kolejnym kroku z wykorzystaniem dysz 15

oraz aplikatora 16 modułu masującego trzeciego 22 prowadzi się nacisk na powierzchnię skóry w obszarze przedprzeponowym, doprowadzając płyn tkankowy do węzłów trzewnych, oraz aplikuje się lek, z wykorzystaniem aplikatora 16 modułu masującego trzeciego 22.

Powietrze do dysz jest dostarczane przewodami pneumatycznymi, ze źródła sprężonego powietrza, umieszczonego we wnętrzu 25, poprzez zespół elektrozaworów oraz modułów schładzania oraz podgrzewania powietrza. Lek w postaci żelu, jest dostarczany przewodami z zasobnika umiejscowionego we wnętrzu 25. Aby zapewnić sterylność procesu wykorzystuje się diody LED UV 17.

Opcjonalnie, dzięki modułowi schładzania sprężonego powietrza, można wykonać masaż zimnym powietrzem, który powoduje, że organizm zaczyna zwężać naczynia krwionośne. Dochodzi do tego podczas skurczu mięśni gładkich w ścianie naczynia krwionośnego. Następnie dochodzi do szybkiego rozszerzenia naczyń krwionośnych – w konsekwencji doprowadza to do poprawy przepływu krwi i zapobiega zastojom – limfy-chłonki – w naczyniach limfatycznych, a dodatkowo uelastycznia ściany naczyń krwionośnych. Podczas wykonywania masażu, unosi się korpus 1 urządzenia od strony modułu masującego drugiego 19, za pomocą siłownika pneumatycznego 9 dzięki czemu kończyny dolne ułożone są wyżej w stosunku do tułowia.

Wykaz oznaczeń

1	– korpus	21	– wózek
1a	– korpus dolny	22	– moduł masujący trzeci
1b	– korpus górny	23	– poprzeczka
2	– komora	24	– prowadnica trzecia
2a	– komora dolna	25	– wnęka
2b	– komora górna	26	– wałek podpierający
3	– otwór wejściowy	27	– panel sterowniczy
4	– płyta podpierająca	28	– przeszklenie
5	– podpórka	29	– obudowa
6	– podstawa	30	– szczotka
7	– kółko jezdne	31	– włosie
8	– zawias	32	– ścianka czołowa
9	– siłownik pneumatyczny	33	– ścianka cylindryczna
10	– wspornik udowy	34	– dekiel
11	– wspornik stopowy	35	– króciec dawkujący
12	– wspornik goleniowy	36	– otwór podłużny
13	– prowadnica pierwsza	37	– cylinder
13a	– prowadnik	38	– zatyczka
14	– moduł masujący pierwszy	39	– przesłona z tłokiem
14a	– ćwierćpierścień	40	– sprężyna
14b	– półpierścieniowa prowadnica pierwsza	41	– półkolnierz montażowy
14c	– półpierścieniowa prowadnica druga	42	– czujnik ciśnienia
15	– dysza	43	– siłownik kompaktowy
16	– aplikator	44	– czujnik położenia
17	– dioda LED UV	45	– tłoczysko
18	– prowadnica druga	46	– widelki
19	– moduł masujący drugi	47	– uchwyt
20	– belka		

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie pneumatyczne do przywracania sprawności ruchowej kończyn dolnych, zwłaszcza u astronautów po długoterminowym pobycie w przestrzeni kosmicznej, zawierające podłużny korpus, wewnątrz którego jest podłużna komora na dolną część ciała pacjenta, przy czym na jednym krótszym boku korpusu, stanowiącym przód urządzenia, jest otwór wejściowy prowadzący do przestrzeni roboczej komory, na którego dolnej krawędzi jest zamocowana pozioma płyta podpierająca, której część jest wewnątrz komory a część wystaje poza komorę, a powierzchnia podparcia tej płyty jest na płaszczyźnie, która przechodzi przez przestrzeń roboczą komory, a wewnątrz komory zamocowane są dysze podłączone do źródła sprężonego powietrza, **znamiennie tym, że** zawiera moduł masujący pierwszy (14), który jest zamocowany przesuwnie w prowadnicach pierwszych (13) zamocowanych wewnątrz komory (2) wzdłuż jej podłużnej osi, przy czym moduł masujący pierwszy (14) zawiera dysze (15), które są zwrócone do wnętrza komory (2) ku jej przestrzeni roboczej.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym, że** dysze (15) modułu masującego pierwszego (14) rozmieszczone są współśrodkowo na płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi komory (2).
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym, że** moduł masujący pierwszy (14) zawiera parę, ułożonych współśrodkowo na płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny osi komory (2), ćwierćpierścieni (14a), a każdy z tych ćwierćpierścieni (14a) jest zamocowany w oddzielnej prowadnicy pierwszej

