

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033877**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.04

(21) Номер заявки
201800041

(22) Дата подачи заявки
2016.12.23

(51) Int. Cl. *A61H 1/02* (2006.01)
A61F 5/045 (2006.01)
A61G 5/14 (2006.01)

(54) **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БОЛЬНИЧНАЯ КРОВАТЬ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ,
ТРАНСФОРМИРУЕМАЯ В ВЕРТИКАЛИЗАТОР**

(43) **2018.11.30**

(86) **PCT/RU2016/000921**

(87) **WO 2018/117897 2018.06.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ИВАНОВ АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ
(RU)

(56) **WO-A1-9949828**
RU-U1-114608
US-A-5370595

(72) Изобретатель:
Иванов Александр Юрьевич, Белых
Юрий Александрович (RU)

(74) Представитель:
Кастальский В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к области медицинской техники, а точнее к многофункциональным больничным кроватям. Заявленная конструкция включает в себя вертикальную стойку в форме перевернутой буквы L, которая соединена со складной кроватью. Кровать имеет две секции, одна из которых может быть сложена на другую, после чего они обе могут быть сложены к вертикальной стойке. В верхнем углу стойки расположена подвижная рамка, которая закрепляется в двух положениях - на верхней части стойки, а также под углом 45° к стойке. Имеется мотор, который натягивает трос. Сам трос проходит через стойку и конец подвижной рамки. Таким образом, образуются два режима. Первый режим - кровать. В этом случае рамка закреплена на стойке, кровать разложена. Возможно осуществлять тракцию или фиксацию отдельных частей тела пациента. Второй режим - вертикализатор. В этом случае кровать сложена, а рамка расположена под углом 45°. Тогда ножки кровати образуют упор, и при помощи троса и бандаж можно выполнять вертикализацию пациента. Изобретение является простым и при этом универсальным, а также способно заменить сразу несколько больничных элементов.

B1**033877****033877****B1**

Область техники

Заявленное изобретение относится к области больничных приспособлений, которые находят применение в восстановительном лечении и профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата. Более точно заявленное техническое решение представляет собой больничную кровать, элементы которой обеспечивают фиксацию и/или вытяжение, разгрузку всего тела или отдельных его частей и выполнение упражнений в облегченных условиях или с преодолением дозированной нагрузки в исходных положениях лежа, сидя, стоя. При этом такая кровать является многофункциональной: с использованием штатной арматуры она может быть путем несложных манипуляций преобразована в вертикализатор - устройство для оказания помощи в принятии вертикального положения из положения сидя пациенту с ограниченными двигательными возможностями. Такое устройство может быть установлено как в больничных помещениях, так и дома для продолжения восстановительного лечения после выписки из больницы. В то же время стоит отметить, что заявленное изобретение может найти применение и в других областях человеческой деятельности. Так описанное далее устройство может использоваться в тренажерных залах для проведения тренировок или в области ухода за частично или полностью обездвиженными людьми.

Предшествующий уровень техники

Непосредственно больничные кровати, элементы которых позволяют вытягивать или фиксировать отдельные части тела пациентов, известны достаточно давно и на сегодняшний день активно применяются. Так трудно представить себе травматологическое отделение современной больницы, в которой не было бы кровати с приспособлением для вытяжки и фиксации. Различные модели подобных кроватей могут применяться и для транспортировки пациентов или обеспечения домашнего ухода.

Из уровня техники известна, например, реабилитационная кровать с электрическим управлением, раскрытая в патентной заявке США US 2010113232 A1 (МПК A61F 5/00; A63B 21/00; A63B 22/12; A63B 26/00, дата публикации 01.02.2011), полный текст документа включен в описание в виде ссылки. Данная кровать выполнена с электрическим управлением и позволяет вытягивать верхние и нижние конечности пациента и фиксировать их в процессе посттравматической реабилитации. Несмотря на удобство управления и эффективность, подобные модели больничных коек являются крайне узкоспециализированными. При этом перемещение таких устройств существенно осложнено их массой, а их габариты существенно ограничивают область применения. Конструктивная сложность, низкая доступность, высокие требования к персоналу - все это практически исключает возможность применения таких кроватей, например, для реабилитации дома или в больничных палатах зданий старой постройки, где может просто не быть достаточного количества места.

Другим недостатком является высокая сложность самостоятельных движений (например, подъема или физических упражнений) пациента, что существенно сказывается на его моральном состоянии. Длительный процесс восстановления с использованием таких кроватей может приводить к упадку сил, мышечному атрофированию и возникновению депрессивных состояний.

Существуют и более сложные и крупные решения, например медицинская палата, раскрытая в патенте США US 5456655 A (МПК A61G 12/00; A61G 7/10; A61H 3/00, дата публикации 10.10.1995), полный текст документа включен в описание в виде ссылки. В данном документе раскрыта целая амбулаторная система, с кроватью, специальными приспособлениями для подъема и перемещения пациента и другими элементами схожих предназначений. Однако очевидная сложность и огромные массогабаритные характеристики еще более существенно ограничивают область применения подобных решений.

Известны наоборот более простые технические решения, например мобильное устройство для вытягивания, известное из патента США US 4236265 A (МПК A61F 5/04; A61H 1/02, дата публикации 02.02.1980), полный текст документа включен в описание в виде ссылки. В этом документе раскрыта складная кровать на колесиках, конструкция которой позволяет обеспечивать вытягивание и фиксацию отдельных частей тела пациента. Однако данное решение предназначено для кратковременной транспортировки, ввиду чего не обеспечивает комфорт пациента. Таким образом, применение данного технического решения (или подобных ему) для долговременной реабилитации не представляется возможным.

Другим, известным на сегодняшний день устройством является вертикализатор. Такие устройства призваны помогать пациентам с ограниченными возможностями вставать на ноги из положения лежа или сидя.

Примером таких устройств является система поддержки сидячего положения пациента, раскрытая в международной заявке WO 2016042704 A1 (МПК A61G 5/00; A61G 7/10; A61H 1/02; B25J 11/00; B25J 13/00, дата публикации 24.03.2016), полный текст документа включен в описание в виде ссылки. В данном документе раскрыто мобильное устройство вертикализатор. Согласно описанию такое устройство может поднимать пациента в положение стоя из положения сидя и соответственно наоборот.

