

#### (54) БАГАТОЦІЛЬОВИЙ КІМНАТНИЙ ТРЕНАЖЕР

(19) UA (11) 63885 (13) C2

(51) 7 A63B17/04, 21/00, 23/00, A61H1/00

(21) 97115481

(22) 10.04.1998

(24) 16.02.2004

(46) 16.02.2004, Бюл. № 2, 2004 р.

(72) Петрушевський Іван Іванович, Лапутін Анатолій Миколайович, Канішевський Станіслав Михайлович, Хабінець Тамара Олександрівна

(73) Петрушевський Іван Іванович

(56) Патент UA № 40602, М.Кл. 7A63B21/06, 69/18, A61H1/00, 2001 Авторське свідоцтво СРСР №1623669, М.Кл. 5A63B17/04, 23/00, 1991

(57) 1. Багатоцільовий кімнатний тренажер, що містить основну і додаткову опори, встановлені на основній опорі перекладку і ложе, гальмівну муфту з вібратором і засіб прикладення зусиль пацієнта, відрізняється тим, що основна опора виконана у вигляді закріпленої на тренажерній рамі поворотної платформи зі встановленим на ній з можливістю прокручення, переміщення, нахилу і фіксації трубчастим стояком, що несе знімну розсувну перекладку з підплечовими упорами, ложе і головоутримувач, а додаткова опора виконана у вигляді знімного поворотного сидіння велосипедної форми; гальмівна муфта з вібратором виконана у вигляді дископодібної заповненої гальмівною рідиною місткості, всередині корпусу якої на його маточині встановлені пружні гальмівні ведучий і ведений диски, що стикаються між собою зубчатими ободами, примикають і підпружинені один до одного і до внутрішніх стінок корпусу нагвинченою на різь горловини корпусу регульованою гайкою; засіб прикладення зусиль пацієнта виконано у вигляді встановлених на маточині за допомогою храповика розсувних знімних шатунів із знімно-поворотними педалями, оснащеними носовими та під'ятковими ремнями.

2. Багатоцільовий кімнатний тренажер за п. 1, який відрізняється тим, що храповик виконаний у вигляді закріпленого на торці маточини знімного диска з зубцями прямокутної форми, що взаємодіють зі скошеним зубом, встановленим на шатуні і підпружиненим до нього.

3. Багатоцільовий кімнатний тренажер за п. 1, який відрізняється тим, що головоутримувач виконаний у вигляді потиличного і щелепно-підборідного упорів, закріплених з можливістю регулювання на трубчастому стояку за допомогою пружної дуги.

Винахід відноситься до спорту і медицини, зокрема, до пристроїв для фізичного тренування лікувальної гімнастики, культуризму.

Найбільш близький за технічною суттю є комбінований гімнастичний тренажер, що містить гімнастичну стінку з кронштейном у верхній частині і перекладками, знімну лежанку, додаткову опору і два навантажувачі, при цьому кожний навантажувач виконаний у вигляді телескопічного важеля, що має змінні рукоятки з вузлом стикування, який містить знімний корпус з вушками, шарнірно розміщену у вушках дискову основу з виїмками по колу і підпружиненими до нього діаметрально встановленими у отворах в одному з вушок пальцями для взаємодії з виїмками дискової основи, при цьому основа вушок корпусу виконана також у вигляді диска з аналогічними виїмками по колу, у яких розміщені торці встановлених у отворах знімного корпусу і підпружинених до нього діаметрально розташованих пальців; лежанка виконана у вигляді гімнастичного мата з елементами знімного кріплення, причому гімнастичний мат забезпечений знімною П-подібною підставкою і додатковою опорою у вигляді пуфика, забезпечених вузлами стикування, а кожний вузол стикування виконаний у вигляді гачків, закріплених на стикувальних поверхнях для зчеплення з вирізами стояків гімнастичної стінки і каркаса гімнастичного мата і фіксації замками (1).

