



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

А61Н 1/02 (2018.05); А61Н 1/0274 (2018.05); А61Н 1/0277 (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2018120180, 31.05.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.05.2018Дата регистрации:
14.11.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.05.2018

(45) Опубликовано: 14.11.2018 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.
Победа, 85, НИУ "БелГУ", Токтаревой Т.М.

(72) Автор(ы):

Дуброва Владислав Александрович (RU),
Тверской Алексей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

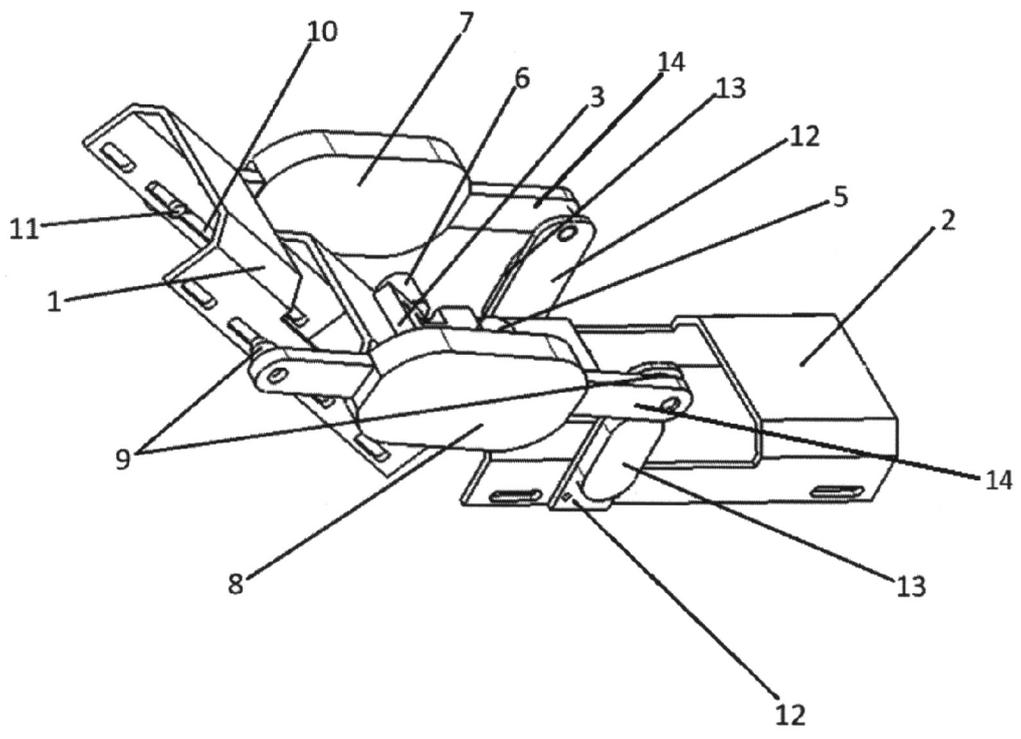
о поиске: RU 138420 U1, 20.03.2014. RU
177276 U1, 14.02.2018. US 8409117 B2,
02.04.2013. US 5337737 A1, 16.08.1994. WO
2001068028 A2, 20.09.2001. US 7367958 B2,
06.05.2008. US 20080195005 A1, 14.08.2008. US
20070010772 A1, 11.01.2007.

(54) Устройство для лечения контрактур локтевого сустава травматического и нетравматического генеза

(57) Реферат:

Устройство для лечения контрактур локтевого сустава травматического и нетравматического генеза относится к медицинской технике, в частности к механотерапевтическим аппаратам для восстановления функции локтевого сустава при наличии контрактур травматического и нетравматического генеза. Устройство содержит два закрепленных параллельно линейных двигателя, подключенных к программируемому электронному блоку управления, с возможностью выдвижения штоков двигателей как на одинаковую длину при синхронной работе двигателей, так и на различную длину при асинхронной работе линейных двигателей в автоматическом режиме. На каждом линейном двигателе закреплены быстросъемные механические крепления, два из которых выполнены с возможностью перемещения по

направляющим на плечевом элементе фиксации сегмента конечности, другие два быстросъемных механических крепления соединяют шарнирно концы штоков линейных двигателей с упругими пластинами, расположенными на предплечевом элементе фиксации сегмента конечности. Кроме того, устройство содержит два датчика усилия, размещенные на упругих пластинах и два датчика угла поворота, шпильки которых закреплены на навесах, посредством которых соединены предплечевой и плечевой элементы фиксации сегментов конечности. Технический результат заключается в возможности осуществления циклических движений локтевого сустава в нескольких плоскостях, исходя из физиологического состояния и индивидуально допустимых нагрузок конкретного пациента при проведении механотерапии.



