

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61H 3/00 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2024122908, 09.08.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.08.2024Дата регистрации:
05.05.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.08.2024

(45) Опубликовано: 05.05.2025 Бюл. № 13

Адрес для переписки:

630099, г. Новосибирск, ул. Советская 33, п/о
99, а/я 35, Болотова Александра Юрьевна

(72) Автор(ы):

Марций Никита Владиславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Марций Никита Владиславович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 210222 U1, 01.04.2022. RU 202527
U1, 20.02.2021. RU 2793174 C1, 29.03.2023. RU
198903 U1, 31.07.2020. US 20190083350 A1,
21.03.2019. CN 110434833 A, 12.11.2019.

(54) Экзоскелет для поддержки корпуса и нижних конечностей человека

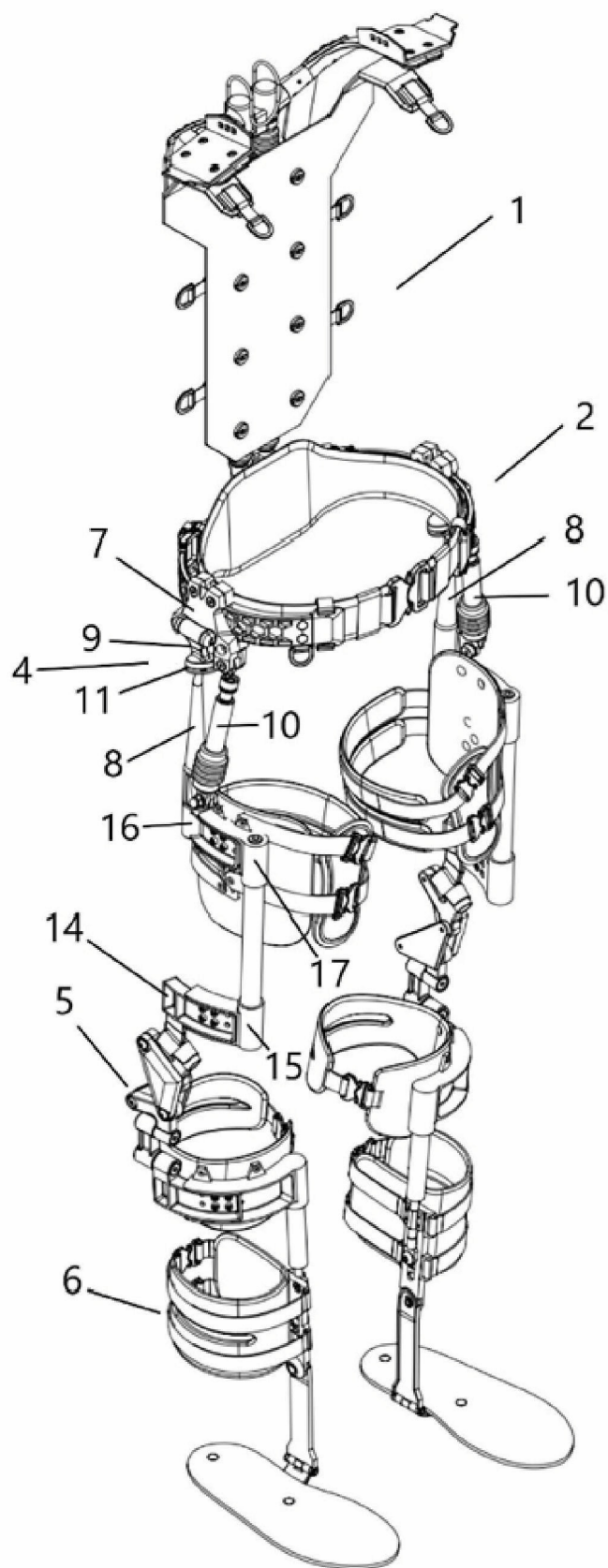
(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, в частности к экзоскелету для поддержки корпуса и конечностей человека. Экзоскелет включает секцию туловища, соединенную с секцией нижних конечностей посредством поясничного отдела, соединенного с секцией тазобедренного сустава. Секция нижних конечностей включает бедренные части, соединенные с соответствующими коленными частями, соединенными с соответствующими голенными частями. Поясничный отдел включает каретки для соединения с соответствующими бедренными частями, выполненные с возможностью

