



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2007107355/06, 24.06.2005**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.06.2005(30) Конвенционный приоритет:
28.07.2004 DE 102004036669.1(43) Дата публикации заявки: **10.09.2008**(45) Опубликовано: **27.09.2009** Бюл. № 27(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **WO 02067825 A, 06.09.2002. US 3133696 A,
19.05.1964. FR 2538350 A, 29.06.1984. SU
1807236 A1, 07.04.1993. DE 745981 A,
22.05.1944.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **28.02.2007**(86) Заявка РСТ:
DE 2005/001124 (24.06.2005)(87) Публикация РСТ:
WO 2006/012820 (09.02.2006)Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мишу**

(72) Автор(ы):

**МОСЛЕР Людер (DE),
ХИЛМАНН Мартин (DE),
КАРСТЕНС Ральф (DE)**

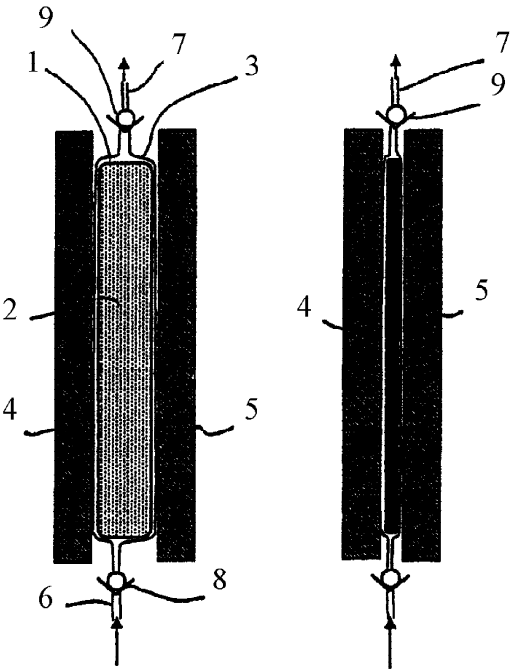
(73) Патентообладатель(и):

**ОТТО БОК ХЕЛТКЭР ИП ГМБХ УНД КО.
КГ (DE)****(54) НАСОС С ПОДВИЖНОЙ СТЕНКОЙ И ПРИМЕНЕНИЕ ТАКОГО НАСОСА**

(57) Реферат:

Устройство предназначено для использования в качестве частей протезов, а также в качестве гидравлического насоса для управления гидравлическими демпфирующими цилиндрами или для движения конструктивных элементов протеза. Насос содержит образующую замкнутый объем (1) для среды стенку (3; 21, 22; 31, 32, 33), которая может перемещаться посредством первой силы (F) в направлении уменьшения объема и посредством второй силы - после предшествующего уменьшения объема - в

направлении увеличения объема. Впускной клапан (8) соединяется с впускным отверстием (6), а выпускной клапан (9) расположен в выпускном трубопроводе (7). Конструктивное выполнение насоса позволяет занимать меньшее пространство, если он выполнен в виде вакуум-насоса, чей объем может уменьшаться за счет приложения внешней первой силы к упругодеформируемому материалу (2; 21, 22; 33), восстанавливающая сила которого после окончания воздействия внешней силы образует вторую силу, действующую против



ФИГ. 1

ФИГ. 2

RU 2368802 C2

RU 2368802 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007107355/06, 24.06.2005**

(24) Effective date for property rights:
24.06.2005

(30) Priority:
28.07.2004 DE 102004036669.1

(43) Application published: **10.09.2008**

(45) Date of publication: **27.09.2009 Bull. 27**

(85) Commencement of national phase: **28.02.2007**

(86) PCT application:
DE 2005/001124 (24.06.2005)

(87) PCT publication:
WO 2006/012820 (09.02.2006)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu**

(72) Inventor(s):

**MOSLER Ljuder (DE),
KhILLMANN Martin (DE),
KARSTENS Ral'f (DE)**

(73) Proprietor(s):

**OTTO BOK KhELTKEhR IP GMBKh UND KO.
KG (DE)**

(54) MOVABLE WALL PUMP AND ITS APPLICATION

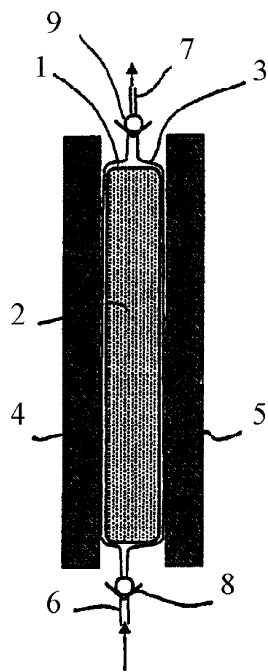
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