Фиг. 1

Полезная модель относится к медицинской технике в частности к механотерапевтическим аппаратам для восстановления функции локтевого сустава при наличии контрактур травматического и нетравматического генеза.

Известно «Устройство для восстановления подвижности в суставах» (патент РФ №2139701 опубликован 20.10.1999). Изобретение относится к медицинской технике и предназначено для восстановления амплитуды движения в суставах конечностей. Устройство содержит электропривод, корпус которого выполнен в виде П-образной рамы, и имеет два выходных вала, расположенные соосно на концах рамы. В средней части рамы с помощью регулировочных и фиксирующих элементов крепится опорное приспособление для одного из смежных сегментов, образующих сустав. Второе опорное приспособление посредством механизма передачи вращения между двумя осными валами соединяется с выходными валами редуктора. Устройство компактно крепится непосредственно на руке или ноге пациента. Снабжено системой управления. Устройство имеет дополнительные электроприводы для разработки суставов в двух плоскостях или для снижения нагрузки на суставные поверхности. Технический результат заключается в возможности восстановления движения в различных суставах, обеспечивая как обычный режим пассивных движений, так и разгружая суставные поверхности, позволяет обеспечить движение в суставах одновременно в двух плоскостях.

Недостатком данного устройства является то, что оно не позволяет реализовать возможность программного автоматического управления при проведении механотерапии для лечения контрактур локтевого сустава, обеспечивающего индивидуальный подход в формировании правильных углов и циклических объемов движений.

Известно устройство для разработки контрактур локтевого сустава (патент РФ № 138420 опубликован 20.03.2014), содержащее ложементы плеча и предплечья, соединенные цилиндрическим шарниром, электромеханический привод, блок управления и питания, отличающееся тем, что электромеханический привод выполнен в виде шагового электродвигателя, вал которого имеет резьбовую нарезку, установленного в корпусе, снабженном телескопической частью, содержащей цилиндр и соосно установленную в нем резьбовую втулку, навинченную на вал шагового электродвигателя, резьбовая втулка и корпус оснащены двухплоскостными шарнирными узлами, один шарнирный узел с возможностью перемещения закреплен винтом в пазу кронштейна установленного на ложементе плеча, а другой шарнирный узел закреплен винтом в пазу кронштейна установленного на ложементе предплечья.

При этом штанги цилиндрического шарнира закреплены винтами на кронштейнах с возможностью перемещения, ложементы выполнены в виде жесткого каркаса, оснащенного гибкими ремнями, между резьбовой втулкой и цилиндром установлены фторопластовые вкладыши, телескопическая часть корпуса снабжена ограничителем, выполненным в виде втулки с винтом, торец которого упирается в грань на цилиндре, цилиндр оснащен продольным пазом, в котором размещен шип, выполненный на резьбовой втулке.

Описанное устройство не реализует возможность индивидуального подхода при проведении механотерапии для лечения контрактур локтевого сустава в связи с отсутствием проработки циклических движений одновременно в нескольких плоскостях, что не обеспечивает формирование физиологически правильного движения в суставе.

Известен выбранный за прототип автоматический разработчик коленных и локтевых суставов (патент РФ №177276, опубликован 14.02.2018). Полезная модель относится к медицинской технике, к аппаратам для механотерапии контрактур суставов и может