Другим примером может быть само подъемное устройства, раскрытое в патенте США US 4569094 A (МПК A61G 5/14; A61G 7/10, дата публикации 11.02.1986), или, например, подвижный вертикализатор из патента США US 4809997 A (МПК A61G 5/02; A61G 5/10; A61G 5/14, дата публикации 07.03.1989), или, например, устройство перемещения из положения сидя в положение стоя, раскрытое в международной заявке WO 2016086238 A2 (CPC A61B 5/11; A61G 2005/128; A61G 2203/32; A61G 5/12; A61G 5/14, дата публикации 02.06.2016). Однако все описанные устройства и приспособления являются сильно спе-

специализированными. При высокой сложности конструкций и изготовления, а, следовательно, и низкой доступности, устройства такого типа могут обеспечить лишь функцию вертикализатора.

Наиболее доступным и простым методом для вертикализации пациента, поддержки пациента и/или фиксации в стоячем положении является использование мягких поддержек. Пример такого технического решения раскрыт в патентной заявке США US 20160184151 A1 (МПК A61G 5/14; A61G 7/10, дата публикации 30.06.2016), полный текст документа включен в описание в виде ссылки. В данном документе раскрыт способ использования мягкой поддержки для подъема и фиксации пациента в стоячем положении. Другой пример - передвижное устройство с функцией вертикализатора, раскрытое в патентной заявке США US 2016016645 A1 (МПК A61G 5/14, дата публикации 16.06.2016), полный текст документа включен в описание в виде ссылки.

Однако несмотря на все преимущества описанных выше устройств, им присущ один серьезный недостаток - все описанные средства являются специализированными. Таким образом, если, например, больница пожелает обеспечить возможность реабилитации пациентов с различными травмами, то ей придется иметь оба типа устройств по отдельности - и кушетки, и вертикализаторы. Такой подход потребует большего количества места и снизит эффективность его использования, потребует большей сложности эксплуатации и обслуживания, вызванной использованием большого числа различных устройств.

Одним из вариантов решения подобной проблемы является создание универсальных устройств, которые могут быть использованы одновременно и как кушетка с элементами для фиксации и вытяжения частей тела, и как вертикализатор. Другой вариант - использование устройств, которые могут быть трансформированы из кровати в вертикализатор при помощи несложных манипуляций и штатной арматуры.

Из уровня техники известна вытягивающая установка, которая может быть применена как с сиденьем, так и с кроватью, раскрытая в патенте США US 6733470 B1 (МПК A61H 1/00; A61H 1/02, дата публикации 11.05.2005), полный текст документа включен в описание в виде ссылки. Несмотря на простоту конструкции и мобильность, устройство не лишено недостатков. Так точка подвешивания в данном решении расположена на одной оси, и в случае выраженной асимметричности туловища и конечностей невозможно нивелировать перекося. Отсутствуют приспособления, фиксирующие конечности и туловище в правильном положении. Нет опор или поручней для пациента, из-за чего пациент не участвует в процессе - это не только вводит дополнительный дискомфорт, но и снижает мотивацию из-за безучастности со всеми последствиями. При использовании устройства совместно с кушеткой сказывается нехватка точек для разгрузки тела в горизонтальном положении.

Из уровня техники известно приспособление для вытягивания пояснично-крестцового отдела позвоночника, раскрытое в международной заявке WO 9949828 A1 (МПК A61H 1/02, дата публикации 07.10.1999), полный текст документа включен в описание в виде ссылки. Данному техническому решению также присущи некоторые недостатки. Так регулировка приложения тягового усилия возможна только в одной вертикальной плоскости. Устройство возможно использовать как вертикализатор, изменяя угол наклона кушетки, но из-за кушетки за спиной ограничена возможность выполнять сложные движения туловищем и верхними конечностями, направленные на укрепление постуральных мышц. Это, в свою очередь, ограничивает возможности применения такого решения. Не предусмотрена возможность самостоятельной вертикализации для людей с нижним парапарезом, когда руки и туловище достаточно активны. Устройство достаточно сложно по своей конструкции.

Таким образом, на настоящий момент заявителю не известно эффективного средства - многофункционального устройства, которое могло бы заменить в больницах полноценные вертикализаторы, кушетки для вытяжения, фиксации или разгрузки.

Раскрытие изобретения

Задачей изобретения являлось создание универсального многофункционального средства - больничной кровати, которая могла бы быть трансформирована в вертикализатор при помощи штатной арматуры, при этом обеспечивала бы широкие функциональные возможности как в положении "кровать", так и в положении "вертикализатор". Соответственно решалась бы задача унификации больничных средств, упрощения их эксплуатации и обслуживания.

Настоящее изобретение полностью решает поставленную задачу. Оно является конструктивно простым, легко трансформируемым в вертикализатор и обратно с применением лишь штатной арматуры. Достигается возможность проведения манипуляции в положении лежа, сидя и стоя в вертикализаторе. Освобождается зона вокруг устройства в сложенном состоянии кушетки для проезда медицинских каталок и прохода медицинских работников. В одном из режимов возможно применение заявленного устройства для компенсации веса тела и для выполнения лечебных упражнений в подвешенном состоянии в целях снятия болевого синдрома и восстановления объема движения в позвоночнике и суставах. За счет двухстороннего симметричного тягового усилия по бокам устройства и регулирования длины ремней пояса (бандажа) с каждой стороны, можно компенсировать асимметрию тела пациента и создавать усилие с эффектом ассиметричного вытяжения и вращения, что было затруднительно во многих устройствах из предшествующего уровня техники. С-образная конструкция рамы настоящего изобретения обеспечивает свободный доступ для работы с пациентом и в сочетании с силовыми стойками (например, стойка с подъемными грузами и регулируемой высотой выхода тягового троса) по обе стороны от тренажера у

стены позволяет начать тренировки с отягощением на ранних этапах восстановительного периода. Благодаря сочетанию разгрузочной функции, которая может быть облегчена наличием электроподъемника, силовых стоек и трансформируемой кушетки возможно подбирать упражнения разного уровня сложности, переходя от пассивно-активных к активным и силовым упражнениям, что особенно важно в случаях грубых двигательных нарушений. Настоящий вертикализатор может обеспечить процесс вертикализации больных даже с тяжелыми двигательными нарушениями. Применимый набор опор и фиксаторов позволяет зафиксировать больного начиная с раннего восстановительного периода.

