



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016100527, 13.01.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.01.2016

Дата регистрации:
18.09.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.01.2016

(43) Дата публикации заявки: 18.07.2017 Бюл. № 20

(45) Опубликовано: 18.09.2017 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

115516, Москва, ул. Солнечная, 3, ООО ПРОП
МП "ОРТЕЗ"

(72) Автор(ы):

Новиков Владимир Иванович (RU),

Новиков Иван Владимирович (RU),

Ашмарин Валерий Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью

"Протезно-ортопедическое малое

предприятие "ОРТЕЗ" (ООО ПРОП МП

"ОРТЕЗ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2320299 C2, 27.03.2008. RU

2140230 C1, 27.10.1999. SU 1287875 A1,

07.02.1987. SU 1287875 A1, 07.02.1987. WO

1996040017 A1, 19.12.1996.

(54) АППАРАТ ОРТОПЕДИЧЕСКИЙ НА ГОЛЕНОСТОПНЫЙ СУСТАВ

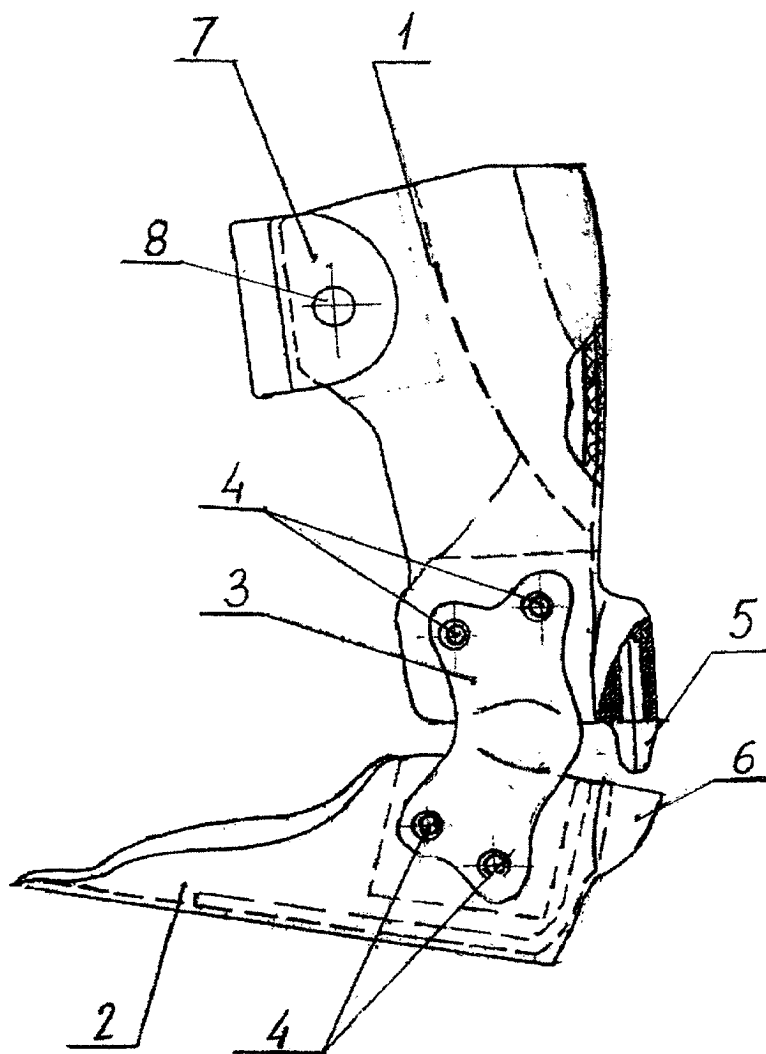
(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике. Аппарат ортопедический на голеностопный сустав, содержащий внутренний и наружный упругие голеностопные шарниры, выполненные из полимерной композиции, гильзу голени с упором, выполненным из полимерной композиции, гильзу стопы с опорной площадкой для упора, элементы крепления гильз, отличающийся тем, что внутренний и наружный упругие голеностопные шарниры выполнены в виде четырехлепестковой пространственной фигуры, внутренняя поверхность которой плоская, а наружная выполнена в виде выпуклого центрального эллипсообразного основания с верхней и нижней площадками-лепестками округлой формы, расположенными под углами 45° и 110° к оси симметрии фигуры, причем в центре лепестков имеются отверстия, в каждом из которых одним концом установлены крепежные элементы, а другие концы крепежных элементов соединены с нижним боковым участком гильзы голени и с верхним боковым

