

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2013/105874 A1

(43) Дата международной публикации
18 июля 2013 (18.07.2013)

WIPO | РСТ

(51) Международная патентная классификация:
A61H 1/00 (2006.01) *A63B 21/008* (2006.01)
A61H 1/02 (2006.01) *A63B 24/00* (2006.01)
A63B 21/005 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2012/000831

(22) Дата международной подачи:
15 октября 2012 (15.10.2012)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2012100086 10 января 2012 (10.01.2012) RU

(72) Изобретатели: и

(71) Заявители : РАХМАТУЛЛИН, Ильдар Фарвазович
(RAKHMATULLIN, Ildar Farvazovich) [RU/RU]; ул.
Инженерная, 68-117, Тюмень, 625007, Tjumen (RU).
КУЗЕВАНОВ, Сергей Андреевич (KUZEVANOV,
Sergei Andreevich) [RU/RU]; ул. Уральская, 53/4-23,
Тюмень, 625001, Tjumen (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся права заявителя подавать заявку на
патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

(54) Title: THERAPEUTIC EXERCISE METHOD AND THERAPEUTIC EXERCISE APPARATUS

(54) Название изобретения : СПОСОБ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ

(57) Abstract: The inventions relate to restorative sports medicine and to rehabilitation of patients with neurological motor skills disorders. A patient is raised above the base of the apparatus and positioned in a state of equilibrium of the system at a certain height by means of suspension devices for each part of the body. The movability of said suspension devices is provided for by actuating mechanisms, each with an electropneumatic drive, with the aid of a computer program, thereby motivating the patient, by the patient controlling an object in a virtual gaming environment, to restore movements when there is initially minimal or a complete absence of physical activity. The effectiveness is judged according to the reduction in the energy consumption of the drives. The apparatus comprises a base in the form of two parallel guides with movable crossbars on which actuating mechanisms, each with combined electropneumatic drives and actuating components, are arranged movably in pairs, and monitoring and control units, a personal computer with a control program, sensors sensing the state of the actuating mechanisms, and power sources. There are units for analyzing the energy consumption of each drive and for assessing the treatment results.

(57) Реферат: Изобретения относятся к спортивной, восстановительной медицине, реабилитации пациентов с двигательными неврологическими нарушениями. Пациента поднимают над основанием устройства и устанавливают в равновесном состоянии системы на высоту посредством подвесов для каждой части тела Их подвижность обеспечивают исполнительные механизмы с пневмо- и электроприводом каждый, с помощью компьютерной программы, мотивируя пациента с помощью управления объектом виртуальной игровой среды к восстановлению движений при исходно минимальной или полном отсутствии физической активности. По снижению энергопотребления приводов судят об эффективности. На основании устройства - две параллельные направляющие с подвижными перекладинами - попарно подвижно размещены исполнительные механизмы с силовыми комбинированными пневмо- и электроприводами и исполнительными звеньями каждый, блоки контроля и управления, персональный компьютер с управляющей программой, датчики состояния исполнительных механизмов, источники энергии. Имеются узлы для анализа энергопотребления каждого привода, оценки результатов лечения.



WO 2013/105874 A1

Способ лечебной гимнастики и устройство для лечебной гимнастики.

Изобретения относятся к области медицины, в том числе и спортивной, и могут быть использованы для восстановительного (реабилитационного) лечения пациентов с неврологическими нарушениями двигательной функции.

Одной из первых попыток моделировать ритмические рефлексy у ребёнка с выраженным центральным нарушением двигательных функций было создание в 1954 году американским кинезитерапевтом Темпл Фей способа, суть которого заключалась в пассивном моделировании с помощью нескольких методистов стереотипа ходьбы (Гленн Доман, «Что делать, если у вашего ребенка повреждение мозга», 2007, ISBN 9789984392363, с. 37-38). Одновременно с пациентом работали три человека: один сгибал руки и ноги справа; другой разгибал их слева; третий поворачивал голову то вправо, то влево. Для работы со взрослым требовалось уже пять человек (один – для поворотов головы и по одному – на каждую конечность). Естественно, что организационные трудности, возникающие при работе по этому методу, весьма значительны.

Дальнейшим развитием теории и практики кинезитерапии явилось применение эластичных резиновых тяг, подвесок с блоками и грузами -противовесами, скользящих поверхностей для возможно более полной нейтрализации веса перемещаемого сегмента тела (В.Л. Найдин, «Реабилитация нейрохирургических больных с двигательными нарушениями», М., «Медицина», 1972, с. 216-217), что облегчает пациенту выполнение произвольных движений и приложения к этому движению небольшой силы. При мышечной силе меньшей, чем вес сегмента, эти

приёмы являются возможными способами тренировки движений.

К недостаткам известных способов можно отнести трудоемкость для медицинского персонала, отсутствие автоматизации, и сложность оценки эффективности процесса.

Уровень техники в области устройств для лечебной гимнастики может быть охарактеризован наличием в них, как правило, каких-либо несущих конструкций (пространственных каркасов, рам, оснований, стоек) напольного, настенного или потолочного расположения с какими-либо противовесами телу пациента и исполнительными механизмами и узлами (элементами), типа подкладных – под пациента – гидро- или пневмооболочек с изменяемым во время процедуры наполнением и/или давлением в их полостях, как, например, по патенту (RU, 2422123, C2, A61H1/00 опубликовано 27.06.11)

Известен аппарат для плавания (Tzu-Pei Grace Chen, Yuichiro Kinoshita, Sidney Fels, Ashley Gadd и др. *Swimming Across the Pacific: A Virtual Swimming Interface Proposal for SIGGRAPH 2004 Emerging Technology* <http://www.ece.ubc.ca/~tzupei/sapCGA.pdf>), состоящий из деревянной рамы (каркаса) с горизонтальными верхними и нижними балками, статические шнуры перекинута через шкивы, прикрепленные к балке и закрепленные кордами с карабинами к подвесу по типу дельтапланерного для поддержания пользователя за плечи и бедра. Для каждой лодыжки, предусмотрены шнуры, перекинута через шкивы, установленные на верхней балке, и через другую пару шкивов, размещенных на нижней балке. Шнуры снабжены мешками с песком, являющимися противовесами для ног пловца. Данный аппарат предназначен для виртуального плавания, в таком аппарате уравнивание частей тела осуществляется противовесами.