перемещения относительно поясничного отдела. Каждая бедренная часть включает бедренный рычаг, соединенный с кареткой поясничного отдела посредством переходного рычага, шарнирно соединенного с бедренным рычагом и с кареткой, и посредством амортизатора, шарнирно соединенного с кареткой и прикрепленного к бедренному рычагу. Достигается повышение удобства использования экзоскелета, расширение его функциональных характеристик, а также повышение его эффективности. 4 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 839 503 C1

RU 2 839 503 C1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61H 3/00 (2025.01)

(21)(22) Application: **2024122908, 09.08.2024**

(24) Effective date for property rights:
09.08.2024

Registration date:
05.05.2025

Priority:

(22) Date of filing: **09.08.2024**

(45) Date of publication: **05.05.2025** Bull. № 13

Mail address:

**630099, g. Novosibirsk, ul. Sovetskaya 33, p/o 99,
a/ya 35, Bolotova Aleksandra Yurevna**

(72) Inventor(s):

Martsii Nikita Vladislavovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Martsii Nikita Vladislavovich (RU)

(54) **EXOSKELETON FOR SUPPORTING HUMAN BODY AND LOWER EXTREMITIES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medicine, particularly to an exoskeleton for supporting a human body and extremities. Exoskeleton comprises a body section connected to the lower extremity section by means of a lumbar spine connected to the hip joint section. Section of the lower extremities includes femoral parts connected to corresponding knee parts connected to corresponding shin parts. Lumbar spine includes carriages for connection with corresponding femoral parts made with possibility of movement

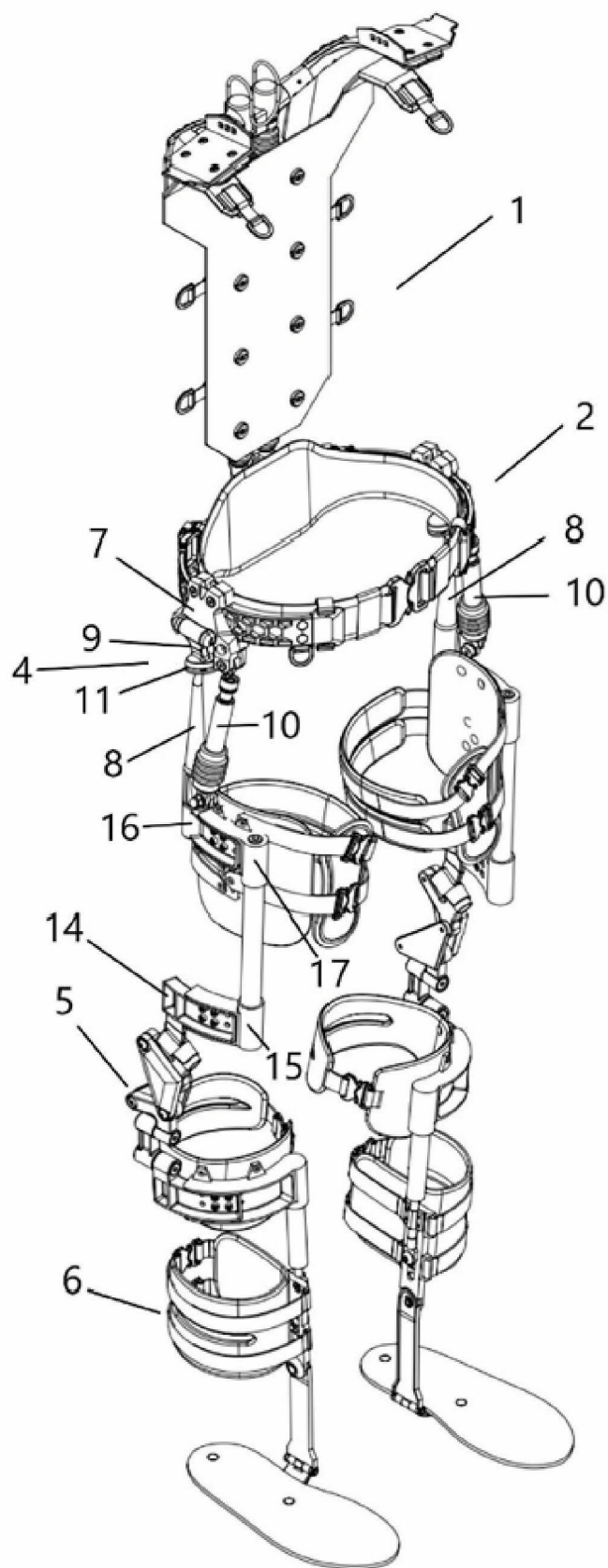
relative to lumbar spine. Each femoral part includes a femoral lever connected to the lumbar carriage by means of a transitional lever pivotally connected to the femoral lever and to the carriage, and by means of a shock absorber pivotally connected to the carriage and attached to the femoral lever.