Все эти преимущества, а также иные технические результаты и улучшения, которые будут описаны далее достигаются за счет того, что медицинский тренажер включает кровать, силовую стойку, имеющую вертикальную часть и горизонтальную часть, соединенные между собой и образующие перевернутую букву L, при этом силовая стойка соединена в нижней части с кроватью, в нижней части силовой стойки расположен привод, на котором закреплен один конец гибкой тяги, протянутой по вертикальной части силовой стойки, при этом

кровать выполнена из подвижных секций так, что они могут быть сложены, а их стороны, обращенные к полу, в сложенном состоянии образуют упор, поверхность которого параллельна вертикальной части стойки;

в части стыка вертикальной и горизонтальной частей стойки установлена подвижная рамка так, что она может быть закреплена по меньшей мере в двух крайних положениях, причем в первом положении рамка закреплена на горизонтальной части стойки, а во втором положении рамка образует угол от 30 до 60° с вертикальной частью стойки;

свободный конец гибкой тяги протянут через подвижную рамку.

Также возможны варианты реализации, при которых

тренажер характеризуется тем, что кровать выполнена из двух подвижных секций так, что при этом дальняя от стойки секция может быть сложена на ближнюю секцию так, что их верхние от пола части соприкасаются, после чего обе секции могут быть сложены к стойке;

тренажер характеризуется тем, что гибкая тяга протянута через кольца или ролики, расположенные на вертикальной части силовой стойки и подвижной рамке;

тренажер характеризуется тем, что подвижная рамка может быть закреплена в положении, когда она является биссектрисой угла между вертикальной и горизонтальной частями силовой стойки;

тренажер характеризуется тем, что на частях кровати, обращенных к полу, расположены упорные элементы и поручни так, что они не касаются пола, когда кровать разложена, и при этом образуют упорные элементы и поручни, когда кровать сложена;

тренажер характеризуется тем, что привод гибкой тяги является электромотором;

тренажер по п.6, отличающийся тем, что система привода дополнительно включает в себя груз-противовес;

тренажер характеризуется тем, что гибкая тяга на своем свободном конце раздваивается по меньшей мере на две части, на конце каждой из которых размещены крепежные элементы;

тренажер характеризуется тем, что при помощи крепежных элементов на концевые части гибкой тяги закреплен бандаж, или эластичные ленты, или подвески, при помощи которых могут фиксироваться отдельные части тела человека;

тренажер характеризуется тем, что на стороне секций кровати, обращенной к полу, расположены петли, к которым могут быть прикреплены ремни фиксации пациента;

тренажер характеризуется тем, что гибкая тяга представляет собой трос.

Вышеописанные черты и преимущества настоящего изобретения, а также средства и способы их достижения с обеспечением заявленного результата будут более ясными и понятными на основании дальнейшего описания вариантов осуществления изобретения со ссылками на чертежи.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - первый общий схематичный вид настоящего изобретения.

Фиг. 2 - второй общий схематичный вид настоящего изобретения.

Фиг. 3 - схематичный вид в режиме кровати.

Фиг. 4 - схематичный вид в режиме вертикализатора.

Фиг. 5 - схематичный вид системы передачи усилия.

Варианты осуществления изобретения

Для целей настоящего описания, необходимо пояснить ряд терминов и определений, которые используются по тексту для их ясного понимания.

В настоящем описании термины "койка", "кушетка", "кровать", "больничная кровать", "медицинская кровать", "терапевтический стол", "кинезотерапевтический стол" и подобные стоит понимать в значении "медицинской кровати", то есть кровати, которая используется для размещения на ней пациента для дальнейшей работы с ним.

В настоящем описании термин "вертикализатор" стоит понимать как самостоятельное устройство или дополняющий другое устройство механизм приведения тела пациента в вертикальное положение с целью профилактики и лечения смягчения проявления негативных физиологических и психологических

последствий длительного пребывания в положении сидя и лежа (легочной и почечной недостаточности, пролежней, остеопороза, депрессии). Назначением к применению вертикализатора может быть, например, но не ограничиваясь: нарушение двигательных функций вследствие травм позвоночника, спинного и головного мозга; состояния после оперативного вмешательства на суставах и позвоночнике; постинсультные состояния и другие заболевания, сопровождаемые ограничением двигательных возможностей.

В настоящем описании термин "вытяжение" или "вытягивание" является синонимом термина "тракция" (от англ. traction), и это стоит понимать в следующем смысле: тракция (вытяжение) - в ортопедической медицине набор методов для длительного растяжения конечностей либо мышц. Может применяться как метод лечения, например, но не ограничиваясь, при переломах, а также при лечении позвоночника (тракция позвоночника).

Под термином "посттравматическая реабилитация", который в некоторых частях описания может быть употреблен как просто "реабилитация", стоит понимать комплексный и длительный процесс восстановления пациента после травм, в том числе приводящих к полному или частичному обездвиживанию. Такой процесс может включать (но это условие не является обязательным) в себя создание комфортных условий для пациента, при этом фиксируя или вытягивая отдельные части его тела. Также данный процесс может включать в себя комплекс мер, направленных на поддержание физической формы, борьбы с атрофией мышц, поддержание психического состояния пациента, а также другие меры.

Для целей настоящего описания термин "бандаж" или "тракционный бандаж" стоит понимать как большую полоску ткани или пластичного материала (или другого, схожего по свойствам материала) для создания желаемого натяжения (тянущего усилия). Такой бандаж может иметь определенную форму, может выполняться с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента, может быть как многоразовым, так и для однократного применения.

В настоящем описании термин "силовая схема", или "силовой каркас", или "силовая стойка" стоит понимать как жесткую структуру, выполненную из высокопрочных материалов, например стали или алюминия. Такой каркас обеспечивает изменения направления приложения силы и обычно (но не обязательно) может включать в себя один или несколько подвижных блоков для передачи усилия от электродвигателя или силовой колонны. Такой каркас объединен с каркасом непосредственно кровати или вертикализатора.

Под термином "гибкая тяга" или "тяга" в настоящем описании стоит понимать гибкий элемент, такой как, например, но не ограничиваясь, гибкий трос, канат или силовая (например, прошитая или армированная) гибкая лента, при помощи которого, а также с использованием передающих элементов возможно передать усилие от электродвигателя в нужную точку.

Под термином "передающий усилие элемент" стоит понимать элемент гибкой передачи, который позволяет изменять направление усилия. Таким элементом является, например, подвижный или неподвижный блок, который выполнен с возможностью вращения. Другим вариантом может быть ролик с возможностью вращения. Возможно использование простых петель, через которые проходит гибкая тяга. Из уровня техники известны и другие варианты выполнения подобных элементов, эквивалентные по выполняемой функции описанным блокам или роликам.