Устройство мало-адаптивно к разнообразию условий применения, так как каждому клиенту необходимо подбирать противовесы и приводить систему «клиент-устройство» в рабочее положение, а для приведения конечности в движение необходимо прикладывать вдвое большую силу для преодоления состояния покоя двойной массы. Данная конструкция изначально существенно ограничена в стимуляции различных частей тела, так как в ней тело человека может поворачиваться только вокруг своей оси, а ноги могут выполнять движения только в вертикальной плоскости, и только активно, потому что отсутствует привод.

Прототипами заявляемых способа и устройства, являются

изобретения «Способ и устройство биомеханической стимуляции мышц и восстановления двигательных функций» (RU, 2184517, C2, A61H1/00, опубликовано 10.07.2002); в части способа изобретение характеризуется тем, что тело пациента, то есть голову, туловище, конечности и пальцы пациента устанавливают в начальное положение и задают принудительное движение этих частей тела по программе-методике лечебной физкультуры, предварительно определяют индивидуальные для пациента предельно допустимые значения параметров физиологического состояния: частоту сердечных сокращений, частоту дыхания, кровяное давление, температуру тела, затем одновременно с проведением принудительных движений частей тела постоянно осуществляют измерение этих параметров, определяют разности между измеренными величинами и соответствующими допустимыми значениями, анализируют эти разности и на основе анализа формируют сигналы управления типа «усилить», «ослабить» и/или «прекратить сеанс», а в части устройства изобретение-прототип характеризуется тем, что содержит установленные на основании привод и исполнительные устройства, устройство управления приводом, соединённое с последним, процессор, выходом взаимосвязанный с приводом через датчики физиологического состояния пациента, а также источник электро- и пневмопитания и систему электропневмоклапанов. Исполнительные устройства привода выполнены в виде блоков надувных камер, связанных посредством системы электропневмоклапанов с источником электро-и пневмопитания, взаимосвязанным, соответственно, с устройством управления приводом, на вход процессора, при этом, подключены дополнительно датчики реальных законов движения (*тела пациента, видимо*) и датчики физиологического состояния.

Известные способы, в том числе и способ-прототип, обладают недостатками, свойственными всем пассивным механотерапиям, главным из которых является недостаточный учёт собственной активности больного. На основании перечисленных параметров физиологического состояния, можно достаточно объективно судить о состоянии пациента, его психологическом комфорте, но не об эффективности реабилитационного процесса.

К недостаткам и/или несовершенству известных устройств, в том числе прототипа, следует отнести недостаточные функциональные возможности и адаптивность к особенностям тел, высокую энергозатратность, то есть недостаточно высокие потребительские свойства.

Задачей изобретения в части способа является расширение его функциональных возможностей, повышение мотивации и эффективности восстановления двигательных функций пациента при исходном минимальном уровне, или полном отсутствии его физической активности.

Задачей изобретения в части устройства является расширение функциональных возможностей, повышение адаптивности к особенностям тел (рост, вес, конституция и т.п.), повышение надежности, экономичности и безопасности эксплуатации, иначе – повышение потребительских свойств объекта.

Задача изобретения-способа решена тем, что способ лечебной гимнастики, при сеансе которой размещают пациента в исходном лежащем положении, задают и осуществляют всем частям его тела посредством исполнительных механизмов программные, по методике, движения, контролируют при этом, параметры психофизиологического состояния, то есть программные движения выполняют при мониторинге этих параметров, и вырабатывают управляющие программными движениями сигналы или для усиления, или для ослабления или для прекращения сеанса, пациента после размещения в исходное лежащее положение поднимают и поддерживают на весу в состоянии безразличного равновесия для создания возможности осуществления с минимальными энергозатратами сложносоставных, взаимосвязанных, ритмичных программных движений всем частям его тела, поддержание пациента на весу осуществляют посредством подвесов, распределенных по частям тела, с программируемыми исполнительными механизмами, действующими параллельно и независимо один от другого, с комбинированным электро- и пневмоприводом каждый, измеряют и фиксируют фактические параметры программных движений и энергопотребление приводов исполнительных механизмов при реализации программных движений в процессе каждого сеанса, об эффективности которого судят по динамике энергопотребления, причем при возникновении и/или наличии физической активности пациента во время сеанса, о чем судят по снижению энергопотребления конкретного привода конкретного исполнительного механизма, параметры программных движений корректируют, для мотивации пациента к процессу лечебной гимнастики используют виртуальную игровую среду, которую формируют с помощью персонального компьютера и создают возможность пациенту управлять персонажем виртуальной среды, а все параметры программных движений, полученные во время сеанса, сохраняют для анализа эффективности сеанса и сопоставления их с

данными других сеансов лечебной гимнастики.

Задача изобретения-устройства решена тем, что в устройстве для лечебной гимнастики, содержащем основание с размещёнными на нем исполнительными механизмами, приспособления для крепления частей тела пациента на исполнительных механизмах, датчики состояния исполнительных механизмов, блок контроля и управления, персональный компьютер с управляющей программой, соединенный выходами, через блок управления, с исполнительными механизмами, а входами с датчиками состояния исполнительных механизмов, источник электропитания и источник сжатого воздуха, основание выполнено в виде двух продольных параллельных направляющих с элементами крепления их на жесткой неподвижной основе над пациентом, на этих направляющих подвижно размещены перекладины, на каждой из перекладин размещены исполнительные механизмы, выполненные, каждый, в виде сборки, содержащей пневмоцилиндр с поршнем, электродвигатель с энкодером (датчиком угла поворота) и шкивом на выходном валу, исполнительное звено в виде, например, полимерной монопнити или гибкого нерастяжимого шнура с гладким полимерным покрытием, причем это звено, пропущено через торцовый сальник пневмоцилиндра и концом соединено с поршнем, средней частью расположено в канавке шкива электродвигателя, а второй конец исполнительного звена предназначен для соединения с элементом-подвесом, поддерживающим часть тела пациента, блок контроля и управления каждого исполнительного механизма состоит из контроллера, датчика тока, датчика давления, энкодера и электроуправляемого пневмораспределителя, рабочая полость каждого пневмоцилиндра сообщена с датчиком давления и через электроуправляемый пневмораспределитель с источником сжатого воздуха, выходы всех датчиков блока контроля и управления соединены с входом контроллера, один выход которого соединён через датчик тока с электродвигателем, а второй выход соединён с электроуправляемым пневмораспределителем; дополнительно – каждый пневмоцилиндр может быть снабжен ресивером, полость которого сообщена с рабочей полостью пневмоцилиндра посредством отверстия в стенке последнего.

