

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202491584** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.10.01

(22) Дата подачи заявки
2021.12.17

(51) Int. Cl. *A63B 21/005* (2006.01)
A63B 21/00 (2006.01)
A63B 22/00 (2006.01)
A63B 22/06 (2006.01)
A63B 71/06 (2006.01)

(54) ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)

(31) а 2021 07374

(32) 2021.12.17

(33) UA

(86) PCT/UA2022/000071

(87) WO 2023/191761 2023.10.05

(88) 2023.12.28

(71) Заявитель:

**СОЛОДОВНИК СЕРГЕЙ
АНАТОЛЬЕВИЧ (UA)**

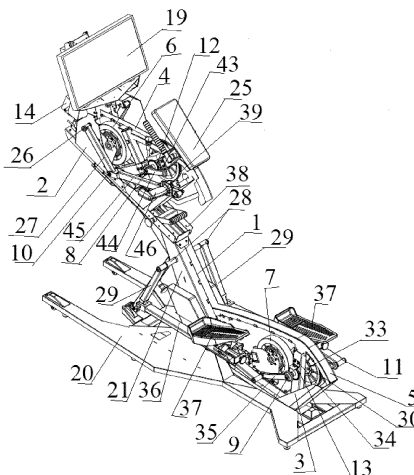
(72) Изобретатель:

**Солодовник Сергей Анатольевич
(UA), Войтулевич Денис Михайлович
(BY)**

(74) Представитель:

Туленбекова А.О. (KZ)

(57) Изобретение (варианты) относится к области спорта и медицины, касается тренировочных устройств, а именно вращательных тренажеров, которые используют для одновременной тренировки плечевого, тазового поясов и мышц тела человека. В основу заявленного изобретения поставлена задача создать вращающийся многофункциональный тренажер для одновременной тренировки плечевого, тазового поясов и мышц туловища человека при сбалансированном вовлечении всех групп мышц, для обеспечения высокого качества и эффективности тренировок на различных режимах пользования тренажером за счет обеспечения поддержания синхронизации вращения валов нагрузочных модулей тренажера путем регулировки взаимосвязи скорости их вращения и приложенных к ним усилий.



A1

202491584

202491584

A1

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к области спорта и медицины, касается тренировочных устройств, а именно вращательных тренажеров, которые используют для одновременной тренировки плечевого, тазового поясов и мышц тела человека.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

На сегодняшний день многофункциональные вращательные тренажеры, сочетающие в себе свойства беговой дорожки, велотренажера и степпера с возможностью вращательного движения верхними и возвратно-поступательного и/или вращательного движения нижними конечностями, и обеспечивающие возможность тренировки различных групп мышц, заняли ведущие позиции среди всех спортивных тренажеров благодаря своей универсальности и функциональности. Особенностью таких тренажеров является то, что во время тренировки нижних конечностей стопа не отрывается от поверхности педали на всех этапах движения, что позволяет избежать ударной нагрузки, при этом педали могут двигаться как по кругу, так и по траектории эллипса, что свойственно эллиптическим тренажерам и делает тренировку комфортной и безопасной для коленных и голеностопных суставов. Бесспорными преимуществами тренировок на таких вращательных тренажерах являются укрепление сердечной мышцы, улучшение работы сердечно-сосудистой системы, тренировка дыхательной системы, увеличение выносливости, снижение веса, отсутствие негативного воздействия на суставы

и позвоночник, а также отсутствие ограничений в отношении уровня подготовки пользователя, что позволяет тренироваться как новичкам, так и опытным спортсменам.

При этом важной функцией любого современного тренажера является возможность регулировки уровня нагрузки, что позволяет индивидуально подбирать нагрузку для пользователей с разным уровнем физической подготовки, и, соответственно, добиваться лучших результатов без ущерба здоровью. Кроме того, значительное преимущество имеют тренажеры с функцией синхронизации движений верхними и нижними конечностями с целью облегчения скоординированных движений для тренировки всего тела. Тренажеры с возможностью обеспечения синхронизированного движения верхних и нижних конечностей достаточно просты в эксплуатации и позволяют значительно повысить качество тренировок, поскольку существует тенденция к тому, что оценка пользователем качества проведенной тренировки является субъективной и, в большинстве случаев, завышенной в связи с тем, что верхние конечности обычно выполняют очень мало работы по сравнению с нижними конечностями, что приводит, в свою очередь, к неравномерному распределению нагрузки, и, соответственно, дисбалансу в тренировке различных групп мышц и недостаточной тренировке мышц плечевого пояса.

Из уровня техники известно большое количество вращательных тренажеров с возможностью регулировки уровня нагрузки и/или синхронизации движений верхними и нижними конечностями, при этом заявителем отобрано несколько технических решений, которые по совокупности существенных признаков являются ближайшими к предложенному изобретению.

Так, из патента US10549144B2 от 04.02.2020 известен тренажер с комбинированным движением верхних и нижних конечностей, содержащий опорную раму; блок трансмиссии, содержащий установленное с возможностью вращения на опорной раме колесо и электрогенератор,

приводимый в действие данным колесом; кривошипное устройство, содержащее правую часть, левую часть и размещенную симметрично между ними смещенную штангу, соединенную между внутренними поверхностями правой и левой частей; пару соединительных узлов, каждый из которых содержит первое регулировочное звено, второе регулировочное звено, переднее звено, заднее звено, нижнее изогнутое звено и шарнирный блок. Согласно предложенному техническому решению, регулировка траектории движения ножных педалей и величины усилия, необходимого для нажатия на эти педали, происходит за счет регулировки длины первого и/или второго регулировочного звена каждого из соединительных узлов, т. е. пользователь может самостоятельно изменять конфигурацию соединительных узлов с помощью устройства подъема/опускания, предусмотренного во втором регулировочном звене, и устройства смещения, предусмотренного в первом регулировочном звене, таким образом, чтобы получить желаемое движение или режим тренировок, при этом движение каждой педали происходит по замкнутой эллиптической траектории. Так, например, когда условная точка В устройства подъема/опускания перемещается в наивысшее положение, траектория, выполняемая каждой педалью, требует, чтобы пользователь сделал большой шаг и, соответственно, наибольшее усилие нажатия, в то время когда условная точка В устройства подъема/опускания перемещается в самое нижнее положение, выполняемая каждой педалью траектория побуждает пользователя совершить небольшой шаг, похожий на подъем по лестнице. Недостатком предложенного технического решения является то, что тренировка на данном тренажере предусматривает нагрузку исключительно на нижние и верхние конечности за счет совершения эллиптических движений стоп ног и возвратно-поступательных движений кистей рук, из-за чего не осуществляются полноценная ротация, сгибания и разгибания позвоночного столба и регулируемая растягивающая нагрузка соответствующих мышц, а также отсутствует возможность наклона тела относительно горизонтального положения. Кроме того, предложенное техническое решение предусматривает

регулировку траектории движения, и, соответственно, величины приложенного пользователем усилия, только ножных педалей и не предусматривает возможность регулировки нагрузки на верхние конечности, при этом такая регулировка осуществляется вручную пользователем до момента начала тренировки, что, при условии установки некорректной величины нагрузки, которая не соответствует уровню физической подготовки пользователя, требует полной остановки тренажера с последующим изменением величины нагрузки пользователем, что неудобно и требует дополнительных затрат усилий и времени и отрицательно влияет на эффективность и качество тренировки в целом.

В патенте US6672994B1 от 06.01.2004 раскрыт эллиптический тренажер, содержащий раму, предназначенную для фиксации тренажера на поверхности пола; опорные элементы для ног; опорные элементы для рук; при этом по меньшей мере один опорный элемент для руки и опорный элемент для ноги установлены с возможностью поворота на раме; упругий элемент, соединяющий опорный элемент для руки и опорный элемент для ноги таким образом, чтобы смещать опорный элемент для руки в определенное положение относительно опорного элемента для ноги, обеспечивая таким образом их синхронизацию; датчик, подключенный к опорному элементу для руки с целью измерения силы пользователя, приложенной к опорному элементу для руки, который в одном из вариантов реализации представляет собой тензодатчик; устройство сопротивления, подключенное к опорному элементу для ноги и соединенное с датчиком и обеспечивающее регулируемое сопротивление в зависимости от силы пользователя, приложенной к опорному элементу для руки. При этом, согласно предложенному техническому решению, упругий элемент представляет собой торсионную пружину, изготовленную из резины, или пружину растяжения, а тренажер дополнительно может содержать дисплей, установленный на раме и соединенный с датчиком, для визуальной индикации силы пользователя, приложенной к опорному элементу для рук, или для визуальной индикации

относительной работы, выполняемой верхней и нижней частями тела пользователя. Предлагаемое изобретение предусматривает установку величины нагрузки пользователем вручную с помощью соответствующих кнопок на дисплее, а также автоматический режим регулировки устройства сопротивления в зависимости от силы, приложенной пользователем к опорному элементу для рук, то есть специальный контроллер периодически определяет силу, прикладываемую руками пользователя, и отображает объем выполняемой работы верхней части тела либо по отдельности, либо по сравнению с работой нижней части тела и/или целевыми уровнями работы, а также регулирует устройство сопротивления для ног на основе, например работы, выполняемой руками пользователя и/или общей выполняемой работы. Недостатком предложенного технического решения является то, что синхронизацию опорного элемента руки и опорного элемента ноги обеспечивает упругий элемент в виде торсионной резиновой пружины или пружины растяжения, который не может обеспечить достаточную надежность и точность синхронизации между отдельными элементами, кроме того, пружинам растяжения в процессе эксплуатации необходима регулировка натяжения, поскольку со временем они растягиваются и теряют упругость. Кроме того, тренировка на данном тренажере, как и в предыдущем случае, обеспечивает нагрузку исключительно на нижние и верхние конечности за счет осуществления эллиптических движений стоп ног и возвратно-поступательных движений кистей рук, а полноценное сгибание и разгибание позвоночного столба не реализуется.