участком гильзы стопы, причем гильзы стопы и голени выполнены из композиционного материала на основе полимерной композиции, при этом в гильзе стопы дополнительно уложены углеродная лента и ткань из синтетической высокопрочной нити вдоль продольной оси стопы до оси плюснефалангового переката и на участках соединения с лепестками голеностопных шарниров, а в гильзе голени углеродная лента уложена, начиная от участков соединения гильзы с лепестками голеностопных шарниров вверх с пересечением внахлест на задней поверхности гильзы голени в нижней ее трети и до верхней кромки боковых поверхностей гильзы голени, а также в местах установки элементов крепления гильз, при этом в местах крепления упругого голеностопного шарнира к голени проложена дополнительно ткань из синтетической высокопрочной нити. Изобретение обеспечивает надежность и комфортность носки аппарата, позволяет сократить послеоперационные и реабилитационные периоды. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU
2 631 103
C2

RU
2 631 103
C2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016100527, 13.01.2016**(24) Effective date for property rights:
13.01.2016Registration date:
18.09.2017

Priority:

(22) Date of filing: **13.01.2016**(43) Application published: **18.07.2017** Bull. № 20(45) Date of publication: **18.09.2017** Bull. № 26

Mail address:

**115516, Moskva, ul. Solnechnaya, 3, OOO PROP
MP "ORTEZ"**

(72) Inventor(s):

Novikov Vladimir Ivanovich (RU),**Novikov Ivan Vladimirovich (RU),****Ashmarin Valerij Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu**"Protežno-ortopedicheskoe maloe predpriyatie****"ORTEZ" (OOO PROP MP "ORTEZ") (RU)**(54) **ORTHOPEDIC APPARATUS FOR THE HOLE-STYLE JOINT**

(57) Abstract:

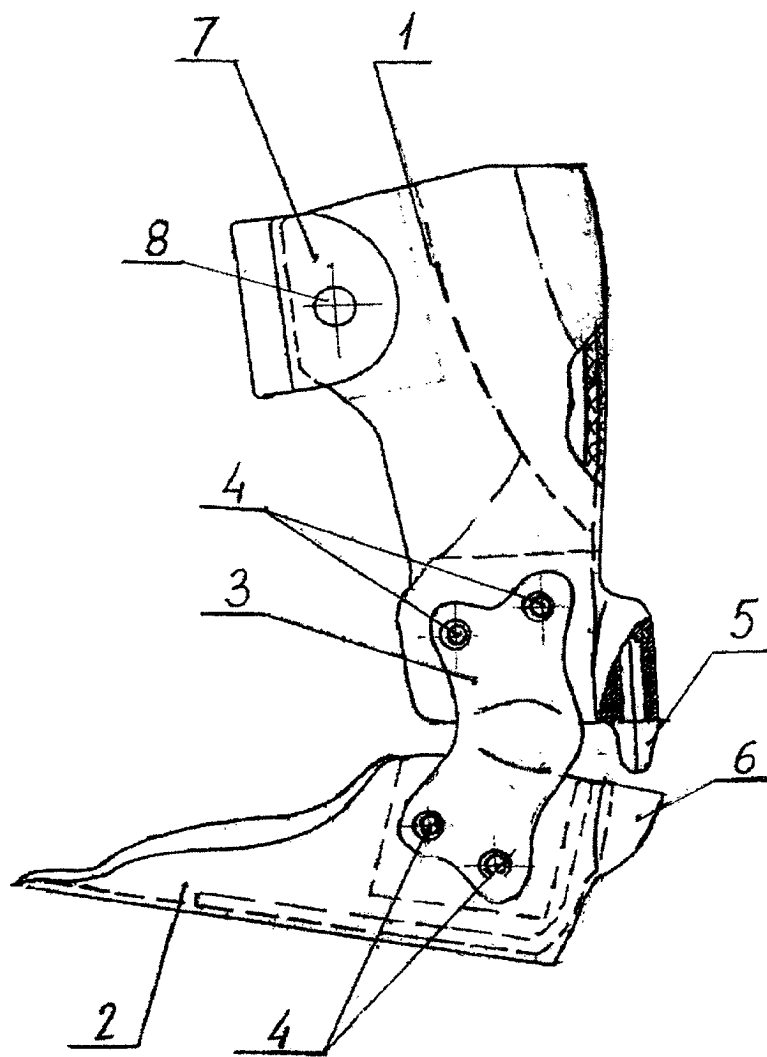
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: orthopedic device for the ankle joint, comprising an inner and outer elastic ankle joints made of a polymer composition, a shank collar with an abutment made of a polymer composition, a foot collar with an abutment pad, liner fastening elements, characterized in that the inner and outer elastic ankle joints are made in the form of a four-petal spatial figure, the inner surface of which is flat, and the outer one is made in the form of a convex central ellipsoidal base antenna with upper and lower areas-petals of rounded shape, located at angles 45° and 110° to the axis of symmetry of the figure. In the center of the petals, there are holes, in each of which one end is fastened, and the other ends of the fastening elements are connected to the lower lateral portion of the shank sleeve and to the upper side portion of the foot sleeve. The sleeves of the foot and shin are made of a composite material based