Необнаружение в общедоступных источниках информации, в том числе и в патентных, технических решений с той же (или эквивалентной) совокупностью существенных, в том числе отличительных, признаков и с теми же свойствами, характеризует заявленные способ и устройство как новые и не очевидные, что, при несомненном обеспечении требуемых

результатов, позволяет утверждать о соответствии объектов критериям «изобретения».

Конструктивное исполнение устройства поясняется графическими материалами, где: на фигуре 1 приведен общий вид устройства; на фигуре 2 приведена блок-схема устройства; на фигуре 3 приведена блок-схема одного из исполнительных механизмов с блоком контроля и управления; на фигуре 4 приведены перекладина с двумя исполнительными механизмами и датчиками состояния (вид снизу); на фигуре 5 приведены перекладина с двумя исполнительными механизмами и датчиками состояния (вид сбоку); на фигуре 6 приведены перекладина с двумя исполнительными механизмами и датчиками состояния (вид спереди); на фигуре 7 приведен фрагмент исполнительного механизма (разрез по диаметральной вертикальной плоскости пневмоцилиндра).

Устройство для лечебной гимнастики, состоит (см. фиг. 1-7) из основания 1, выполненного в виде двух продольных параллельных направляющих 7 с элементами 8 крепления направляющих, для закрепления их например на потолочной плите, на которых подвижно размещены перекладины 9 в количестве, например, пяти штук, то есть соответственно зонам тела пациента, требующим поддержания их на весу. На каждой из подвижных перекладин 9 попарно и подвижно размещены исполнительные механизмы 2. Каждый из исполнительных механизмов 2 служит для поддержания пациента на весу и манипулирования какой-либо одной конкретной частью его тела и выполнен в виде пневмоцилиндра 10 с исполнительным звеном 14, снабжен электродвигателем 12 со шкивом 13 на выходном валу. Электродвигатель 12 может быть снабжен редуктором (как изображено на фиг. 4-6). Исполнительное звено 14 исполнительного механизма 2 выполнено в виде гибкого нерастяжимого шнура, с гладким полимерным покрытием (или в виде толстой полимерной монопнити) и одним концом соединено с поршнем 11 пневмоцилиндра 10, пропущен через торцевой сальник 15 пневмоцилиндра 10, средней частью расположено в канавке шкива 13, а другой конец этого звена соединен с поддерживающим тело пациента элементом-подвесом (на фигуре 1 элементы-подвесы изображены, но отдельными позициями не обозначены). Блок 3 контроля и управления каждого исполнительного механизма 2, состоит из контроллера 16, датчика 18 давления, пневматически соединенного с рабочей полостью 21 пневмоцилиндра 10, энкодера 19 (датчика угла поворота), установленного на валу электродвигателя, датчика

17 тока на линии питания электро-двигателя и электроуправляемого пневмораспределителя 20. Рабочая полость 21 каждого пневмоцилиндра 10 сообщена через электроуправляемый (нормально закрытый трехпозиционный) пневмораспределитель 20 с источником 6 сжатого воздуха. Выходы всех датчиков блока 3 контроля и управления электрически соединены с контроллером 16. Каждый контроллер 16 каждого блока 3 контроля и управления (см. фиг.2 и 3, позиции 3.1–3.n), через сеть 26 передачи данных соединен с персональным компьютером 4 с соответствующим программным обеспечением. Каждый пневмоцилиндр 10 каждого исполнительного механизма (позиции 2.1–2.n на фиг. 2) может быть снабжен, дополнительно, ресивером 22 в виде кожуха (см. фиг. 7) с образованием между ним и пневмоцилиндром 10 полости 23, при этом полость 23 ресивера 22 сообщена с рабочей полостью 21 пневмоцилиндра 10 отверстием 24 в стенке пневмоцилиндра. Устройство также снабжено датчиком положения тела пациента для управления персонажем в виртуальной среде; в качестве датчика положения тела можно использовать, например, общеизвестный датчик-акселерометр. Для исходного размещения пациента под устройством располагается ложемент 25 с мягким сменяемым покрытием.

Устройство для лечебной гимнастики реализует заявленный способ следующим образом: пациенту придают лежачее положение, на животе или на спине, на ложементе 25, на котором предварительно разложены элементы-подвесы (в виде, например, манжет с застежкой-липучкой и кольцом для карабина-защелки исполнительного звена 14), которые закрепляют на теле пациента соответственно зонам, требующим поддержания. Передвигая перекладины 9 по продольным направляющим 7 и исполнительные механизмы 2 по перекладинам 9 настраивают расстояния между исполнительными механизмами так, чтобы взаиморасположение исполнительных механизмов соответствовало антропометрическим данным пациента. Персональный компьютер 4 с программным обеспечением, через сеть 26 передачи данных, управляет электроуправляемыми пневмораспределителями 20 и, посредством каждого контроллера 16 каждого блока 3.1–3.n контроля и управления, дозирует подачу воздуха в каждый из пневмоцилиндров так, чтобы привести систему «устройство-пациент» в рабочее положение, то есть поднимает на заданную высоту и поддерживает пациента на весу над ложементом в состоянии практически безразличного равновесия. При этом контролируют: а) распределение