(13), zaś każda z prowadnic pierwszych na swoich końcach ma prowadniki (13a), przy czym te prowadniki (13a) od strony otworu wejściowego (3) są osadzone w półpierzścieniowej prowadnicy pierwszej (14b), zamocowanej w komorze (2) od strony otworu wejściowego (3) w płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi komory (2), zaś prowadniki (13a) na przeciwnych końcach prowadnic pierwszych (13) są osadzone w półpierzścieniowej prowadnicy drugiej (14c) zamocowanej w komorze (2) po jej przeciwnej stronie względem półpierzścieniowej prowadnicy pierwszej (14b), równoległe i współśrodkowo względem półpierzścieniowej prowadnicy pierwszej (14b), a przestrzeń robocza urządzenia jest wyznaczona wewnętrzną powierzchnią ćwierćpierzścieni (14a) w ich skrajnych położeniach w prowadnicach półpierzścieniowych (14b, 14c).

4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym, że** zawiera zamocowany przesuwnie wewnątrz jego komory (2), po stronie przeciwnej względem jej otworu wejściowego (3), moduł masujący drugi (19), przy czym moduł masujący drugi (14) zawiera zestaw dysz (15) skierowanych ku temu otworowi wejściowemu (3) oraz jest osadzony przesuwnie w prowadnicach drugich (18) zamocowanych w komorze (2) wzdłuż jej osi podłużnej.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym, że** moduł masujący drugi (19) jest w postaci belki (20), równoległej do płaszczyzny powierzchni podparcia płyty podpierającej (4), zamocowanej na wózku (21) osadzonym w prowadnicach drugich (18).

6. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamiennie tym, że** pomiędzy otworem wejściowym (3) a modulem masującym pierwszym (14) urządzenie ma moduł masujący trzeci (22) zamocowany w komorze (2) w prowadnicach trzecich (24) umiejscowionych wzdłuż osi podłużnej tej komory (2), przy czym moduł masujący trzeci (22) ma zestaw dysz (15) umiejscowionych powyżej płyty podpierającej (4) i skierowanych ku tej płycie podpierającej (4).

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym, że** jego moduł masujący trzeci (22) jest w postaci poprzeczki (23) równoległej do płaszczyzny powierzchni podparcia płyty podpierającej (4).

8. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 7, **znamiennie tym, że** każdy z jego modułów masujących (14, 19, 22) zawiera diody LED UV (17), skierowane do wnętrza komory (2).

9. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 8, **znamiennie tym, że** jego korpus (1) od dołu jest zamocowany do podstawy (6), przy czym od strony otworu wejściowego (3) korpus (1) jest połączony z podstawą (6) za pomocą zawiasów (8), zaś od strony przeciwnej za pośrednictwem siłownika pneumatycznego (9) zamocowanego przegubowo do podstawy (6) oraz do korpusu (1).

10. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie tym, że** podstawa (6) jest w postaci prostokątnej ramy z zamontowanymi na jej rogach kółkami jezdnyymi (7).

11. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 10, **znamiennie tym, że** każdy z jego modułów masujących (14, 19, 22) ma co najmniej jeden mechaniczny aplikator (16) do aplikowania leku w formie żelu.

12. Urządzenie według zastrz. 11, **znamiennie tym, że** jego aplikator (16) ma obudowę (29), wewnątrz której ułożyskowana jest szczotka (30) obrotowa napędzana silnikiem elektrycznym, przy czym obudowa (29) ma otwór roboczy, przez który wystaje włosie (31) szczotki (30), a ponadto w obudowie (29) jest zamocowany króciec dawkujący (35), którego jeden koniec, z otworem wlotowym, do podłączenia zasobnika leku, wystaje z obudowy (29), a ponadto aplikator (16) jest skierowany otworem roboczym ku wnętrzu komory (2).