EFFECT: easier use of the exoskeleton, broader functional characteristics thereof, as well as high efficiency thereof.

5 cl, 3 dwg

R U 2 8 3 9 5 0 3 C 1

R U 2 8 3 9 5 0 3 C 1



Фиг. 1

Техническое решение относится к экзоскелету для поддержки корпуса и конечностей человека, предназначенному для ношения пользователем с возможностью воспринимать и передавать нагрузку, освобождая от нее тело пользователя.

Из уровня техники известен экзоскелет пассивный для облегчения перемещения человеком груза, состоящий из стоп, голеней, бедер, при этом связи узлов голеней и бедер содержат настройку под X-образность ног, стяжек на голенях, охватывающих голени человека, при этом бедра выполнены в виде регулируемых по длине рычагов, связывающих узлы коленей и пояса, при этом пояс выполнен в виде коромысло-образной детали, подобной тазовым костям человека, с двух сторон которой крепится бедренные рычаги, а посередине - рессора спины в виде плоской балки прямоугольного сечения, передающей нагрузку от плечей и грузового крюка к поясу, при этом плечи выполнены в виде пространственных деталей, по форме напоминающих отложенный ворот шубы и воспринимающих нагрузку от положенного на плечи груза и передающих нагрузку на спинную рессору, при этом крюк грузовой выполнен с функцией сброса груза и возможностью крепления грузов с помощью подвеса из системы ремней и передачи нагрузки от веса груза на спинную рессору (Патент в РФ №189468, опубл. 23.05.2019).

Известен экзоскелет, выполненный с возможностью ношения пользователем для поддержки и передачи нагрузки, переносимой пользователем, при этом: экзоскелет содержит секцию туловища, соединенную с секцией нижних конечностей посредством секции тазобедренного сустава, так чтобы передавать нагрузку, которую несет секция туловища, вниз к опорной поверхности посредством секции тазобедренного сустава и затем секции нижних конечностей. Секция нижних конечностей содержит два симметричных шарнирно-сочлененных узла нижних конечностей, каждый из которых выполнен с возможностью его поддержки на каждой ноге пользователя и с возможностью следовать за перемещениями ноги при использовании экзоскелета, при этом каждый узел нижних конечностей имеет верхний конец, функционально соединенный с внешней стороной секции тазобедренного сустава, и нижний конец, выполненный с возможностью контакта с опорной поверхностью. Каждый узел нижних конечностей выполнен с возможностью полностью передавать нагрузку с внешней стороны секции тазобедренного сустава на внутреннюю сторону ноги пользователя перед контактом с опорной поверхностью (Патент в РФ №2696631, опубл. 05.08.2019).

