



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011114222/14, 15.05.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.05.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.10.2008 US 61/109,410
29.10.2008 US 61/109,448
29.10.2008 US 61/109,390
29.10.2008 US 61/109,486

(45) Опубликовано: 20.12.2012 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 01/85248 A, 15.11.2001. US 2006079852 A1, 13.04.2006. US 2005085795 A1, 21.04.2005. RU 2003133483 A, 10.05.2005. ДАВЫДОВ Ю.А. и др. Вакуум-терапия ран и раневой процесс. - М.: Медицина, 1999, с.66-69.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 30.05.2011

(86) Заявка РСТ:
US 2009/044266 (15.05.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/051072 (06.05.2010)

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24,
"НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В.Поликарпову,
рег.№ 9

(72) Автор(ы):

**ХИТОН Кейт Патрик (GB),
ХАРДМАН Айан Джеймс (GB),
КОУАРД Кристофер Гай (GB),
ХОЛЛ Колин Джон (GB)**

(73) Патентообладатель(и):

КейСиАй Лайсензинг, Инк. (US)

(54) МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ЗАКРЫТИЯ РАНЫ ПОНИЖЕННЫМ ДАВЛЕНИЕМ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Модульная система содержит герметичный сжимаемый элемент, выполненный с возможностью сжатия при размещении под пониженным давлением, элементы крепления основания, каждый из которых имеет основание и первую стенку, которая имеет первый конец и второй конец. Первый конец первой стенки имеет первый подвижный

соединительный элемент. Второй конец первой стенки имеет второй подвижный соединительный элемент. Каждый элемент крепления для крепления с возможностью отсоединения к части эпидермиса пациента и для соединения с герметичным сжимаемым элементом. Система также включает соединительные элементы, имеющие вторую стенку с первым концом и вторым концом. Первый конец второй стенки имеет третий

подвижный соединительный элемент. Второй конец второй стенки имеет четвертый подвижный соединительный элемент. Первый интерфейс пониженного давления проточно соединен с герметичным сжимаемым элементом и выполнен с возможностью доставки пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу. Элементы крепления основания и

соединительные элементы соединены с возможностью перемещения для формирования периферической стенки. Раскрыты способ изготовления системы, способ создания закрывающей силы и вариант системы, отличающийся конструктивным выполнением. Технический результат состоит в обеспечении повторного доступа к ране. 4 н. и 18 з.п. ф-лы, 6 ил.

RU 2 4 6 9 7 4 5 C 1

RU 2 4 6 9 7 4 5 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011114222/14, 15.05.2009**

(24) Effective date for property rights:
15.05.2009

Priority:

(30) Convention priority:
29.10.2008 US 61/109,410
29.10.2008 US 61/109,448
29.10.2008 US 61/109,390
29.10.2008 US 61/109,486

(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**

(85) Commencement of national phase: **30.05.2011**

(86) PCT application:
US 2009/044266 (15.05.2009)

(87) PCT publication:
WO 2010/051072 (06.05.2010)

Mail address:
**191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",
pat.pov. A.V.Polikarpovu, reg.№ 9**

(72) Inventor(s):

**KhITON Kejt Patrik (GB),
KhARDMAN Ajan Dzhejms (GB),
KOUARD Kristofer Gaj (GB),
KhOLL Kolin Dzhon (GB)**

(73) Proprietor(s):

KejSiAj Lajsenzeng, Ink. (US)

(54) MODULE SYSTEMS AND METHODS OF WOUND COVERING WITH REDUCED PRESSURE

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: module system contains hermetic compressed element, made with possibility of compression when placed under reduced pressure, elements of base fixation, each of which has base and first wall, which has first end and second end. First end of first wall has first mobile connective element. Second end of first wall has second mobile connective element. Each element of fixation for fixation with possibility of detachment to part of patient's epidermis and for connection with hermetic compressed element. System also includes connective elements, which have second wall with first end and

second end. First end of second wall has third mobile connective element. Second end of second wall has fourth mobile connective element. First interface of reduced pressure is fluidly connected with hermetic compressed element and is made with possibility of reduced pressure delivery to hermetic compressed element. Elements of base fixation and connective elements are connected with possibility of movement for formation of peripheral wall. Described are method of system manufacturing, method of creating covering force and version of system, characterised by constructive implementation.

EFFECT: providing re-access to wound.

22 cl, 6 dwg

РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

Приоритет настоящего изобретения в соответствии со статьей 35, §119(e) Свода Законов США заявляется по дате подачи предварительной заявки на патент США №61/109410, озаглавленной "Система и способ закрытия раны пониженным давлением", поданной 29 октября 2008 г.; по дате подачи предварительной заявки на патент США №61/109486, озаглавленной "Система и способ терапии брюшной полости пониженным давлением", поданной 29 октября 2008 г.; по дате подачи предварительной заявки на патент США №61/109390, озаглавленной "Раневая повязка и система терапии открытой полости пониженным давлением", поданной 29 октября 2008 г.; и по дате подачи предварительной заявки на патент США №61/109448, озаглавленной "Система и способ закрытия глубокой ткани пониженным давлением", поданной 29 октября 2008 г. Все содержание этих заявок на патент для всех целей включено в настоящий документ посредством ссылки.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к медицинским терапевтическим системам и, в частности, к системам закрытия раны и терапии пониженным давлением и способам.