Недолік прототипу в тому, що при всій його складності і багатоцільовій спрямованості все ж мало передбачено для циклічних навантажень, вправ для м'язів шиї, для м'язів ніг, відсутні засоби для скручування тіла, витягування у положенні сидячи, а головне, на ньому неможливе педалювання – базова вправа для зміцнення здоров'я, що реалізується завдяки

розповсюдженому велотренажеру і велоергометру. Не реалізоване в ньому педалювання з вібростимуляцією, що доцільне у домашніх умовах.

В основі винаходу поставлена задача створити такий тренажер, який би мав малу матеріаломісткість, полегшену транспортабельність і трансформованість і забезпечував би разом з тим більш широкий діапазон вправ у положенні стоячи, висячи, спираючись, сидячи і лежачи з навантаженням основних груп м'язів усіх ланок тіла людини і був би в нагоді для використання дорослими і дітьми не тільки в спеціалізованих приміщеннях, але і в звичайній квартирі, у кожній житловій кімнаті при самостійних фізичних тренуваннях, що включають деякі найбільш тісно зв'язані з фізичними навантаженнями елементи профілактики і лікування. Це передбачалось досягнути на основі обліку недоліків прототипу – комбінованого гімнастичного тренажера – шляхом його удосконалення за рахунок використання як засобів опори триноги з платформою і стояком, що несе ложе, сидіння і перекладку з упорами, а як навантажувач – віброгальмівну муфту з педальним механізмом і головоутримувачем, що забезпечують тренувальні і лікувально-профілактичні дії у вказаних вище положеннях тих, хто займається на тренажері.

Поставлена задача вирішується тим, що у тренажері, який містить засіб опори, що несе перекладину, знімне ложе, додаткову опору і засіб забезпечення навантаження у вигляді навантажувача, що має гальмівну муфту з вібратором, і засіб прикладення зусиль того, хто займається, згідно з винаходом, засіб опори виконаний у вигляді встановленого на триножній рамі і платформі з можливістю прокручення, переміщення, нахилу і фіксації трубчастого стояка, який несе перекладку, забезпечену підплечовими упорами, і додаткову опору у вигляді знімного і поворотного сидіння велосипедної форми. При цьому засіб забезпечення навантаження додатково містить головоутримувач, гальмівна муфта його навантажувача виконана у вигляді дископодібної місткості, корпус якої заповнений гальмівною рідиною і має ззовні стикувальний палець із защіпкою, а всередині – прикріплений навколо стінки корпуса сепаратор роликового підшипника, що міститься між зубчатими ободами гальмівних дисків, кожний з яких примикає зовнішньою поверхнею до бокової стінки корпуса, виконаний з пружного матеріалу і закріплений на маточині, шийкою своєю вміщений у горловину корпуса і фіксований при осьових переміщеннях нагвинченою на різь горловини гайкою з баранчиками; засіб же прикладення зусиль тих, хто займається, виконаний у вигляді встановлених на шийках маточин гальмівних дисків за допомогою храповика розсувних і знімних шатунів із знімними поворотними педалями, що забезпечені носовими і підп'ятковими ременями, причому храповик виконаний у вигляді закріпленого на торці шийки маточини знімного храпового диска з зубцями прямокутної форми, який взаємодіє зі скошеним храповим зубом, встановленим на шатуні з можливістю повороту на  $180^\circ$  для зміни орієнтації його скосу, а через канал храпового диска і канали стержня гальмівних дисків пропущений стикувальний гранований стержень з гашеткою, головоутримувач виконаний у вигляді зв'язаних між собою пружною дугою потиличного вилице-щелепно-підборідного упору з м'яким покриттям, закріпленого на трубчастому стояку за допомогою хомутика.