быть использована для восстановления амплитуды движения в локтевом и коленном суставе. Автоматический разработчик коленных и локтевых суставов содержит линейный двигатель с закрепленными на нем двумя быстросъемными механическими креплениями, быстросъемные механические крепления закреплены, с возможностью изменения
5 положения, на элементах фиксации сегмента конечности связаны через анатомический осевой шарнир со смещаемой осью вращения, линейный двигатель подключен к программируемому электронному блоку управления, состоящему из электрически связанных между собой и размещенных в едином корпусе - сенсорного экрана, микроконтроллера, датчика контроля параметров линейного двигателя, драйвера
10 линейного двигателя, разъема подключения источника электропитания, разъема подключения линейного двигателя. Полезная модель обеспечивает автоматическую разработку контрактур локтевого и коленного суставов и предотвращает их образование, путем проведения механотерапии в раннем послеоперационном периоде и в период реабилитации, у пациентов с установленными, на конечностях, аппаратами
15 внешней фиксации, а также у пациентов без аппаратов внешней фиксации. При этом обеспечивает выполнение физиологически правильного движения в суставе за счет использования анатомических шарниров.

Недостатком устройства является невозможность реализации индивидуального подхода при проведении механотерапии для лечения контрактур локтевого сустава в
20 связи с отсутствием проработки циклических движений в нескольких плоскостях.

Задачей предлагаемого технического решения является расширение арсенала автоматических устройств механотерапии для лечения контрактур локтевого сустава.

Технический результат – реализация поставленной задачи за счет возможности осуществления циклических движений локтевого сустава в нескольких плоскостях, так
25 как известно, что в локтевом соединении возможны не только такие движения, как сгибание и разгибание в одной плоскости, но также вращение предплечья внутрь и наружу относительно плечевой кости в различных плоскостях.

Технический результат достигается путем использования в предложенном устройстве дополнительного линейного двигателя, датчиков угла поворота, датчиков усилия и
30 возможности асинхронной работы линейных двигателей в автоматическом режиме, что обеспечивает возможность осуществления циклических движений локтевого сустава в нескольких плоскостях исходя из физиологического состояния и индивидуально допустимых нагрузок конкретного пациента при проведении механотерапии.

Для решения поставленной задачи предложено автоматическое устройство для
35 лечения контрактур локтевого сустава травматического и нетравматического генеза, содержащее линейный двигатель, подключенный к программируемому электронному блоку управления, два элемента фиксации сегментов конечности, два быстросъемных механических крепления, закрепленных на линейном двигателе с возможностью изменения положения на элементах фиксации сегмента конечности, которое содержит
40 следующие новые признаки:

- устройство дополнительно содержит второй линейный двигатель с двумя быстросъемными механическими креплениями, закрепленный параллельно первому, что обеспечивает возможность движения локтевого сустава в различных плоскостях за счет возможности выдвигания штоков двигателей как на одинаковую длину при
45 синхронной работе линейных двигателей, так и на различную длину при асинхронной работе линейных двигателей в автоматическом режиме;

- два датчика усилия, укрепленные на упругих пластинах, размещенных с двух противоположных сторон на предплечевом элементе фиксации сегмента конечности,

обеспечивающие измерение усилия, прилагаемого для обеспечения движения в локтевом суставе;

5 - два датчика угла поворота, шпильки которых закреплены на навесах, посредством которых соединены элементы фиксации сегментов конечности, что обеспечивает контроль за реализацией угла поворота в различных плоскостях движения локтевого сустава.

10 Совокупность указанных признаков не известна из уровня техники, следовательно заявленная полезная модель соответствует условию новизны. Соответствие условию промышленной применимости обеспечивает возможность реализации устройства с
15 возможностью его использования для разработки контрактур локтевого сустава травматического и нетравматического генеза в разных плоскостях движения без возникновения болевых ощущений у пациента за счет возможности пациента самостоятельно задавать необходимый объем и плоскость движения в суставе. Наличие датчиков усилия и датчиков угла поворота дает возможность постоянного контроля
20 состояния пациента и позволяет больному проводить сеансы восстановления самостоятельно, обучаясь управлять напряжением и расслаблением мышц, за счет чего постепенно устраняется мышечная контрактура и увеличивается объем движения.

Предлагаемое устройство для лечения контрактур локтевого сустава травматического и нетравматического генеза иллюстрируется чертежами, приведенными на фигурах:

20 фигура 1 – общий вид;
фигура 2 – вид сбоку;
фигура 3 – вид сверху.