Если этиология раны, или поврежденный участок ткани, является результатом травмы, операции или другой причины, правильный уход за раной важен для конечного результата. Уникальные проблемы существуют, когда рана содержит места, которые требуют осуществления повторного доступа, такие как перитонеальная полость и, в целом, брюшная полость. Много раз, когда операция или травма вовлекает брюшную полость, создание системы управления раной, которая способствует осуществлению повторного доступа, обеспечивает возможность лучшего и более легкого ухода за раной и содействует решению таких проблем, как перитонит, абдоминальный компартмент-синдром (ACS), и инфекции, которые могут препятствовать окончательному заживлению раны и внутренних органов. При предоставлении такого ухода может быть желательным удалять нежелательные текущие среды из полости, способствовать сближению фасции и других тканей или, наконец, содействовать в создании закрывающей силы, действующей на саму рану на уровне эпидермиса. Если не указано иное, используемый в этом документе союз "или" не требует взаимной исключительности.

В настоящее время открытие брюшной полости на эпидермисе может быть закрыто с использованием швов, скоб, зажимов и других механических устройств, которые обеспечивают возможность удержания и подтягивания кожи. Такие устройства сами по себе часто приводят к колотым ранам или могут быть причиной других ран. Если случается тяжелый отек, то огромное давление могут быть приложено к закрывающему устройству, а давление может причинить вред. Например, если давление повышается из-за отека, швы могут разорваться.

Что касается всей системы целиком, обеспечивающей возможность повторного доступа в брюшную полость, был разработан ряд способов. Один подход заключается в размещении операционного белья в полости, а затем использовании зажимов, таких как кровоостанавливающий зажим, чтобы закрыть кожу поверх операционного белья. Хотя этот подход является простым и быстрым, по всей видимости, результаты считаются как недостаточные. Другой подход заключается в использовании "сумки Боготы". При таком подходе сумка пришивается на место для покрытия открытой части живота, чтобы обеспечить барьер. Еще один подход, который иногда называют "вакуумной упаковкой", заключается в том, чтобы упаковать операционное белье в рану, а затем разместить дренажную трубку в

брюшной полости и покрыть живот хирургической салфеткой. Наконец, используют пониженное давление. Такой подход показан в патенте США №7381859, выданном на имя Hunt и др., заявитель KCI Licensing, Inc. из Сан-Антонио, штат Техас, США. Патент США №7381859 включен в этот документ для всех целей посредством ссылки.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Проблемы с существующими устройствами закрытия раны и системами терапии пониженным давлением решаются с помощью систем, устройств и способов иллюстративных вариантов выполнения, описанных в этом документе. В соответствии с одним иллюстративным вариантом выполнения модульная система закрытия раны пониженным давлением содержит герметичный сжимаемый элемент, элементы крепления основания и соединительные элементы. Элементы крепления основания соединены с возможностью перемещения с соединительными элементами для формирования периферической стенки, ограничивающей внутреннее пространство. Сжимаемый элемент выполнен с возможностью размещения во внутреннем пространстве.

В соответствии с другим иллюстративным вариантом выполнения способ изготовления модульной системы закрытия раны и терапии пониженным давлением для создания закрывающей силы на поверхностной ране пациента включает этапы формирования герметичного сжимаемого элемента, формирования элементов крепления основания и формирование соединительных элементов. Элементы крепления основания и соединительные элементы функционально соединяют с возможностью перемещения для формирования периферической стенки, ограничивающей внутреннее пространство.

В соответствии с другим иллюстративным вариантом выполнения способ создания закрывающей силы на поверхностной ране пациента включает этапы использования герметичного сжимаемого элемента и использование элементов крепления основания. Каждый элемент крепления основания имеет основание и первую стенку, которая имеет первый конец и второй конец. Первый конец первой стенки содержит первый подвижный соединительный элемент, а второй конец содержит второй подвижный соединительный элемент. Каждый элемент крепления основания предназначен для прикрепления с возможностью отсоединения к части эпидермиса пациента и для соединения с герметичным сжимаемым элементом. Способ создания закрывающей силы дополнительно включает использование соединительных элементов. Каждый соединительный элемент содержит вторую стенку с первым концом и вторым концом. Первый конец второй стенки имеет третий подвижный соединительный элемент, а второй конец второй стенки имеет четвертый подвижный соединительный элемент. Каждый соединительный элемент предназначен для присоединения с возможностью перемещения к двум из элементов крепления основания. Способ создания закрывающей силы дополнительно включает подачу пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу. Способ обеспечения закрывающей силы дополнительно включает прикрепление с возможностью отсоединения элементов крепления основания и соединительных элементов для формирования периферической стенки, ограничивающей внутреннее пространство. Способ обеспечения закрывающей силы дополнительно включает размещение герметичного сжимаемого элемента во внутреннем пространстве и подачу пониженного давления к сжимаемому элементу, в результате чего создается сила, которая оттягивает элементы крепления основания вовнутрь, чтобы создать закрывающую силу, действующую на поверхностную рану.

В соответствии с другим иллюстративным вариантом выполнения система

закрытия раны и терапии пониженным давлением для обеспечения закрывающей силы, действующей на поверхностную рану пациента, и для доставки пониженного давления к участку ткани содержит подсистему закрытия раны и подсистему терапии пониженным давлением.