Технічний результат досягається від використання сукупності відрізняючих ознак запропонованого пристрою і полягає в тому, що за рахунок видозміни і полегшення опори, а також введення знімної розсувної перекладини, що несе підплечові упори, головоутримувача і знімно-переставного навантажувача, що має педальний механізм – з переставними педалями, вдалося розширити діапазон фізичних вправ, дати фізичне навантаження і витягувальну дію на тіло того, хто займається, на м'язи всіх основних його ланок в умовах стоячи, у висі, сидячи і лежачи.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлений загальний вигляд тренажера у роботі в деяких можливих позах того, хто тренується, вигляд збоку; на фіг. 2 – те ж саме, вигляд спереду, спираючись плечима на перекладку та у висі (пунктиром); на фіг. 3 – вигляд тренажера збоку в неробочому положенні; на фіг. 4 – вигляд тренажера зверху у робочому положенні при розсунутій (пунктиром) перекладині; на фіг. 5 – сидіння велосипедної форми у вихідному і повернутому на  $180^\circ$  положеннях, вигляд знизу; на фіг. 6 – тренажер із різним розташуванням навантажувача, засіб опори і фіксації, вигляд збоку, збільшено; на фіг. 7 – головоутримувач, вигляд збоку; на фіг. 8 – те ж саме, вигляд спереду; на

фіг. 9 – те ж саме, вигляд зверху; на фіг. 10 – навантажувач, вигляд збоку для зворотно-поступного руху; на фіг. 11 – те ж саме, вигляд спереду; на фіг. 12 – те ж саме, при коловому педалюванні; на фіг. 13 – те ж саме, при дії ногою, вигляд збоку; на фіг. 14 – те ж саме при дії рукою, вигляд спереду; на фіг. 15 – гальмівна муфта навантажувача, вигляд збоку з виривом корпусу і правого диска і лінія розрізу А, знизу – те ж саме з виривом корпусу, вигляд спереду; на фіг. 16 – те ж саме, розріз по лінії А фіг. 15, збільшено; на фіг. 17 – права маточина гальмівної муфти, поперечний розріз, збільшено; на фіг. 18 – пояснювальні фрагменти: А – елементи храповика, Б – розташування елементів гальмування і вібрації в гальмівній муфті, вигляд зверху через вирив корпусу.

Багатоцільовий кімнатний тренажер містить основу у вигляді перекритої гофрованої і перфорованої платформи 1 тренажерної рами 2, на якій посередництвом закріпленого на ній вушка 3 встановлений трубчастий стояк 4, що вміщується нижньою частиною у встановлену обойму 5 з можливістю прокручування, переміщення і фіксації. В канал цього стояка зверху введено стержень 6, що несе перекладину 7 і головуотримувач 8. Спереду стояка 4 прикріплене ложе 9, що об'єднує спинку і підголівник. Нижче ложа на стояку закріплене знімне проворотне сидіння 10 велосипедної форми. Для фіксації стояка 4 у різних положеннях і міцності його установки на рамі 2, у вушко 3 і установочній обоймі 5 розміщена упорна серга 11. Вушко 3 і обойма 5 мають секторні щоки 12 з рядами отворів 13 для розміщення в них фіксованих штифтів 14, а обойма забезпечена стопорними гвинтами 15. Шарнірні зв'язки цих елементів забезпечені відповідними отворами, у яких вставлені осі 16 (див. фіг. 1,2, 3, 4, 5, 6).

Основними елементами тренажера є знімно-переставний навантажувач 17, встановлений в наступних його вузлових точках:

а – під нижнім торцем стояка 4 при установці його у вертикальне положення, для чого у центрі платформи 1 виконана ніша /не показано/ для розміщення і фіксації корпусу навантажувача;

б – на платформі 1 спереду рами 2;

в – на нижньому торці стійки 4 при її нахилах;

г – на торці стержня 6;

д – під сидінням 10 (див. фіг. 6).

У цих точках навантажувач 17 пристиковують наступними елементами: на корпусі навантажувача виконаний стикувальний палець 18 з заціпкою 19, а на нижньому торці стояка 4, верхньому торці стержня 6, на платформі 1 спереду і під сидінням 10 для цього є однаковий елемент – торцева обойма 20 з глухим отвором (виїмкою) для стикувального пальця 18 і з фіксуючим вирізом 21. Стержень 6 має, крім того, ряд бокових виїмок 22 для фіксації положення його відносно стояка 4 за допомогою загвинченого у нарізний отвір цього стояка затискного гвинта 23 (див. фіг. 6).