Подобное решение раскрыто также в патенте US8025611B2 от 27.09.2011, описывающем эллиптический тренажер, содержащий раму для размещения на горизонтальной поверхности; пару опорных элементов для рук и ног; узел рычажного механизма, который соединяет опорные элементы для рук и для ног по замкнутым траекториям относительно рамы в ответ на усилия пользователя, приложенные к опорным элементам для рук и ног, и который содержит приводы для регулировки размеров замкнутых траекторий в ответ

на входные сигналы управления; установленные на рычажном узле датчики, генерирующие сигналы в зависимости от приложенных пользователем усилий; интерфейс пользователя, который принимает, обрабатывает данные сигналы и передает их приводам узла рычажного механизма, при этом размер по меньшей мере одной из замкнутых траекторий является функцией по меньшей мере одного усилия, приложенного к опорному элементу руки и/или ноги. Как и в предыдущем случае, отдельный упругий элемент соединяет между собой каждый из опорных элементов для рук и соответствующий опорный элемент для ноги с целью смещения опорного элемента для руки и его движения по определенной траектории в ответ на движение соответствующего опорного элемента для ноги, обеспечивая их синхронизацию. Недостатком предложенного технического решения является использование упругих элементов для соединения опорных элементов для рук и для ног, которые не могут обеспечить достаточную точность синхронизации, а пружины растяжения являются относительно недолговечными и обладают склонностью к растяжению и потере упругости со временем. Кроме того, решение предусматривает осуществление пользователем эллиптических движений стопами ног и возвратно-поступательных движений кистями рук, что делает невозможным полноценное сгибание и разгибание позвоночного столба.

В качестве ближайшего аналога изобретения взят тренажер для одновременной тренировки плечевого и тазового поясов и мышц туловища человека по патенту US10857419B2 от 18.02.2020, содержащий опорный каркас, выполненный с возможностью регулировки по высоте и установленный на регулируемой опоре, на котором размещен модуль нагрузки рук и модуль нагрузки ног, каждый из которых состоит из корпуса, в котором размещен блок нагрузки, кинематически соединен с валом ножных и ручных педалей, расположенных по обе стороны корпуса и выполненных с возможностью осуществления синхронного или асинхронного вращательного движения по эллиптической траектории параллельно продольной

вертикальной плоскости корпуса с предусмотренными скоростью и нагрузкой, и оснащен средствами изменения величины нагрузки как на блоке нагрузки для ног, так и на блоке нагрузки для рук в зависимости от физических возможностей каждого отдельного человека. Недостатком предложенного технического решения является то, что регулировка уровня нагрузки осуществляется пользователем вручную непосредственно перед началом тренировки, что требует дополнительных затрат усилий и времени, является недостаточно точным за счет воздействия человеческого фактора и, в случае установления некорректной величины нагрузки, не соответствующей уровню физической подготовки пользователя, требует полной остановки тренажера с последующим изменением величины нагрузки пользователем, что неудобно и отрицательно влияет на эффективность и качество тренировки в целом. Кроме того, использование важного преимущества этого тренажера над другими, а именно осуществление синхронного или асинхронного вращательного движения ножных и ручных педалей по эллиптической траектории, регулируется исключительно движениями пользователя во время выполнения им упражнений, поскольку конструкция тренажера не предусматривает наличие средств измерения скорости вращения ножных и ручных педалей, и, соответственно, автоматической регулировки уровня нагрузки в зависимости от разницы в скорости вращения указанных педалей, что приводит к невозможности обеспечения эффективной синхронизации движений верхних и нижних конечностей пользователя, к тому же, в большинстве случаев, оценка качества тренировки пользователем является субъективной и значительно завышенной, поскольку на самом деле верхние конечности обычно выполняют очень мало работы по сравнению с нижними конечностями, что приводит, в свою очередь, к неравномерному распределению нагрузки, и, соответственно, дисбалансу в тренировке различных групп мышц и недостаточной тренировке мышц плечевого пояса.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В основу заявленного изобретения поставлена задача создать вращающийся многофункциональный тренажер для одновременной тренировки плечевого, тазового поясов и мышц туловища человека, при сбалансированном вовлечении всех групп мышц, для обеспечения высокого качества и эффективности тренировок на различных режимах пользования тренажером. Технический результат заявленного изобретения заключается в обеспечении поддержания синхронизации вращения валов нагрузочных модулей тренажера путем регулировки взаимосвязи скорости их вращения и приложенных к ним усилий.

Согласно первому варианту заявленного изобретения, тренажер содержит опорный каркас, на котором размещены модуль нагрузки рук и модуль нагрузки ног. Каждый модуль нагрузки состоит из корпуса, в котором размещен блок нагрузки, кинематически соединенный с валом вращения педалей для рук и для ног с соответствием модулю, расположенных по обе стороны корпуса и выполненных с возможностью осуществления вращательного движения параллельно продольной вертикальной плоскости симметрии корпуса. При этом валы педалей модулей нагрузки выполнены с возможностью осуществления синхронного или асинхронного вращения друг относительно друга. Такое выполнение позволяет выбирать режимы тренировок, при которых вращательные движения кистями рук и стопами ног могут осуществляться синхронно, когда, например, движение правой руки происходит одновременно с движением правой ноги и наоборот, или когда движение верхних и нижних конечностей осуществляется с одинаковой скоростью, или асинхронно, то есть когда движение правой руки происходит одновременно с движением левой ноги и наоборот.

Согласно заявленному варианту изобретения, поставленная задача и технический результат достигаются тем, что тренажер содержит средства измерения скорости вращения валов ручных и ножных педалей, которые размещены в каждом модуле нагрузки, и связанный с ними блок управления, выполненный с возможностью определения разницы между скоростями

вращения валов ручных и ножных педалей, создания на них дополнительной нагрузки от блоков нагрузки, пропорциональной величине разности в скоростях вращения педалей в том из модулей нагрузки, скорость вращения вала педалей которого имеет отклонение в большую сторону, и уменьшения дополнительной нагрузки при уменьшении разности между скоростями вращения валов. Благодаря такому выполнению обеспечивается перераспределение нагрузки с целью обеспечения синхронизации вращения валов педалей с заданным, в зависимости от режима вращения, угловым смещением, и в соответствии с параметрами нагрузки, заранее установленной пользователем. Таким образом, за счет наличия средств измерения скорости вращения валов ручных и ножных педалей и возможности регулировки уровня нагрузки, обеспечивается взаимосвязь усилий, приложенных для вращения валов педалей и скорости их вращения, что позволяет достичь сбалансированного движения верхних и нижних конечностей пользователя, что чрезвычайно важно при любом режиме тренировки и способствует выработке верных навыков пользования тренажером для эффективной тренировки. В зависимости от выбранного режима тренировки, связанного с уровнем подготовки человека и в соответствии с рекомендациями реабилитолога или тренера, это позволяет значительно повысить эффективность тренировки и минимизировать вероятность преждевременной усталости или травмирования человека в случае отклонения от верного режима тренировки.

Согласно одному из примеров выполнения, в качестве средств измерения скорости вращения используют оптические датчики, например, абсолютные оптические энкодеры, принцип работы которых заключается в превращении механического перемещения в электрические сигналы и которые состоят из растрового оптического диска, светоизлучающего диода и фотодетектора. Количество непрозрачных и прозрачных секторов на диске, так называемое количество меток в обороте, определяет разрешающую способность оптического энкодера, а диск с нанесенной оптической шкалой

жестко крепится на валу. При вращении вала фотодетектор считывает информацию и преобразует световые сигналы в электрические, которые, в свою очередь, преобразуются электроникой энкодера в двоичный код, который передается в блок управления. Средства измерения скорости вращения установлены на валах ножных и ручных педалей. При уменьшении разности отклонения между скоростями вращения валов происходит восстановление заданного углового смещения, которое совершается со скоростью 10 градусов в секунду при частоте вращения не более 30 оборотов в минуту. Преимуществами использования абсолютных оптических энкодеров являются их точность, высокая разрешающая способность, широкая доступность, отсутствие необходимости установки дополнительной электроники, возможность использования их выходного сигнала сразу в главной системе управления, а также длительный срок эксплуатации, который, при правильных установках, монтаже и эксплуатации, составляет по меньшей мере 50 000 часов.

Согласно примеру реализации изобретения, изменение скорости вращения ручных и ножных педалей осуществляют изменением моментов вращения валов путем внешнего воздействия со стороны пользователя. При выравнивании скоростей вращения ножных и ручных педалей усилиями пользователя происходит восстановление заданного углового смещения, что соответствует синхронному или асинхронному режиму движения педалей, после чего создание дополнительной нагрузки прекращают. Такой алгоритм синхронизации вращения педалей валов способствует поддержанию заданного режима пользования тренажером самим пользователем благодаря получению им тактильного ощущения от изменения усилий, которые он прикладывает при вращении педалей, и имеет возможность соответственно на них реагировать для соблюдения правильного режима тренировок.