Другие цели, признаки и преимущества иллюстративных вариантов выполнения станут более очевидны со ссылкой на приведенные ниже чертежи и подробное описание.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 представляет собой схематичный разрез, с частью, представленной в виде блок-схемы, иллюстративного варианта выполнения системы закрытия раны и терапии пониженным давлением;

Фиг.2 представляет собой схематичный вид в аксонометрии иллюстративного варианта выполнения элемента крепления основания для использования в качестве части иллюстративного варианта выполнения системы закрытия раны пониженным давлением;

Фиг.3 представляет собой схематичный вид в аксонометрии иллюстративного варианта выполнения соединительного элемента для использования в качестве части иллюстративного варианта выполнения системы закрытия раны пониженным давлением;

Фиг.4 представляет собой схематичный вид в аксонометрии иллюстративного варианта выполнения элемента интерфейса пониженного давления для использования в качестве части иллюстративного варианта выполнения системы закрытия раны пониженным давлением;

Фиг.5А и 5В представляют собой схематичные виды сверху иллюстративного варианта выполнения системы закрытия раны пониженным давлением в несжатом положении (Фиг.5А) и в сжатом положении (Фиг.5В); и

Фиг.6 представляет собой схематичный вид в аксонометрии иллюстративного варианта выполнения системы закрытия раны пониженным давлением.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЛЛЮСТРАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ

В последующем подробном описании иллюстративных вариантов выполнения ссылка сделана на сопровождающие чертежи, которые являются частью этого описания. Эти варианты выполнения описаны достаточно подробно, чтобы обеспечить возможность специалистам в этом уровне техники осуществлять изобретение на практике, при этом должно быть понятно, что могут быть использованы другие варианты выполнения и что могут быть выполнены логические, конструктивные, механические, электрические и химические изменения, не отступая от сущности и объема изобретения. Чтобы избежать подробностей, не нужных для того, чтобы обеспечить возможность специалистам в этом уровне техники осуществлять на практике варианты выполнения, описанные в этом документе, в описании может быть опущена конкретная информация, известная специалистам в этом уровне техники. Последующее подробное описание поэтому не должно пониматься в ограничивающем смысле, причем объем иллюстративных вариантов выполнения определяется только приложенной формулой изобретения.

Со ссылкой на Фиг.1-2 и первоначально на Фиг.1 представлен иллюстративный вариант выполнения системы 100 закрытия раны и терапии пониженным давлением. Система 100 может содержать подсистему 102 терапии пониженным давлением и подсистему 104 закрытия раны. Подсистема 102 может быть использована для терапии

участка 106 ткани пониженным давлением. Участок 106 ткани может представлять собой телесную ткань любого человека, животного или другого организма, включая костную ткань, жировую ткань, мышечную ткань, кожную ткань, сосудистую ткань, соединительную ткань, хрящи, сухожилия, связки или любую другую ткань.

Участок 106 ткани может быть расположен в полости тела, такой как брюшная полость 110, и может содержать различные слои ткани, включая рану в эпидермисе 108. Терапия с помощью подсистемы 102 может включать удаление текучих сред, таких как асциты или экссудаты, доставку пониженного давления, или обеспечение защитного барьера.

В иллюстративном варианте выполнения система 100 представлена в контексте брюшной полости 110 и поверхностной раны 111, которая имеет края 112. Другая подкожная ткань 114 также может быть открыта, например жировая ткань, мышцы, фасции и т.д. Брюшная полость 110 показана с абдоминальным содержимым 116, которое образует поверхность или поддержку.

Подсистема 102 терапии пониженным давлением системы 100 содействует доставке пониженного давления к участку 106 ткани и брюшной полости 110. Подсистема 102 содержит магистраль 118, расположенную в брюшной полости 110 для распределения пониженного давления в брюшной полости 110 и получению текучих сред.

Магистраль 118 может содержать или быть связана с магистральным элементом 120, или второй магистралью, в неадгезивной оболочке 122. Неадгезивная оболочка 122 имеет отверстия 124, выполненные на первой стороне, и отверстия 126, выполненные на второй обращенной внутрь (обращенной к ткани) стороне. Отверстия 124 и 126 содействуют протеканию текучих сред, как это указано стрелками 128. Отверстия 124 и 126 могут иметь любую форму, например прямоугольные отверстия, круглые отверстия, многоугольные отверстия, щели (удлиненные отверстия) и т.д.

Неадгезивная оболочка 122 может быть выполнена из гибкой пленки, такой как полиуретановая пленка, материал хирургической салфетки или любой неадгезивный материал.

Пониженное давление может быть приложено подсистемой 102 терапии пониженным давлением к брюшной полости 110 и участку 106 ткани, чтобы способствовать удалению экссудата, асцита, или других жидкостей, бактерий, фибрина, мертвых тканей, токсинов, остаточной крови и т.д. Пониженное давление может также использоваться в определенных ситуациях, чтобы стимулировать рост дополнительной ткани. В случае раны на участке 106 ткани рост грануляционной ткани и удаление экссудата и бактерий может способствовать заживлению раны. В случае не пораненной или не дефектной ткани пониженное давление может быть использовано для содействия росту ткани, которая может быть собрана и пересажена в другой участок ткани. В других случаях удаление текучей среды может быть основной причиной для приложения пониженного давления.

Используемое в данном документе выражение «пониженное давление», как правило, относится к давлению, которое меньше давления окружающей среды на участке 106 ткани. В большинстве случаев значение этого пониженного давления будет меньше атмосферного давления, при котором находится пациент. В качестве альтернативы, пониженное давление может быть меньше гидростатического давления на участке 106 ткани. Если не указано иначе, давления, упомянутые в данном документе, являются манометрическими давлениями.

Магистраль 118 и магистральный элемент 120 расположены в брюшной полости 110 и могут быть расположены на участке 106 ткани или рядом с ним. Как

правило, неадгезивная оболочка 122, которая содержит магистральный элемент 120, расположена в контакте с участком 106 ткани и, в частности, вблизи абдоминального содержимого 116. Магистраль 118 расположена рядом с неадгезивной оболочкой 122. Магистраль 118 и магистральный элемент 120 могут принимать различные формы.

Термин "магистраль", используемый в этом документе, как правило, относится к веществу или структуре, которая обеспечена для содействия в приложении пониженного давления к участку ткани, доставки текучих сред к участку ткани или удаления текучих сред из участка ткани, такого как участок 106 ткани.