Перекладина 7 встановлена на стрижні 6 за допомогою стикувального пальця з вирізом, аналогічного пальцю 19. Головоюотримувач 8 закріплений на стрижні 6 хомутиком 24 з його затискним гвинтом з можливістю від'єднання і перестановки його по висоті. Ложе 9 і сидіння 10 прикріплені до стояка аналогічними хомутиками 24.

Перекладка 7 виконана знімною і розсувною для зменшення ширини хвату і упору руками на різній висоті. Вона має палець 19, що несе обойма 25, в каналі якої розміщені ручки 26, що примикають один до одного своїми зубчатими поверхнями, з підплечовими упорами 27, що фіксуються затискним гвинтом 28, загвинченим у нарізний отвір цієї обойми (див. фіг. 1,2,3,4,6). Головоюотримувач 8 виконаний пересувним і знімним. Він має хомутик 24, потиличний упор 29 з пружною дугою 30, на кінцях якої загвинчені у її нарізні отвори регульовальні гвинти 31 з можливістю обертання їх кінців у знімних вилице-щелепно-підборідних упорах 32, покритих, як і упор 29, м'яким стерилізаційним матеріалом (див. фіг. 6, 7, 8, 9).

Ложе 9 виконане у вигляді жорсткої пластини, теж покритої аналогічним матеріалом, що має вказані кріпильні хомутики 24, закріплені на її кінцях (див. фіг. 1,2, 3, 4, 6).

Сидіння 10 встановлене на кронштейні 33 у його поздовжньому вирізі 34 з допомогою вміщеного у цей виріз і закріпленого в ньому гайкою, маховичком 35 хвостовика 36. На

передньому торці кронштейна виконана зазначена торцева обойма 20 для під'єднання навантажувача (див. фіг. 4, 5, 6).

Навантажувач 17 містить гальмівну муфту, корпус 37 якої виконаний у вигляді закріпленої з двох половинок дископодібної місткості, що заповнюється гальмівною рідиною. Збоку корпуса є зазначений стикувальний палець із заціпкою (18, 19), а вдовж його плоских сторін закріплені два знімні шатуни 36 з педалями 39. Всередині корпуса вміщено і прикріплено до його внутрішньої стінки сепаратор роликового підшипника 40, з боків якого розміщені гальмівні диски 41, кожний з яких має навкруги, проти роликів підшипника, зубчатий обід 42, а інша поверхня диска і прилегла до неї внутрішня поверхня корпуса муфти має покриття з високим коефіцієнтом тертя.

Кожний диск виконаний з листового пружного матеріалу, виконуючого одночасно роль дископодібної пружини, вміщеної з зазором зазначеної величини між ними і підшипником 40, з однієї сторони, і між ними і внутрішньою поверхнею корпуса – з іншої сторони. При цьому кожний диск закріплений на маточині 43, що вміщена у горловині 44 корпуса з можливістю обертання. Маточина має шийку 45 з кільцевим упором для взаємодії з гайкою 46, з баранчиками 47, нагвинченою на різь горловини. На кінець маточини насаджений зафіксований гвинтом 48 шатун 38, що несе педаль 39. До шатуна примикає знімний храповик, зубчатий диск 49, що прикріплений до торця шийки маточини гвинтом 50, а скошений храповий зуб 51 розташований вдовж шатуна і підпружинений до нього і до зубців диска. При цьому скошений зуб прикріплений до тіла шатуна з можливістю поздовжнього переміщення і поперечного прокручування на  $180^\circ$  для зміни орієнтації його скосу. В диску 49, а також у маточині 43 виконано канал, який у цьому диску, а також на ділянці каналу протилежної маточини має гранований переріз. У цьому каналі вміщено стикувальний гранований стержень 52 з гашеткою 53 (див. фіг. 15, 16, 17, 18).