Согласно примеру выполнения изобретения, блоки нагрузки выполнены электромагнитными, а регулировку нагрузки осуществляют путем изменения величины тока в соответствующем блоке нагрузки. Главным преимуществом

электромагнитного блока нагрузки является высокая точность, позволяющая максимально точно подобрать нагрузку пользователя в зависимости от уровня его подготовки и мотивов тренировки. Электромагнитная система чрезвычайно тихая и плавная, и позволяет управлять заданной нагрузкой в небольших интервалах (обычно 5 Вт).

Согласно еще одному из примеров выполнения, тренажер может быть оснащен устройством визуального отображения, связанным с блоком управления, с возможностью индикации или визуализации параметров движения педалей. Устройство визуального отображения может быть сконфигурировано для выполнения многих функций, включая отображение информации для пользователя, такой как доступные параметры и/или программы тренировки, время, прошедшее с момента начала тренировки, текущая и/или средняя скорость тренировки, объем выполненной работы во время тренировки, смоделированное расстояние, которое прошел пользователь во время текущей тренировки или в течение нескольких тренировочных сессий, дискретная работа, выполняемая руками и/или ногами пользователя, количество израсходованных пользователем калорий, показатели пульса и т. д. Кроме того, устройство визуального отображения может быть запрограммировано для хранения данных в отношении нескольких тренировочных сессий. Наличие устройства визуального отображения в значительной степени повышает эффективность тренировки, поскольку стремление пользователя к получению как можно лучших результатов усиливается, если в ходе тренировок визуализируется прогресс в виде пройденного пути, количества затраченных калорий, продолжительности проводимой тренировки и т. д. Кроме того, устройство визуального отображения обеспечивает пользователю возможность взаимодействовать с блоком управления и выбирать режим тренировки в зависимости от своего уровня физической подготовки, состояния здоровья и поставленных задач.

При этом ручные и ножные педали выполнены с возможностью осуществления вращательного движения по эллиптической или круговой

траектории, что может быть обеспечено выполнением педалей в качестве многосвязной регулируемой рычажной системы. Выбор траектории вращательного движения педалей зависит от задач, стоящих перед пользователем тренажера, состояния его здоровья и уровня физической подготовки. Так, движение ножных педалей по эллиптической траектории позволяет обеспечить плавное эллиптическое движение ног, имитирующее естественное движение при беге, при этом основную физическую нагрузку получает тазовый пояс человека, а отрицательное воздействие на суставы и связки исключается, а вращательное движение стоп по круговой траектории обеспечивает тренировку и приведение в тонус в первую очередь мышц голенистопа, голени, бедер и ягодичных мышц. Кроме того, изобретение предусматривает возможность осуществления вращательного движения по эллиптической или круговой траектории не только нижними, но и одновременно верхними конечностями, что позволяет обеспечить сбалансированную работу всего тела с вовлечением различных групп мышц, таких как мышцы бедра или квадрицепсы, седалищные мышцы, косые мышцы живота, мышцы поясничного отдела, спины, мышцы рук. Важно также то, что в процессе одновременного осуществления вращательных движений нижними и верхними конечностями задействованы мышцы туловища человека, работающие на растяжение, а также дополнительно тренируется сердце.

Согласно одному из примеров выполнения, опорный каркас тренажера выполнен с возможностью регулировки, что позволяет настроить оптимальные геометрические параметры тренажера в зависимости от физических параметров человека, таких как рост, вес и т. д., состояния его здоровья и уровня физической подготовки, что в свою очередь обеспечивает индивидуальный подход к выбору оптимального режима тренировки в зависимости от перечисленных параметров. Функция регулировки обеспечивается наличием в конструкции тренажера рычага регулировки уровня установки поддерживающей платформы, расположенной преимущественно на уровне грудной части туловища человека, рычага

регулировки траектории движения ножных и ручных педалей по кругу или эллипсу, рычага регулировки высоты тренажера под рост человека, рычага регулировки высоты установки модуля нагрузки для рук под рост человека, рычага регулировки угла наклона тренажера, регулируемых опор для установки тренажера на пол и т. д. Следует понимать, что описанные в приведенных выше примерах выполнения тренажера средства используются в качестве иллюстрации примеров возможной реализации изобретения и могут быть заменены на другие потенциально возможные их модификации без отступления от принципов настоящего изобретения.

Согласно второму варианту заявленного изобретения, тренажер для одновременной тренировки плечевого и тазового поясов и мышц туловища человека содержит опорный каркас, на котором размещены модуль нагрузки рук и модуль нагрузки ног. Каждый модуль нагрузки состоит из корпуса, в котором размещен блок нагрузки, кинематически соединенный с валом вращения педалей для рук и для ног с соответствием модулю, расположенных по обе стороны корпуса и выполненных с возможностью осуществления вращательного движения параллельно продольной вертикальной плоскости симметрии корпуса. При этом валы педалей модулей нагрузки выполнены с возможностью осуществления синхронного или асинхронного вращения друг относительно друга.

Согласно заявленному варианту изобретения, поставленная задача достигается тем, что тренажер дополнительно содержит средства измерения скорости вращения валов ручных и ножных педалей, размещенные в каждом модуле нагрузки, блок управления и электромоторы, размещенные в каждом модуле нагрузки и кинематически соединенные с валами ручных и ножных педалей. При этом блок управления соединен со средствами измерения скорости вращения валов, блоками нагрузки и электромоторами, и выполнен с возможностью определения скоростей вращения валов ручных и ножных педалей и приведения в действие электромоторов при одновременном создании моментов вращения на валах ручных и ножных педалей,

направленных против сопротивления вращению. При этом валы ручных и ножных педалей выполнены с возможностью синхронного или асинхронного вращения друг относительно друга. Такое исполнение изобретения обеспечивает регулировку взаимосвязи скорости вращения валов педалей нагрузочных модулей и приложенных к ним усилий путем управления вращением валов электромоторами в зависимости от показателей средств измерения скорости. Это позволяет осуществлять синхронизацию вращения валов, как в случае самостоятельного выполнения пользователем программы тренировок, так и может быть использовано в тестовых или обучающих режимах тренировок, где движение пользователя задано движениями педалей, которые, с заранее определенными углами синхронизации валов, приводятся в заданную скорость с помощью электродвигателей. Также данное исполнение изобретения позволяет, в случае приложения пользователем несоответствующих установленному режиму усилий к педалям, что может привести к рассинхронизации вращения валов, возвращать валам педалей заданные режимом тренировок скорости с помощью электромоторов.

Использование электромоторов позволяет устанавливать режимы тренировки с незначительными, меньше минимальных, заранее заданными нагрузками, такие как режим разминки верхних и нижних конечностей пользователя перед основной тренировкой или облегченный режим тренировки человека в период реабилитации, или тренировки с нулевыми нагрузками для реализации учебного режима, в которых педали вращаются без усилий со стороны пользователя.

Возможность выбора таких облегченных режимов тренировок с нулевыми или минимальными нагрузками, когда педали тренажера приводятся в движение не за счет внешнего воздействия пользователя, а электромоторами в согласовании с данными, полученными от средств измерения скорости вращения валов, позволяет осуществить синхронизацию движения педалей для обеспечения эффективной и безопасной тренировки,

делая невозможным отрицательное влияние на организм от чрезмерных нагрузок.

Таким образом, вращательные движения кистями рук и стопами ног могут осуществляться синхронно, например, движение правой руки одновременно с движением правой ноги и наоборот или асинхронно, т. е. движение правой руки одновременно с движением левой ноги и наоборот, в зависимости от выбранного режима тренировки, связанного с уровнем подготовки человека, а наличие средств измерения скорости вращения валов нижних и верхних педалей и создание на них соответствующих моментов вращения с помощью работы электродвигателей делает возможным равномерное распределение нагрузки на верхние и нижние конечности и синхронизированное их движение с одинаковой скоростью, что чрезвычайно важно для эффективного и сбалансированного привлечения к тренировкам всех групп мышц.

При этом в качестве средств измерения скорости вращения использованы оптические датчики, преимущественно абсолютные оптические энкодеры, характеризующиеся высокой точностью, хорошей разрешающей способностью, доступностью, отсутствием необходимости установки дополнительной электроники, возможностью использования их выходного сигнала сразу в главной системе управления, а также большим сроком эксплуатации.

При этом тренажер выполнен с возможностью отключения электродвигателей в случае отсутствия внешнего контакта хотя бы с одной педалью, что чрезвычайно важно с точки зрения безопасности пользователя и делает невозможным его травмирование при возникновении, например, аварийных ситуаций или ухудшении самочувствия человека в ходе тренировки.

При этом в качестве электродвигателей использованы мотор-редукторы, соединенные с блоками нагрузки через муфты и характеризующиеся компактными размерами за счет эффективного сочетания всех его

компонентов в одном корпусе, небольшой массой и легкостью установки, одновременно соединительные муфты характеризуются надежностью в процессе эксплуатации, легкостью монтажа и простотой замены.

При этом кинематические сочетания элементов модулей нагрузки выполнены как ременные передачи, которые характеризуются плавностью и бесшумностью работы за счет своей эластичности, простотой конструкции, обслуживания и ухода при эксплуатации и относительно высоким КПД.

При этом тренажер содержит устройство визуального отображения, связанное с блоком управления, с возможностью индикации параметров движения педалей. Наличие устройства визуального отображения в значительной степени повышает эффективность тренировки, поскольку стремление пользователя к получению как можно лучших результатов усиливается, если в ходе тренировок визуализируется прогресс в виде пройденного пути, количества затраченных калорий, продолжительности проводимой тренировки и т. д. Кроме того, устройство визуального отображения обеспечивает пользователю возможность взаимодействовать с блоком управления и выбирать режим тренировки в зависимости от своего уровня физической подготовки, состояния здоровья и поставленных задач.