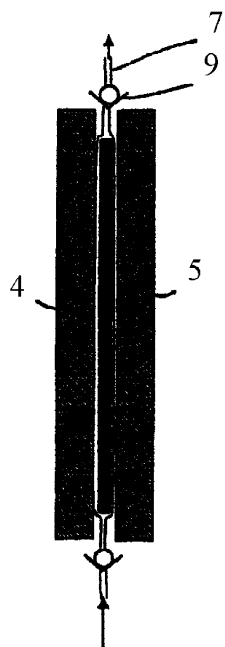
SUBSTANCE: proposed pump comprises wall (3; 21, 22; 31, 32, 33) that makes closed chamber (1) for operating medium and can be forced by first force (F) towards decreasing the volume and, thereafter, by second force towards increasing volume. Inlet valve (8) communicates with inlet hole (6), while outlet valve (9) is fitted in outlet pipe (7). Pump design allows occupying smaller space provided it is made as a vacuum pump the volume of which can decrease on applying external first force to elastically deformable material (2; 21, 22; 33). Restoring force of the latter forms the second force acting against rarefaction.

EFFECT: possibility to be used as prosthesis, or prosthesis hydraulic drive.

19 cl, 8 dwg



ФИГ. 1



ФИГ. 2

Изобретение касается насоса с образующей замкнутый объем для среды стенкой, которая может перемещаться посредством первой внешней силы в направлении уменьшения объема и посредством второй силы - после предшествовавшего уменьшения объема - в направлении увеличения объема, с впускным клапаном, который соединяется с впускным отверстием, и с выпускным клапаном в выпускном трубопроводе для объема среды.

Далее изобретение касается применения такого насоса.

Подобного рода насосы известны как шланговые насосы, у которых из заполненного средой шланга среда выдавливается с помощью сдавливающих шланг и перемещающихся в продольном направлении шлага роликов. Благодаря перемещению ролика лежащий выше по потоку конец шланга снова заполняется средой, если этот конец соединен с запасом среды. Приводное усилие для движения ролика обеспечивается с помощью двигателя, который, например, может быть представлен электрическим или гидравлическим двигателем. Подобного рода насосы применяются для транспортировки объема в направлении давления.

Другой вид насоса упомянутого вначале рода представляют мембранные насосы, у которых объем среды уменьшается, а затем снова увеличивается за счет возвратно-поступательного перемещения мембраны с помощью шатуна. Шатун при этом передает как первую силу для уменьшения объема, так и вторую силу для увеличения объема.

Во многих случаях необходимо лишь определять мощность насоса только в определенные режимы работы, когда в некоем устройстве происходят перемещения, силовой поток которых может применяться для приведения в действие насоса. Так, например, известно создание разрежения в промежуточном пространстве между культей пациента и расположенной под ней выполненной воздухонепроницаемой прокладкой, чтобы за счет полученного вакуума обеспечить плотное прилегание прокладки, соединенной с протезом. Для этого применяется поршневой насос, который при наступании пациентом протезом на пол совершает ход, обеспечивающий создание разрежения, и возвращается назад под действием возвратной пружины. Подобные насосы сравнительно объемны, в частности, из-за необходимости иметь возвратный механизм.

Насос такого типа известен из W0 02/067825 A2 как часть протеза ноги. Цилиндрический корпус насоса связан с ложем протеза. В этом корпусе с уплотнением установлен цилиндр, связанный с протезом голени. В цилиндре находится поршень, который жестко связан с корпусом и, тем самым, с ложем протеза. За счет такой конструкции образуются три камеры, а именно между верхней стороной корпуса и верхней стороной цилиндра, перемещающегося в корпусе с уплотнением, между верхней стороной поршня (жестко связанного с корпусом) и верхней стороной цилиндра, а также между нижней стороной поршня и нижней стороной цилиндра, причем последнее пространство при нагружении весом тела выполняет амортизирующую функцию. При нагружении протеза весом тела через ложе цилиндр перемещается в корпусе вверх, вследствие чего воздух из замкнутого пространства ложа всасывается за счет увеличения пространства между верхней стороной поршня и верхней стенкой цилиндра. Одновременно уменьшается пространство между верхней стенкой цилиндра и верхней стенкой корпуса. Вытесненный воздух может отводиться наружу. Если нагрузка от веса тела снимается, то посредством возвратной пружины, отжимающей цилиндр вверх в его нижнее положение, цилиндр оказывается наверху, причем возвратное движение поддерживается воздухом, сжимаемым в нижней камере

с амортизирующим действием. Известный вакуумный насос состоит из множества уплотненных друг относительно друга деталей, а также возвратной пружины, которая должна быть помещена в корпус, который не может быть меньше некоторого минимального объема.