on a polymer composition. In the shell of the foot, a carbon strip and a fabric of synthetic high-strength filament along the longitudinal axis of the foot to the axis of the metatarsophalangeal recess and in the joints with the petal of the ankle joints are additionally stacked, and in the shank of the shin the carbon band is laid, starting from the joints of the sleeve with the ankle-lobes upwards with the intersection of overlapping on the back surface of the shank sleeve in the lower third of it and to the upper edge of the lateral surfaces of the shank sleeve, as well as in the places where the sleeves are fastened. In places where the elastic ankle joint is fastened to the shins, a fabric made of a synthetic high-strength yarn is also inserted.

EFFECT: invention ensures the reliability and comfort of the device's socks, allows to reduce postoperative and rehabilitation periods.

3 cl, 4 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к медицинской технике и предназначено для ортезирования детей и подростков при различных патологиях голеностопных суставов с преимущественным повышением мышечного тонуса, в том числе возникающих при детском церебральном параличе (ДЦП), последствиях черепно-мозговых травм (ЧМТ), энцефалитов, раннего органического поражения нервной системы (ЦНС), при врожденных аномалиях развития головного мозга, экстрапирамидных нарушениях различного генеза.

Известен аппарат ортопедический на голеностопный сустав для детей с повышенным мышечным тонусом (патент РФ №2320299), у которого гильза голени и гильза стопы соединены между собой с помощью полимерных упругих голеностопных шарниров с внутренней или (и) наружной сторон. Однако данный аппарат ортопедический на голеностопный сустав при резких динамических нагрузках часто теряет устойчивость упругих голеностопных шарниров (представленной конструкции) в момент переднего толчка при наступании пяткой пораженной ноги на опорную поверхность. При этом гильза голени стремится переместиться вперед относительно гильзы стопы, что причиняет боль и дополнительную травму в области голеностопного сустава. Кроме того, в данном аппарате ортопедическом на голеностопный сустав из-за выбранной конфигурации упругих шарниров и малого их объема момент упругих сил недостаточен и часто не способен повлиять как на эквинусную установку стопы в период ее переноса, так и на предотвращение жесткого ударного воздействия на сустав в фазе переднего толчка, то есть при постановке стопы пяткой на опорную поверхность. Гильзы голени в известном аппарате ортопедическом на голеностопный сустав недостаточно жесткие в области задней стенки гильзы, что создает недостаточность разгрузки пораженной конечности и не способствует предотвращению жесткого ударного воздействия на сустав в фазе переднего толчка.

В известном аппарате ортопедическом на голеностопный сустав гильзы голени и стопы выполнены из полимерных листовых термопластов. Это создает толстостенность гильз, достаточно большой вес аппарата, недостаточную прочность в местах установки голеностопных шарниров и элементов крепления, способствует возникновению парникового эффекта. Кроме того, гильза стопы не рекуперировывает энергию и не способствует увеличению отталкивания при ходьбе в фазу заднего толчка. Равномерность гильзы голени в известном аппарате ортопедическом на голеностопный сустав при необходимости обеспечения определенной ее жесткости создает затруднение при снятии и надевании аппарата ортопедического на голеностопный сустав на конечность пациента.

Техническим решением является создание аппарата ортопедического на голеностопный сустав, позволяющего повысить надежность и комфортность его носки за счет усиления прочностных характеристик гильзы стопы и гильзы голени в области ее задней стенки и мест соединения с шарнирами и элементами крепления гильз, создать разнопрочную конструкцию, не препятствующую снятию и надеванию аппарата; обеспечение зарессоренности переднего отдела гильзы стопы, повышающей рекуперацию энергии и усиливающей задний толчок в фазу отталкивания пораженной конечности в период ходьбы, уменьшить тепловое воздействие и уменьшить потоотделение - так называемый парниковый эффект - за счет отказа от гильз из листовых пластиков, усилить прочностные и многоцикловые характеристики упругого полимерного шарнира за счет применения голеностопного шарнира в форме четырехлепестковой пространственной фигуры («шарнир-бабочка»), что позволит проводить лечение патологий голеностопного сустава в широком диапазоне и в короткие

сроки, а также сократить послеоперационный, восстановительный и реабилитационный периоды.