При этом ручные и ножные педали выполнены с возможностью осуществления вращательного движения по эллиптической или круговой траектории. Выбор траектории вращательного движения педалей зависит от задач, стоящих перед пользователем тренажера, состояния его здоровья и уровня физической подготовки. Важно то, что в процессе одновременного осуществления вращательных движений нижними и верхними конечностями задействованы различные группы мышц человека, включая мышцы туловища человека, работающие на растяжение, а также дополнительно тренируется сердце.

При этом, согласно предпочтительному варианту реализации, опорный каркас тренажера выполнен с возможностью регулировки, что позволяет настроить оптимальные геометрические параметры тренажера в зависимости

от физических параметров человека, таких как рост, вес и т. д., состояния его здоровья и уровня физической подготовки, что в свою очередь обеспечивает индивидуальный подход к выбору оптимального режима тренировки в зависимости от перечисленных параметров.

Таким образом, заявленное изобретение как по первому так и по второму варианту реализации позволяет создать многофункциональный эффективный тренажер для тренировки мышц туловища, плечевого и тазового пояса человека, в котором реализована возможность поддержания синхронизации вращения валов нагрузочных модулей тренажера путем регулировки взаимосвязи скорости их вращения и прилагаемым к ним усилий. С помощью регулировки нагрузки по первому варианту изобретения это позволяет достичь сбалансированности движений пользователя верхними и нижними конечностями в зависимости от приложенных пользователем усилий к педалям, а с помощью электродвигателей, согласно второму варианту изобретения, возможно реализовать тренировку с незначительными или нулевыми нагрузками, без приложения усилий со стороны пользователя. Настоящее изобретение позволяет значительно повысить качество и эффективность тренировок со сбалансированным привлечением всех групп мышц и подобрать оптимальный режим тренировки в зависимости от уровня физической подготовки и состояния здоровья пользователя.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Возможность реализации изобретения проиллюстрирована графическими материалами, на которых изображено следующее.

На Фиг. 1 представлен общий вид тренажера слева в три четверти со снятыми декоративно-защитными элементами в соответствии с первым вариантом изобретения;

На Фиг. 2 представлен общий вид тренажера справа в три четверти со снятыми декоративно-защитными элементами в соответствии с первым вариантом изобретения;

На Фиг. 3 представлен общий вид тренажера слева в три четверти со снятыми декоративно-защитными элементами в соответствии со вторым вариантом изобретения;

На Фиг. 4 представлен общий вид тренажера справа в три четверти со снятыми декоративно-защитными элементами в соответствии со вторым вариантом изобретения;

На Фиг. 5 представлен общий вид тренажера сбоку со снятыми декоративно-защитными элементами в соответствии со вторым вариантом изобретения; На Фиг. 6 представлен общий вид тренажера справа в три четверти с установленными декоративно-защитными элементами;

На Фиг. 7 представлен вид сзади модуля нагрузки для рук с установленными декоративно-защитными элементами и соединенного с блоком управления;

На Фиг. 8 представлен общий вид тренажера сбоку с установленными декоративно-защитными элементами и средствами регулировки геометрических параметров тренажера.

Изобразительные материалы, поясняющие заявленное изобретение, а также приведенные примеры конкретного выполнения вращательного тренажера никоим образом не ограничивают объем прав, изложенный в формуле, а только поясняют суть изобретения (вариантов).

Перечень использованных на чертежах позиций:

1. Опорный каркас
2. Модуль нагрузки для рук
3. Модуль нагрузки для ног
4. Корпус блока нагрузки для рук
5. Корпус блока нагрузки для ног
6. Блок нагрузки для рук
7. Блок нагрузки для ног
8. Вал ручных педалей
9. Вал ножных педалей

10. Ручные педали
11. Ножные педали
12. Средство измерения скорости вращения вала ручных педалей
13. Средство измерения скорости вращения вала ножных педалей
14. Блок управления
15. Электромотор модуля нагрузки для ног
16. Электромотор модуля нагрузки для рук
17. Муфта мотор-редуктора модуля нагрузки для рук
18. Муфта мотор-редуктора модуля нагрузки для ног
19. Устройство визуального отображения
20. Горизонтальная опора
21. Консольная балка
22. Телескопический опорный рычаг
23. Колеса для перемещения тренажера
24. Винтовые пары
25. Опора для туловища
26. Шарниры для крепления вертикальных рычагов ручных педалей
27. Вертикальный рычаг ручной педали
28. Шарниры для крепления вертикальных рычагов ножных педалей
29. Вертикальный рычаг ножной педали
30. Маховик вала ножной педали
31. Ременная передача в корпусе блока нагрузки для ног
32. Подшипниковый узел маховика вала ножных педалей
33. Диск с отверстиями средства измерения скорости вращения вала ножных педалей
34. Оптическая пара модуля нагрузки для ног
35. Приводной рычаг кругового вращения ножной педали
36. Горизонтальный телескопический рычаг ножной педали
37. Подножка для ноги
38. Направляющая для крепления модуля нагрузки для рук

39. Маховик вала ручных педалей
40. Ременная передача в корпусе блока нагрузки для рук
41. Подшипниковый узел маховика вала ручных педалей
42. Диск с отверстиями средства измерения скорости вращения вала ручных педалей
43. Оптическая пара модуля нагрузки для рук
44. Приводной рычаг кругового вращения ручной педали
45. Горизонтальный телескопический рычаг ручной педали
46. Рукоятка ручной педали
47. Блок питания
48. Ручки регулировки высоты установки опоры для туловища
49. Ручки регулировки эллипсоидности траектории движения ручных педалей
50. Ручки фиксации модуля нагрузки для рук на консольной балке
51. Ручки регулировки высоты установки модуля нагрузки для рук на консольной балке
52. Ручки регулировки угла наклона телескопического опорного рычага
53. Ручки регулировки эллипсоидности траектории движения ножных педалей.

РЕАЛИЗАЦИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Тренажер для одновременной тренировки плечевого и тазового поясов и мышц туловища человека, согласно первому варианту реализации изобретения, содержит опорный каркас (1), на котором размещены модуль нагрузки рук (2) и модуль нагрузки ног (3), каждый из которых состоит из корпуса (4, 5), в котором размещен блок нагрузки (6, 7), кинематически соединен с валом (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей, расположенных по обе стороны корпуса (4, 5) и выполненных из возможностью осуществления синхронного или асинхронного вращательного движения параллельно продольной вертикальной плоскости симметрии корпуса (4, 5). Тренажер

дополнительно содержит средства измерения скорости вращения (12, 13) валов (8, 9) педалей (10, 11), размещенных в каждом модуле нагрузки (2, 3), и связанный с ними блок управления (14), выполненный с возможностью определения разницы между скоростью вращения валов (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей, создание на них дополнительной нагрузки от блоков нагрузки (6, 7), которая является пропорциональной величине разности в скоростях вращения педалей (10, 11) в том из модулей нагрузки (2, 3), скорость вращения вала педалей которого больше, и уменьшение дополнительной нагрузки при уменьшении разности скоростей вращения валов (8, 9).

Тренажер для одновременной тренировки плечевого и тазового поясов и мышц туловища человека, согласно второму варианту реализации изобретения, содержит опорный каркас (1), на котором размещены модуль нагрузки рук (2) и модуль нагрузки ног (3), каждый из которых состоит из корпуса (4, 5), в котором размещен блок нагрузки (6, 7), кинематически соединен с валом (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей, расположенных по обе стороны корпуса (4, 5) и выполненных из возможностью осуществления синхронного или асинхронного вращательного движения параллельно продольной вертикальной плоскости симметрии корпуса (4, 5), при этом тренажер дополнительно содержит средства измерения скорости вращения (12, 13) валов (8, 9) педалей (10, 11) и электромоторы (15, 16), размещенные в каждом модуле нагрузки (2, 3), кинематически соединенные с валами (8, 9) педалей (10, 11). Тренажер также содержит блок управления (14), соединенный со средствами измерения скорости вращения (12, 13) валов и электромоторами (15, 16), который выполнен с возможностью определения скоростей вращения валов (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей и приведения в действие электромоторов (15, 16) при одновременном создании моментов вращения на валах (8, 9) педалей, направленных против сопротивления вращению, причем валы (8, 9) педалей (10, 11) выполнены с возможностью синхронного или асинхронного вращения. При этом в качестве

электромоторов могут быть использованы мотор-редукторы, соединенные с блоками нагрузки (6, 7) через муфты (17, 18).

Тренажер в соответствии с первым и вторым вариантами реализации изобретения также дополнительно может содержать устройство (19) визуального отображения, связанное с блоком управления (14), с возможностью индикации параметров движения педалей (10, 11).

При этом опорный каркас 1 тренажера в соответствии с первым и вторым вариантами реализации изобретения включает горизонтальную опору 20, консольную балку 21, расположенную под острым углом к горизонтали, и телескопический опорный рычаг 22. Консольная балка 21 одним концом соединена с горизонтальной опорой 20, а в средней части соединена с горизонтальной опорой 20 телескопическим опорным рычагом 22, расположенным под острым углом как к горизонту, так и к балке 21.

В своей нижней плоскости горизонтальная опора 20 оснащена средствами для перемещения тренажера в виде колес 23 и опорами, выполненными в виде винтовой пары 24 с возможностью регулировки высоты горизонтальной опоры 20 относительно пола.

На горизонтальной опоре 20 установлен модуль нагрузки для ног 3, соединенный с ножными педалями 11.