Магистраль 118 и магистральный элемент 120, как правило, содержат проточные каналы или проходы, которые соединены между собой для улучшения распределения текучих сред, доставляемых и удаляемых из области вблизи магистрали 118 и магистрального элемента 120. Магистраль 118 и магистральный элемент 120 могут быть выполнены из биосовместимого материала, который может быть размещен в контакте с тканью и который распределяет пониженное давление. Примеры магистралей могут включать, без ограничения, устройства, которые имеют структурные элементы, расположенные для формирования проточных каналов, вспененный материал, такой как вспененный материал с открытыми ячейками, пористые пробы ткани, и жидкости, гели и вспененный материал, который имеют проточные каналы или имеют проточные каналы после затвердевания.

Магистраль 118 и магистральный элемент 120 могут быть пористыми и могут быть изготовлены из вспененного материала, марли, войлочного коврика или любого другого материала, подходящего для конкретных биологических приложений. В одном варианте выполнения магистраль 118 и магистральный элемент 120 изготовлены из пористого вспененного материала и содержат большое количество взаимосвязанных элементов или пор, которые действуют как проточные каналы. Пористый вспененный материал может представлять собой полиуретан, ячеистый вспененный материал с открытыми порами, такой как GranuFoam(R) материал, производимый компанией Kinetec Concepts, Incorporated из Сан-Антонио, штат Техас, США. Другие варианты выполнения могут содержать "закрытые ячейки" в определенных местах, чтобы содействовать направлению потока. В некоторых ситуациях магистраль 118, магистральный элемент 120 и неадгезивная оболочка 122 могут быть использованы для распределения текучих сред, таких как лекарственные средства, антибиотики, факторы роста, и других растворов к участку 106 ткани. Другие слои могут быть включены как часть магистрали 118 или магистрального элемента 120, такие как абсорбирующие материалы, впитывающие материалы, гидрофобные материалы и гидрофильные материалы.

Уплотнительный элемент 132 может быть размещен поверх поверхности раны 111 в эпидермисе 108 и, в частности, выполнен перекрывающим края 112 раны, обеспечивая герметичное уплотнение. Таким образом, уплотнительный элемент 132 обеспечивает герметичное закрытие поверх магистрали 118 и неадгезивной оболочки 122.

Уплотнительный элемент 132 может представлять собой покрытие, которое используется для крепления магистрали 118 и неадгезивной оболочки на участке 106 ткани. Хотя уплотнительный элемент 132 может быть непроницаемым или полупроницаемым, уплотнительный элемент 132 способен поддерживать пониженное давление на участке 106 ткани после установки уплотнительного элемента 132 поверх магистрали 118. Элемент 132 может представлять собой гибкую верхнюю хирургическую салфетку или пленку, выполненную из соединения на силиконовой основе, акрила, гидрогеля или формирующего гидрогель материала, или любого

другого биосовместимого материала, который имеет свойства непроницаемости или проницаемости, которые требуются для участка ткани.

Уплотнительный элемент 132 может также содержать крепежное устройство 136 для крепления уплотнительного элемента 132 к эпидермису 108 пациента. Крепежное устройство 136 может принимать различные формы, например может быть использована уплотнительная лента, или же клейкое вещество 134 может быть расположено по периметру уплотнительного элемента 132 или какой-либо части уплотнительного элемента 132, обеспечивая герметичное уплотнение. Клейкое вещество 134 также может быть предварительно нанесено и покрыто антиадгезивным элементом (не показан), который удаляется в момент наложения.

Первый интерфейс 138 пониженного давления, или интерфейс терапевтического пониженного давления, такой как патрубок 140 или соединитель, может быть использован для доставки пониженного давления от первого трубопровода 142 доставки пониженного давления к магистрали 118. Первый интерфейс 138 пониженного давления также может доставлять любой экссудат, асциты или другие текучие среды из магистрали 118 к трубопроводу 142 доставки пониженного давления. Пониженное давление в магистрали 118 оттягивает текучую среду в направлении, указанном стрелками 144, и в первый трубопровод 142 доставки пониженного давления. Первый интерфейс 137 пониженного давления обеспечивает возможность прохождения текучей среды из магистрали 118 к первому трубопроводу 142 доставки пониженного давления. Например, текучие среды, собранные из участка 106 ткани с использованием магистрального элемента 120, могут войти в первый трубопровод 142 доставки пониженного давления через первый интерфейс 138 пониженного давления. В другом варианте выполнения первый интерфейс 138 пониженного давления может быть исключен из подсистемы 102 терапии пониженным давлением, при этом первый трубопровод 142 доставки пониженного давления может быть вставлен непосредственно в уплотнительный элемент 132 и магистраль 118. Первый трубопровод 142 доставки пониженного давления может представлять собой медицинской трубопровод, элемент с несколькими люменами, трубку или любые другие средства для доставки пониженного давления.

Подсистема 148 пониженного давления может быть использована для подачи пониженного давления, которое доставляется в первый трубопровод 142 доставки пониженного давления. Подсистема 148 пониженного давления может содержать первый узел пониженного давления, или источник 150, который доставляет пониженное давление к трубопроводу 152, который доставляет пониженное давление к трехходовому клапану 154. Одна часть пониженного давления может выходить из трехходового клапана 154 через второй трубопровод 156 доставки пониженного давления. Другая часть пониженного давления может выходить из трехходового клапана 154 через трубопровод 158 пониженного давления. На трубопроводе 158 пониженного давления может быть размещено любое количество устройств, таких как узел 160 обратной связи по пониженному давлению, который может, например, осуществлять обратную связь с трехходовым клапаном 154, касающуюся регулирования пониженного давления в трубопроводе 158 пониженного давления. Трубопровод 158 пониженного давления доставляет пониженное давление к контейнеру 162, который выполнен с возможностью хранения любых текучих сред, доставляемых в контейнер 162 из участка 106 ткани. Пониженное давление при выходе из контейнера 162 доставляется к первому трубопроводу 142 доставки пониженного давления. Первый трубопровод 142 доставки пониженного давления, как также