Отличием заявленного технического решения является, в частности, выполнение бедренной части секции нижней конечности с возможностью амортизации и регулировки под индивидуальные параметры пользователя.

Технический результат заявляемого технического решения заключается в повышении удобства использования экзоскелета, в расширении его функциональных характеристик, а также в повышении его эффективности.

Повышение удобства использования и расширение функциональных характеристик экзоскелета обеспечивается, в частности, за счет возможности осуществления большего количества двигательных действий в корпусе и в тазобедренном суставе, достигающейся за счет подвижности сочленений экзоскелета в соответствии с биомеханикой пользователя; за счет возможности регулирования размера экзоскелета в зависимости от габаритов пользователя.

Повышение эффективности экзоскелета достигается, в частности, за счет снижения нагрузок на тазобедренный сустав и ноги пользователя, возникающих при его двигательной активности.

Заявленный технический результат достигается тем, что экзоскелет включает секцию туловища, соединенную с секцией нижних конечностей посредством поясничного

отдела, соединенного с секцией тазобедренного сустава, при этом секция нижних конечностей включает бедренные части, соединенные с соответствующими коленными частями, соединенными с соответствующими голенными частями, при этом поясничный отдел включает каретки для соединения с соответствующими бедренными частями, выполненные с возможностью перемещения относительно поясничного отдела, при этом каждая бедренная часть включает бедренный рычаг, соединенный с кареткой поясничного отдела посредством переходного рычага, шарнирно соединенного с бедренным рычагом и с кареткой, и посредством амортизатора, шарнирно соединенного с кареткой и прикрепленного к бедренному рычагу.

Каретки для соединения с соответствующими бедренными частями, выполненные с возможностью перемещения относительно поясничного отдела, обеспечивают возможность выполнять повороты туловища вокруг вертикальной оси, скручивания корпуса с наклоном.

Бедренный рычаг бедренной части, соединенный с соответствующей кареткой поясничного отдела посредством переходного рычага, шарнирно соединенного с бедренным рычагом и с кареткой, и посредством амортизатора, шарнирно соединенного с кареткой и прикрепленного к бедренному рычагу, обеспечивает возможность сгибания бедра, характеризуя экзоскелет высокой функциональностью и удобством использования, а также позволяет снизить ударные нагрузки на тазобедренный сустав и ноги при двигательной активности пользователя (прыжки, бег), повышая эффективность экзоскелета.

Переходной рычаг служит для подгонки по ноге пользователя в зависимости от его габаритов, обеспечивая удобство использования экзоскелета за счет возможности повышения его эргономики индивидуально для каждого пользователя.

Соединение переходного рычага и амортизатора с кареткой посредством шаровых шарниров дополнительно повышает функциональность и удобство использования экзоскелета за счет возможности сгибания ноги в тазобедренном суставе во всех направлениях (вперёд/назад вверх, в стороны).

Крепление амортизатора к бедренному рычагу посредством проушины и вставленной через нее и амортизатор втулки скольжения, ось вращения которой перпендикулярна оси амортизатора, позволяет расширить диапазон подвижности бедренного рычага в направлении вперед-назад, дополнительно характеризуя бедренную часть удобством эксплуатации при двигательной активности.

Наличие в конструкции бедренной части первого нижнего уголка для соединения с коленной частью, соединенного с вторым нижним уголком, и первого верхнего уголка, соединенного с бедренным рычагом и соединенного с возможностью раздвижения с вторым верхним уголком, соединенным с вторым нижним уголком с возможностью раздвижения, также обеспечивает индивидуальную регулировку экзоскелета в зависимости от габаритов его пользователя. В частности, соединение первого верхнего уголка с бедренным рычагом посредством оси скольжения, проходящей через отверстия в первом верхнем уголке и в бедренном рычаге, соосно с ним, а второго верхнего уголка с вторым нижним уголком посредством трубки, внутри которой выполнены втулки с внутренней резьбой для фиксации с регулировочным винтом, позволяет осуществить регулировку вручную, непосредственно самим пользователем, а также любым удобным способом зафиксировать высоту раздвижения деталей, дополнительно повышая удобство и функциональность экзоскелета.