давления в пневмоцилиндрах 10, посредством датчиков 18 давления, б) высоты, на которые исполнительные механизмы поднимают по программе каждую часть тела пациента посредством датчиков-энкодеров 19. После поднятия пациента, то есть после приведения системы «устройство-пациент» в равновесное положение, она приобретает следующие свойства: при механических отклонениях система мягко стремится в исходное срединное положение, каждое исполнительное звено 14 и соответственно элемент-подвес легко подвижны в вертикальной и горизонтальной плоскости, для приведения в движение отдельных частей тела или всего тела требуется незначительное усилие, так как перемещение поршня 11 в пневмоцилиндре 10 с ресивером 22 и, соответственно, элемента-подвеса на некоторое расстояние по вертикали влечет за собой лишь незначительное изменение давления, причем усилия для перемещения поршня от срединного положения как вниз, так и вверх практически одинаковы. Например перемещение поршня на 10см, с подвешенным на исполнительном звене 14 грузом массой 10кг в действующей модели приведет к изменению давления в пневмоцилиндре на $0,027 \text{ кг/см}^2$, а усилие необходимое для удержания груза в этом отклоненном положении примерно 1Н. Затем шкивы 13 электродвигателей 12 по командам контроллеров 16, совершают возвратно-вращательные (см. стрелки на фиг. 7) движения в соответствии с программой, в которой заданы амплитуда угловых колебаний, их частота и – для разных частей тела – фаза движения, причем движения каждого шкива и, соответственно, элемента-подвеса могут выполняться по гармоническому закону (по синусоиде); например: движение начинается с части тела *голова-грудь* в нижнем направлении, затем через определенный промежуток времени в том же направлении начинает движение часть тела *таз*, еще через определенный промежуток времени части тела *бедра* и далее *голень*. После этого, дойдя до нижней точки движения, все части тела в том же порядке начинают движения вверх, а так как частота движения всех частей тела одинакова, то сохраняется разность фаз движений между частями тела, и все тело совершает колебательные движения по заданной траектории волнообразно, имитируя, например, движение дельфина. При этом можно регулировать в процессе работы амплитуду и фазу отдельно для каждой части тела, а также общую частоту колебательного движения для всех частей тела. Реализация программных движений с определенными параметрами предусматривает возможность совершения движения совместно, то есть «в унисон», самим пациентом и электродвигателями исполнительных механизмов, причем

параметры движения будут зависеть как от силы тока, поданного на электродвигатели, так и от силы, приложенной самим пациентом, при этом силу тока в процессе сеанса регулируют в ту или иную сторону по необходимости.

Персональный компьютер управляет также и виртуальной игровой средой, которую передает на экран монитора, установленный так, чтобы пациенту было удобно смотреть на экран. Пациент управляет персонажем в виртуальной игровой среде посредством датчиков положения, которые отслеживают движения пациента и передают информацию в персональный компьютер; таким образом пациент управляет персонажем в двух проекциях вверх-вниз и вправо-влево. Движения нижних конечностей пациента отслеживают с помощью датчиков-энкодеров, и количественные значения параметров движения нижних конечностей, такие как амплитуда и частота, передают в персональный компьютер, а персональный компьютер на основании этих данных формирует управление скоростью персонажа виртуальной игровой среды, то есть пациент способен сообщать персонажу движение вперед, причем с различной скоростью, которая находится в прямой корреляции от количественного показателя амплитуды и/или частоты движения ног. При жестко заданных параметрах движения, таких как амплитуда и частота, скорость персонажа в виртуальной среде может зависеть от степени физической активности пациента, то есть от самостоятельности пациента в рамках программного движения, которые определяют с помощью датчиков тока по снижению энергопотребления электродвигателей; что и обеспечивает, соответственно, увеличение скорости движения персонажа в игре. Пациента фактически вовлекают в игровой процесс и тем самым достигают весьма существенной мотивации пациента на участие в реабилитационном процессе. Все параметры, полученные во время сеанса, могут быть сохранены для анализа его эффективности и для сопоставления с данными других сеансов лечебной гимнастики.

Заявленные объекты, как изобретения, обеспечивают достижение декларируемого технического результата, проведение лечебного сеанса в диапазоне от полной пассивности пациента до частичного или полного отключения стимулирующих пациента воздействий, то есть в режиме тренажера, и подлежат защите соответствующим охранным документом (патентом) РФ.