можно сказать, доставляет терапевтическое пониженное давление, поскольку пониженное давление в нем было установлено подсистемой 148 пониженного давления, при требуемом давлении и условиях для использования при выполнении терапии пониженным давлением на участке 106 ткани. Пониженное давление, доставляемое первым трубопроводом 142 доставки пониженного давления, как правило, выбирают в диапазоне от -50 мм рт.ст. до -500 мм рт.ст. на участке ткани, а обычное от -100 мм рт.ст. до -300 мм рт.ст.

Большое количество различных устройств, например типичное устройство 166, может быть добавлено к средней части 164 первого трубопровода 142 доставки пониженного давления. Типичное устройство 166 может представлять собой устройство обратной связи по давлению, систему обнаружения объема, систему обнаружения крови, систему обнаружения инфекции, систему мониторинга потока, систему мониторинга температуры и т.д. Некоторые из этих устройств могут быть выполнены как неотъемлемая часть других частей; например, контейнер 162 может содержать один или несколько фильтров, например гидрофобный фильтр, который предотвращает выход жидкости.

Существует много путей создания пониженного давления для использования с системой 100 закрытия раны и терапии пониженным давлением. В иллюстративном варианте выполнения показан первый узел 150 пониженного давления, используемый для обоих приложений, т.е. как для закрытия раны, так и для терапии пониженным давлением. В альтернативном варианте выполнения может быть желательным использовать первый узел 150 пониженного давления в качестве источника для второго трубопровода 156 доставки пониженного давления, а также иметь второй узел 151 пониженного давления (показан пунктиром) для доставки пониженного давления к трубопроводу 158 пониженного давления.

В качестве аспекта системы 100 закрытия раны и терапии пониженным давлением также желательно содействовать обеспечению закрывающей силы, действующей на поверхностную рану 111 и, в частности, прикладывать закрывающую силу между краями 112 раны. Как показано на Фиг.1, для этой цели может быть использована подсистема 104 закрытия раны. Подсистема 104 закрытия раны создает закрывающую силу, представленную стрелками 170. Закрывающая сила сообщается эпидермису 108 пациента и принудительно перемещает края 112 раны друг к другу. Подсистема 104 закрытия раны может представлять собой автономную систему для закрытия любой поверхностной раны или использоваться в качестве части более широкой системы, например системы 100 закрытия раны и терапии пониженным давлением.

Подсистема 104 закрытия раны может содержать элементы крепления основания, например первый элемент 172 крепления основания и второй элемент 184 крепления основания. Каждый из элементов крепления основания с возможностью перемещения соединен с соединительным элементом (аналогично первому соединительному элементу 326, изображенному на Фиг.3 ниже), чтобы сформировать периферическую стенку (аналогично периферической стенке 380, изображенной на Фиг.5А ниже) с внутренним пространством (аналогично внутреннему пространству 381, изображенному на Фиг.5А ниже). Герметичный сжимаемый элемент 188 расположен во внутреннем пространстве и соединен с по меньшей мере двумя элементами крепления основания, например с первым элементом 172 крепления основания и вторым элементом 184 крепления основания. Периферическая стенка выполнена с возможностью изгиба или перемещения, когда герметичный сжимаемый элемент 188 сжимается.

Первый элемент 172 крепления основания имеет первое основание 174 и первую стенку 176. Первое основание 174 имеет первую сторону 178 и вторую обращенную внутрь сторону 180. Первое основание 174 и первая стенка 176 могут быть изготовлены из большого разнообразия материалов, но предпочтителен материал, который обеспечивает определенную гибкость; например, первый элемент 172 крепления основания может быть выполнен с первым основанием 174 и первой стенкой 176, выполненными из полипропилена или жесткого силикона и т.д. Первое клейкое вещество 182 может быть наложено на вторую обращенную внутрь сторону 180 первого основания 174 для обеспечения возможности приклепления первого основания 174 с возможностью отсоединения непосредственно к части эпидермиса 108 пациента, или опосредованно, если полиуретановая пленка или другой уплотнительный элемент 132 уже размещен на эпидермисе 108. В дополнение к первому клейкому веществу 182, для крепления первого основания 174 к незатронутой ткани эпидермиса могут быть использованы цемент, скобы или швы, или другие инвазивные или неинвазивные подходы. Первый элемент 172 крепления основания может быть наложен непосредственно на верхнюю часть эпидермиса 108 или на верх уплотнительного элемента 132 так, что закрывающие силы, приложенные к первому элементу 172 крепления основания, передаются непосредственно или опосредованно в эпидермис 108. Ссылки на наложение элемента 172 крепления основания на эпидермис 108 также следует понимать как включающие наложение на верх уплотнительного элемента 132. Первый элемент 174 крепления основания может содержать подвижный соединительный элемент 175, который имеет размер и выполнен с возможностью сопряжения с другим подвижным соединительным элементом (см., например, третий подвижный соединительный элемент 334, изображенный на Фиг.3), и второй интерфейс 177 пониженного давления, или интерфейс закрывающего пониженного давления, который способствует доставке пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу 188.