Заявляемое техническое решение далее поясняется с помощью фигур, на которых условно представлен предпочтительный вариант исполнения заявленного экзоскелета.

На фиг. 1 представлен общий вид экзоскелета.

На фиг. 2 представлен фрагмент бедренной части с верхним узлом соединения рычагов.

На фиг. 3 представлен фрагмент бедренной части с нижним узлом соединения рычагов.

Цифрами обозначены следующие элементы:

- секция (1) туловища;
- поясничный отдел (2);
- секция (3) тазобедренного сустава;
- бедренная часть (4);
- коленная часть (5);
- голенная часть (6);
- каретка (7);
- бедренный рычаг (8);
- переходной рычаг (9);
- амортизатор (10);
- ось (13) вращения втулки скольжения;
- первый нижний уголок (14);
- второй нижний уголок (15);
- первый верхний уголок (16);
- второй верхний уголок (17);
- ось (18) скольжения;
- трубка (19);
- регулировочный винт (20);
- стопорная шайба (21);
- мягкие прокладки (22);
- ремень (23);
- винты (24) для соединения верхних уголков (16), (17).

Далее со ссылками на фигуры предпочтительный вариант осуществления экзоскелета.

Экзоскелет включает секцию (1) туловища, соединенную с секцией нижних конечностей посредством поясничного отдела (2), соединенного с секцией (3) тазобедренного сустава.

Секция нижних конечностей включает бедренные части (4), соединенные с соответствующими коленными частями (5), соединенными с соответствующими голенными частями (6).

Поясничный отдел (2) включает каретки (7) для соединения с соответствующими бедренными частями (4).

Каждая бедренная часть (4) включает бедренный рычаг (8), соединенный с кареткой (7) поясничного отдела (2) посредством переходного рычага (9), шарнирно соединенного с бедренным рычагом (8) и с кареткой (7), предпочтительно через шаровой шарнир (11), и посредством амортизатора (10), шарнирно соединенного с кареткой (7), предпочтительно, посредством шарового шарнира (12) с подшипником, и прикрепленного к бедренному рычагу (8). Соединение переходного рычага (9) с кареткой (7) выполнено, предпочтительно, посредством шарнира (25) с втулками скольжения.

Предпочтительно амортизатор (10) прикреплен к бедренному рычагу (8) посредством проушины и вставленной через нее и амортизатор (10) втулки скольжения, ось (13) вращения которой перпендикулярна оси амортизатора (10).

В предпочтительном варианте, бедренная часть (8) включает первый нижний уголок

(14) для соединения с коленной частью, соединенный с вторым нижним уголком (15), и первый верхний уголок (16), соединенный с бедренным рычагом (8) и соединенный с вторым верхним уголком (17) с возможностью раздвижения, соединенным с вторым нижним уголком (15) с возможностью раздвижения. Предпочтительно первый верхний уголок (16) соединен с бедренным рычагом (8) посредством оси (18) скольжения, проходящей через отверстия в первом верхнем уголке (16) и бедренном рычаге (8), соосно с ним, а второй верхний уголок (17) соединен с вторым нижним уголком (15) посредством трубки (19), внутри которой выполнены втулки с внутренней резьбой для фиксации с регулировочным винтом (20).

В предпочтительном варианте, поясничный отдел (2) экзоскелета состоит из поясничной дуги, двух полупоясов с передней пряжкой и двух кареток (7), связанных с ними. Предпочтительно, поясничная дуга имеет гнездо для шарового шарнира нижней детали позвоночника и два шарнира с одной осью вращения для крепления полупоясов. Прилегание поясничного отдела к телу пользователя осуществляется предпочтительно посредством мягкой прокладки, закреплённой на поясничной дуге с помощью стяжек. Поясничная дуга и полупоясы предпочтительно выполнены из жёсткого материала для передачи нагрузки со спинного отдела на ноги через каретки (7) с минимальными деформациями. Каретка (7) состоит из двух половин с пазом для пояса между ними. Паз сверху и снизу ограничен двумя парами подшипников, причём минимальное расстояние между ними соответствует ширине пояса. Точность сборки может быть обеспечено четырьмя штифтами. В частности, за счёт описанной конструкции, каретки (7) имеют подвижность вдоль пояса, позволяющую выполнять повороты туловища вокруг вертикальной оси.