Настоящее изобретение представляет собой следующую конструкцию (фиг. 1). Основой является силовой каркас (101), который предпочтительно представляет собой вертикальную стойку (102) с основанием (104). Такая стойка может иметь крепления к стене помещения, в котором устройство планируется эксплуатировать. Нижняя часть (103) силового каркаса (101) является одновременно как основанием (104) силовой стойки (102), так и одной из опор (105) кровати (106). Электродвигатель (107) предпочтительно расположен в области основания (104) стойки (102). Дополнительно силовой каркас (101) может также применяться для разведения электрических коммуникаций, гибких или иных передач, элементов электроснабжения и управления.

Кровать (106) имеет сложную структуру. Помимо первой опоры (105), образованной частью (104) силовой стойки (102), она включает в себя по меньшей мере две подвижных части - первую (108) и вторую (109). Первая часть (108) связана с опорой (105) первым соединением (110), например шарнирным, которое обеспечивает возможность поворота части (108) относительно опоры (105). Вторая часть (109) кровати (106) соединяется с первой частью (108) при помощи второго соединения (111), которое выполнено, например, шарнирным и также обеспечивает возможность поворота второй части (109) относительно первой части (108). Таким образом, существуют по меньшей мере два крайних положения подвижных частей кровати. Первое (фиг. 3) образует непосредственно кровать, на которой пациент может лежать горизонтально. В этом случае вторая часть кровати (109) образует с первой частью (108) одну прямую, при этом такая прямая перпендикулярна вертикальной стойке (102). В итоге устройство принимает вид медицинской кровати. Второе крайнее положение элементов кровати образует вертикализатор (фиг. 4). В этом случае вторая часть кровати (109) складывается на первую часть (108), которая, в свою очередь, закрепляется на стойке (102).

На условно нижней ("верх" и "низ" определяются по фиг. 3) поверхности (112) второй части (109) кровати (106) расположены опоры (113). Предпочтительно это ножки, причем предпочтительно с четырьмя точками опоры. Предпочтительно опоры (113) выполнены таким образом, что в положении вер-

тикализатора они не будут упираться в элементы силовой стойки (102). Например, это может быть реализовано следующим образом (фиг. 2). Силовая стойка (102) представляет собой несколько вертикальных колонн (201), предпочтительно две. Тогда опоры (113) могут представлять собой четыре ножки (202), и в положении "вертикализатор" оказываются в промежутках между колоннами (201). На условно нижней поверхности первой части (108) кровати (106) расположены стопор (114) и поручень (115). При этом их расположение таково, что в положении "вертикализатор" (фиг. 4) стопор (114) образует упор вертикализатора, а поручень (115) образует поручень вертикализатора, который призван помогать пациентам самостоятельно или полусамостоятельно подниматься. При этом поручень (115) выполнен таким образом, что может изменять свой угол наклона относительно поверхности первой части (108) кровати (106).

Обобщая описание конструкции кровати (106) можно резюмировать, что кровать (106) выполнена с возможностью трансформации путем простых манипуляций и штатной арматуры (в том числе соединений (110, 111), а также фиксирующих приспособлений, условно не показанных на фигурах чертежей) в упорный элемент вертикализатора (фиг. 4).

Вертикальная силовая стойка (102) в своей верхней части (116) соединена с горизонтальной рамкой (117), которая в одном из вариантов осуществления изобретения может быть выполнена с возможностью изменения угла наклона относительно стойки (102). Рамка (117) предпочтительно имеет на своем дальнем от места крепления к стойке (102) конце петлю (118) (или подобный по своей функции элемент), при помощи которого может применяться удерживающий трос (условно не показан). При этом второй конец такого троса может быть закреплен на стене или потолке помещения. Также предпочтительно стойка (102) имеет дополнительный поддерживающий элемент (119), расположенный под углом относительно самой стойки (102) таким образом, что окончание стойки (116), а также дополнительный поддерживающий элемент (119) образуют треугольное угловое крепление рамки (117). На планке (117) могут быть установлены несколько неподвижных роликов (301, 302) или, в другом варианте, подвижных роликов (301, 302), но с возможностью последующей фиксации их в определенных положениях. В области соединения дополнительного поддерживающего элемента (119) и вертикальной силовой стойки (102) также установлен передающий усилие элемент (120), такой как, например, неподвижный блок.

В верхней части вертикальной стойки (102) при помощи крепления (122) установлена поворотная рамка (121). Предпочтительно рамка установлена в области присоединения дополнительного поддерживающего элемента (119) к вертикальной силовой стойке (102) и размещения передающего усилия элемента (120). Может применяться любой тип крепления (122), например шарнирное крепление. Механизм (122) крепления планки (121) обеспечивает возможность изменения положения планки (121) между по меньшей мере тремя крайними положениями. Первое из таких положений - когда не закрепленный на стойке (102) конец (123) рамки (121) закреплен при помощи крепежного элемента (124) на дополнительном поддерживающем элементе (119). Второе из таких положений - когда конец (123) закреплен на поверхности стойки (102) при помощи крепежного элемента (125). Третье положение - когда рамка при помощи блокировки поворотного механизма (122) находится в промежуточном положении между первым и вторым вышеописанными положениями. В последнем случае предпочтительный угол наклона рамки (121) относительно вертикальной стойки (102) равен 45°, если за 0° взять второе из вышеописанных возможных положений рамки (121). В области конца (123) рамки (121) находится передающий элемент (126), предпочтительно втулка скольжения.

Немаловажной составной частью настоящего изобретения является вытягивающие тросы, бандаж, а также передаточные гибкие тяги. От (фиг. 3) электродвигателя (107) с использованием передающих элементов (например, неподвижных блоков (120, 126), а также в положении кровати с использованием передающих элементов (301, 302) при помощи гибкой тяги (303) передается усилие. Для улучшения работы и снижения нагрузки на электродвигатель (107) предпочтительно также использовать груз (304), который может представлять собой массивный блок, установленный на направляющих (310) параллельно стойке (102) с возможностью перемещения в вертикальной плоскости вдоль оси стойки (102).

В одном варианте осуществления конечный участок тяги (303) может раздваиваться на две тяги. В другом предпочтительном варианте тяга (303) представляет собой два независимых гибких элемента (305, 306), которые могут двигаться как синхронно, так и асинхронно и проходят через одни и те же передающие элементы (120, 126, 301, 302).