Задачей изобретения в связи с этим является создание насоса названного вначале рода, который мог бы быть изготовлен в малом объеме.

Для решения этой задачи предложенный согласно изобретению насос названного вначале рода отличается тем, что он выполнен в виде вакуум-насоса, объем которого может уменьшаться при приложении первой внешней силы к упругодеформируемому материалу, восстанавливающая сила которого после окончания воздействия внешней силы создает вторую силу, действующую против полученного разрежения.

Рабочий ход у предложенного согласно изобретению насоса, с помощью которого среда, в частности воздух, отсасывается из замкнутого объема, осуществляется с помощью восстанавливающей силы упругодеформируемого материала.

Предшествующая деформация для уменьшения объема среды осуществляется за счет приложенной первой внешней силы. Предложенный согласно изобретению насос позволяет таким образом иметь несложное и занимающее небольшой объем выполнение, с помощью которого может быть получено разрежение от низкого до среднего.

В первом предпочтительном варианте выполнения изобретения стенка имеет две жесткие, противолежащие друг другу стенки, при этом упругодеформируемый материал расположен в промежуточной полости, образованной стенками. При этом упругодеформируемый материал образован идущей по краю и ограничивающей объем для среды уплотнительной вставкой. Этот вариант выполнения имеет преимущество в том, что внешняя сила может быть приложена непосредственно к одной из жестких стенок.

В другом, равным образом, имеющем преимущества варианте выполнения стенка выполнена гибкой, при этом к гибкой стенке прилегает, предпочтительно по плоскости, упругодеформируемый материал. При этом с помощью относительно тонкого слоя материала может быть создана достаточная для многих случаев высокая восстанавливающая сила.

Упругий материал может быть пенопластом с открытыми порами, который расположен внутри объема для среды и который развивает восстанавливающую силу после осуществленного уменьшения объема. Согласно этому пенопласт проницаем для среды, которая преимущественно представлена воздухом. В этом варианте выполнения создание восстанавливающей силы вообще не требует какого-либо дополнительного пространства, так как при этом используется собственно объем для среды. При этом целесообразно, когда пенопласт вплоть до конструктивного остаточного объема полностью заполняет объем для среды. Альтернативный способный пропускать поток среды упругий материал, который может применяться для изобретения, представляет собой трикотажное изделие с просветами.

Реализация предложенного согласно изобретению насоса осуществляется простым образом, когда упругий материал со всех сторон окружен гибкой стенкой. Но также имеется возможность выполнить стенку частично жесткой и сделать упругой такую часть стенки, которая необходима для уменьшения объема.

Предложенный согласно изобретению насос предпочтительно может быть изготовлен с преимущественной плоскостной протяженностью и малой по отношению к плоскостной протяженности толщиной и, таким образом, без проблем во многих

случаях может быть интегрирован в конструкцию устройства.

Для сжатия объема для среды предусмотрен по меньшей мере один плоскостной прилегающий к упругой стенке нажимной элемент. В частности, объем для среды с гибкой стенкой может быть расположен между двумя плоскостными нажимными элементами.

Расположение клапана может быть осуществлено на соответствующих узких сторонах гибкой стенки, предпочтительно в выемках одного из нажимных элементов или обоих нажимных элементов, благодаря чему уменьшаются процессы прогиба смятия гибкой стенки.

Предложенный согласно изобретению насос может быть с преимуществом интегрирован в силовой поток системы, в которой возникают силы, которые используются для реализации одной из обеих сил. Предложенный согласно изобретению насос, в частности, пригоден в качестве вакуум-насоса.

В специальном случае применения насос представляет собой часть протеза для нижней конечности. Предпочтительно при этом, что при наступании обусловленная весом тела сила используется в качестве первой силы. Насос может применяться, в частности, для поддержания вакуума всасывающего ложа протеза, в частности для разрежения промежуточного пространства между прокладкой и ложем протеза. Предпочтительным местом применения предложенного согласно изобретению насоса является искусственная стопа, которую делает возможным плоскостное выполнение насоса, расположенное перпендикулярно силовому потоку, возникающему от нагрузки в виде веса тела.