Предпочтительно, регулировочные винты (20) имеют приварную шайбу под головкой, позволяющей зафиксировать их по оси между корпусом уголка (17) и закладной стопорной шайбой (21). Трубки (19) предпочтительно оконцованы закладными втулками с резьбой под регулировочные винты. (20) Таким образом, регулировка расстояния между уголками (17) и (15) осуществляется вращением регулировочных винтов (20). Фиксация бедренной части (4) на бедре пользователя предпочтительно осуществляется через мягкие прокладки (22) ремнями (23).

Заявленный экзоскелет может быть использован в различных отраслях, в частности, при выполнении тактических и стратегических задач, при выполнении любой деятельности, сопровождаемой подъемом нагрузки, а также для людей с ограниченным функционалом опорно-двигательного аппарата.

Представленные фигуры, описание конструкции и использования экзоскелета не исчерпывают возможные варианты исполнения и не ограничивают каким-либо образом объем заявляемого технического решения. Возможны иные варианты исполнения и использования в объеме заявляемой формулы.

(57) Формула изобретения

1. Экзоскелет для поддержки корпуса и конечностей человека, включающий секцию туловища, соединенную с секцией нижних конечностей посредством поясничного отдела, соединенного с секцией тазобедренного сустава, при этом секция нижних конечностей включает бедренные части, соединенные с соответствующими коленными частями, соединенными с соответствующими голенными частями, при этом поясничный отдел включает каретки для соединения с соответствующими бедренными частями, выполненные с возможностью перемещения относительно поясничного отдела, при этом каждая бедренная часть включает бедренный рычаг, соединенный с кареткой

поясничного отдела посредством переходного рычага, шарнирно соединенного с бедренным рычагом и с кареткой, и посредством амортизатора, шарнирно соединенного с кареткой и прикрепленного к бедренному рычагу.

5 2. Экзоскелет по п. 1, отличающийся тем, что переходный рычаг и амортизатор соединены с кареткой посредством шаровых шарниров.

3. Экзоскелет по п. 1, отличающийся тем, что амортизатор прикреплен к бедренному рычагу посредством проушины и вставленной через нее и амортизатор втулки скольжения, ось вращения которой перпендикулярна оси амортизатора.

10 4. Экзоскелет по п. 1, отличающийся тем, что каждая бедренная часть включает первый нижний уголок для соединения с коленной частью, соединенный с вторым нижним уголком, и первый верхний уголок, соединенный с бедренным рычагом и соединенный с возможностью раздвижения с вторым верхним уголком, соединенным с вторым нижним уголком так же с возможностью раздвижения.

15 5. Экзоскелет по п. 4, отличающийся тем, что первый верхний уголок соединен с бедренным рычагом посредством оси скольжения, проходящей через отверстия в первом верхнем уголке и бедренном рычаге, соосно с ним, а второй верхний уголок соединен с вторым нижним уголком посредством трубки, внутри которой выполнены втулки с внутренней резьбой для фиксации с регулировочным винтом.