Кожний шатун 38 виконаний складеним і розсувним для зміни радіуса траєкторії педалювання. Він має провідну і ведену 55 частини. На веденій частині виконане вушко 56 з фіксованим гвинтом 48 для закріплення і забезпечення можливості обертання шатуна на маточині гальмівної муфти. На веденій частині закріплена вісь 57 педалі 39, що має опорну частину у вигляді знімного бруска 58, насадженого на трубку 59, по торцях якого закріплені носкові 60 і підп'яткові 61 ремені з фіксаторами (наприклад, липучками – див. фіг. 10, 11, 12, 13, 14).

Користуються тренажером таким чином. Можливі вправи у висі, в упорі стоячи, сидячи, лежачи, що фактично забезпечує навантаження всіх основних груп м'язів тіла людини.

В положенні у висі рухи виконують при використанні перекладки 7, для чого її встановлюють за зростом пацієнта і за шириною його плечей, піднімаючи її сумісно зі стержнем 6 і розсовуючи по ширині з фіксацією гвинтами 23 і 28. Можливі обертальні рухи тулуба і ніг, а також підтягування на руках, піднімання ніг до поперечини, кут у висі та інші (див. Фіг. 1, 2, 6).

В положенні в упорі – з опущеною перекладкою 7 виконують згинання і розгинання рук, ніг, а також різні рухи ногами (див. фіг 3, 4, 6).

В положенні стоячи – передбачені вправи з захватом руками перекладкою 7 або трубок 61 педалей 32. У першому випадку під стояк 4 у точку а вміщують і фіксують корпус навантажувача 17 для забезпечення навантаження на перекладини. Пацієнт, стоячи на платформі 1, ноги нарізно та охопивши руками перекладину 7 як можливо більш широким хватом, виконує повороти тулубом право і ліво, забезпечуючи ротацію суглобів рук, ніг, а головне, хребців хребта. При цьому рухи виконують або без навантаження (при відімкнених гальмівних дисках 41) або з навантаженням, коли ці диски взаємодіють з корпусом гальмівної муфти навантажувача 17 і притискаються до них з різним зусиллям, що регулюється гайкою 46.

Передбачається опора у висі не тільки з захватом за перекладину, але й при опорі на неї плечима – підпахвовими ділянками грудей (див. фіг .2).

Для вправ стоячи використовують також педалі 39 навантажувача з різних напрямків зворотно-поступових напрямків або колового педалювання руками при захваті за трубки 61, тобто, при знятих брусках 60 та в іншому випадку навантажувач 17 встановлюють на торці стрижня 6 у пункті 2, а стрижень опускають або піднімають на робочу висоту і фіксують

гвинтом 23. Навантаження регулюють гайкою 46, притискуючи /підсилюючи/ або відпускаючи /послаблюючи/ навантаження і пов'язані з нею гальмівні диски 41 по відношенню до внутрішніх стінок корпусу 37 гальмівної муфти. Для забезпечення колового педалювання скріплюють між собою обидва шатуни 38, для чого встановлюють гашетку 53 і переміщують стопорний стрижень 52 у канал маточин 43 при розведених шатунах на 180°. Навантаження і амплітуду рухів руками при цьому можна видозмінювати за допомогою зміни довжини шатунів 38, користуючись можливістю розсунення і фіксації їх провідних і ведених ділянок (див. фіг. 1, 2, 6).

У положенні стоячи навантажують також м'язи шиї, виконуючи поворотні рухи і нахилання голови.

Для цього на стрижні 6 закріплюють головуутримувач 8, одягаючи на нього хомутик 24 і, затискуючи його гвинтом цього хомутика на рівні потиличної частини голови, одягають на голову вилице-щелепно-підборідні упори 12, притискуючи їх до обличчя гвинтами 31. При поворотах голови праворуч і ліворуч відбувається тренування не тільки шийних м'язів поверхневих, але й внутрішніх – міжреберних, що забезпечується ротацією у шийному відділі хребта.