Изобретение требует более подробного пояснения с помощью представленных на чертеже примеров выполнения. Где показывают:

фиг.1 - схематическое изображение насоса в исходном состоянии согласно первому варианту выполнения;

фиг.2 - насос по фиг.1 в сжатом состоянии;

фиг.3 - насос в исходном состоянии согласно второму варианту выполнения;

фиг.4 - насос в третьем варианте выполнения, который интегрирован в искусственную стопу;

фиг.5 - расположение упругодеформируемого материала, состоящего из двух слоев с направленными друг к другу профилями, которые в ненагруженном состоянии образуют полость для среды;

фиг.6 - устройство по фиг.5 в нагруженном состоянии, в котором сжатый материал полностью заполняет расположение полости для среды;

фиг.7 - вариант выполнения предложенного согласно изобретению насоса с двумя жесткими, противолежащими друг другу пластинами и идущей по краю вставкой из упругодеформируемого материала в ненагруженном состоянии;

фиг.8 - устройство по фиг.7 в нагруженном состоянии.

Насос, представленный на фиг.1, имеет замкнутый объем 1 для среды, который практически полностью заполнен упругим материалом в виде пенопласта 2 с открытыми порами. Пенопласт 2 имеет по существу плоскостную протяженность с небольшой шириной. Он со всех сторон окружен гибкой стенкой 3, которая имеет четыре узкие стороны и две, напротив, имеющие большие по размеру плоскостные стороны. К плоскостным сторонам прилегают два плоскостных нажимных элемента 4, 5.

На противолежащих узких сторонах гибкая стенка 3 имеет подвод 6 в виде трубы или шланга и отвод 7 в виде трубы или шланга. Как подвод 6, так и отвод 7 снабжены

каждый одним обратным клапаном 8, 9.

При процессе откачки нажимные элементы 4, 5 движутся относительно друг друга, как это можно видеть на фиг. 2. Благодаря этому объем 1 для среды сжимается с находящимся в нем пенопластом 2, в связи с этим среда, предпочтительно воздух, выходит через обратный клапан 9 и отвод 7. Когда нажимное усилие не прикладывается к нажимному элементу 4, 5, упругая восстанавливающая сила пенопласта 2 обеспечивает возврат объема 1 для среды в исходное состояние, показанное на фиг.1, при этом среда через подвод 6 и обратный клапан 8 засасывается в объем 1 для среды.

В показанной на фиг.3 модификации насоса нажимная пластина 5' снабжена выемками 10, в которых расположены обратные клапаны 8, 9. Благодаря этому процессы прогиба гибкой стенки 3 в области обратных клапанов 8, 9 существенно уменьшаются.

На фиг.4 показан пример применения насоса описанного на фиг.1-3 рода. При этом насос интегрирован в искусственную стопу 11, конструкция которой соединена с трубой 12 протеза голени. Функциональная часть искусственной стопы состоит из S-образного пружинящего вкладыша 13, свободные концы которого образуют верхнюю подсоединяющую полку 14 и нижнюю подошвенную полку 15. Между ними находится по существу горизонтальный промежуточный элемент 16, который соединен с соединяющей полкой 14 и, соответственно, с подошвенной полкой 15 с помощью изогнутых переходных элементов 17, 18 таким образом, что по существу горизонтальный промежуточный элемент 16 может пружинить под воздействием веса относительно подошвенной полки 15 вкладыша 13. Под воздействием веса носителя протеза при контакте стопы с полом происходит уменьшение расстояния между промежуточным элементом 16 и подошвенной полкой 15. Подобное уменьшение расстояния используется для установленного согласно изобретению насоса за счет того, что промежуточный элемент 16 соединен с нажимным элементом 5''. Так как плоскостной нажимной элемент 5'' по своей форме соответствует форме промежуточного элемента 16 и изогнутого переходного элемента 17, это позволяет облегчить позиционирование нажимного элемента 5''. Между нажимным элементом 5'' и функционирующей здесь в качестве ответного нажимного элемента 4 подошвенной полкой 15 находится объем 1 для среды, заполненный пенопластом 2 внутри гибкой стенки 3, со всех сторон окружающей пенопласт 2. Только схематически обозначено одно из соединений 6, 7, которое проходит через выемку 10 нажимного элемента 5'' и, например, в виде подвода 6 через шланг может быть соединено с промежуточной полостью между культей и окружающей культю прокладкой, чтобы создать в этой промежуточной полости разрежение.