Поставленная задача достигается выполнением гильз голени и стопы из композиционного материала, в котором рациональное соотношение физико-механических свойств различных участков гильз достигается усилением жесткости задней стенки гильзы голени и гильзы стопы в области плюснефалангового переката за счет дополнительной укладки углеродных лент и ткани из синтетической высокопрочной нити, например «Русар», что обеспечит предотвращение ударного воздействия на сустав в фазе переднего толчка, повысит устойчивость ноги в аппарате, приведет к увеличению комфортности в процессе носки аппарата, обеспечит легкость надевания и снятия аппарата с конечности, обеспечит рекуперацию энергии и усиление заднего толчка при ходьбе, надежность установки элементов крепления гильз и шарниров; композиционный материал снизит воздействие парникового эффекта, предотвратив этим возможные аллергические реакции; устойчивость ноги в таком аппарате и надежность его в носке достигается применением полимерного упругого шарнира в форме четырехлепестковой пространственной оригинальной фигуры с участками разной толщины, повышенной прочностью на разрыв и к многоцикловым нагрузкам. Повышение прочности полимерного упругого шарнира в области лепестков достигается вкраплением наноразмерных частиц, например, оксида алюминия, либо добавлением в процессе литья в полимер пульпы из высокопрочной синтетической нити. Такие добавки, с одной стороны, увеличивают надежность крепления гильз голени и стопы с полимерным упругим шарниром, с другой стороны, сохраняют упругость материала в области щиколотки, обеспечивая движения в сагиттальной плоскости и некоторые ротационные движения в горизонтальной плоскости, что будет способствовать расширению показаний к назначению аппарата ортопедического на голеностопный сустав, применению нового аппарата при большем диапазоне заболеваний голеностопного сустава, сокращению послеоперационного, восстановительного и реабилитационного периодов лечения.

Аппарат ортопедический на голеностопный сустав состоит из гильзы голени поз. 1, гильзы стопы поз. 2, соединенных внутренними и наружными полимерными упругими голеностопными шарнирами, расположенными с обеих сторон аппарата поз. 3, крепежных элементов упругого шарнира к гильзам голени и стопы поз. 4, заднего упора поз. 5, 6, элементов крепления гильз, выполненных из текстильной застежки «Контакт» поз. 7 и заклепочного соединения поз. 8 (фиг. 1).

Гильзы голени и стопы с двух сторон, как с внешней, так и с внутренней стороны, соединены упругими голеностопными шарнирами одинаковой конструкции.

На фиг.1 представлен только наружный упругий голеностопный шарнир.

Гильзы голени и стопы аппарата ортопедического на голеностопный сустав изготавливают по индивидуальным слепкам.

В процессе изготовления композиционного материала для гильз стопы и голени в качестве матрицы использовалась углеродная лента. Применение углеродной ленты, вместо углеродной ткани, способствовало увеличению производительности труда в 1,5-1,8 раз, так как в этом случае исключаются такие операции, как разрезание ткани на полосы, обработка краев ткани клеем во избежание осыпаемости нитей, сушка полосок ткани после нанесения клея.

В гильзе стопы поз. 2 (фиг. 2а) углеродная лента поз. 9 и поз. 10 и вставка из ткани на основе синтетической высокопрочной нити поз. 11 уложены вдоль продольной оси гильзы стопы до оси плюснефалангового переката и на участках соединения с

лепестками голеностопных шарниров. Для усиления задней стенки гильзы голени поз. 1 (фиг. 2б) дополнительно уложены две углеродные ленты поз. 12 и поз. 13, причем одна углеродная лента поз. 13 уложена от верхней кромки гильзы голени с правой стороны, огибает заднюю область гильзы до нижней левой стороны гильзы голени, а другая углеродная лента поз. 12 уложена от верхней левой стороны гильзы голени, огибает заднюю область гильзы, перекрывает первую ленту сзади (внахлест) до нижней правой стороны гильзы голени.

В местах крепления поз. 8 текстильных ворсовых застежек «Контакт» поз. 7 (фиг. 1) с гильзой голени и крепежных элементов полимерного упругого шарнира к гильзам голени поз. 4 проложены вставки из ткани на основе синтетической высокопрочной нити поз. 11, как показано на фиг. 2б, что обеспечивает надежность крепления полимерных упругих шарниров и элементов крепления гильз в процессе эксплуатации аппарата.