Немаловажным элементом изобретения является бандаж (307), например из гибкой, но прочной (армированной или прошитой) ткани. Две противоположные стороны (308, 309) такого бандажа соединяются с окончаниями двух гибких тяг (305, 306). Такие соединения предпочтительно выполняются разъемными. Таким образом, при помощи гибкой тяги (303), которая разделяется на два элемента (305, 306), а также набора передающих усилие элементов (120, 126, 301, 302) обеспечивается возможность передачи усилия от электродвигателя (107) к бандажу (307). При этом важно отметить именно приложение усилий к бандажу (307) в двух (или более) точках. В этом случае возможно при асинхронном движении элементов (305, 306) передавать при помощи бандажа усилия сложных направлений, обладающих нетривиальными моментами относительно центральной точки бандажа (107).

Рассмотрим возможности использования изобретения в предпочтительном варианте реализации.

В тренажере могут применяться различные лечебные методы. Один из них - это лечебный метод,

который предназначен для восстановления нормальных двигательных паттернов с помощью высокого уровня нервно-мышечной стимуляции. Это активный лечебный подход, в котором используется пять ключевых элементов.

1) В горизонтальном и вертикальном положении пациента выполняются упражнения с опорой на нестабильную опору, когда часть тела опирается на подвес без опоры на кровать. Такие упражнения могут выполняться как с вывешиванием при помощи электромотора, так и с вывешиванием отдельных частей с использованием вспомогательных грузов и/или эластичных элементов.

2) Аналогичным способом, вывешивая все тело или части тела, можно снимать (компенсировать) гравитационное воздействие на отдельные мышцы или группы мышц. Это также позволяет выполнять движения без преодоления веса конечности, а также создать эффект легкого вытяжения позвоночника и суставов.

3) В облегченных условиях гравитационного воздействия возможно использовать утяжелители (грузы и/или эластичные элементы) тарированной величины для планового и подконтрольного увеличения нагрузки при выполнении упражнений.

4) За счет фиксации как в горизонтальном, так и вертикальном положении тела возможно ограничить или полностью снять воздействие на определенные участки тела, добавляя нагрузку на не зафиксированные группы мышц.

5) Вертикализация направлена на восстановление позно-тонической и динамической активности постуральных и вестибулярных рефлексов. Стимулирует и сохраняет ортостатические реакции, рефлексаторные механизмы опорожнения кишечника и мочевого пузыря, способствует улучшению респираторной функции;

Использование тренажера также предполагает процедуры тестирования, которые оценивают нервно-мышечную функцию кинетических цепей с акцентом на интеграцию функции "локальных" и "глобальных" мышц. Например тест на время удержания в нейтральном положении для проверки функции "локальных" мышц; тест на выявление слабых кинетических цепей и нарушения их взаимодействия.

За счет фиксации и разгрузки в разных исходных положениях возможно проводить мануальную коррекцию, используя динамичные техники мобилизации/манипуляции (тракционные, ротационные, флексионные, экстензионные, латерофлексионные, вентродорсальные, латеро-латеральные) в шейном, грудном, поясничном, крестцово-копчиковых отделах позвоночника. Постизометрическую релаксацию и миофасциальный релиз мышц.

Возможно расположение пациента в положении изометрического удержания веса тела с мануальной пульсацией или контролируемой вибрацией от внешних вибрационных устройств. Рабочая нагрузка и степень неустойчивости во время упражнений могут постепенно нарастать от самой слабой до максимально сложной. Таким образом, выполнение упражнений может использоваться в группах пациентов начиная с самого низкого функционального статуса и заканчивая тренированными спортсменами.

Таким образом, возможно достигаются следующие эффекты.

1. Восстановление правильной последовательности мышечного напряжения, закрепление нового двигательного стереотипа.

2. Восстановление/компенсация нарушенных функций с активизацией индивидуальных резервов организма.

3. Нормализация амплитуды и точности активных движений.

4. Улучшение сенсорного обеспечения двигательных актов (визуальный, вербальный, тактильный контроль).

5. Восстановление статического стереотипа вертикального положения.

6. Тренировка баланса в вертикальном положении.

7. Улучшение работы сердечно-сосудистой системы.

8. Стимуляция работы кишечника и мочевого пузыря.

9. Улучшение функций дыхательной системы.

10. Профилактика возникновения контрактур.

11. Улучшение психоэмоционального состояния.

12. Повышение толерантности к физическим нагрузкам.

13. Профилактика остеопороза.

И также другие эффекты.

Тренажер в разложенном положении (положение "кровать"): в этом положении опоры (113) представляют собой четыре ножки (202), элементы кровати (108, 109) представляют собой монолитную конструкцию - кровать (106). Поворотная рамка (121) находится в положении, перпендикулярном силовой стойке (102). Ролик (301) обеспечивает передачу усилий, которая направлена вверх относительно поверхности кровати (106).

Физические упражнения, разгрузку или вытяжение выполняют, размещая пациента на горизонтальной поверхности кровати (106) лежа или сидя. Для манипуляций может быть использован бандаж (307), хотя возможно и использование эквивалентных элементов, например простая фиксация тяги (303) или закрепление эластичных тросов (на чертежах условно не показаны) на конечный участок (303) или на его

элементы (305, 306). Другим вариантом может быть замена бандажа (307) подвесками для отдельных частей тела. В одном из вариантов такие подвески могут быть конструктивно аналогичны бандажу (307). Далее приведен не ограничивающий (неполный) перечень возможных манипуляций:

фиксация частей тела или всего тела на подвесках разгрузочного модуля (117) в приподнятом над поверхностью стола положении (статичные тросы);

фиксация частей тела на подвесках с эластичными тросами;

фиксация частей тела или всего тела на подвесках с тросом, скользящим через блок;

упражнения с утяжелением блочного тренажера с разновесными грузами (например, в сочетании с разгрузочным модулем или отдельно;

фиксация конечностей с помощью специальных лент за направляющую с нижней стороны стола.

Предпочтительно основные узлы работают в режиме "кровать" следующим образом.

1. Метод выполнения упражнений на нестабильных опорах основан на использовании нагрузок на выдерживание веса тела при нагрузке биомеханических цепей. Это лечебный метод, который задействует высокий уровень нервно-мышечной стимуляции с целью восстановления нормальных функциональных паттернов движения.