Работа установленного в стопе 11 насоса полностью соответствует работе, описанной с помощью фиг.1-3. В качестве нажимного усилия для нажимного элемента 5'' действует нагрузка на искусственную стопу 11 от веса тела, в результате ее действия промежуточный элемент 16 отжимается вниз в направлении подошвенной полки 15, и происходит сжатие объема 1 для среды и пенопласта 2. Вследствие этого воздух выходит из объема 1 для среды. При разгрузке искусственной стопы 11, что происходит самое позднее при отрыве стопы 11 от пола при следующем шаге, пенопласт 2 способствует возврату насоса в исходное положение, которое изображено на фиг. 4. При этом через подвод 6 воздуха из промежуточной полости между культей и окружающей ее накладкой воздух засасывается в объем 1 для среды, что ведет к созданию желательного разрежения в промежуточной полости, которое

стабилизирует положение накладки на культе.

Видно, что искусственная стопа 11 пригодна для интеграции насоса согласно фиг. 4, так как плоскостное выполнение объема 1 для среды и пенопласта 2 дает хорошую возможность расположения перпендикулярно относительно (вертикального) силового потока и равным образом анатомически имеющей склонность к плоскостному строению стопы. Разумеется, существует также возможность расположения соответствующего насоса в других, совершающих перемещение относительно друг друга частях протеза, например, в коленном шарнире.

На фиг.5 и 6 показан пример выполнения, при котором упругодеформируемый материал образован двумя слоями 21, 22, которые обращены друг к другу соответствующим образом профилированными поверхностями 23, 24. Профилированные поверхности образованы при этом выступами 25, ширина которых меньше, чем выемка 26 между выступами 25. Согласно этому вершины 25 слоя 21 входят в выемки 26 слоя 22 и наоборот, при этом возникают образующие полости 1 для среды, не заполненные упругодеформируемым материалом объемами.

Если теперь на слои 21, 22 действует давление, вызывающее сжатие, то вершины 25 сожмутся в направлении по высоте, и произойдет расширение материала в ширину так, что произойдет заполнение - в идеальном случае полное - объемов между вершинами 25 и выемками 26, как это показано на фиг.6. Если отсутствует внешняя сила, которая прижимает слои 21, 22 друг к другу, возникает исходная ситуация для слоев 21, 22, которая изображена на фиг.5. Возврат способствует засасыванию среды, в частности воздуха, из полости пониженного давления, соединенной с полостью 1 для среды.

Слои 21, 22 могут быть выполнены из такого стойкого искусственного материала, что слои 21, 22 к тому же образуют стенку 3. В качестве альтернативы слои 21, 22 могут, однако, взаимодействовать и с нажимными пластинами 4, 5, как это изображено в вариантах выполнения согласно фиг.1-3.

В примере выполнения, показанном на фиг.7 и 8, полость для среды ограничивается двумя параллельными друг другу жесткими стенками 31, 32 и окружающей, герметично соединяющей края жестких стенок 31, 32 друг с другом вставкой 33 из упругодеформируемого материала. При этом вставка 33 представляет собой желобчатый профиль из устойчивого, непроницаемого для среды материала, который герметично в отношении среды соединен со стенками 31, 32 с помощью склеивания или чего-то подобного.

При воздействии внешней первой силы F жесткие стенки 31, 32 прижимаются друг к другу, как это показано на фиг. 8. За счет этого полость 1 для среды уменьшается максимально, в результате чего среда, содержащаяся в полости 1 для среды, отводится через отвод 7. При отсутствии внешней силы F под воздействием восстанавливающей силы вставки 33 происходит возврат в положение, представленное на фиг.7, при этом происходит засасывание среды через подвод 6 в полость 1 для среды.

Видно, что примеры выполнения, показанные на фиг.5-8, могут использоваться одинаковым образом с примерами исполнения, представленными на фиг.1-3, в частности в искусственной стопе или т.п.

Предложенные согласно изобретению насосы могут применяться, в частности, в частях протеза также и для других целей, например в качестве гидравлического насоса для управления динамическими функциями, например, для управления гидравлическими демпфирующими цилиндрами или для движения конструктивных элементов протеза, например, из несоединенного положения в соединенное, чтобы

осуществить динамическую адаптацию к ситуации использования.