13. Urządzenie według zastrz. 12, **znamiennie tym, że** króciec dawkujący (35) jest w postaci rurki osadzonej w obudowie (29) równoległe do osi obrotu szczotki (30) obrotowej pomiędzy tą szczotką (30) a ściankami obudowy (29), przy czym ta rurka ma część umiejscowioną wewnątrz obudowy (29), na której są rozmieszczone otwory podłużne (36) od strony szczotki (30), a ponadto w króćcu dawkującym (35) po stronie przeciwnej względem jego otworu wlotowego, jest osadzony przezroczysty cylinder (37), który na swoim końcu przeciwnym względem końca osadzonego w króćcu dawkującym (35), ma zatyczkę (38), a

wewnątrz cylindra (37) jest przesłona z tłokiem (39), zaś pomiędzy zatyczką (38) a przesłoną z tłokiem (39) jest sprężyna (40), przy czym tej cylinder (37) wystaje poza obudowę (29) oraz jest na nim zamocowany czujnik ciśnienia (42).

14. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 13, **znamiennie tym, że** krawędź płyty podpierającej (4), od strony wnętrza komory (2), jest pomiędzy otworem wejściowym (3) a modulem masującym pierwszym (14), a pomiędzy tą krawędzią płyty podpierającej (4) a przeciwną stroną komory (2) do spodu komory (2), który jest poniżej płaszczyzny powierzchni podparcia tej płyty podpierającej (4), zamocowany jest zestaw dynamicznych wsporników (10, 11 i 12) kończyn dolnych, przy czym każdy z tych wsporników (10, 11 i 12) obejmuje siłownik kompaktowy (43) ułożony tłoczyskiem (45) ku górze, oraz zamocowane na końcówce tego tłoczyska podparcie.

15. Urządzenie według zastrz. 14, **znamiennie tym, że** zestaw dynamicznych wsporników (10, 11 i 12) obejmuje, umiejscowione symetrycznie względem osi podłużnej komory (2), dwa wsporniki udowe (10) zamocowane od strony otworu wejściowego (3) w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej (4), dwa wsporniki stopowe (11) zamocowane do spodu komory (2) od strony przeciwnej względem wsporników udowych (10) w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej (4) oraz dwa dynamiczne wsporniki goleniowe (12) zamocowane w równej odległości od krawędzi końcowej płyty podpierającej (4) pomiędzy wspornikami udowymi (10) a wspornikami stopowymi (11).

16. Urządzenie według zastrz. 15, **znamiennie tym, że** podparcia dynamicznych wsporników (10, 11 i 12) są w postaci widełek (46) ułożonych w płaszczyznach prostopadłych do płaszczyzny podparcia płyty podpierającej (4), przy czym rozstaw widełek wsporników goleniowych (12) jest mniejszy od rozstawu widełek (46) wsporników udowych (10), zaś rozstaw widełek (46) wsporników stopowych (11) jest mniejszy od rozstawu widełek (46) wsporników goleniowych (12).

17. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 16, **znamiennie tym, że** korpus

(1) pod płytą podpierającą (4) ma wnękę (25) na zasobnik leku, moduł schładzania oraz podgrzewania sprężonego powietrza, a także źródło sprężonego powietrza.