На консольной балке 21 установлен модуль нагрузки для рук 2, соединенный с ручными педалями 10, блок управления 14, сопротивления для туловища 25 пользователя, устройство визуального отображения 19.

В верхней части консольной балки 21 симметрично закреплен левый и правый шарниры для крепления 26 вертикальных подвижных рычагов 27 ручных педалей 10.

В средней части консольной балки 21 симметрично закреплены левый и правый шарниры для крепления 28 подвижных вертикальных рычагов 29 ножных педалей 11.

Модуль нагрузки для ног 3 содержит корпус 5 в форме рамы, в котором смонтирован блок нагрузки для ног 7, педаль вал для ног 9 с маховиком 30, кинематически соединенные между собой посредством ременной передачи 31.

На подшипниковом узле 32 маховика 30 вала педалей для ног 9 в месте крепления приводного рычага кругового вращения 35 к валу 9 расположено средство для измерения скорости вращения 13 вала педали 9 в виде диска с отверстиями 33, закрепленного на валу 9, и оптической пары излучатель – чувствительный элемент 34, закрепленной к корпусу 5.

Корпус 5 со смонтированными на нем узлами может быть оснащен защитным декоративным кожухом, образуя визуально единый модуль.

Справа и слева на валу педалей для ног 9 с маховиком 30 закреплены ножные педали 11, выполненные как система рычагов, соединенных между собой шарнирами, и состоящие из приводного рычага кругового вращения 35, горизонтального телескопического рычага 36, выполненного с возможностью регулировки перемещения одной части рычага относительно другой, и вертикального рычага 29. Горизонтальный телескопический рычаг 36 оснащен подножкой для ноги 37.

Модуль нагрузки для рук 2 расположен на верхней части консольной балки 21 и закреплен к ней с использованием направляющих 38, выполненных с возможностью перемещения и фиксации модуля нагрузки для рук 2 относительно консольной балки 21 и регулировки расстояния между модулем нагрузки для рук 2 и модулем нагрузки для ног 3.

Модуль нагрузки для рук 2 содержит корпус 4 в форме рамы котором смонтирован блок нагрузки для рук 4, педаль вал для рук 8 с маховиком 39, кинематически соединенные между собой посредством ременной передачи 40.

На подшипниковом узле 41 вала педалей для рук 8 с маховиком 39 в месте крепления приводного рычага кругового вращения 44 ручной педали 10 к валу 8 расположено средство для измерения скорости вращения 12 вала педали 8 в виде диска с отверстиями 42, закрепленного на валу 8, и оптической пары излучатель – чувствительный элемент 43, закрепленной к корпусу 4.

Справа и слева на валу педалей для рук 8 с маховиком 39 закреплены ручные педали 10, выполненные как система рычагов, соединенных между собой шарнирами, и состоящие из приводного рычага кругового вращения 44 закрепленного на валу 8, горизонтального телескопического рычага 45, выполненного с возможностью регулировки перемещения одной части рычага относительно другой, и вертикального рычага 27. На горизонтальном рычаге 45 расположена рукоятка 46 ручной педали 10.

Корпус 4 со смонтированными на нем узлами может быть оснащен защитным декоративным кожухом, образуя визуально единый модуль.

На задней стороне верхней части консольной балки 21 может быть расположен блок питания 47.

Опорный каркас 1 тренажера согласно первому и второму вариантам реализации изобретения может быть оснащен средствами регулировки, а именно ручками регулировки 48 высоты установки опоры для туловища 25, ручками регулировки 49 эллипсоидности траектории движения ручных педалей 10 за счет взаимного перемещения телескопических элементов горизонтального рычага 45, ручками фиксации 50 модуля нагрузки для рук 2 на консольной балке 21, ручками регулировки 51 высоты установки модуля нагрузки для рук 2 на консольной балке 21 в зависимости от роста пользователя, ручками регулировки 52 угла наклона телескопического опорного рычага 22, ручками регулировки 53 эллипсоидности траектории движения ножных педалей 11 за счет взаимного перемещения телескопических элементов горизонтального рычага 36.

Тренажер, согласно первому варианту реализации изобретения, работает следующим образом.

Пользователь становится на подножки 37 ножных педалей 11, руками держится за рукоятки 46 ручных педалей 10 и, в случае необходимости, в зависимости от угла наклона туловища опирается грудным отделом на опору 25.

На блоках нагрузки 6 и 7 устанавливается определенный уровень нагрузки.

Пользователь начинает одновременно вращать ручные педали 10 и ножные педали 11. С началом вращения валов 8 и модулей 9 нагрузки 2 и 3 сигналы из оптических пар 34 и 43 постоянно поступают в блок управления 14.

Учитывая тот факт, что модуль нагрузки для рук 2 и модуль нагрузки ног 3 не имеют механической связи, у пользователей возникают трудности с достижением и поддержанием синхронного вращения ручных педалей 10 с ножными педалями 11 или поддержанием режима тренировки с заранее заданной асинхронностью вращения педалей.

Если возникает разница в скоростях вращения, то блок управления 14 с использованием известного из уровня техники устройства компаратора определяет разность скоростей вращения и формирует сигнал по которому на блок нагрузки модуля нагрузки, скорость которого больше, подается сигнал об увеличении нагрузки. Увеличение по сравнению с заранее заданной нагрузкой осуществляется из-за увеличения тока, подаваемого в соответствующий блок нагрузки.

Указанное увеличение нагрузки пользователь испытывает тактильно и начинает выравнивать скорости, достигая синхронности или заданного уровня разности в скоростях (асинхронности) вращения ручных педалей 10 и ножных педалей 11.

Одновременно блок управления 14 формирует сигналы о параметрах тренировки - величине скоростей, уровне нагрузок, времени тренировки для визуального устройства отображения 19, которое выполнено как монитор (тач скрин).

Блок управления 14 может быть выполнен также с использованием микропроцессора, что создает широкие возможности для выбора, фиксации, изменения и запоминания режимов тренировки и изменения величины

дополнительной нагрузки, обусловленной разницей в скоростях вращения педалей.

Тренажер для одновременной тренировки плечевого и тазового поясов и мышц туловища человека согласно второму варианту реализации изобретения по сравнению с тренажером согласно первому варианту реализации дополнительно содержит в каждом из модулей нагрузки 2, 3 электромотор 15, 16, кинематически соединенный с блоком нагрузки 6, 7 и валом 8 и 9 соответствующих педалей, и соединен с блоком управления 14. При этом кинематическая связь может быть выполнена с применением механических или электромагнитных муфт 17 и 18.

При этом, согласно второму варианту реализации изобретения, блок 14 управления выполнен с возможностью получения и обработки информации о скорости вращения валов 8 и 9 педалей 10 и 11, включения, выключения, регулировки крутящего момента и регулировки скорости вращения электромоторов 15, 16.

Наличие таких признаков привело к возможности компенсации моментов нагрузки, объективно существующих в модулях нагрузки без включения блоков нагрузки из-за наличия трения. То есть возможно движение педалей с нулевой нагрузкой или даже отрицательной нагрузкой, когда сами педали двигают ногами и руками пользователя с заданными скоростями в синхронном и асинхронном режимах.

Такие режимы могут использоваться для режима разминки или режимов реабилитационных тренировок пользователей с сильно ослабленными мышцами.

При этом тренажер выполнен с возможностью отключения электромоторов 15, 16 в случае отсутствия внешнего контакта хотя бы с одной педалью 10 и/или 11, что чрезвычайно важно с точки зрения безопасности пользователя и делает невозможным его травмирование при возникновении, например, аварийных ситуаций или ухудшении самочувствия человека в ходе тренировки. Информация об отсутствии такого контакта поступает в блок

управления 14 благодаря расположению на подножках 37 ножных педалей 11 и рукоятках 45 ручных педалей 10, известных из уровня техники сенсоров, которые могут формировать сигнал при наличии или отсутствии касания ноги или руки человека или при наличии определенного давления. Это могут быть емкостные датчики, тензодатчики или их комбинация.

Таким образом, заявленное изобретение (варианты) позволяет значительно повысить качество и эффективность тренировок со сбалансированным вовлечением всех групп мышц пользователя и подобрать оптимальный режим тренировки в зависимости от уровня физической подготовки и состояния здоровья пользователя благодаря созданию многофункционального эффективного тренажера для тренировки мышц туловища, плечевого и тазового пояса человека, в котором реализована возможность синхронизации движений верхними и нижними конечностями за счет регулирования уровня нагрузки на педали в зависимости от приложенных пользователем усилий, а также включения режима разминки или учебного режима тренировок с незначительными, нулевыми или отрицательными нагрузками, когда педали вращаются без усилий со стороны пользователя как в режиме синхронного, так и асинхронного вращения.

При этом вышеописанные примеры реализации вариантов изобретения должны использоваться только в качестве иллюстрации и не должны ограничивать объем изобретения. Очевидные модификации осуществления изобретения могут быть легко сделаны специалистами в данной области без отклонения от его сущности.