Формула изобретения

1. Насос, образованный замкнутым объемом (1) для среды, который образован
 5 стеной (3; 21, 22; 31, 32, 33), установленной с возможностью перемещения
 посредством первой силы (F) в направлении уменьшения объема и посредством
 второй силы - после предшествовавшего уменьшения объема - в направлении
 увеличения объема, и с впускным клапаном (8), который соединен с впускным
 10 отверстием (6), и с выпускным клапаном (9) в выпускном трубопроводе (7) объема (1)
 для среды, причем он выполнен как часть системы, в которой силы создаются, в
 частности, весом тела, причем насос выполнен как вакуум-насос, объем которого
 может уменьшаться при приложении усилия, возникающего в системе в качестве
 15 первой силы, к упруго деформируемому материалу (2; 21, 22; 33), причем среда
 отводится из объема (1) для среды через выпускной трубопровод (7), и упруго
 деформируемый материал (2, 21, 22, 33) представляет собой собственно стенку (3,
 21, 22, 31, 32, 33) или расположен внутри объема (1) для среды и его возвратное
 движение после окончания воздействия первой силы создает вторую силу,
 20 действующую против полученного разрежения.
2. Насос по п.1, отличающийся тем, что стенка имеет две жесткие, противолежащие
 друг другу стенки (31, 32), и упруго деформируемый материал (33) расположен в
 промежуточной полости, образованной этими стенками.
3. Насос по п.2, отличающийся тем, что упруго деформируемый материал
 25 образован идущей по краю и ограничивающей объем (1) для среды уплотнительной
 вставкой (33).
4. Насос по п.1, отличающийся тем, что стенка (3) выполнена гибкой и к гибкой
 стенке (3) прилегает упруго деформируемый материал (2).
- 30 5. Насос по п.4, отличающийся тем, что упругий материал представляет собой
 проницаемый для потока материал, который расположен внутри объема (1) для среды,
 и восстанавливающая сила которого образует вторую силу.
6. Насос по п.5, отличающийся тем, что проницаемый для потока материал
 представлен пенопластом (2) с открытыми порами.
- 35 7. Насос по п.6, отличающийся тем, что упругий материал заполняет объем (1) для
 среды.
8. Насос по п.7, отличающийся тем, что упругий материал со всех сторон окружен
 гибкой стенкой (3).
- 40 9. Насос по одному из пп.4-8, отличающийся тем, что упругий материал выполнен с
 плоскостной протяженностью и малой по отношению к плоскостной протяженности
 толщиной.
10. Насос по п.1, отличающийся тем, что упруго деформируемый материал имеет
 два прилегающих друг к другу слоя (21, 22) с направленными к друг другу
 45 профилями (23, 24), образующими промежуточные полости, и эти промежуточные
 полости могут уменьшаться под воздействием первой силы.
11. Насос по п.10, отличающийся тем, что промежуточные полости между обоими
 слоями (21, 22) могут уменьшаться до нуля под воздействием внешней первой силы.
- 50 12. Насос по п.1 или 4, отличающийся тем, что он содержит по меньшей мере один
 прилегающий по плоскости к гибкой стенке (3) нажимной элемент (4, 5, 5', 5'').
13. Насос по п.1, отличающийся тем, что клапаны (8, 9) находятся на узких,
 соответствующих толщине сторонах стенки (3).

14. Насос по п.13, отличающийся тем, что клапаны (8, 9) расположены на узких, лежащих друг против друга сторонах стенки (3).

15. Насос по п.12, отличающийся тем, что клапаны (8, 9) расположены в выемках (10) нажимных элементов (5', 5'').

5

16. Насос по п.15, отличающийся тем, что клапаны (8, 9) расположены в выемках (10) одного из нажимных элементов (5', 5'').

17. Насос по п.1, отличающийся тем, что он представляет собой часть протеза (11) для нижней конечности.

10

18. Насос по п.17, отличающийся тем, что в качестве первой силы (F) выступает возникающее при наступании под действием тяжести тела усилие.

19. Насос по п.17 или 18, отличающийся тем, что он используется для вакуумной поддержки всасывающего ложа протеза (11).