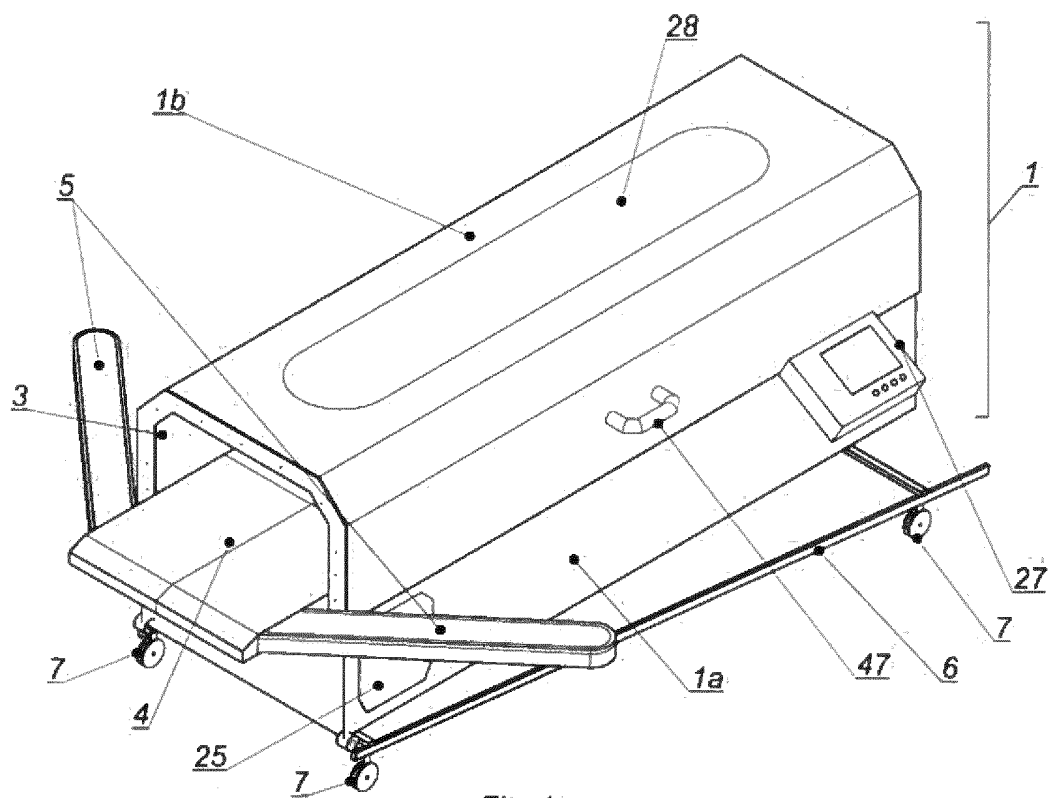


Fig. 1

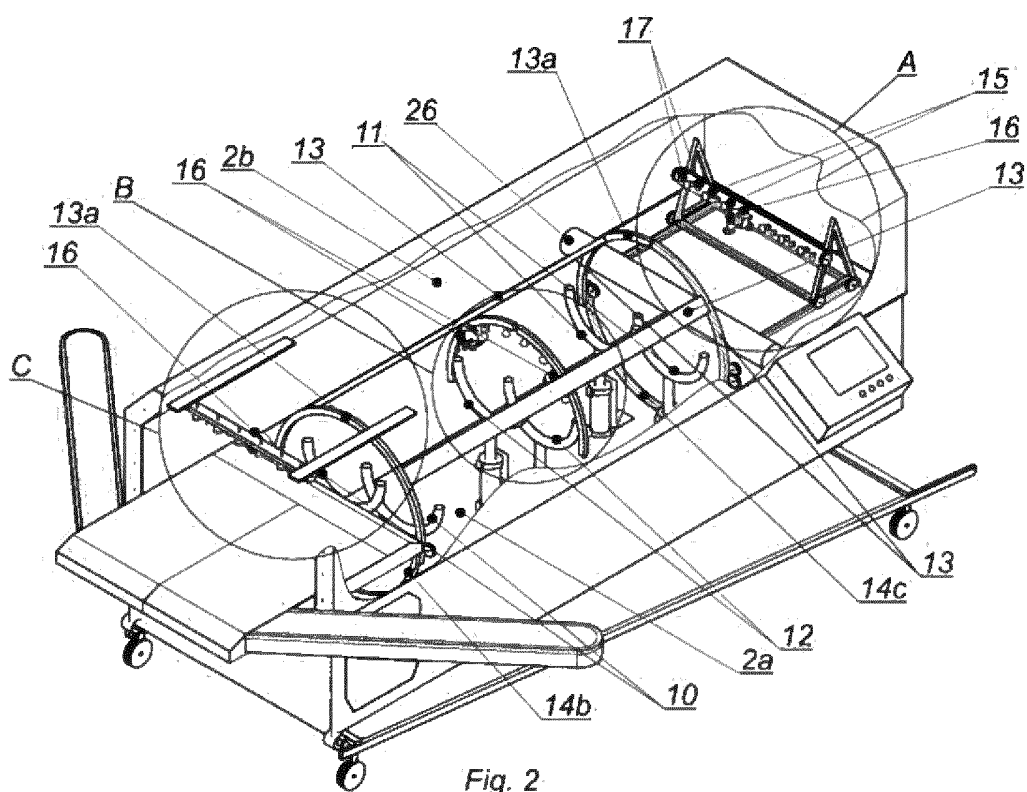