Изготовление гильзы голени и стопы из композиционного материала новой структуры с дополнительным расположением углеродных лент и ткани из синтетического высокопрочного нити позволило повысить твердость задней стенки гильзы и подошвы стопы, обеспечить надежность крепления шарниров с гильзами стопы и голени ортопедического аппарата.

С целью увеличения прочностных характеристик полимерных упругих голеностопных шарниров, повышения надежности и комфортности, обеспечения повышения момента упругих сил в процессе носки аппарата ортопедического на голеностопный сустав изобретен полимерный упругий голеностопный шарнир, который выполнен в виде четырехлепестковой пространственной фигуры поз. 3 (фиг. 3), внутренняя поверхность которой плоская, а наружная выполнена в виде выпуклого эллипсообразного основания поз. 15 в середине фигуры, с верхними поз. 16 и нижними поз. 17 площадками-«лепестками» округлой формы, расположенными под углами $\alpha=45^\circ$ и $\beta=110^\circ$ к оси симметрии фигуры в системе координат X, Y, соответственно как показано на фиг. 3, и расположенными симметрично относительно оси ординат, при этом каждая из площадок-лепестков имеет отверстие поз. 14 для крепления шарнира к гильзам голени и стопы с помощью крепежных элементов поз. 4.

Шарнир крепится одними (верхним и нижним) лепестками к нижней части гильзы голени, а другими (верхним и нижним) лепестками к верхней части гильзы стопы, как показано на фиг. 1.

С целью увеличения прочности полимерного изделия, в процессе изготовления шарниров в состав полимерной композиции вводили наноразмерные частицы, например, оксида алюминия в количестве 2-3% от массы полимера. При этом прочностные характеристики шарнира увеличивались в 1.5-2,0 раза. Исследования показали, что распределение частиц оксида алюминия в полимерной композиции играет значительную роль. При повышенном содержании наноразмерных частиц в лепестках (в 2 раза больше) по сравнению с центральной эллипсообразной частью шарнира его прочностные характеристики возрастают. Например, в процессе испытаний на многоцикловые характеристики, шарнир выдерживал 1500 тыс. циклов до появления трещин. В процессе носки шарнир должен выдерживать в среднем 250 тыс. циклов, учитывая, что ребенок в среднем носит аппарат только 3-4 часа в день и в день делает 10000 шагов, а срок службы ортопедического изделия должен составлять не менее 6 месяцев.

Таким образом, запас прочности голеностопного шарнира обеспечивает надежность аппарата ортопедического в процессе его эксплуатации.

Аналогичный эффект достигается, если в процессе изготовления полимерного

упругого шарнира в полимерную композицию добавить пульпу из синтетической высокопрочной нити. Пульпу распределяют равномерно по всему объему оснастки тщательным перемешиванием. Количественное соотношение пульпы и полимерной композиции составляет 0,5:10. При таком соотношении добавление пульпы полимер не расслаивается, а упрочняется, увеличивая прочностные характеристики полимерного голеностопного шарнира в 1,5-2,0 раз.

Изобретенная конструкция упругого голеностопного шарнира обеспечивает достаточную его упругость и дает возможность поворачиваться стопе на необходимый угол, при этом аппарат плотно облегает ногу, что создает пациенту комфортность в носке аппарата. Крепление шарнира лепестками к стенкам гильз голени и стопы обеспечивает устойчивость и надежность ортопедического изделия и гарантирует срок годности аппарата даже при больших нагрузках, которые могут создаваться в связи с применением аппарата на голеностопный сустав детьми с последствиями детского церебрального паралича от 12 до 14 лет.

С целью снижения ударных нагрузок на пораженную конечность при ходьбе в аппарате при опоре на пятку, аккумуляирования энергии и создания дополнительного момента сил на сгибание в голеностопном суставе в сагиттальной плоскости, в аппарате применен на задней стенке гильзы голени упор в виде конуса из полимерной композиции, который входит в опорную площадку, расположенную на гильзе стопы. В этом случае возникающие моменты сил у человека в норме, то есть без патологий в голеностопном суставе.