Второй элемент 184 крепления основания аналогичен первому элементу 172 крепления основания, за исключением того, что второй элемент 184 крепления основания имеет основание 185 и стенку 187. Хотя в подсистеме 104 закрытия раны показаны только два элемента 172, 184 крепления основания, другие элементы крепления могут быть распределены по поверхностной ране 111 отстоящими друг от друга на некоторое расстояние с соединительными элементами между ними для формирования периферической стенки вокруг поверхностной раны 111. Элементы крепления основания, например элементы 172, 184, совместно с герметичным сжимаемым элементом 188 обеспечивают возможность создания закрывающей силы, которая представлена стрелками 170, через различные формы поверхностных ран 111.

Один или несколько элементов крепления основания, например элемент 172 крепления основания, имеет интерфейс 177 пониженного давления для получения пониженного давления из второго трубопровода 156 доставки пониженного давления. Пониженное давление, доставляемое через второй интерфейс 177 пониженного давления, используется для создания закрывающей силы. Пониженное давление, или закрывающее пониженное давление, во втором трубопроводе 156 доставки пониженного давления может быть выбрано в диапазоне от -100 мм рт.ст. до -1000 мм рт.ст.

Подсистема 104 закрытия раны содержит герметичный сжимаемый элемент 188, предназначенный для создания закрывающей силы. Герметичный сжимаемый элемент 188 может быть выполнен из сжимаемого магистрального материала,

который может представлять собой материал того же типа, что и материал магистрали 118. В качестве альтернативы, может быть желательным использовать сжимаемый магистральный материал, который имеет меньше апертур или отверстий, чем материал, используемый для магистрали 118. Кроме того, может быть
 5 желательным иметь материал, который будет сжиматься меньше в вертикальной (для ориентации, показанной на Фиг.1) плоскости, а больше в горизонтальной, или боковой, плоскости (для ориентации, показанной на Фиг.1), т.е. анизотропный материал. Герметичный сжимаемый элемент 188 имеет первую сторону 190 и вторую
 10 обращенную внутрь (обращенную к ткани) сторону 192.

Герметичный сжимаемый элемент 188 также имеет периферический край 194. Герметичный сжимаемый элемент 188 может быть герметично закрыт путем наложения первого уплотнительного элемента 196 (Фиг.2) на первую сторону 190 и
 15 путем наложения второго уплотнительного элемента 198 на вторую обращенную внутрь (обращенную к ткани) сторону 192 герметичного сжимаемого элемента 188. Периферический край 194 герметичного сжимаемого элемента 188 может быть закрыт периферическим уплотнительным элементом 200. В качестве альтернативы или в дополнение, первый элемент 176 стенки может также использоваться в качестве
 20 периферического уплотнительного элемента для герметичного закрытия периферического края 194, или же может быть использована другая часть уплотнительного материала. Аналогичным образом, вторая обращенная внутрь (обращенная к ткани) сторона 192 может быть герметично закрыта путем размещения в контакте с уплотнительным элементом 132 и эпидермисом 108 пациента.
 25 Герметичный сжимаемый элемент 188 также может быть герметично закрыт путем нанесения на него покрытия из газонепроницаемого материала. Герметичный сжимаемый элемент 188 может быть герметично закрыт с помощью первого и второго уплотнительных элементов 196, 198, которые могут быть выполнены из
 30 полиуретановой пленки или силикона. Первый и второй уплотнительные элементы 196, 198 могут быть сварены посредством ультразвуковой сварки или РЧ-сварки, или иным образом присоединены своими концами, чтобы покрывать периферический край 194. При подаче пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу 188 герметичный сжимаемый элемент 188 сжимается с
 35 созданием закрывающей силы, которая представлена стрелками 170. Герметичный сжимаемый элемент 188 может быть выполнен с отверстием 201, расположенным на части герметичного сжимаемого элемента 188 для вмещения выступающей части 202 первого интерфейса 183 пониженного давления. Выступающая часть 202 может
 40 проходить через герметичный сжимаемый элемент 188 и в магистраль 118.

При работе система 100 закрытия раны и терапии пониженным давлением может быть использована в полости тела, например брюшной полости 110, сперва путем наложения магистрального материала на абдоминальное содержимое 116. Например,
 45 магистральный элемент 120 с неадгезивной оболочкой 122 может быть размещен на абдоминальном содержимом 116, а магистраль 118 размещена вблизи неадгезивной оболочки 122. Края 112 раны поверхностной раны 111 могут быть сведены вместе в максимально возможной степени, а затем уплотнительный элемент 132 размещен на эпидермисе 108 для обеспечения герметичного уплотнения поверх поверхностной
 50 раны 111. Первый элемент 172 крепления основания может быть наложен с использованием первого клейкого вещества 182 к эпидермису 108 пациента или на уплотнительный элемент 132. Затем соединительные элементы и крепежные элементы могут быть размещены около поверхностной раны 111. Крепежные элементы,

например первый и второй элементы 172, 184 крепления основания, соединяют с эпидермисом 108 пациента (или с уплотнительным элементом), а затем герметичный сжимаемый элемент 188 соединяют с элементами крепления, например первым и вторым элементом 172, 184 крепления основания. Это соединение между элементами 5 крепления, например первым и вторым элементами 172, 184 крепления основания, и герметичным сжимаемым элементом 188 может быть осуществлена несколькими различными способами, например, с помощью клейкого вещества 189 и 191.

Первый интерфейс 138 пониженного давления, который может представлять собой патрубок 140 пониженного давления, может быть наложен так, что выступающая 10 часть 202 проходит в магистраль 118. Первый трубопровод 142 доставки пониженного давления может быть проточно соединен с первым интерфейсом 138 пониженного давления для обеспечения проточного соединения с первым узлом 150 пониженного давления (или опциональным вторым узлом 151 пониженного давления). Второй 15 трубопровод 156 доставки пониженного давления может быть проточно соединен со вторым интерфейсом 177 пониженного давления.