2. Выполнение упражнений на "блок-ролике" увеличивает нестабильность опоры и расширяет диапазон возможных движений. Благодаря выполнению упражнений под нагрузкой веса тела и скольжению троса через блок возможно создавать спирально-диагональные движения, коактивируя (коактивация или сосокращение - сокращение происходит как в агонистах, так и в антагонистах) "локальные" и "глобальные" мышцы. Способствует увеличению степени свободы и объема движений в суставах, стабилизирует позвоночник и суставы.

3. Выполнение упражнений с помощью эластичных тросов, фиксированных на разгрузочном модуле, помогает пациенту освоить флексию, экстензию, вращательные и ротационные движения в конечностях и туловищем в облегченных условиях. При двигательных нарушениях выполнения таких упражнений способствует улучшению тактильного и проприоцептивного ввода сенсорного раздражения, а также улучшает ощущение взаиморасположения частей тела в пространстве. Возможность перемещения точек подвешивания под разным углом позволяет создавать регулируемое усилие, направленное на компенсацию веса в любой точке зоны действия кушетки.

4. Сочетание разгрузочного модуля и силовой колонны обеспечивает возможность перехода из облегченных условий выполнения движений к выполнению упражнений с отягощением. Такое сочетание обеспечивает комплексный подход к индивидуальной восстановительной программе, увеличивает вариативность возможных упражнений и преемственность в применении методов двигательной терапии на разных этапах восстановления. Возможность регулирования направления троса силовой колонны, мелкоступенчатое изменение веса (в предпочтительном варианте от 1,0 до 30 кг) позволяет легко адаптировать упражнение к индивидуальным возможностям каждого пациента.

5. Фиксация частей тела в заданном положении специальными ремнями позволяет надежно зафиксировать конечность в правильном положении. Метод применяется при спастических парезах, разработке контрактур и лечении правильным положением. Имеются дополнительные возможности для растяжки мышц, сухожилий и связок в разных исходных положениях.

Рассмотрим некоторые возможные упражнения.

В исходном положении (далее И.П.) лежа на спине, одна нога согнута в тазобедренном и коленном суставах, другая лежит на кушетке в положении разгибания. Точки подвешивания размещены над тазобедренным и голеностопным суставом. Натяжение голеностопного амортизатора вертикально. Натяжение бедренного амортизатора - точка подвешивания смещается в краниальном направлении по оси ноги, сила натяжения зависит от того, что хотят получить, сопротивление или облегчение.

Движение: сгибание и разгибание в коленном и тазобедренном суставах.

И.П. лежа на животе, тазобедренный сустав разогнут, коленный согнут. На нижней части голени зафиксирована манжета с металлическим кольцом на конце. В случае выраженной слабости мышц бедра для самостоятельного разгибания ноги точка подвешивания размещается вертикально над осью сгибания коленного сустава, амортизатор слегка натягивается и пациент пытается раскачивающим движением разогнуть ногу (желателен визуальный контроль через зеркало, расположенное с боку). Для оказания сопротивления разгибанию/сгибанию используется силовой модуль, положение блока и нагрузка подбираются индивидуально.

И.П. лежа на спине. Ноги разогнуты в тазобедренном и коленном суставах, одна нога приподнята над плоскостью кушетки на 45°. Руки вдоль тела ладонями вниз.

Дополнительное оборудование: манжета на голень, эластичный трос.

Движение: тяга прямой ноги вниз.

Рекомендации: в исходном положении вдох, в фазе наибольшего напряжения выдох. Следить за тем, чтобы в других частях тела не создавалось дополнительное напряжение. При необходимости создать сопротивление точка подвешивания передвигается в краниальном направлении. Возможно использование силового модуля.

Тренажер в сложенном положении (положение "вертикализатор").

В этом положении поворотный механизм (122) заблокирован, поворотная рамка (121) находится в промежуточном положении. Кровать (106) находится в сложенном состоянии, то есть вторая часть кровати (109) складывается на первую часть (108), которая, в свою очередь, закрепляется на стойке (102). В предпочтительном варианте выполнения силовой стойки (102) четыре ножки (202) оказываются в описываемом режиме в промежутках между колоннами (201). Стопор (114) и поручень (115) занимают соответствующее положение (фиг. 4) и становятся частями вертикализатора.

В сложенном положении тренажер позволяет в том числе вертикализировать пациента с целью тренировки ортостатической устойчивости и поддержания максимального уровня мобильности против силы тяжести. Благодаря замыканию суставов конечностей и позвоночника усиливается афферентация от суставных и мышечно-суставных рецепторов, что стимулирует работу мозжечка и вестибулярного аппарата.

Возникающие при этом чувства позволяют сознательно координировать движения и контролировать положение тела в вертикальном положении.

В предпочтительном варианте модуль снабжен всеми необходимыми регулировками, поручнями и фиксаторами, что позволяет отрегулировать устройство под индивидуальные особенности человека, выполнять упражнения в виде движений туловищем и верхними конечностями в естественном положении стоя.

Благодаря регулировке высоты и глубины упора для передней части туловища возможно уменьшить гиперлордоз поясничного отдела позвоночника и излишнее выпирание живота, что в сочетании с компрессионными чулками и абдоминальным бандажом снижает чрезмерное депонирование крови в брюшной полости и сосудах нижних конечностей, а также облегчает сокращение диафрагмы и ее смещение в грудную полость в фазе выдоха. Это особенно важно для пациентов с тетраплегией и параплегией выше уровня Th6 (6-ой грудной позвонок), так как ортостатическая гипотензия при принятии вертикального положения у данной категории больных является самым распространенным проявлением в остром и раннем восстановительном периоде.

Регулируемые стоподержатели обеспечивают надежную фиксацию стоп в правильном положении.

При выполнении упражнений в положении стоя возможно использовать силовой и разгрузочный модуль. Таким образом, заявленное устройство позволяет в режиме "вертикализатор" выполнять в том числе следующие упражнения.

И.П. - стоя в вертикализаторе. Одна рука придерживается за поручень вертикализатора, а другая рука прямая, опущена вдоль тела и удерживает эластичный трос или трос силовой колонны.

Движение: тяга одной руки вверх против сопротивления эластичного троса или груза силовой колонны. Одновременно с отведением руки вверх туловище наклоняется в сторону опорной руки. Следить за тем, чтобы активная рука оставалась прямой. В исходном положении - вдох, в фазе максимального отведения руки - выдох.