Таким образом, применение в лечебной практике представленного аппарата на голеностопный сустав, в конструкцию которого входят гильзы из композиционного материала с дополнительной укладкой как в гильзе стопы, так и в гильзе голени углеродных лет и высокопрочной ткани, а также использование упора в виде конуса из полимерной композиции, входящего в опорную площадку, упругие голеностопные шарниры оригинальной конструкции в виде четырехлепестковой пространственной фигуры с увеличением прочностных характеристик за счет введения наноразмерных частиц или пульпы из синтетической высокопрочной нити, максимально достигается поставленная техническая задача – повышение надежности и комфортности аппарата в процессе носки, обеспечение зарессоренности переднего отдела гильзы стопы повышающей рекуперацию энергии и усиливающей задний толчок в фазу отталкивания пораженной конечности в период ходьбы, уменьшение теплового воздействия и уменьшение потоотделения, так называемый парниковый эффект. Перечисленные преимущества представленного изобретения позволяют проводить лечение патологий голеностопного сустава в широком диапазоне и в короткие сроки, а также сокращать послеоперационный, восстановительный и реабилитационный периоды и тем самым повышать социально-экономический эффект от сокращения пребывания пациента в больницах, реабилитационных центрах и других лечебных учреждениях.

Для проверки достоверности указанных в тексте преимуществ нового изобретения - аппарата ортопедического на голеностопный сустав, были изготовлены опытные образцы аппаратов в количестве 15 штук. Полимерные шарниры изготавливали с использованием наноразмерных частиц оксида алюминия. Натурные испытания проходили 6 месяцев. В результате испытаний и опроса пациентов и их родителей (дети от 6 до 14 лет) было установлено, что детям было комфортно в аппаратах. Они отмечали уменьшенную массу аппарата. Нога находилась в необходимом положении, рекомендованном врачом, возникающий момент упругих сил влиял на эквинусную установку стопы в период ее переноса и в фазу заднего толчка. Больные отмечали

«легкость» отталкивания больной ноги от опоры. В процессе носки аппарата не наблюдался жесткий удар на сустав в фазе переднего толчка, то есть при постановке стопы пяткой на опорную поверхность. Нога пациента в аппарате находилась в устойчивом положении; наминов, потертостей, покраснений на коже пациентов не наблюдалось. На всем протяжении испытаний (6 месяцев) не наблюдалось заметных дефектов, трещин, расслоений, сколов и др. как на гильзах, так и на полимерных упругих голеностопных шарнирах. Испытания прошли удовлетворительно: улучшилась временная структура шага, косметичность походки и другие биомеханические характеристики ходьбы; у 12 пациентов сократился срок восстановления.

Таким образом, преимуществами предлагаемого изобретения аппарата ортопедического на голеностопный сустав по сравнению с прототипом являются:

- создан аппарат ортопедический на голеностопный сустав, позволяющий осуществлять лечение детей в более широком спектре патологий голеностопных суставов;

- изобретена оригинальная конструкция полимерного упругого шарнира в форме четырехлепестковой пространственной фигуры - «шарнир-бабочка», увеличивающая надежность крепления шарнира к гильзам стопы и голени, создающая дополнительный момент сил, что обеспечивает устойчивость и комфортность аппарата ортопедического в процессе носки;

- повышены прочностные и многоцикловые характеристики полимерного голеностопного шарнира в 1,5-2,0 раза за счет введения наноразмерных частиц оксида алюминия или пульпы из синтетической высокопрочной нити и определенным распределением этих частиц в теле шарнира;

- обеспечены рекуперация энергии и задний толчок в процессе ходьбы;

- усилена жесткость задней стенки гильзы голени и подошвенной области гильзы стопы за счет дополнительной укладки углеродных лент, что обеспечило предотвращение ударного воздействия на сустав в фазе переднего толчка и повысило устойчивость ноги в аппарате и привело к увеличению комфортности в процессе носки аппарата;

- увеличена производительность труда мастера протезно-ортопедических изделий (ПОИ) в 1,5-1,8 раза за счет применения углеродной ленты в процессе изготовления гильз;

- повышены социальный и экономический эффекты за счет увеличения надежности аппарата и сокращения продолжительности процесса реабилитации пациентов.

(57) Формула изобретения

1. Аппарат ортопедический на голеностопный сустав, содержащий внутренний и наружный упругие голеностопные шарниры, выполненные из полимерной композиции, гильзу голени с упором, выполненным из полимерной композиции, гильзу стопы с опорной площадкой для упора, элементы крепления гильз, отличающийся тем, что внутренний и наружный упругие голеностопные шарниры выполнены в виде четырехлепестковой пространственной фигуры, внутренняя поверхность которой плоская, а наружная выполнена в виде выпуклого центрального эллипсообразного основания с верхней и нижней площадками-лепестками округлой формы, расположенными под углами 45° и 110° к оси симметрии фигуры, причем в центре лепестков имеются отверстия, в каждом из которых одним концом установлены крепежные элементы, а другие концы крепежных элементов соединены с нижним боковым участком гильзы голени и с верхним боковым участком гильзы стопы, причем