Формула изобретения

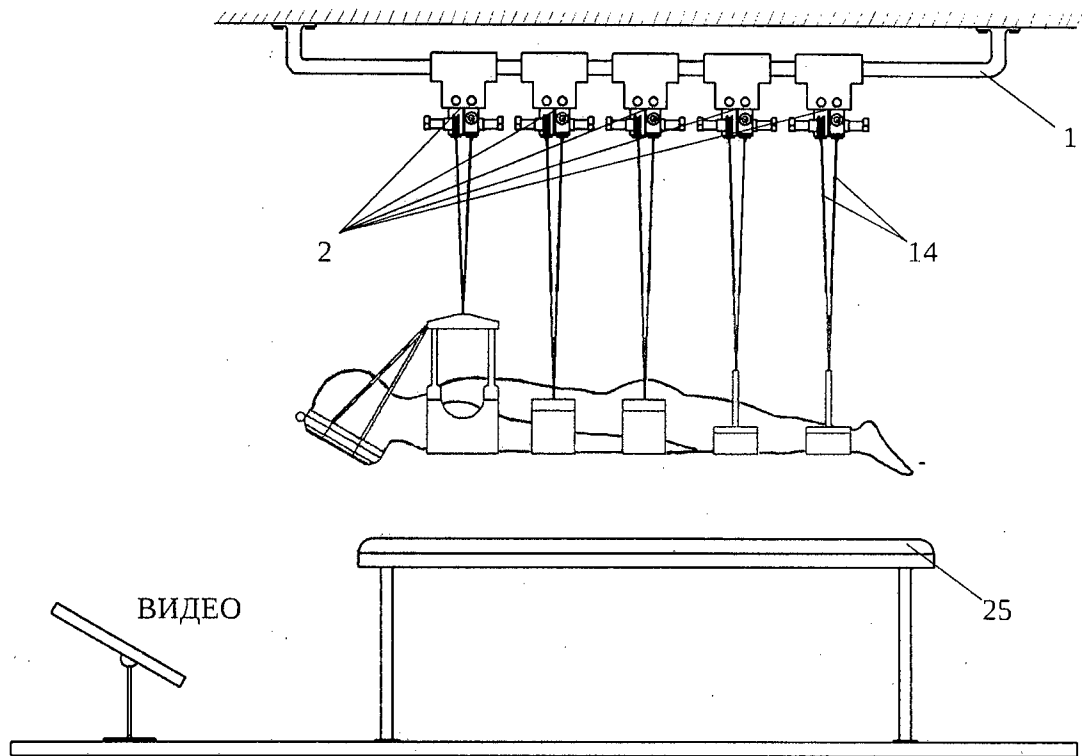
1. Способ лечебной гимнастики, при сеансе которой размещают пациента в исходном лежачем положении, задают и осуществляют (всем частям его тела) посредством исполнительных механизмов программные, по методике, движения, контролируют при этом, параметры психофизиологического состояния, то есть программные движения выполняют при мониторинге этих параметров, на основании чего вырабатывают управляющие программными движениями сигналы или для усиления, или для ослабления, или для прекращения сеанса, отличающийся тем, что пациента, после размещения в исходное лежачее положение, поднимают и поддерживают на весу в состоянии безразличного равновесия для создания возможности осуществления с минимальными энергозатратами сложносоставных, взаимосвязанных, ритмичных программных движений всем частям его тела, поддержание пациента на весу осуществляют посредством подвесов, распределенных по частям тела, с программируемыми исполнительными механизмами, действующими параллельно и независимо один от другого с комбинированным электро- и пневмоприводом каждый, измеряют и фиксируют фактические параметры программных движений и энергопотребление приводов исполнительных механизмов при реализации программных движений в процессе каждого сеанса, об эффективности которого судят по динамике энергопотребления, причем при возникновении и/или наличии физической активности пациента во время сеанса, о чем судят по снижению энергопотребления конкретного привода конкретного исполнительного механизма, параметры программных движений корректируют, для мотивации пациента к процессу лечебной гимнастики, используют виртуальную игровую среду, которую формируют с помощью персонального компьютера и создают возможность пациенту управлять персонажем виртуальной среды, а все параметры программных движений, полученные во время сеанса, сохраняют для анализа эффективности сеанса и сопоставления их с данными других сеансов лечебной гимнастики.

2. Устройство для лечебной гимнастики, содержащее основание с размещёнными на нем исполнительными механизмами, приспособления для присоединения частей тела пациента к исполнительным механизмам, датчики состояния исполнительных механизмов, блок контроля и управления, персональный компьютер с управляющей программой, соединенный выходами, через блок контроля и управления, с исполнительными

механизмами, а входами с датчиками состояния исполнительных механизмов, источник электропитания и источник сжатого воздуха, отличающееся тем, что основание выполнено в виде двух продольных параллельных направляющих с элементами крепления их на жесткой неподвижной основе над пациентом, на этих направляющих подвижно размещены перекладины, на каждой из перекладин размещены исполнительные механизмы, выполненные, каждый, в виде сборки, содержащей пневмоцилиндр с поршнем, электродвигатель со шкивом на выходном валу, исполнительное звено в виде, например полимерной монокнити или гибкого нерастяжимого шнура с гладким полимерным покрытием, причем это звено, пропущено через торцовый сальник пневмоцилиндра и концом соединено с поршнем, средней частью расположено в канавке шкива электродвигателя, а второй конец исполнительного звена предназначен для соединения с элементом-подвесом, поддерживающим часть тела пациента, блок контроля и управления каждого исполнительного механизма состоит из контроллера, датчика тока, датчика давления, энкодера (датчика угла поворота) и электроуправляемого пневмораспределителя, рабочая полость каждого пневмоцилиндра сообщена с датчиком давления и через электроуправляемый пневмораспределитель с источником сжатого воздуха, энкодер расположен на валу электродвигателя, выходы всех датчиков блока контроля и управления соединены с входом контроллера, один выход которого соединён через датчик тока с электродвигателем, а второй выход соединён с электроуправляемым пневмораспределителем.