15

20

25

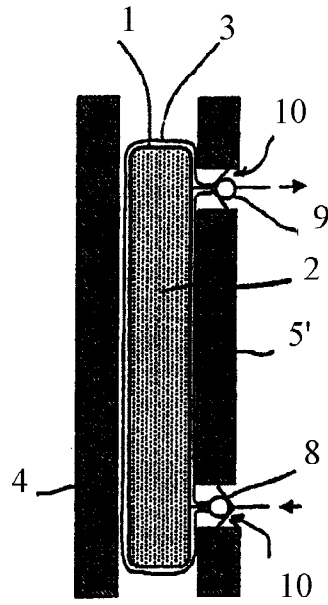
30

35

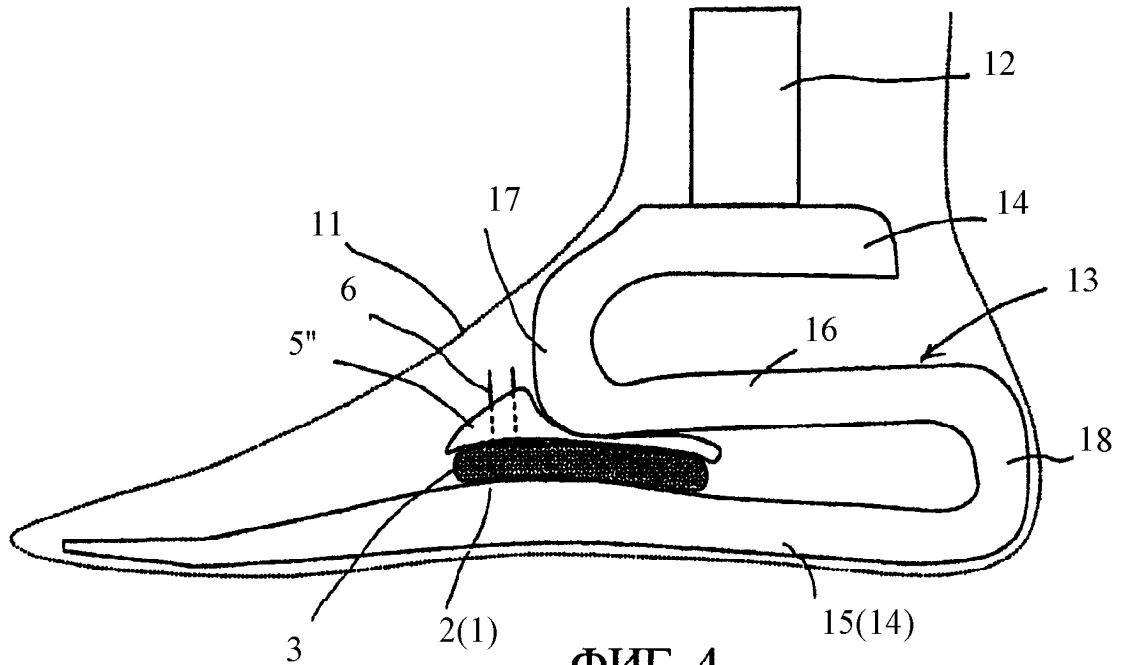
40

45

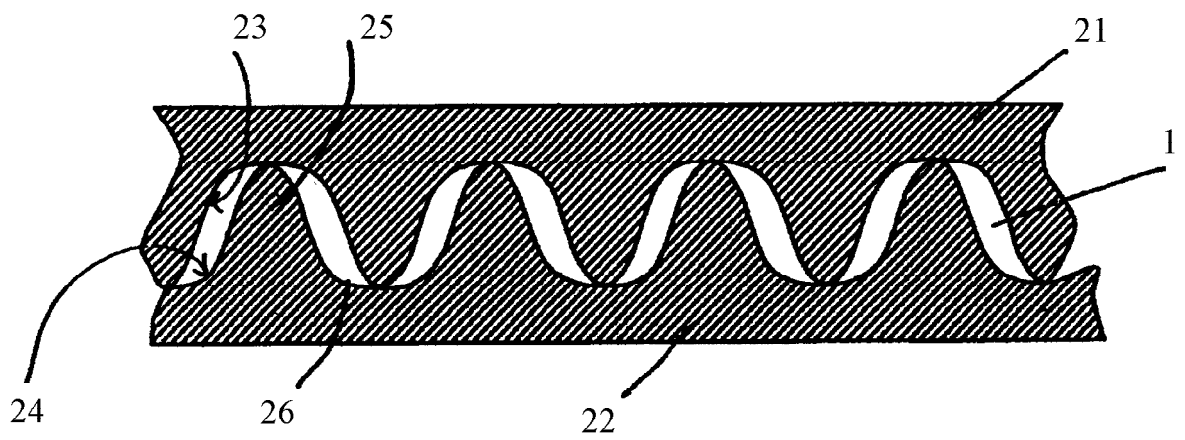
50