Систему 100 закрытия раны и терапии пониженным давлением активируют так, что первый узел 150 пониженного давления подает пониженное давление через 20 трехходовой клапан 154, который подготавливает терапевтическое пониженное давление, которое доставляют в первый трубопровод 142 доставки пониженного давления, и закрывающее пониженное давление, которое доставляют во второй трубопровод 156 доставки пониженного давления. Терапевтическое пониженное давление доставляется через первый трубопровод 142 доставки пониженного давления 25 и приходит к магистрали 118, которая оттягивает текучие среды, как это указано стрелками 144 и 128, и распределяет пониженное давление в брюшной полости 110. Одновременно закрывающее пониженное давление доставляется через второй трубопровод 156 доставки пониженного давления к герметичному сжимаемому 30 элементу 188, что приводит к сжатию герметичного сжимаемого элемента 188, создавая закрывающую силу, представленную стрелками 170. Закрывающая сила притягивает друг к другу первый и второй элементы 172, 184 крепления основания и тем самым края 112 раны. В некоторых приложениях система 100 закрытия раны и 35 терапии пониженным давлением может быть использована исключительно для закрытия ран.

Со ссылкой теперь на Фиг.2-5В представлена часть модульной системы 300 закрытия раны пониженным давлением. Модульная система 300 закрытия раны 40 пониженным давлением использует ряд модульных компонентов, которые могут быть с возможностью перемещения соединены для адаптации к ранам различного размера и формы и для обеспечения закрывающей силы, направленной к центру раны, т.е. такой, которая принудительно сближает края раны. Использование модульных компонентов обеспечивает возможность адаптации разных размеров и форм 45 поверхностных ран, без необходимости в наличии большого количества различных размеров и форм раневых повязок или устройств.

Со ссылкой теперь в первую очередь на Фиг.2 могут быть использованы элементы крепления основания, такие как первый элемент 302 крепления основания. Каждый элемент 302 крепления основания имеет основание 304, которое имеет первую 50 сторону 306 и вторую обращенную внутрь (обращенную к ткани) сторону 308. Вторая обращенная внутрь (обращенная к ткани) сторона 308 основания 304 может иметь клейкое вещество (явно не показано) для крепления первого элемента 302 крепления основания к эпидермису пациента (или к уплотнительному элементу на эпидермисе

пациента). В альтернативном варианте выполнения механические устройства, например швы, также могут быть использованы для крепления первого элемента 302 крепления основания к эпидермису пациента. Клейкое вещество на второй
 5 обращенной внутрь стороне 308 может изначально быть покрыто отсоединяемым подложечным материалом, который может быть удален перед наложением на эпидермис пациента. Первый элемент 302 крепления основания также содержит стенку 310, которая соединена с основанием 304, например прикреплена или составляет неотъемлемую часть с основанием 304. Стенка 310 имеет первый конец 312
 10 и второй конец 314. Первый конец 312 может быть выполнен с первым подвижным соединительным элементом 316, выполненным как неотъемлемая часть или прикрепленным к стенке 310. Второй конец 314 может быть выполнен со вторым подвижным соединительным элементом 318, выполненным как неотъемлемая часть или прикрепленным к стенке 310. Крючок 320, как описано ниже, может быть
 15 использован для прокалывания, захвата или удержания герметичного сжимаемого элемента 322. Крючок 320 может быть выполнен как неотъемлемая часть или прикреплен к стенке 310 или основанию 304.

Со ссылкой теперь, в первую очередь, на Фиг.3 соединительные элементы, такие
 20 как первый соединительный элемент 326, могут быть использованы как часть модульной системы 300 закрытия раны пониженным давлением. Каждый соединительный элемент 326 имеет вторую стенку 328 с первым концом 330 и вторым концом 332. Вторая стенка 328 может иметь дугообразную форму или может быть
 25 прямой. Первый конец 330 может быть выполнен, или быть соединенным с первым концом 330 третьего подвижного соединительного элемента 334. Аналогичным образом, второй конец 332 может быть выполнен с или быть соединенным со вторым концом 332 четвертого подвижного соединительного элемента 336. Подвижные
 30 соединительные элементы 334 и 336 имеют размеры и выполнены с возможностью взаимодействия с подвижными соединительными элементами 316 и 318 координированным образом, что обеспечивает возможность относительного перемещения, такого как поворотное перемещение, между каждым элементом 302
 35 крепления основания и каждым смежным присоединенным соединительным элементом 326. В этом иллюстративном варианте выполнения подвижные соединительные элементы 334 и 336 показаны как имеющие штыревую форму, которые имеют размеры и выполнены с возможностью скольжения в первом и втором
 40 подвижных соединительных элементах 316 и 318, которые имеют размер и выполнены с возможностью вмещения имеющих штыревую форму подвижных соединительных элементов 334 и 336. Конечно, имеющие штыревую форму элементы и гнезда могут быть расположены наоборот или смешаны и сопоставлены.

Хотя трубопровод пониженного давления, такой как второй трубопровод 156 доставки пониженного давления, изображенный на Фиг.1, может быть вставлен
 45 непосредственно через стенку 310, интерфейс 342 пониженного давления может быть использован на стенке 310 первого крепежного элемента 302 основания. Например, первый элемент 302 крепления основания может быть модифицирован с формированием элемента 340 интерфейса пониженного давления, как показано на Фиг.4. Элемент 340 интерфейса пониженного давления выполнен аналогичным
 50 первому элементу 302 крепления основания, за исключением того, что был добавлен интерфейс 342 пониженного давления. Интерфейс 342 пониженного давления может представлять собой патрубок 344, который проходит через стенку 346. Кроме того, интерфейс пониженного давления может быть выполнен с патрубком, например

патрубком 344, размещенным через соединительный элемент 326.