Fig. 2

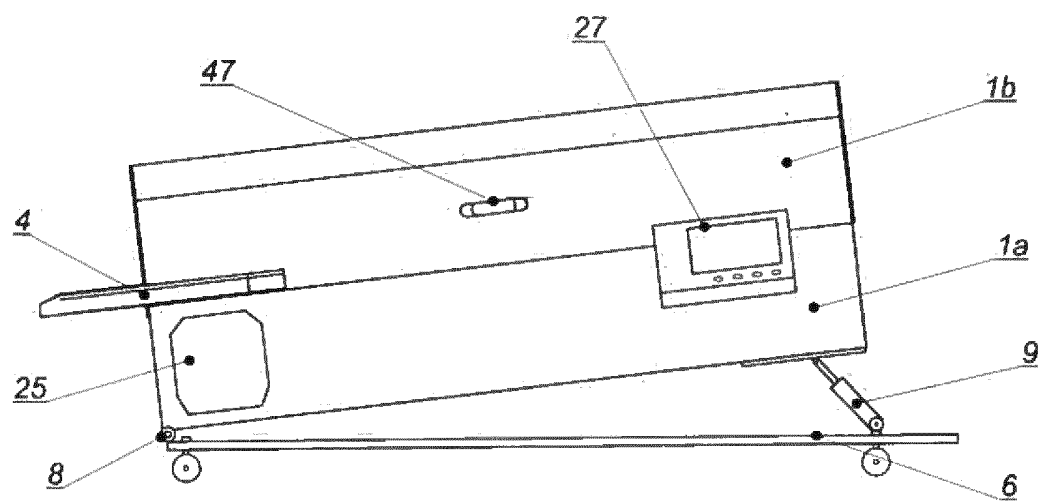


Fig. 3

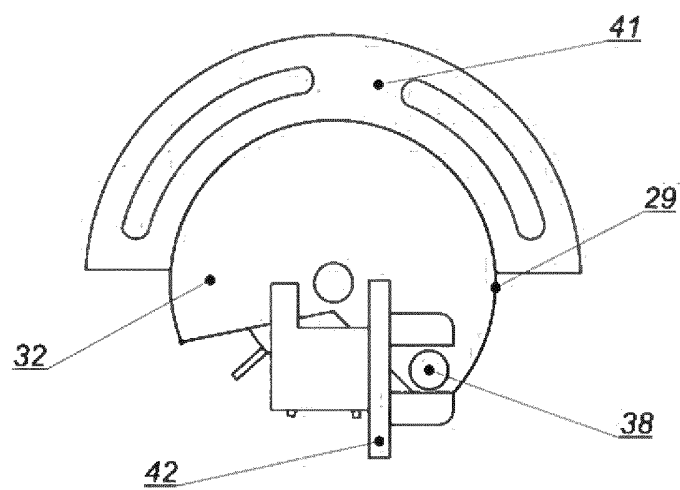