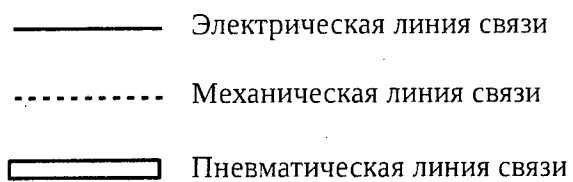
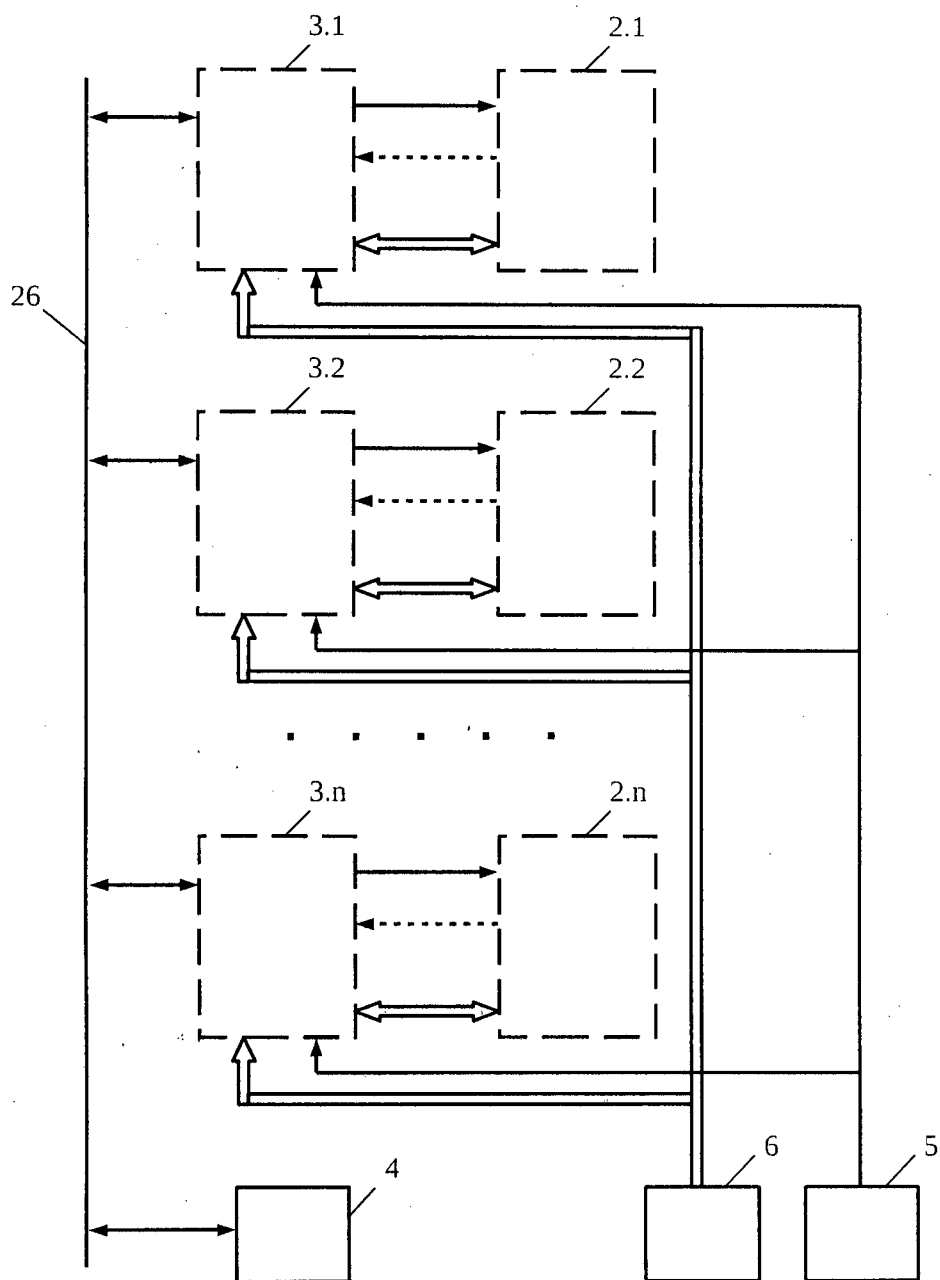
3. Устройство для лечебной гимнастики по п.2, отличающееся тем, что каждый пневмоцилиндр снабжен ресивером, полость которого сообщена с рабочей полостью пневмоцилиндра посредством отверстия в стенке последнего.