20

25

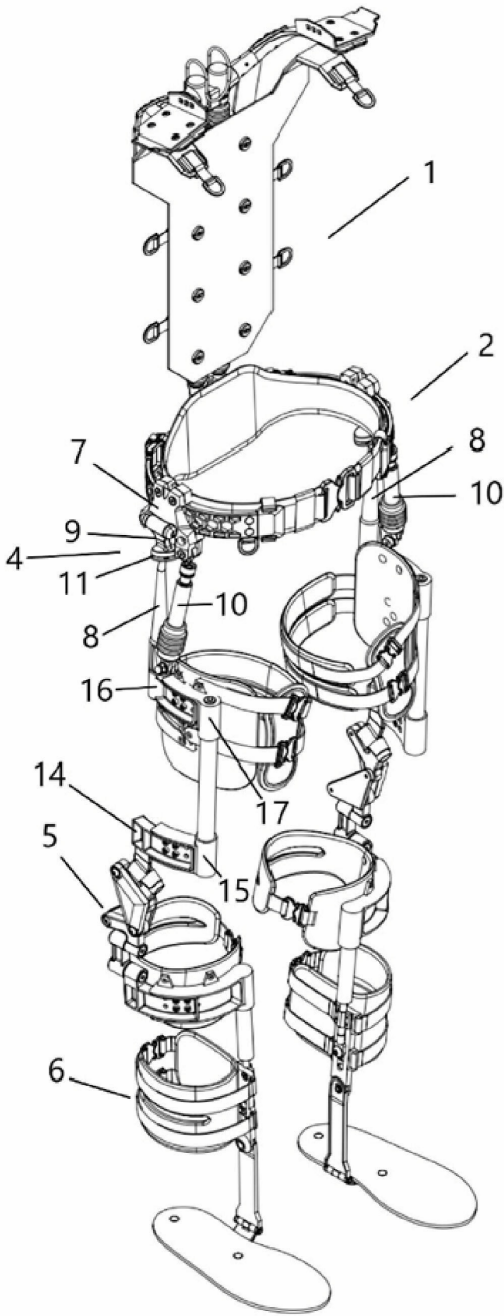
30

35

40

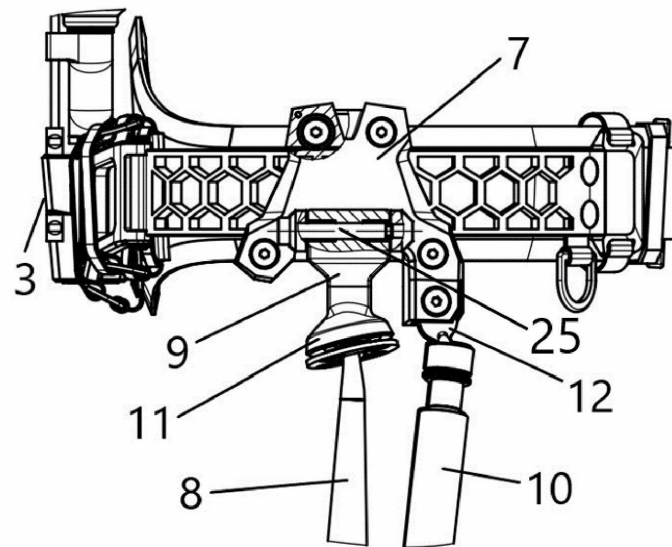
45

1

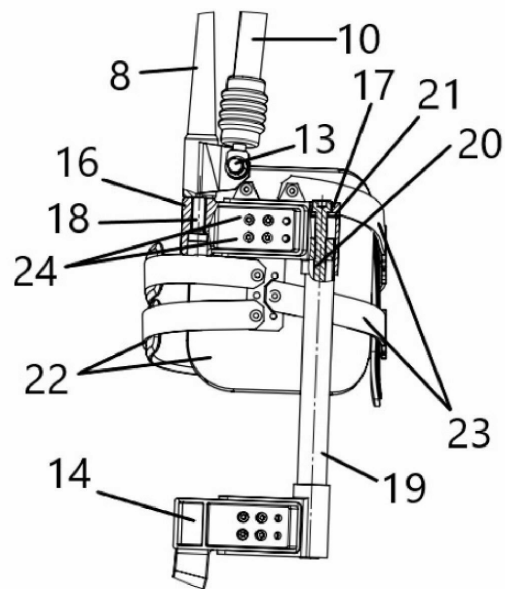


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3