При нахилах голови праворуч-ліворуч, вперед і назад забезпечується також навантаження м'язів шиї. Але якщо при обертах характер навантаження динамічний за рахунок прокручування стрижня 6 зі стояком 4 і спрацювання навантажувача 17 у точці а, то нахили забезпечують статичне навантаження (ізокінетичне), але також необхідне для різнобічного тренування м'язів шиї. Регулювання навантаження забезпечено через навантажувач і шляхом переміни вольових зусиль при нахилах (див. Фіг. 6, 7, 8, 9).

У положенні сидячи – крім зворотно-поступного і колового педалювання ногами, яке забезпечується використанням сидіння 10 і встановленням навантажувачів у точках б, а також крім тренування м'язів шиї – можлива ротація тулуба при витягуванні хребта в умовах опори плечима на опущену і встановлену у відповідному місці перекладину, при розміщенні підплечових упорів 27 у підпахвових ділянках грудей за шириною плечей пацієнта. Для ротації тулуба виконують повороти тіла праворуч-ліворуч як без навантаження (при вимкненому навантажувачі), так і при регулюванні через навантажувач динамічного і статичного навантаження.

У положенні сидячи передбачено також розведення рук і ніг для тренування відповідних підвідних і відвідних м'язів тулуба, таза і ніг. Для цих рухів руками також використовують навантажувач 17, встановлюють на торці стрижня 6 так, щоб цей навантажувач знаходився над головою, по можливості, ближче до неї, а шатуни були б від'єднанні один від одного гашеткою 58 і спрямовані вперед у бік сидіння для захвату за трубки 61 педалей трохи піднятими вперед і зігнутими вгору руками. Провідні частини 54 педалей 39 від'єднують, повертають на 180°, знову приєднують для симетричного розташування їх по висоті. Для аналогічних рухів ногами навантажувач 17 встановлюють під сидіння 10 у точку д, а на трубки педалей одягають їх опірні бруски 58, які при зведенні ніг вміщують між стегнами, а при розведенні – на зовнішній їх стороні.

При цих вправах корпус 37 навантажувача встановлюють на торці стержня 6 горизонтально, але при встановленні його вертикально і при розведенні педалей у сторони можливо також зворотно-поступне і колове педалювання руками, а також одночасні рухи руками, що імітують "жим" і "тягу" штанги (див. фіг. 1, 3, 4, 5, 6, 13, 14).

При закріпленні навантажувача 17 у точці б, спереду платформи 1 та спрямовуванні шатунів 38 вперед, а не вгору, як при педалюванні, у положенні сидячи, на висунутому вперед сидінні 10 можливе також тренування м'язів згиначів, розгиначів стегон при згинанні ніг в тазостегнових і колінних суглобах.

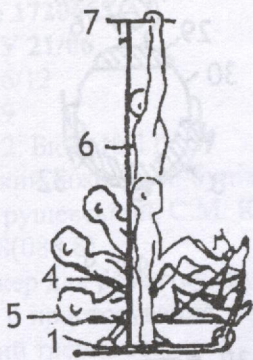
Лежачи можна виконувати усі види педалювання руками і ногами, передбачені для положення сидячи. Крім того, при упорі плечима в підплечові упори у положенні лежачи на спині і при скорочених поставлених вертикально шатунах 38 можна навантажувати також литконожні м'язи, а також розгиначі ступні, тобто, м'язи задньої і передньої частин гомілки.