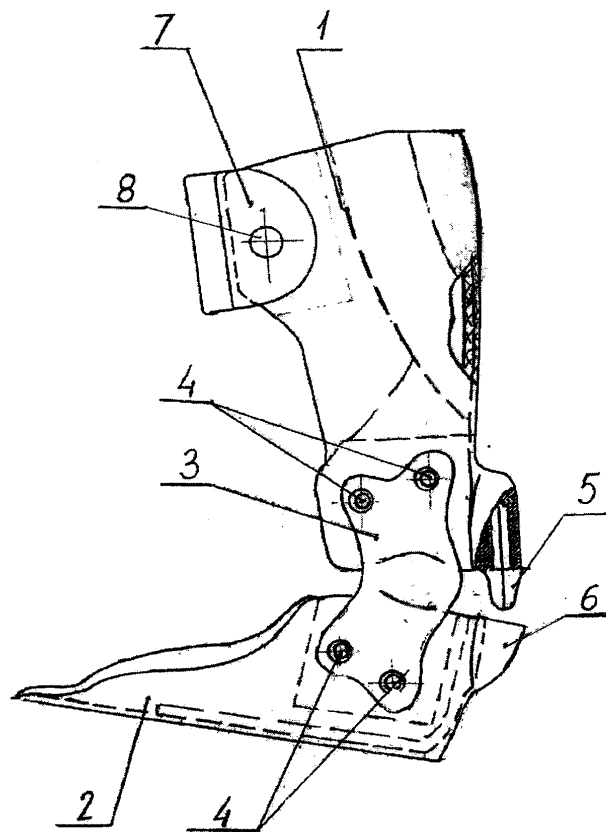
гильзы стопы и голени выполнены из композиционного материала на основе полимерной композиции, при этом в гильзе стопы дополнительно уложена углеродная лента и ткань из синтетической высокопрочной нити вдоль продольной оси стопы до оси

плюснефалангового переката и на участках соединения с лепестками голеностопных шарниров, а в гильзе голени углеродная лента уложена, начиная от участков соединения гильзы с лепестками голеностопных шарниров вверх с пересечением внахлест на задней поверхности гильзы голени в нижней ее трети и до верхней кромки боковых поверхностей гильзы голени, а также в местах установки элементов крепления гильз, при этом в местах крепления упругого голеностопного шарнира к голени проложена дополнительно ткань из синтетической высокопрочной нити.

2. Аппарат ортопедический на голеностопный сустав по п. 1, отличающийся тем, что внутренний и наружный упругие голеностопные шарниры выполнены из полимерной композиции с примесью 2-3% наноразмерных частиц, например, оксида алюминия или графитона, причем в области лепестков и опорных площадок для упора гильзы стопы концентрация наноразмерных частиц в 1,5-2,0 раза больше, чем в центральном эллипсообразном основании шарнира.