1/5

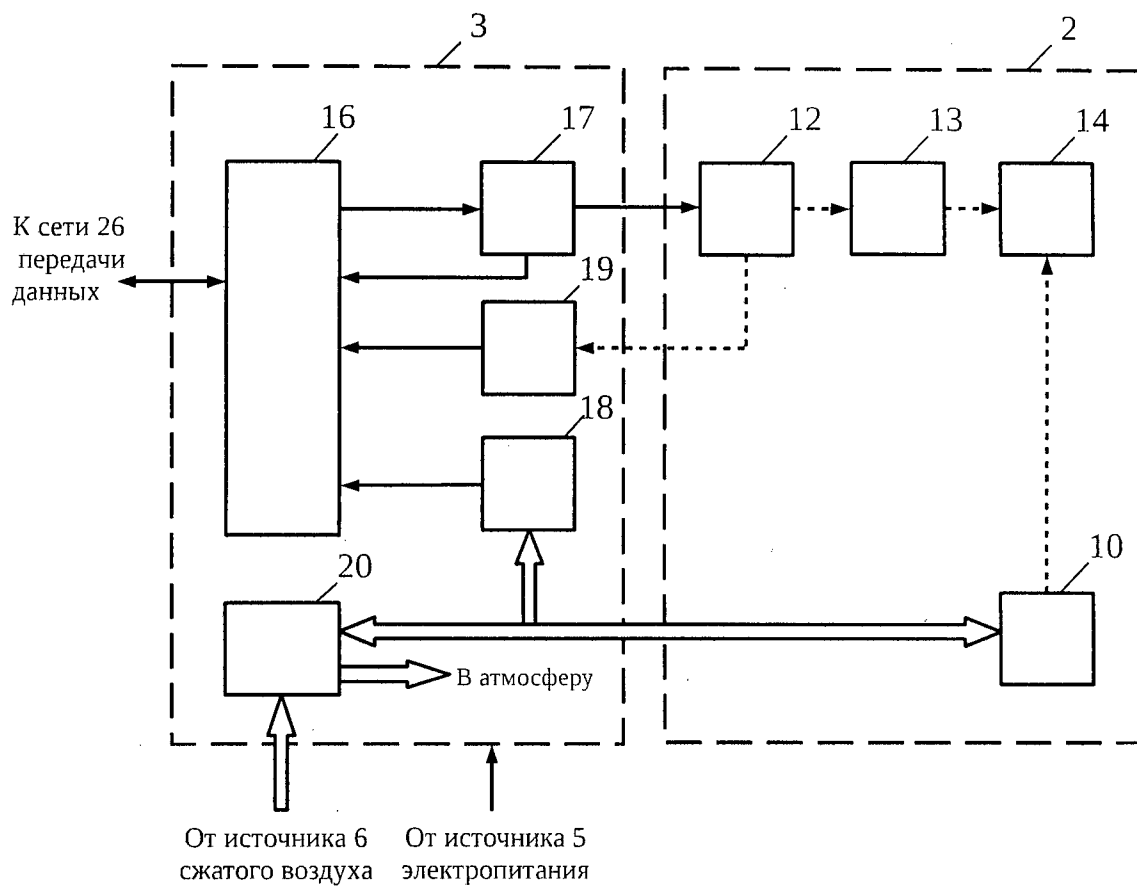


Фиг. 1

2/5

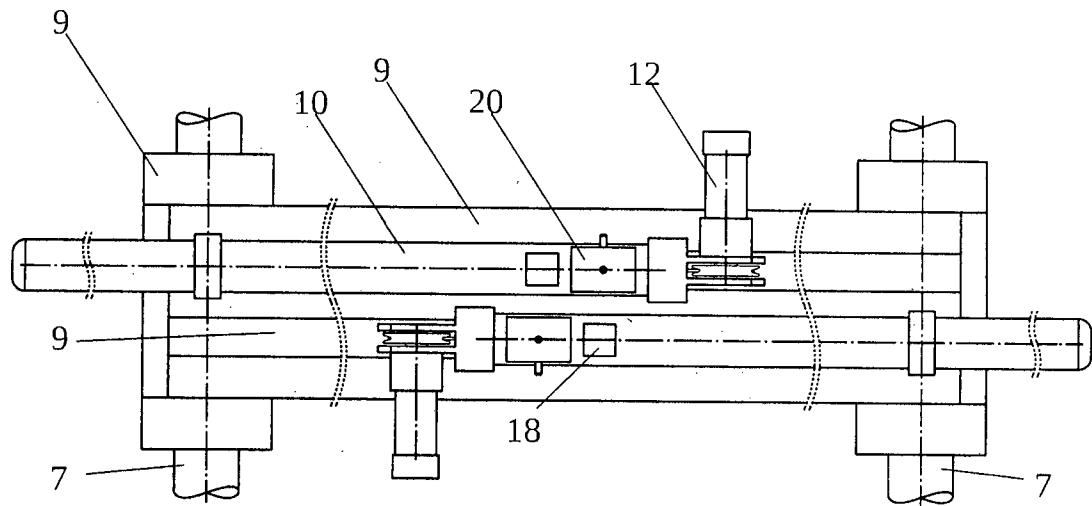


Фиг. 2

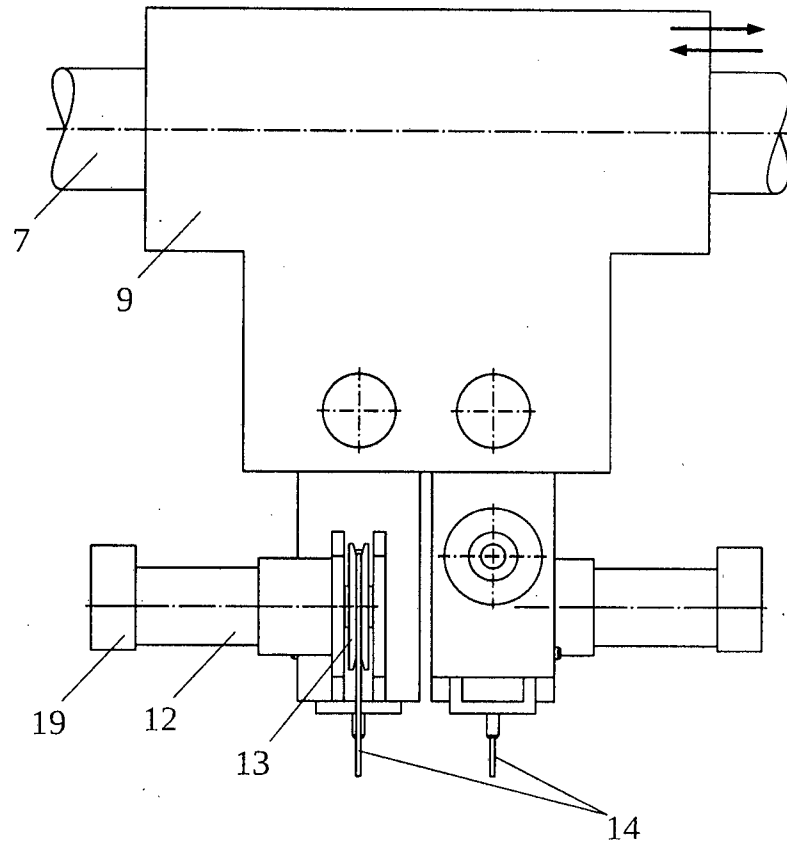


Фиг. 3

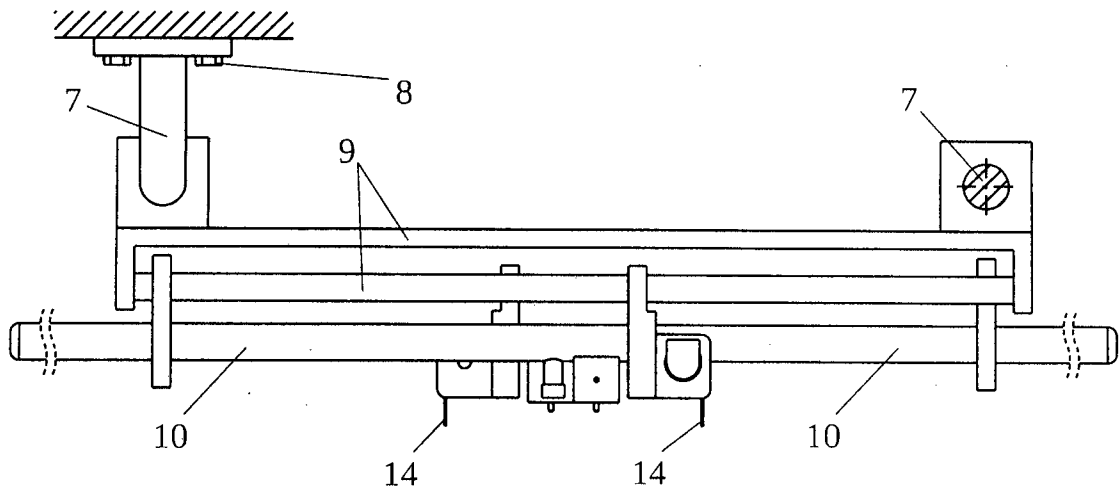
4/5



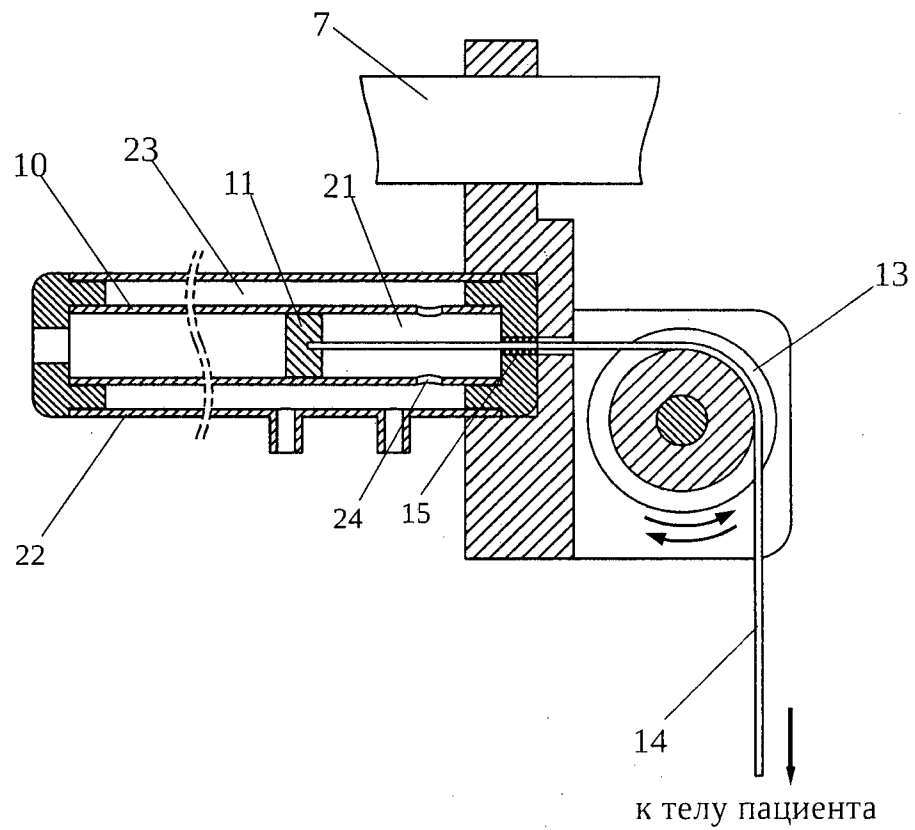
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2012/000831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61H 1/00 (2006.01) A61H 1/02 (2006.01) A63B 21/005 (2006.01) A63B 21/008 (2006.01)
A63B 24/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61H 1/00, 1/02, A61N 1/08, A63B 21/005, 21/008, 24/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIPO, DEPATISnet, DWPI, EAPATIS, Esp@ce, Esp@cenet, KIPRIS, MEDLINE, PAJ, PatSearch, RUPTO, SIPO, USPTO, WIPO, VINITI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2184517 C2 (YUZHNO-URALSKII GOSUDARSTVENNYI UNIVERSITET) 10.07.2002, abstract, the claims	1-3
A	RU 94157 U1 (BELENKII ANDREI VIKTOROVICH et al.) 20.05.2010, abstract, the claims	1-3
A	RU 2401091 C1 (GRIGOREVA LARISA SEMENOVNA) 10.10.2010, abstract, the claims, fig. 1-10	1-3
A	ER 2067462 A1 (ISTITUTO S. ANNA DI EZIO PUGLIESE S.R.L.) 10.06.2009, abstract, the claims, paragraph [0013]	1-3
A	CN 201320275 Y (GEQUAN CHEN) 07.10.2009	1-3
A	RU 2277892 C2 (GOU VPO IRKUTSKII GOSUDARSTVENNYI MEDITSINSKII UNIVERSITET MZ RF) 20.06.2006, abstract, the claims,	1-3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T”

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X”

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y”

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&”

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 2013 (22.03.2013)

Date of mailing of the international search report

11 April 2013 (11.03.2013)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2012/000831

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 201 1/0071443 A1 (MOUNT SINAI SCHOOL OF MEDICINE) 24.03.2011, the abstract, figure 1	1-3

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2012/000831

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ		<i>A61H 1/00 (2006.01)</i> <i>A61H 1/02 (2006.01)</i> <i>A63B 21/005 (2006.01)</i> <i>A63B 21/008 (2006.01)</i> <i>A63B 24/00 (2006.01)</i>	