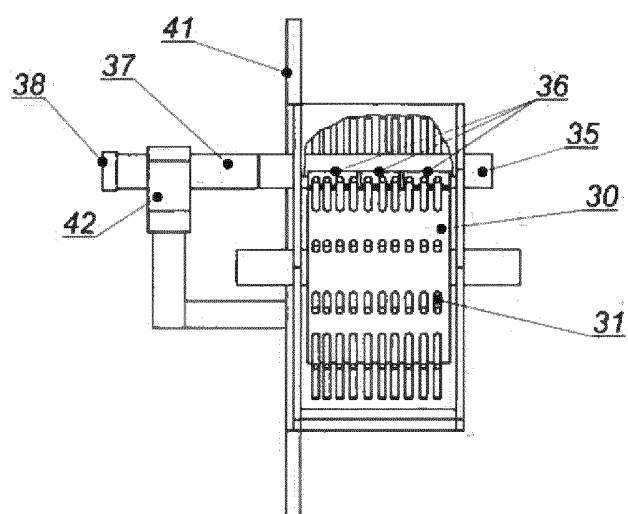
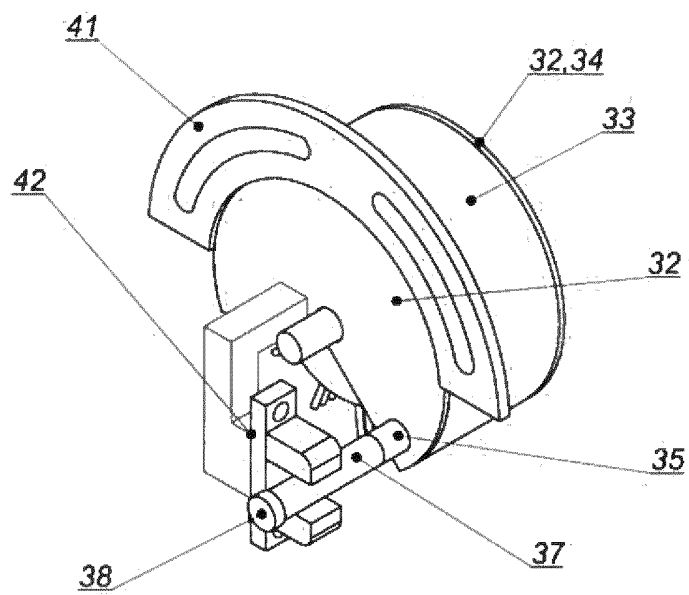