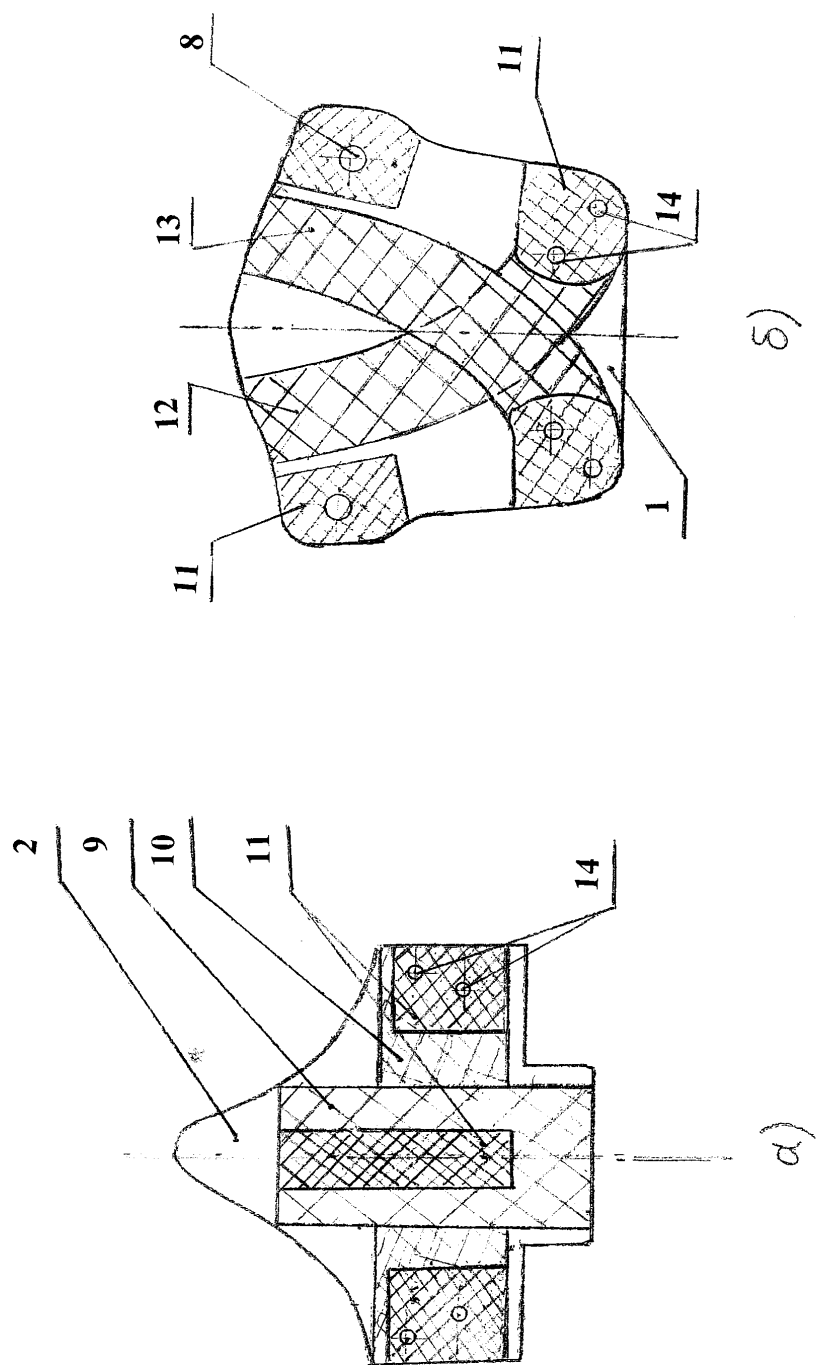
3. Аппарат ортопедический на голеностопный сустав по п. 1, отличающийся тем, что внутренний и наружный упругие голеностопные шарниры и упор гильзы голеностопа выполнены из полимерной композиции, в состав которой входит пульпа из синтетической высокопрочной нити, равномерно распределенной по объему шарнира.

1

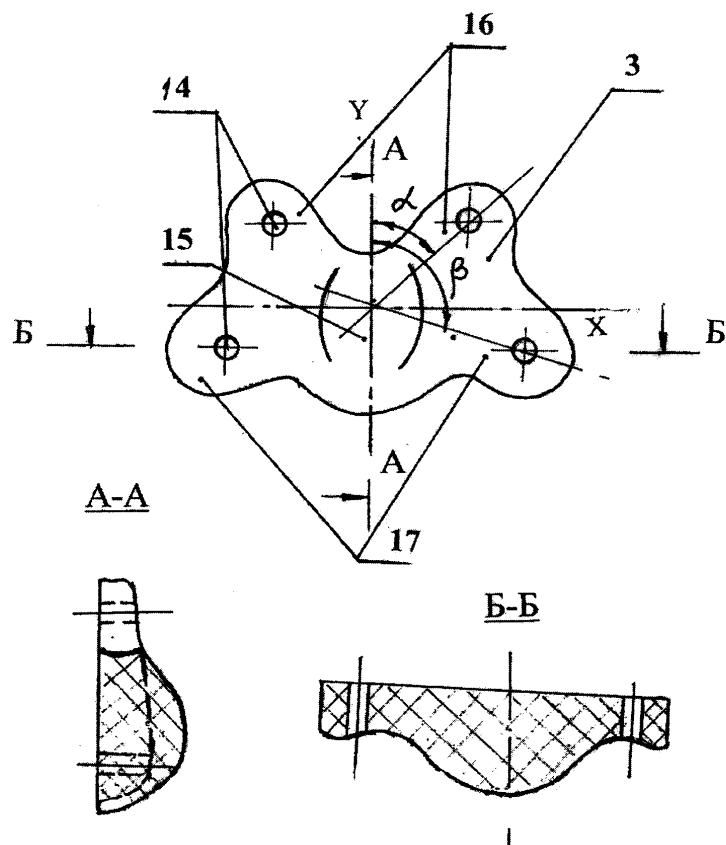


Фиг. 1 Аппарат ортопедический на голеностопный сустав

2



Фиг.2 Укладка углеродных лент и высокопрочной ткани на гильзе стопы (а) и на гильзе голеностопа (б).



Фиг.3 Полимерный голеностопный шарнир