Так забезпечене регульоване навантаження фактично на всі групи м'язів на всі ланки тіла людини (див. фіг. 1, 2, 6, 7, 13, 14). При цьому ті вправи, що забезпечуються навантажувачем

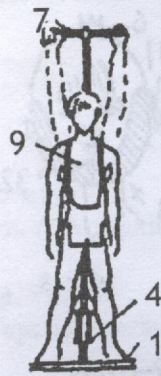
17, можуть виконуватись в умовах вібростимуляції, яка, як відомо, суттєво підвищує ефективність тренування. Для ввімкнення вібрації на активно діючі м'язи вмикають вібратор: обертанням гайок 46 зближують гальмівні диски 41, які відходять від стінок корпуса, наближаються своїми зубчатими ободами 42 до роликів підшипника 40 і контактують з ними. На зміну плавному гальмуванню з'являється при цьому гальмування переривисте, тобто вібрація передається на шатуни 38 і на їх педалі 39, а з них – на ноги пацієнта, що і стимулює функціонування їх кістково-зв'язково-м'язового апарату (див. фіг. 18, 16, 17, 18).

Перевагою передбачуваного пристрою у порівнянні з прототипом є те, що за рахунок розробки і застосування знімного переставного навантажувача і легкої маломатеріаломісткої опори для нього і для пацієнта, а також органів прикладення зусиль (перекладини, головоутримувача, педалей) і їх взаємного зв'язку вдалося суттєво розширити діапазон можливих вправ, якими можна охопити всі основні групи м'язів усіх ланок людського тіла і забезпечити їх тренування у динамічному і статичному режимах роботи м'язів, виробляти не тільки силові якості, але й швидкість рухів і витривалість. Вдалося також уникнути громіздких деталей і забезпечити підвищену транспортабельність тренажера, так як його фіксація на підлозі досягається за рахунок власної ваги пацієнта, а встановлення тренажера і робота на ньому стала можливою у будь-якій частині квартири з перестановкою з місця на місце силою однієї людини. При цьому ефективність тренування вдалося підвищити за рахунок застосування вібростимуляції і поряд з цим забезпечити витягнення хребта, що є важливим для профілактики і лікування його і для стимуляції росту тіла у довжину, що особливо цінне для низькорослих підлітків.

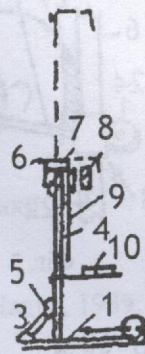
Гадаємо, що тренажер знайде широке застосування серед населення країни, особливо серед жителів сучасних міст.



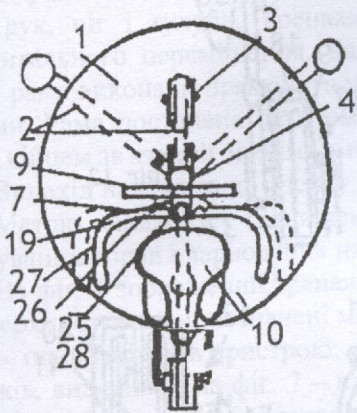
Фиг. 1



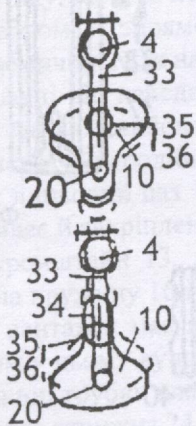
Фиг. 2



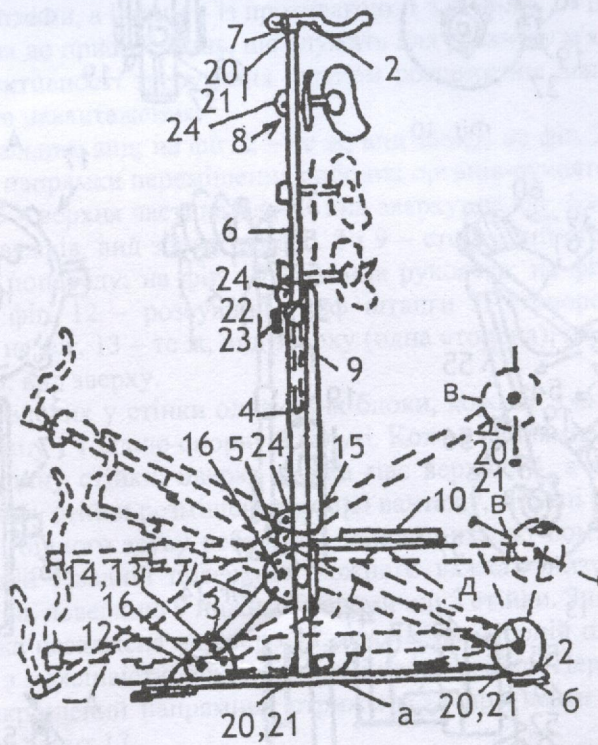
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