Согласно Международной патентной классификации МПК			
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА			
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) A61H 1/00, 1/02, A61N 1/08, A63B 21/005, 21/008, 24/00			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки			
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) CIPRO, DEPATISnet, DWPI, EAPATIS, Esp@ce, Esp@cenet, KIPRIS, MEDLINE, PAJ, PatSearch, RUPTO, SIPO, USPTO, WIPO, VINITI			
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:			
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	
A	RU 2184517 C2 (ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ) 10.07.2002, реферат, формула	1-3	
A	RU 94157 U1 (БЕЛЕНЬКИЙ АНДРЕЙ ВИКТОРОВИЧ и др.) 20.05.2010, реферат, формула	1-3	
A	RU 2401091 C1 (ГРИГОРЬЕВА ЛАРИСА СЕМЕНОВНА) 10.10.2010, реферат, формула, фиг. 1-10	1-3	
A	EP 2067462 A1 (ISTITUTO S. ANNA DI EZIO PUGLIESE S.R.L.) 10.06.2009, реферат, формула, параграф [0013]	1-3	
A	CN 201320275 Y (GEQUAN CHEN) 07.10.2009	1-3	
A	RU 2277892 C2 (ГОУ ВПО ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МЗ РФ) 20.06.2006, реферат, формула,	1-3	
☒ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении			
* "A" "E" "L" "O" "P"	Особые категории ссылочных документов: документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"T" "X" "Y" "&"	более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста документ, являющийся патентом-аналогом
Дата действительного завершения международного поиска 22 марта 2013 (22.03.2013)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 11 апреля 2013 (11.04.2013)	
Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1 Факс: (499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: И. Катыкова Телефон № (495) 531-64-81	

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2012/000831

С. (Продолжение). ДОКУМЕНТЫ СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕВАЛЕНТНЫМИ

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
А	US 2011/0071443 A1 (MOUNT SINAI SCHOOL OF MEDICINE) 24.03.2011, реферат, фиг. 1	1-3