Основой устройства являются плечевой элемент 1 фиксации сегмента конечности и предплечевой элемент 2 фиксации сегмента конечности, способных перемещаться друг
25 относительно друга в различных плоскостях посредством навесов 3 и 4, с закрепленными на них потенциометрическими датчиками угла поворота 5 и 6. Два линейных двигателя 7 и 8, подключенных к программируемому электронному блоку управления (на фигурах не показан), расположены симметрично с двух сторон устройства и соединены
30 посредством быстросъемных механических креплений 9 с одной стороны с плечевым элементом 1 фиксации сегмента конечности с возможностью перемещения по направляющим 10 указанных креплений 9, зафиксированных гайкой 11. На предплечевом элементе 2 фиксации сегмента конечности с двух сторон симметрично закреплены упругие пластины 12, содержащие датчики усилия 13. Кроме того, к упругим
35 пластинам 12 посредством быстросъемного механического крепления 9 шарнирно соединены концы штоков 14 линейных двигателей 7 и 8.

Описание работы устройства.

Руку с поврежденным суставом помещают в устройство, сегменты конечности закрепляют в элементах фиксации сегмента конечности 1 и 2 посредством гибких манжет (на рисунке не указаны). При проведении механотерапии для лечения контрактур
40 локтевого сустава циклические движения производят с учетом данных, основанных на характере повреждения, стадии лечения и т.п., при помощи двух линейных двигателей 7 и 8. Контроль усилия воздействия конструкции на локтевой сустав осуществляется в блоке управления, посредством датчиков усилия 13. При синхронной работе двух линейных двигателей 7 и 8 с одинаковым выдвиганием штоков 14, осуществляется
45 угловое движение на сгибание-разгибание, например, в плоскости боковых граней упругих пластин. При асинхронной работе двух линейных двигателей 7 и 8 их штоки 14 выдвигаются на различную длину, обеспечивая возможность осуществлять вращательное движение сустава за счет шарнирного закрепления быстросъемного

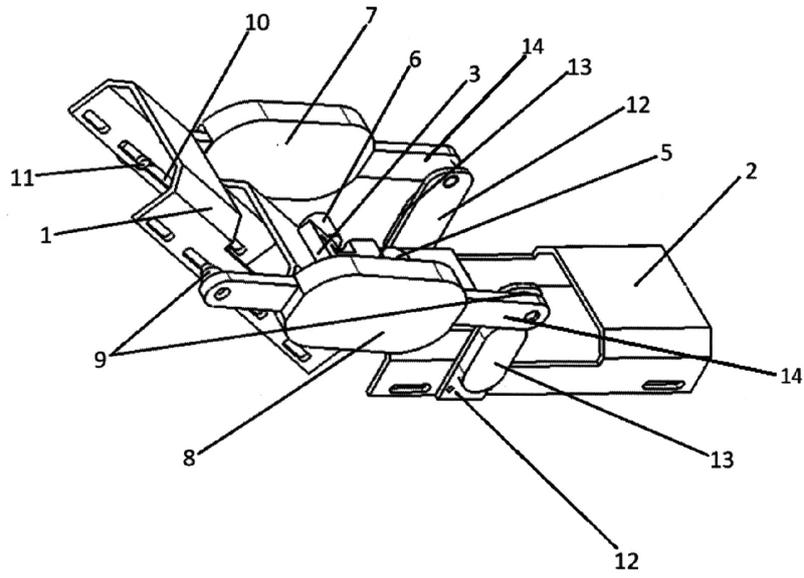
механического крепления 9 на упругой пластине 12, что позволяет по выбору пациента осуществлять либо вращательное движение либо сочетать вращательное движение с угловым в нужной плоскости. Потенциометрические датчики угла поворота 5 и 6, закрепленные на навесах 3 и 4, позволяют вести контроль за изменениями объема движения в локтевом суставе в различных плоскостях.

С помощью блока управления пациент подбирает рекомендованный врачом режим механотерапии, при которой достигаются максимальные скорость и объем движений без болевых ощущений пациента в разных плоскостях движения. При этом пациент учится управлять напряжением и расслаблением мышц, за счет чего постепенно устраняется мышечная контрактура и увеличивается объем движения. Предложенное устройство позволяет осуществлять не травмирующее воздействие на сустав в разных плоскостях движения, отслеживать усилия при реализации угла поворота. Все это дает возможность постоянно контролировать состояние пациента и позволяет больному проводить сеансы восстановления самостоятельно. За счет этого пациент развивает сустав не только не испытывая болевых ощущений, но и постепенно учась управлять мышцами, восстанавливая их координацию.