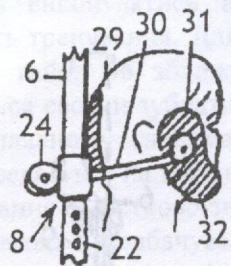


Fig. 7

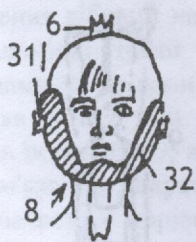


Fig. 8

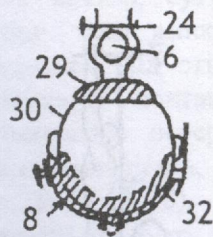


Fig. 9

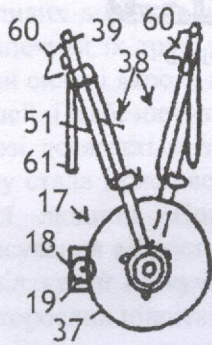


Fig. 10

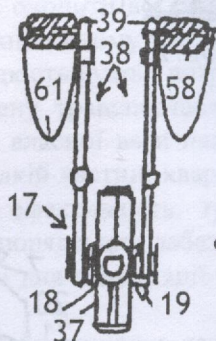


Fig. 11

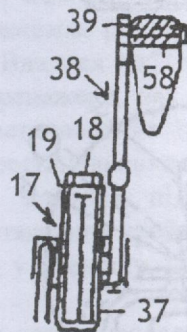


Fig. 12

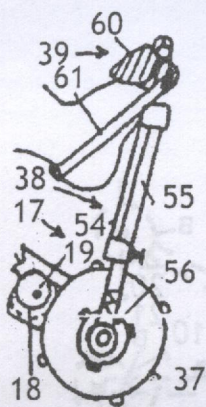


Fig. 13

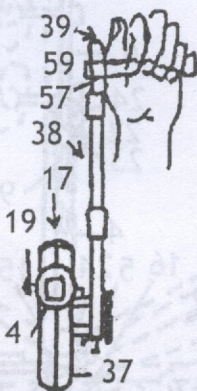


Fig. 14

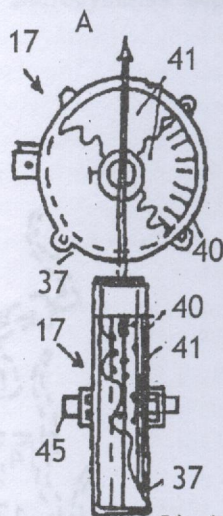


Fig. 15

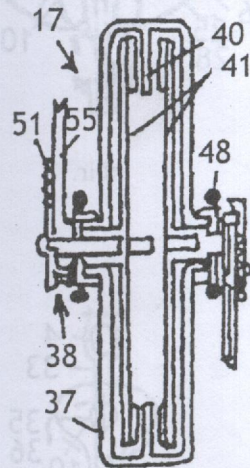


Fig. 16

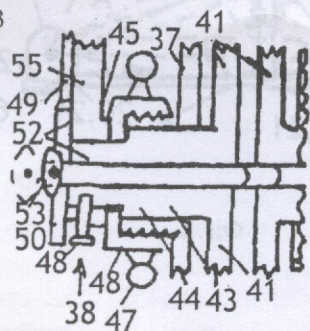


Fig. 17

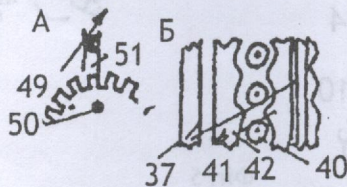


Fig. 18