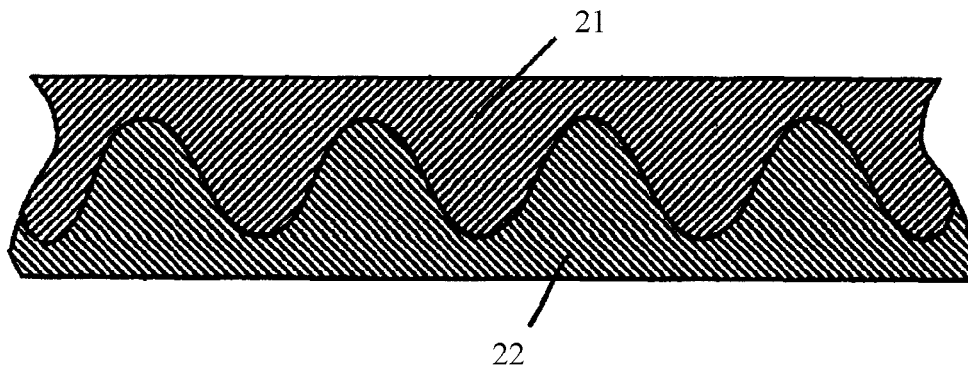
ФИГ. 3



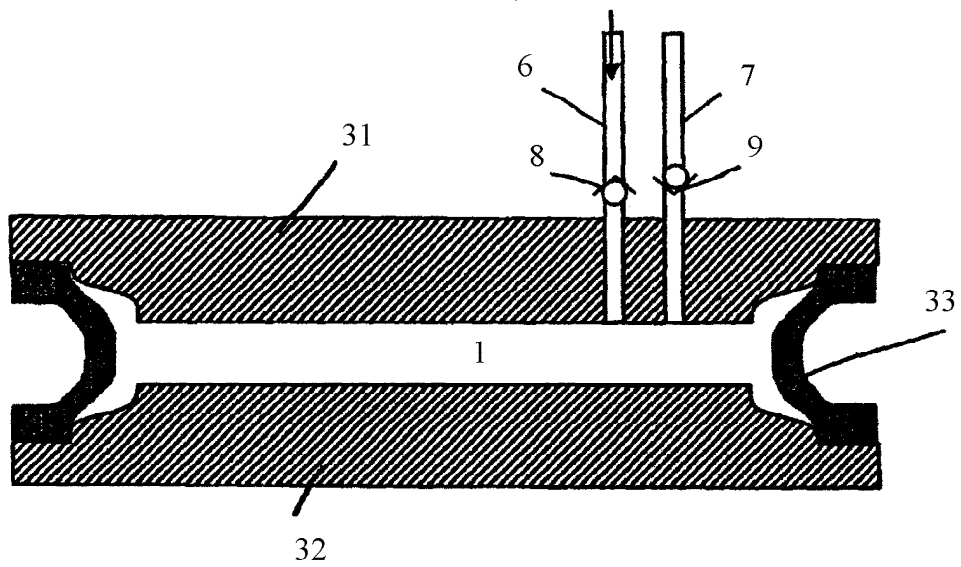
ФИГ. 4



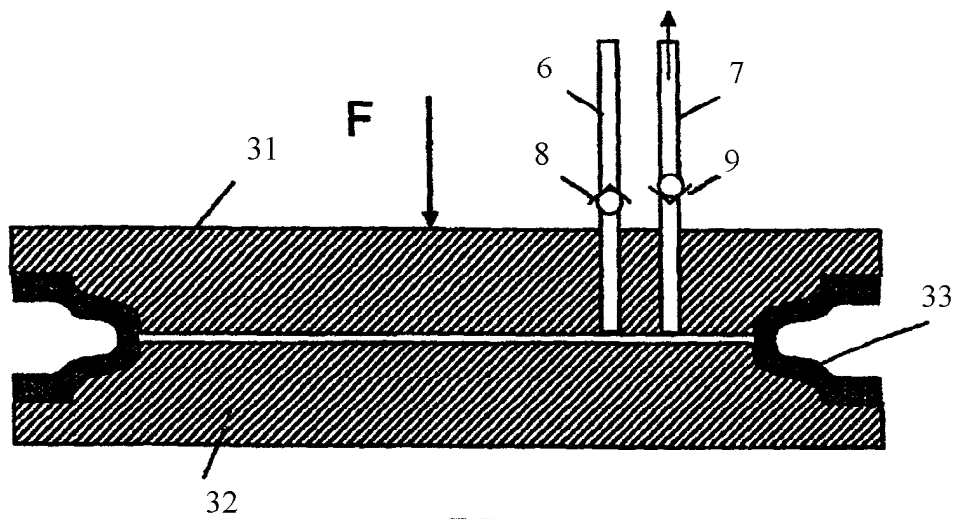
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8