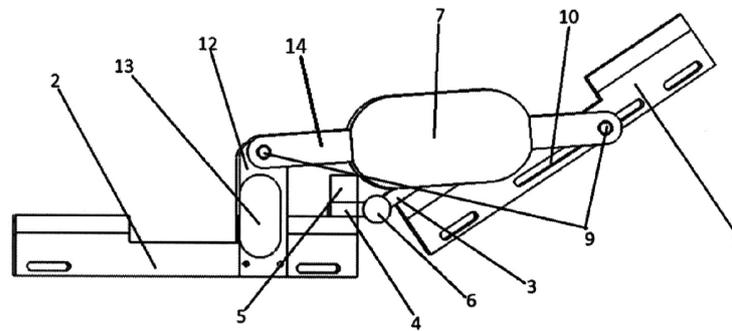
(57) Формула полезной модели

Устройство для лечения контрактур локтевого сустава травматического и нетравматического генеза, содержащее первый линейный двигатель, подключенный к программируемому электронному блоку управления, плечевой элемент фиксации сегмента конечности, предплечевой элемент фиксации сегмента конечности, два быстросъемных механических крепления, закрепленных на первом линейном двигателе и соединяющих первый линейный двигатель с элементами фиксации сегментов конечности, отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит второй линейный двигатель, подключенный к программируемому электронному блоку управления и два быстросъемных механических крепления, закрепленных на втором линейном двигателе и соединяющих второй линейный двигатель с элементами фиксации сегментов конечности, второй линейный двигатель закреплен параллельно первому, с возможностью выдвижения в автоматическом режиме штоков двигателей как на одинаковую длину при синхронной работе линейных двигателей, так и на различную длину при асинхронной работе двигателей, при этом два быстросъемных механических крепления, соединяющие линейные двигатели с плечевым элементом фиксации сегмента конечности, установлены с возможностью перемещения по направляющим со стороны плечевого элемента фиксации сегмента конечности, а со стороны предплечевоего элемента фиксации сегмента конечности быстросъемные механические крепления соединяют шарнирно концы штоков линейных двигателей с упругими пластинами, размещенными с двух противоположных сторон на предплечевом элементе фиксации сегмента конечности; два датчика усилия, укреплены на указанных упругих пластинах, и два датчика угла поворота, шпильки которых закреплены на навесах, посредством которых соединены предплечевой и плечевой элементы фиксации сегментов конечности.

Устройство для лечения контрактур локтевого сустава
травматического и нетравматического генеза.

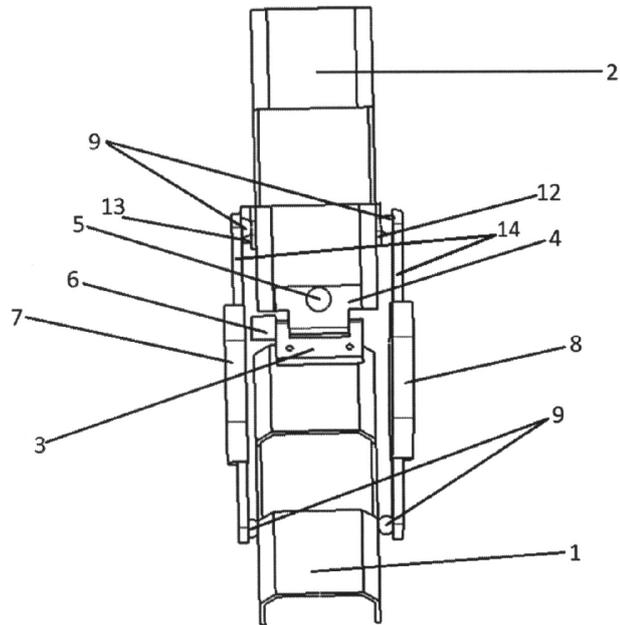


Фиг. 1



Фиг. 2

Устройство для лечения контрактур локтевого сустава
травматического и нетравматического генеза.



Фиг. 3