Многофункциональность тренажера позволяет одновременно использовать несколько типов воздействий в одном упражнении. Например, можно зафиксировать дистальную часть конечности в приподнятом над поверхностью стола положении (разгрузочный модуль), а проксимальную часть соединить с эластичным амортизатором либо силовой колонной с облегчающим/утяжеляющим действием, в зависимости от цели упражнения. Это позволяет выполнять движения без преодоления тяжести конечности. А также можно создать условия для выполнения движений в строго заданном направлении. Одновременное использование горизонтальной поверхности (кинезитерапевтического стола), разгрузочного модуля, силового модуля и эластичных тяг значительно повышает вариабельность возможных воздействий.

В начале занятий с помощью разгрузочного модуля и эластичных тросов одна или несколько конечностей подвешиваются с помощью петель/манжет. В результате становится возможным практически нивелировать влияние гравитации на движение. Например, "подвесив" ногу за стопу и бедро, уменьшают нагрузку на тазобедренный и коленный суставы. Эластичные амортизаторы могут использоваться как для разгрузки конечности, так и для утяжеления при тренировке активных движений. С помощью тросов и подвесов можно создать нестабильную опору для усиления активной сегментарной стабильности за счет совместного сокращения "локальных" и "глобальных" мышц.

Таким образом, описанные выше примеры реализации и способы использования заявленного технического решения показывают, что настоящее изобретение является универсальным устройством, которое способно легко заменить множество отдельных сложных больничных конструкций. Также заявленное устройство является конструктивно простым и, как следствие, надежным. Конструкция заявленного решения обладает большим потенциалом для модернизации и использования, а совокупность конструктивных элементов, а также совместимость с множеством существующих медицинских приспособлений позволяет выполнять широкий круг реабилитационных и лечебных упражнений.

Все это показывает, что заявленное изобретение может быть осуществлено на основании представленного описания с достижением заявленного технического результата. В то же время описанные выше примеры не являются исчерпывающими. Для специалиста на основании уровня техники будут очевидны и иные способы осуществления и применения настоящего изобретения в рамках формулы.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение может быть легко осуществлено в промышленных масштабах с учетом со-

временного развития техники. Так, очевидно, не вызывает никаких проблем изготовление отдельных силовых элементов конструкции, их транспортировка и сборка, в том числе сборка в месте планируемого использования. Изготовление подвижных элементов описанного устройства, а также их соединений, также очевидно является тривиальной задачей для современной промышленности. Электронное оборудование, в том числе и элементы управления им, а также обеспечение электробезопасности, подобные тем, что применяются в настоящем изобретении, многократно описаны в различных источниках информации, включенных в уровень техники. Таким образом, для специалиста задача постановки заявленного изобретения на промышленное производство будет, очевидно, относиться к классу преодоления обычных инженерных трудностей, типичных для таких процедур. Изобретение и разработка новых, не известных ранее средств и методов для промышленной реализации заявленного изобретения не потребуются.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Медицинский тренажер, который включает кровать, силовую стойку, имеющую вертикальную часть и горизонтальную часть, соединенные между собой и образующие перевернутую букву L, при этом силовая стойка соединена в нижней части с кроватью, в нижней части силовой стойки расположен привод, на котором закреплен один конец гибкой тяги, протянутой по вертикальной части силовой стойки, при этом

кровать выполнена из подвижных секций так, что они могут быть сложены, а их стороны, обращенные к полу, в сложенном состоянии образуют упор, поверхность которого параллельна вертикальной части стойки;

в части стыка вертикальной и горизонтальной частей стойки установлена подвижная рамка так, что она может быть закреплена по меньшей мере в двух крайних положениях, причем в первом положении рамка закреплена на горизонтальной части стойки, а во втором положении рамка образует угол от 30 до 60° с вертикальной частью стойки;

свободный конец гибкой тяги протянут через подвижную рамку.

2. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что кровать выполнена из двух подвижных секций так, что при этом дальняя от стойки секция может быть сложена на ближнюю секцию так, что их верхние от пола части соприкасаются, после чего обе секции могут быть сложены к стойке.

3. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что гибкая тяга протянута через кольца или ролики, расположенные на вертикальной части силовой стойки и подвижной рамке.

4. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что подвижная рамка может быть закреплена в положении, когда она является биссектрисой угла между вертикальной и горизонтальной частями силовой стойки.

5. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что на частях кровати, обращенных к полу, расположены упорные элементы и поручни так, что они не касаются пола, когда кровать разложена, и при этом образуют упорные элементы и поручни, когда кровать сложена.

6. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что привод гибкой тяги является электромотором.

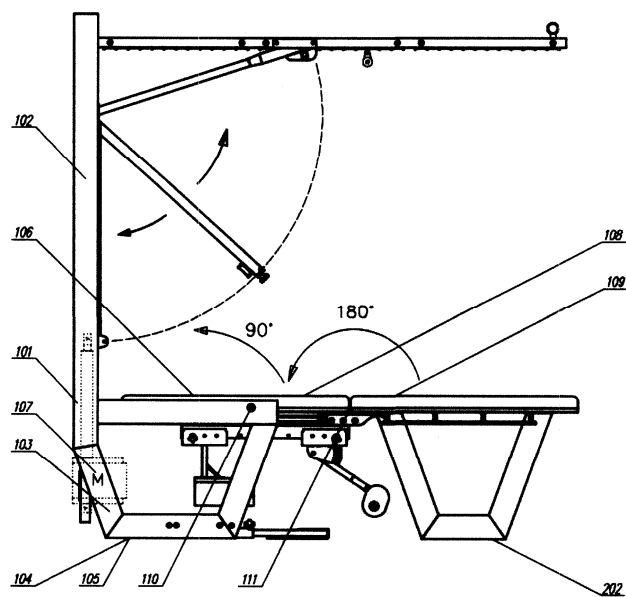
7. Тренажер по п.6, отличающийся тем, что система привода дополнительно включает в себя груз-противовес.

8. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что гибкая тяга на своем свободном конце раздваивается по меньшей мере на две части, на конце каждой из которых размещены крепежные элементы.