Формула

1. Тренажер для одновременной тренировки плечевого и тазового поясов и мышц туловища человека, содержащий опорный каркас (1), на котором размещены модуль нагрузки рук (2) и модуль нагрузки ног (3), каждый из которых состоит из корпуса (4, 5), в котором размещен блок нагрузки (6, 7), кинематически соединенный с валом (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей, расположенных по обе стороны корпуса (4, 5) и выполненных с возможностью осуществления синхронного или асинхронного вращательного движения параллельно продольной вертикальной плоскости симметрии корпуса (4, 5), **отличающийся тем, что** дополнительно содержит средства измерения скорости вращения (12, 13) валов (8, 9) педалей (10, 11), которые размещены в каждом модуле нагрузки (2, 3), и связанный с ними блок управления (14), выполненный с возможностью определения разности между скоростью вращения валов (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей, создания на них дополнительной нагрузки от блоков нагрузки (6, 7), которая пропорциональна величине разности в скоростях вращения педалей (10, 11) в том из модулей нагрузки (2, 3), скорость вращения вала педалей которого больше, и уменьшения дополнительной нагрузки при уменьшении разности скоростей вращения валов (8, 9).

2. Тренажер по п. 1, **отличающийся тем, что** в качестве средств измерения (12, 13) скорости вращения использованы оптические датчики, предпочтительно, абсолютные оптические энкодеры.

3. Тренажер по п. 1, **отличающийся тем, что** изменение скорости вращения педалей (10, 11) осуществляют изменением моментов вращения валов (8, 9) путем внешнего воздействия.

4. Тренажер по п. 1, **отличающийся тем, что** создание дополнительной нагрузки осуществляют путем изменения величины тока в соответствующем блоке нагрузки (6, 7), которые выполнены электромагнитными.

5. Тренажер по п. 1, **отличающийся тем, что** содержит устройство (19) визуального отображения, связанное с блоком управления (14), с возможностью индикации параметров движения педалей (10, 11).

6. Тренажер по п. 1, **отличающийся тем, что** педали (10, 11) выполнены с возможностью осуществления вращательного движения по эллиптической или круговой траектории.

7. Тренажер по п. 1, **отличающийся тем, что** опорный каркас (1) выполнен с возможностью регулировки по высоте.

8. Тренажер для одновременной тренировки плечевого и тазового поясов и мышц туловища человека, содержащий опорный каркас (1), на котором размещены модуль нагрузки рук (2) и модуль нагрузки ног (3), каждый из которых состоит из корпуса (4, 5), в котором размещен блок нагрузки (6, 7), кинематически соединенный с валом (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей, расположенных по обе стороны корпуса (4, 5) и выполненных с возможностью осуществления синхронного или асинхронного вращательного движения параллельно продольной вертикальной плоскости симметрии корпуса (4, 5), **отличающийся тем, что** дополнительно содержит средства измерения скорости вращения (12, 13) валов (8, 9) педалей (10, 11) и электромоторы (15, 16), размещенные в каждом модуле нагрузки (2, 3), при этом электромоторы (15, 16) кинематически соединены с валами (8, 9) педалей (10, 11), и блок управления (14), соединенный со средствами измерения скорости вращения (12, 13) валов и электромоторами (15, 16), который выполнен с возможностью определения скоростей вращения валов (8, 9) ручных (10) и ножных (11) педалей и приведения в действие электромоторов (15, 16) при одновременном создании моментов вращения на валах (8, 9) педалей, направленных против сопротивления вращению, причем валы (8, 9) педалей (10, 11) выполнены с возможностью синхронного или асинхронного вращения.

9. Тренажер по п. 8, **отличающийся тем, что** в качестве средств измерения скорости вращения (12, 13) использованы оптические датчики, предпочтительно, абсолютные оптические энкодеры.

10. Тренажер по п. 8, **отличающийся тем, что** выполнен с возможностью отключения электромоторов (15, 16) в случае отсутствия внешнего контакта хотя бы с одной педалью (10, 11).

11. Тренажер по п. 8, **отличающийся тем, что** в качестве электромоторов использованы мотор-редукторы, соединенные с блоками нагрузки (6, 7) через муфты (17, 18).

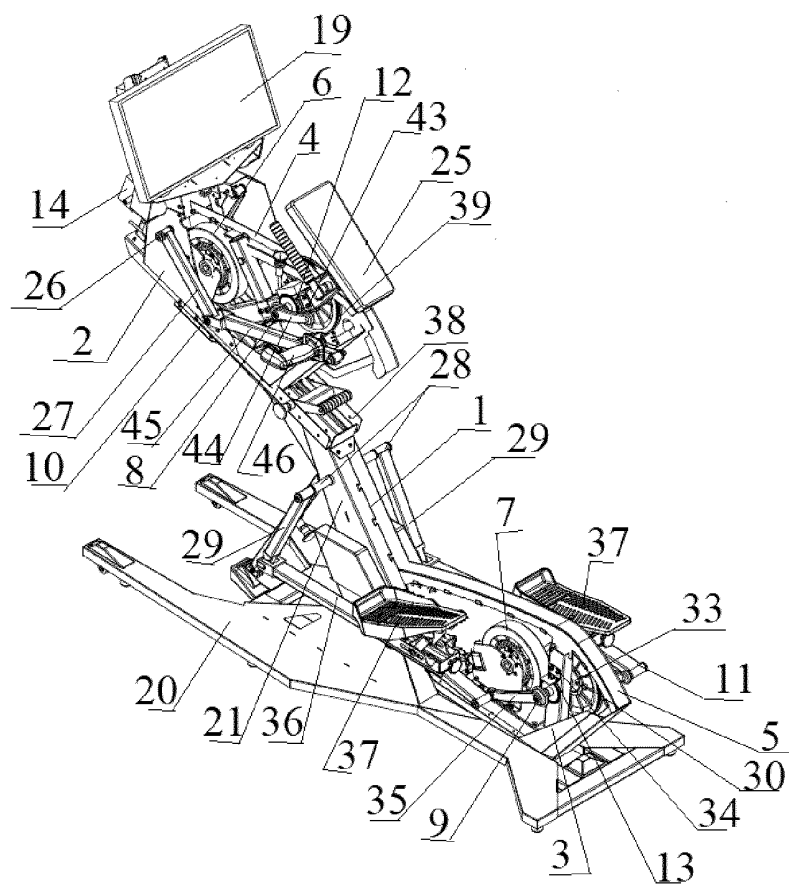
12. Тренажер по п. 8, **отличающийся тем, что** кинематические соединения элементов модулей нагрузки (2, 3) выполнены как ременные передачи.

13. Тренажер по п. 8, **отличающийся тем, что** содержит устройство (19) визуального отображения, связанное с блоком управления (14) с возможностью индикации параметров движения педалей (10, 11).

14. Тренажер по п. 8, **отличающийся тем, что** педали (10, 11) выполнены с возможностью осуществления вращательного движения по эллиптической или круговой траектории.

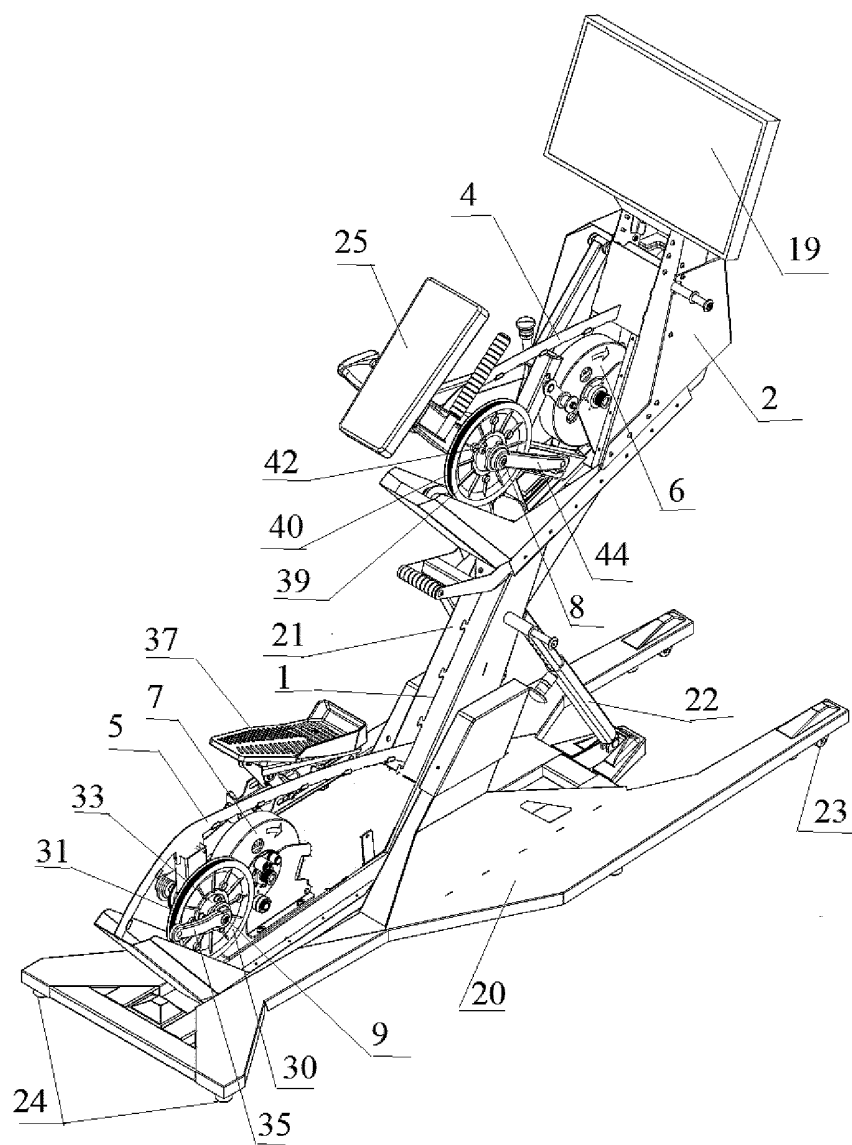
15. Тренажер по п. 8, **отличающийся тем, что** опорный каркас (1) выполнен с возможностью регулировки по высоте.