Fig. 4



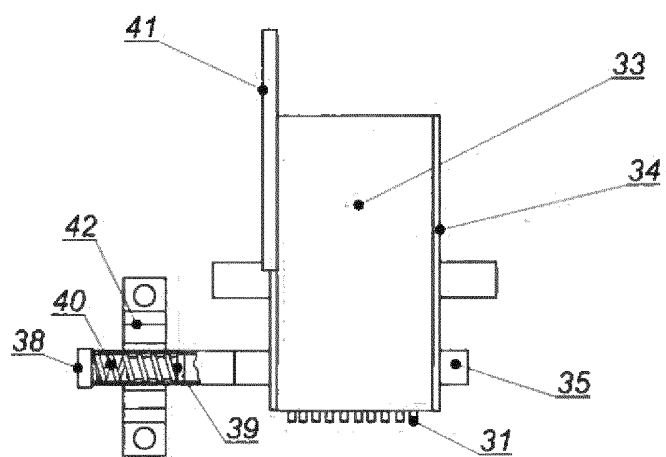


Fig. 7

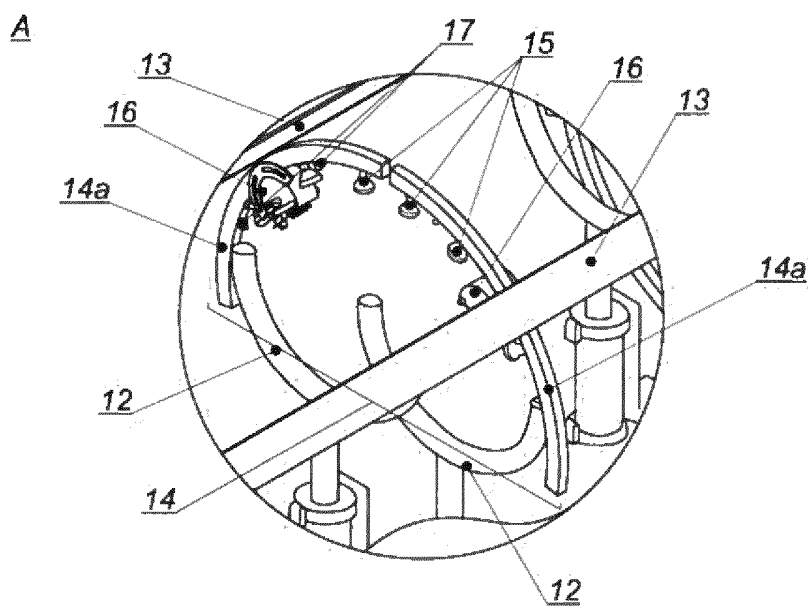


Fig. 8

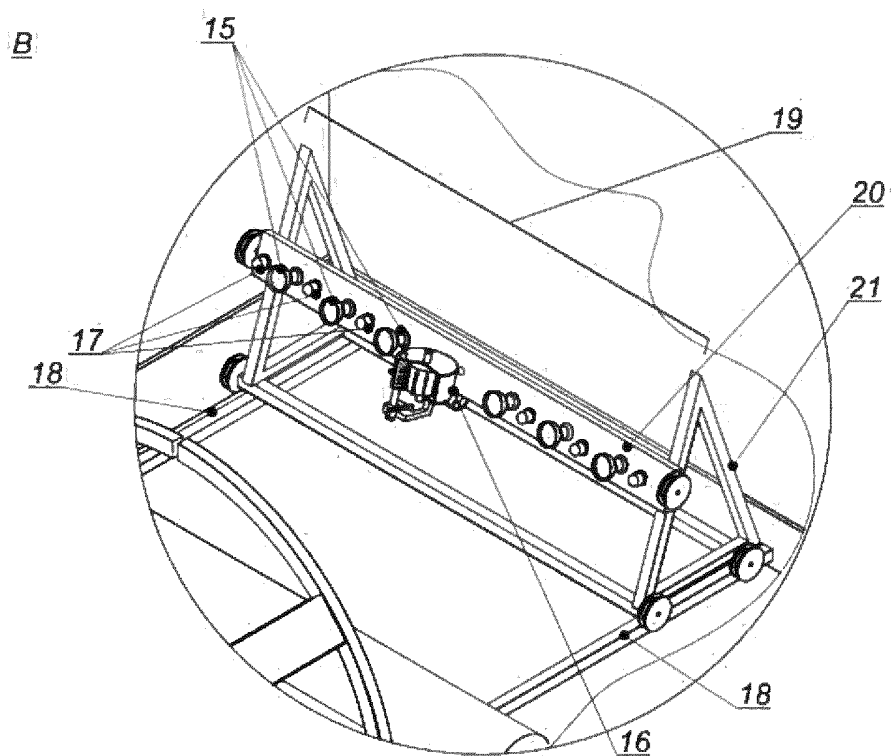


Fig. 9

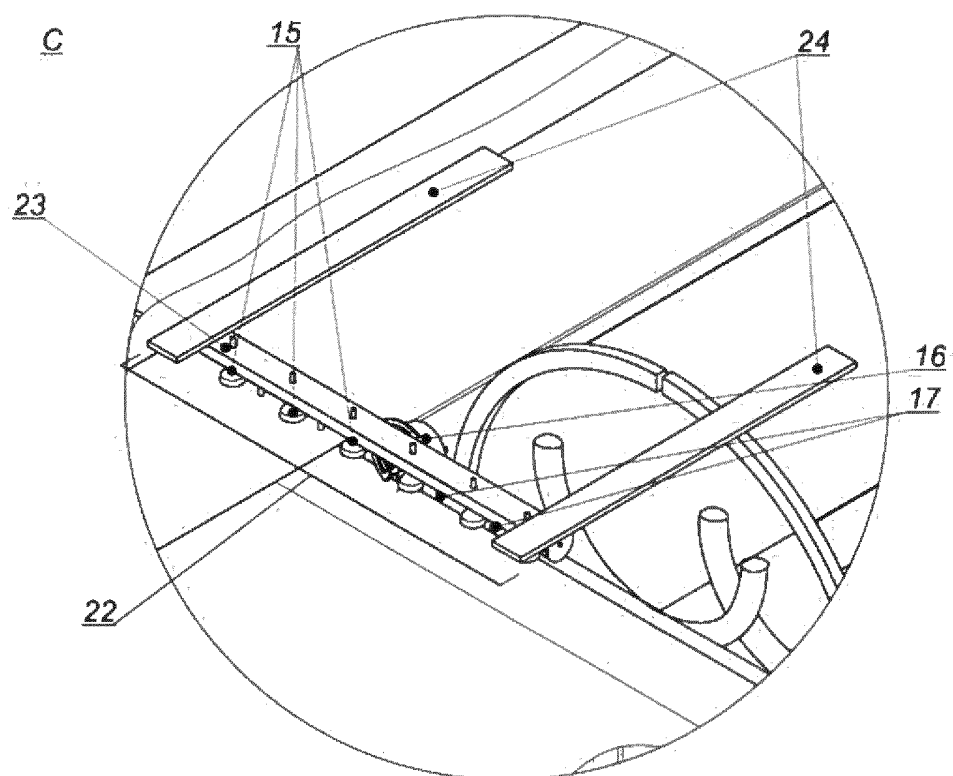


Fig. 10

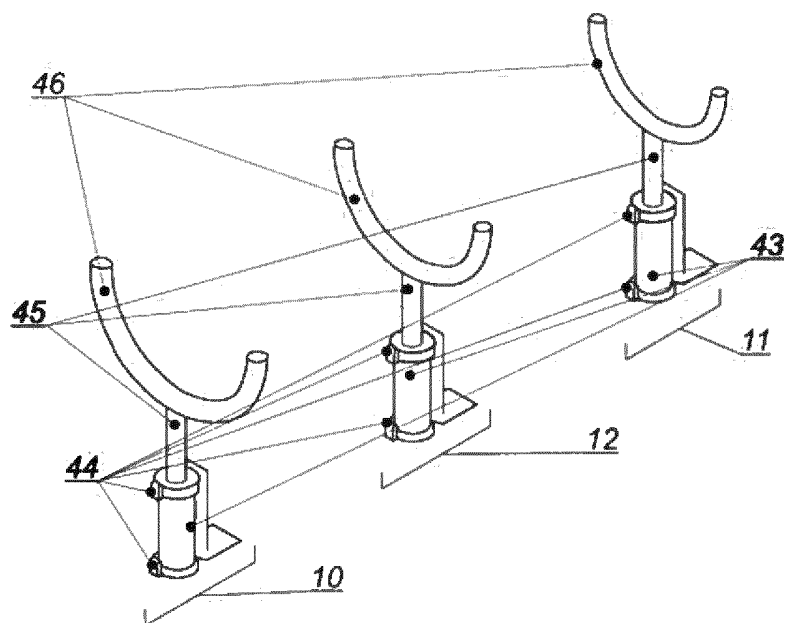


Fig. 11



SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI ZGŁOSZENIA WYNAŁAZKU NR P. 438981

Klasyfikacja zgłoszenia: A61H9/00 , A61H23/04(2006.01)		
Poszukiwania prowadzono w klasach: A61H		
Bazy komputerowe, w których prowadzono poszukiwania: ESPACENET, EPOQUENET, Bazy UP, GOOGLE PATENTS, GOOGLE		
Kategoria dokumentu	Dokumenty – z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
A	PL228065 (B1) – 2018-02-28 - POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA	1-16
A	US2014235412 (A1) – 2014-08-21 DAILEY CHRISTINE; US GOVERNMENT	1-16
A	DE2713233 (A1) – 1978-10-05 UNBESCHIEDEN GMBH	1-16
A	JP2015047207 (A) – 2015-03-16 NITTO KOHKI CO; UNIV YOKOHAMA CITY	1-16
A	US2006106313 (A1) – 2006-05-18 MERLEX CORP PTY LTD	1-16
A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie; E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia; L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu; O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób; P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa; T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku; X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie; Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy; & – dokument należący do tej samej rodziny patentowej.		

Sprawozdanie wykonał:
Violetta Wacławek
Ekspert

Data:
24.02.2022 r.

podpis:
/podpisano kwalifikowanym podpisem
elektronicznym/
Pismo wydane w formie dokumentu
elektronicznego

Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o wersję zastrzeżeń patentowych z dnia 17.09.2021r.