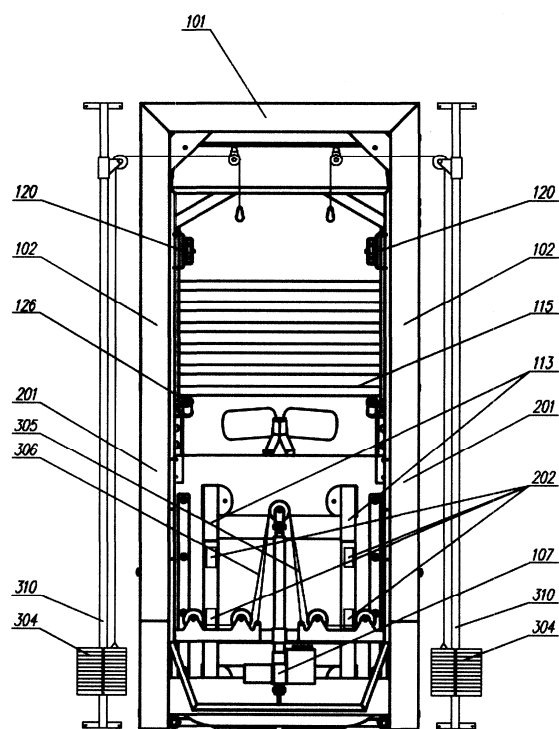
9. Тренажер по п.8, отличающийся тем, что при помощи крепежных элементов на концевые части гибкой тяги закреплен бандаж, или эластичные ленты, или подвески, при помощи которых могут фиксироваться отдельные части тела человека.

10. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что на стороне секции кровати, обращенной к полу, расположены петли, к которым могут быть прикреплены ремни фиксации пациента.

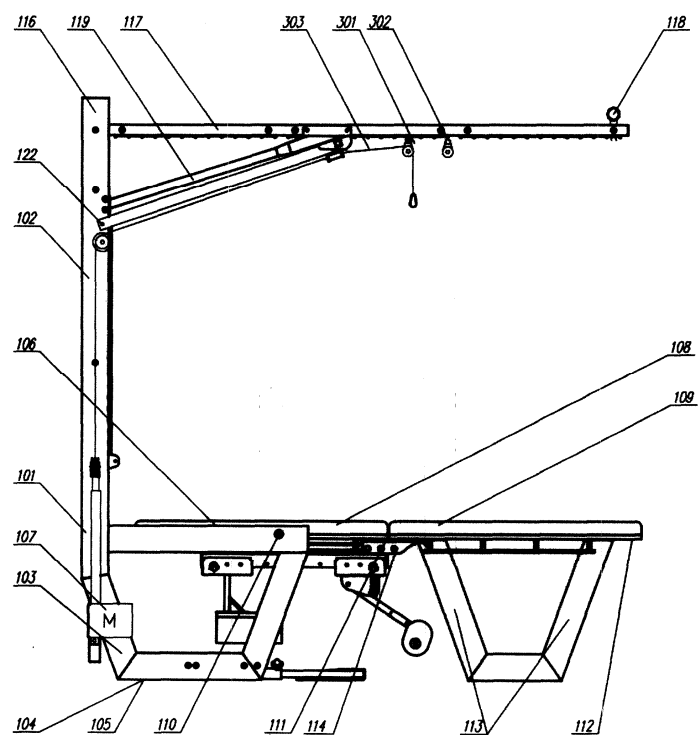
11. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что гибкая тяга представляет собой трос.



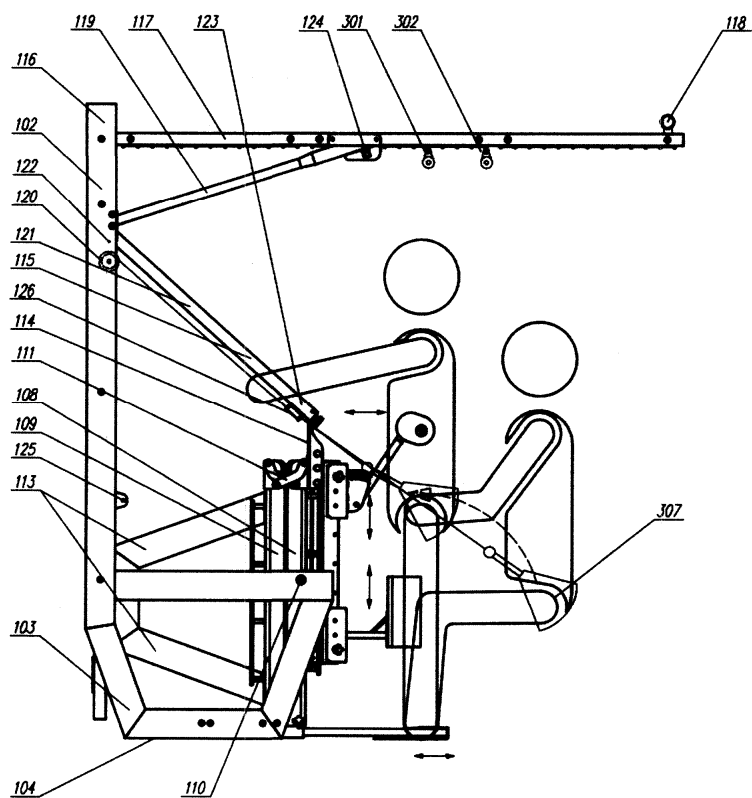
Фиг. 1



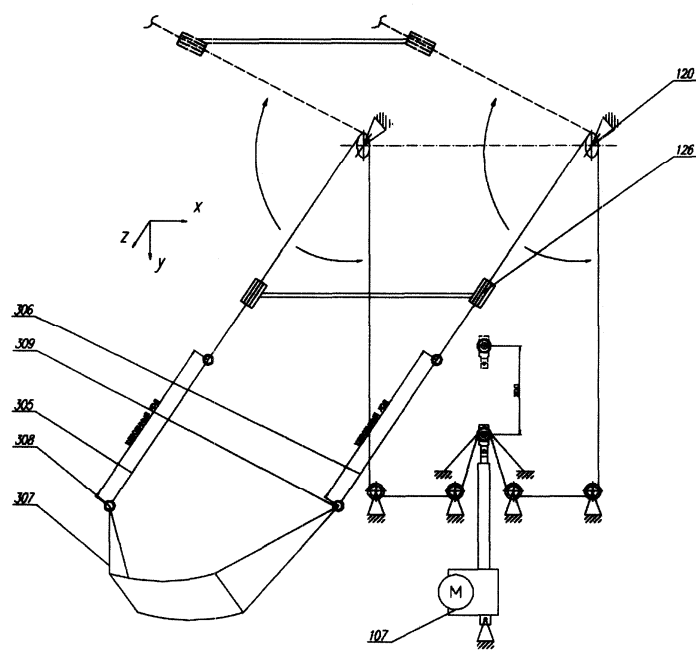
Фиг. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5