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



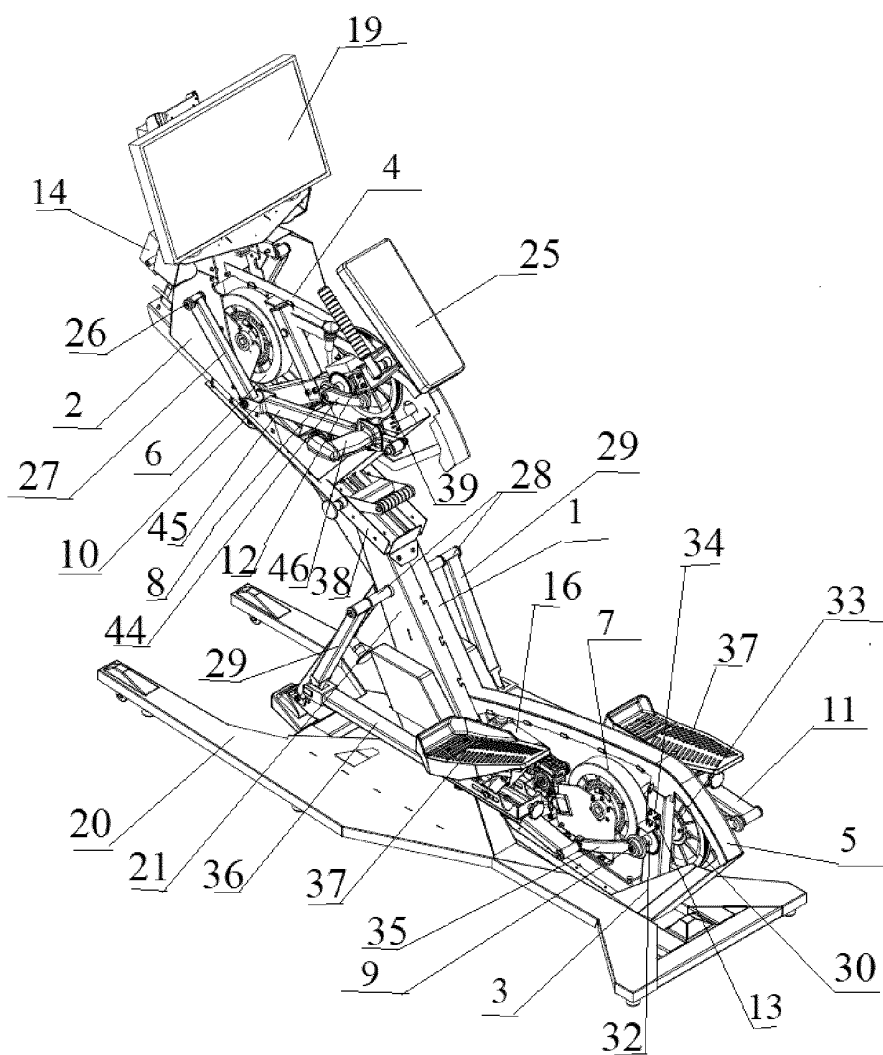
Фиг. 1

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



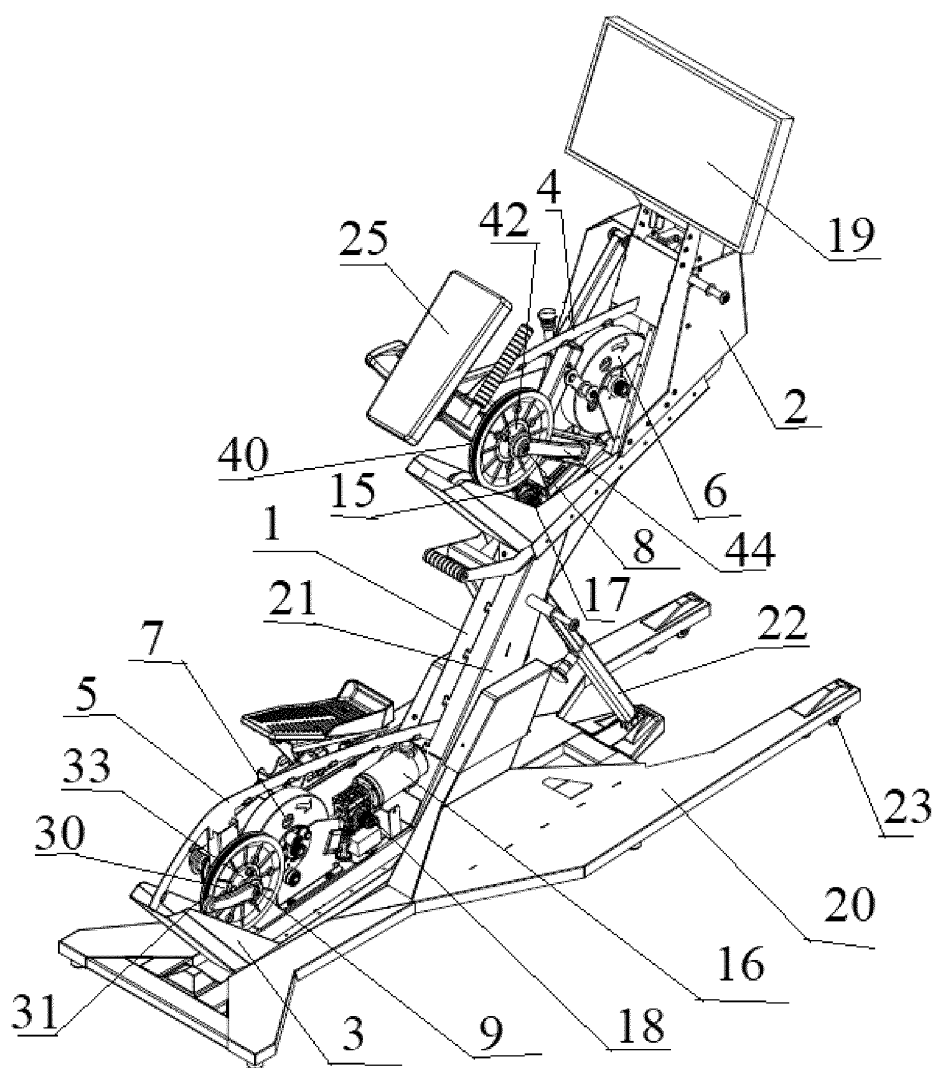
Фиг. 2

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



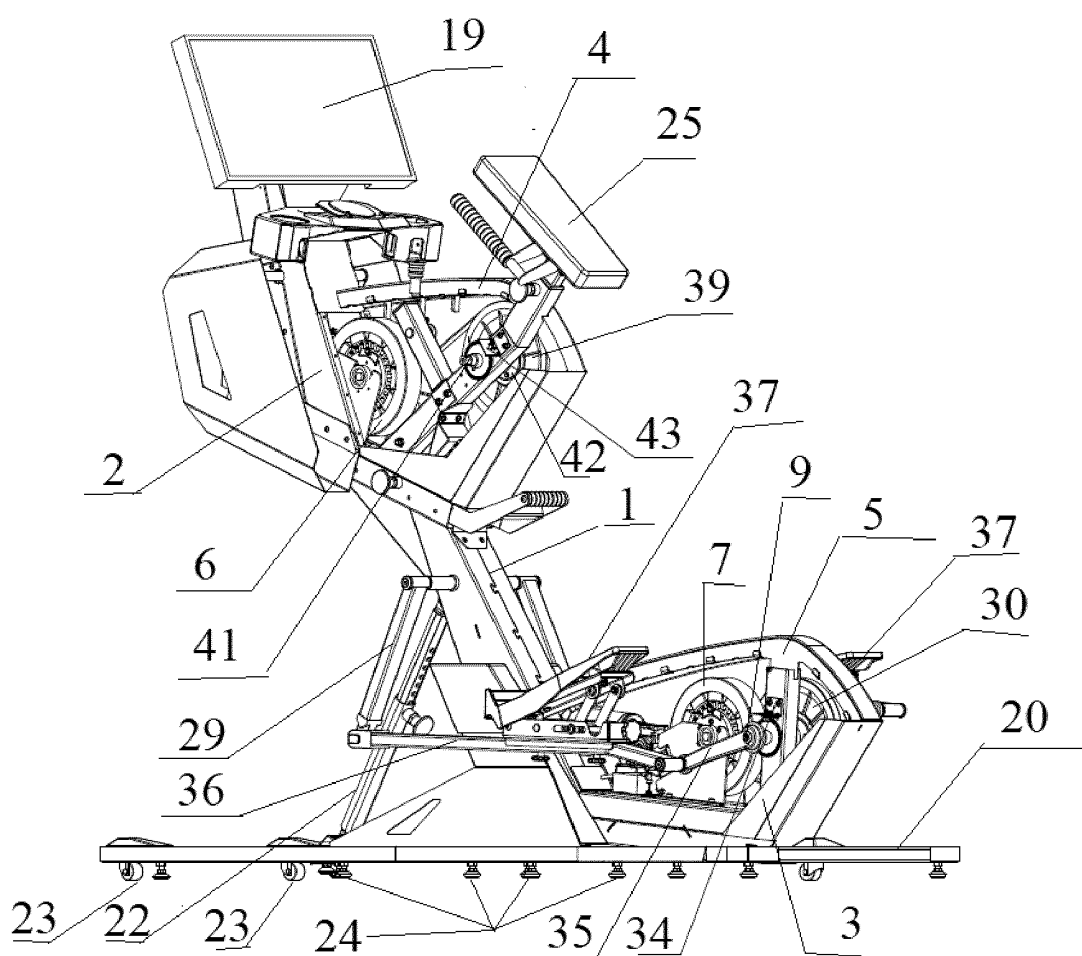
Фиг. 3

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



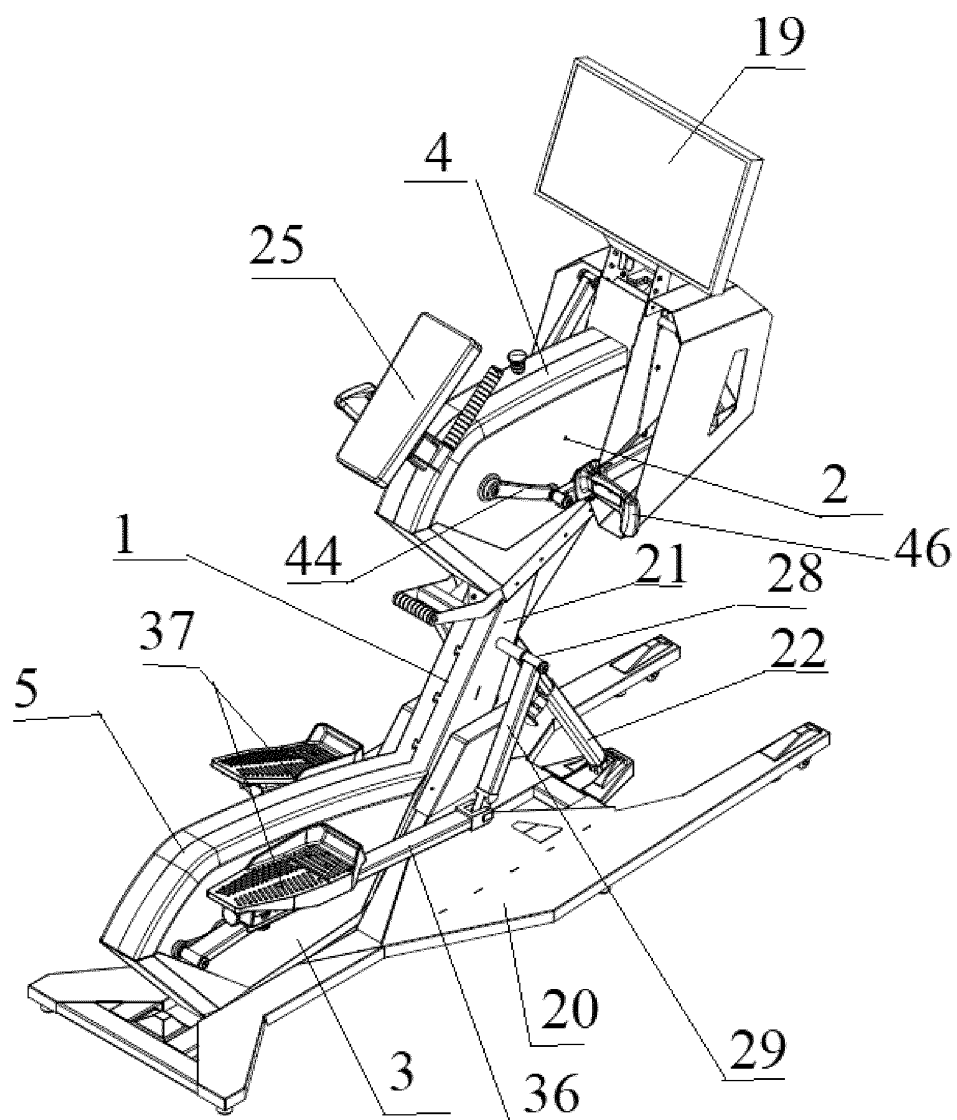
Фиг. 4

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



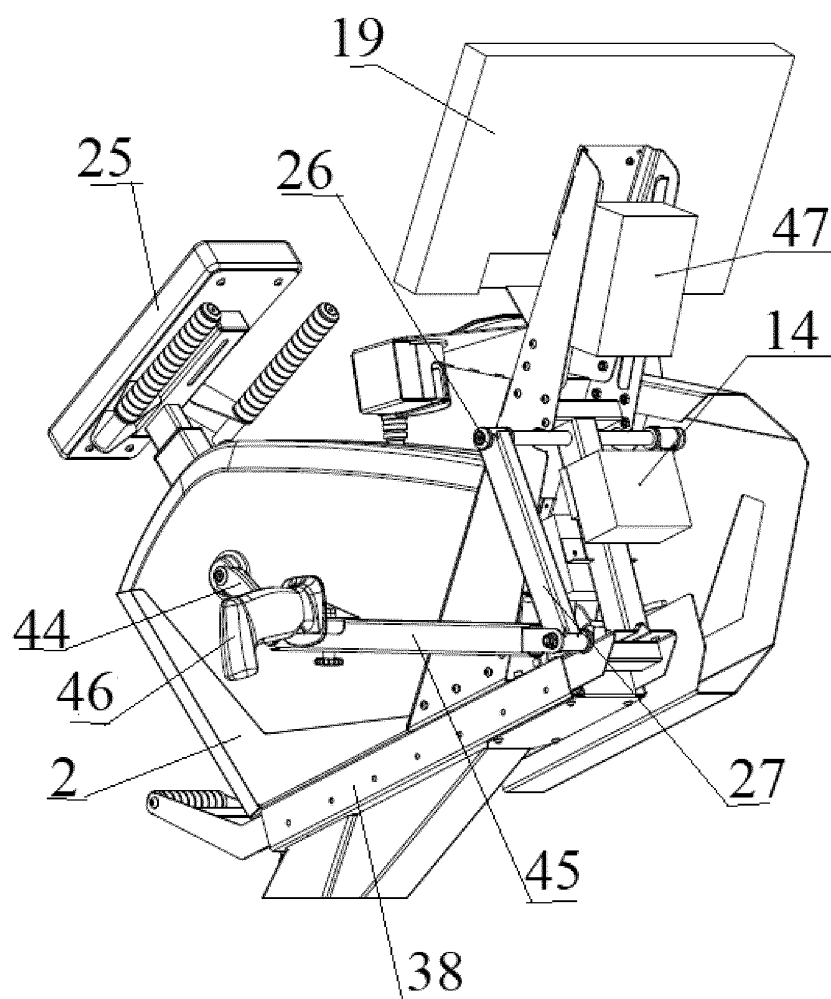
Фиг. 5

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



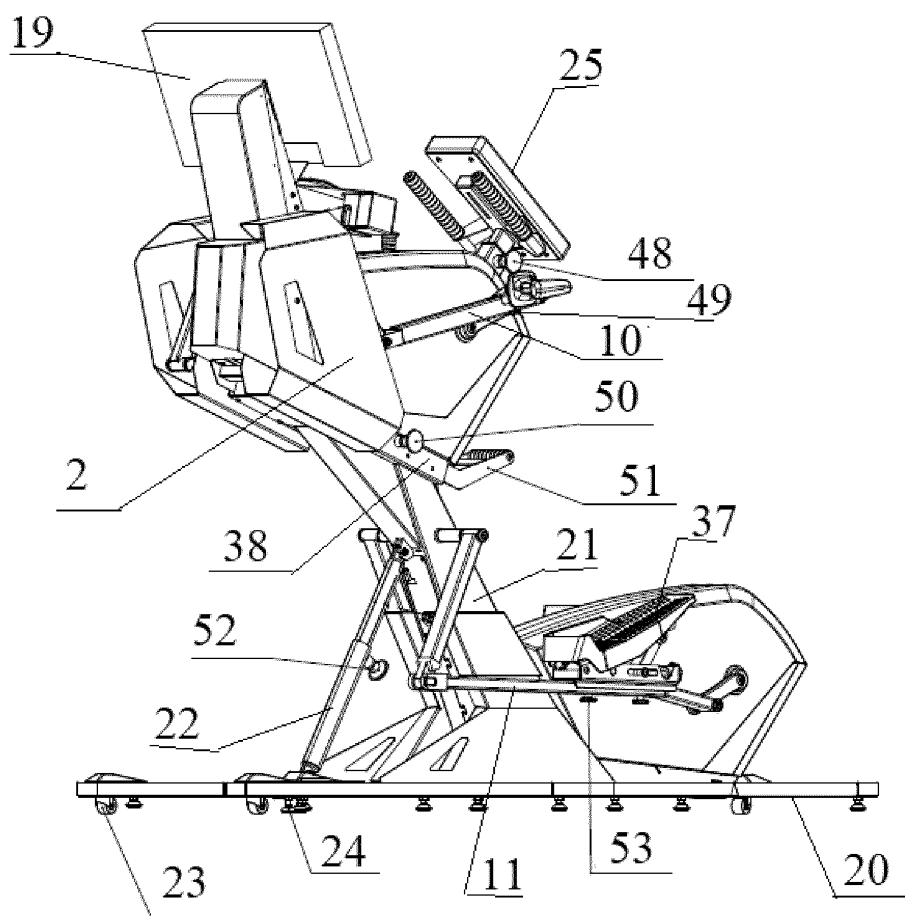
Фиг. 6

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



Фиг. 7

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛЕЧЕВОГО, ТАЗОВОГО ПОЯСОВ И
МЫШЦ ТУЛОВИЩА ЧЕЛОВЕКА (ВАРИАНТЫ)



Фиг. 8