Ранее представленные модульные компоненты, т.е. первый элемент 302 крепления основания, первый соединительный элемент 326 и элемент 340 интерфейса пониженного давления могут быть объединены с формированием различных форм и тем самым для адаптации к ранам разных размеров и форм. Один пример показан на Фиг.5А и 5В. Объединенные элементы формируют модульную систему 300 закрытия раны пониженным давлением поверх поверхностной раны 301. Со ссылкой в особенности на Фиг.5А модульная система 300 закрытия раны пониженным давлением показана с несколькими элементами крепления основания: первым элементом 302 крепления основания, вторым элементом 350 крепления основания и третьим элементом 352 крепления основания. Четвертый элемент крепления основания также показан, но был изменен для формирования элемента 340 интерфейса пониженного давления, имеющего интерфейс 342 пониженного давления. Трубопровод 354 пониженного давления может быть проточно соединен с интерфейсом 342 пониженного давления.

Соединительные элементы используются для присоединения каждого из элементов 302, 350, 352, 340 (интерфейс) крепления основания. Таким образом, в этом иллюстративном варианте выполнения первый элемент 302 крепления основания присоединен в первом конце 312 с первым соединительным элементом 326 на втором конце 332 первого соединительного элемента 326. Аналогичным образом второй элемент 350 крепления основания соединен со вторым соединительным элементом 356. Второй соединительный элемент 356 также соединен с третьим элементом 352 крепления основания. Третий элемент 352 крепления основания соединен с третьим соединительным элементом 358, который также соединен с элементом 340 интерфейса пониженного давления. Элемент 340 интерфейса пониженного давления соединен с четвертым соединительным элементом 360. Таким образом, элементы крепления основания и соединительные элементы формируют периферическую стенку 380, ограничивающую внутреннее пространство 381, в котором расположен герметичный сжимаемый элемент 322. Герметичный сжимаемый элемент 383 может удерживаться вблизи элементов крепления основания с помощью крючков, например крючка 320 на первом элементе 302 крепления основания, или с помощью клейкого вещества, связующих, сварки или другого устройства крепления. Герметичный сжимаемый элемент 322 может быть прикреплен ко всей или к части периферической стенки 380.

Следует иметь в виду, что чередующиеся элементы указанных элементов крепления основания и соединительных элементов обеспечивают соединения, которые выполнены с возможностью перемещения. Это перемещение полезно, когда модульная система 300 закрытия раны пониженным давлением перемещается из не сжатого положения, изображенного на Фиг.5, к сжатому положению, показанному на Фиг.5В. Также следует отметить, что хотя на этом чертеже показаны всего четыре соединительных элемента и четыре элемента крепления основания, может быть использовано любое количество этих элементов, чтобы изготовить системы большего или меньшего размера. Например, модульная система 400 закрытия раны пониженным давлением на Фиг.6 изображает конфигурацию системы большего размера.

Модульная система 400 закрытия раны пониженным давлением в этом иллюстративном варианте выполнения содержит элементы крепления основания, имея семь элементов 402 крепления основания и еще один, который был изменен с формированием интерфейса 404 пониженного давления. Модульная система 400

закрытия раны пониженным давлением также содержит соединительные элементы, которые в этом иллюстративном варианте выполнения содержат восемь соединительных элементов 406. Элементы 402 крепления основания и соединительные элементы 406 соединены с возможностью перемещения с формированием периферической стенки 408, которая ограничивает внутреннее пространство 410. Герметичный сжимаемый элемент 412 размещен во внутреннем пространстве 410 и соединен с по меньшей мере элементами 402 крепления основания. Герметичный сжимаемый элемент 412 может быть соединен с использованием крючков с элементами 402 крепления основания по аналогии с крючком 320, показанным на Фиг.2, или другим устройством крепления. Когда пониженное давление подается через интерфейс 414 пониженного давления к элементу 404 интерфейса пониженного давления, пониженное давление приводит к сжатию герметичного сжимаемого элемента 412 и тянет каждый из элементов крепежных 402 основания вовнутрь и тем самым обеспечивает закрывающую силу.

Несмотря на то, что настоящее изобретение и его преимущества были раскрыты в контексте конкретных иллюстративных, не ограничивающих вариантов выполнения, следует понимать, что могут быть выполнены различные изменения, замены, перестановки и вариации без отхода от объема изобретения, как это определено в прилагаемой формуле изобретения.

Формула изобретения

1. Модульная система закрытия раны пониженным давлением для создания закрывающей силы, действующей на поверхностную рану на пациенте, содержащая: герметичный сжимаемый элемент, выполненный с возможностью сжатия при размещении под пониженным давлением, элементы крепления основания, каждый из которых имеет основание и первую стенку, которая имеет первый конец и второй конец, причем первый конец первой стенки имеет первый подвижный соединительный элемент, а второй конец первой стенки имеет второй подвижный соединительный элемент, при этом каждый элемент крепления основания предназначен для крепления с возможностью отсоединения к части эпидермиса пациента и для соединения с герметичным сжимаемым элементом,

соединительные элементы, каждый из которых имеет вторую стенку с первым концом и вторым концом, при этом первый конец второй стенки имеет третий подвижный соединительный элемент, а второй конец второй стенки имеет четвертый подвижный соединительный элемент, при этом каждый соединительный элемент предназначен для соединения с возможностью перемещения с одним из элементов крепления основания, первый интерфейс пониженного давления, проточно соединенный с герметичным сжимаемым элементом и выполненный с возможностью доставки пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу, при этом элементы крепления основания и соединительные элементы соединены с возможностью перемещения для формирования периферической стенки, ограничивающей внутреннее пространство, причем сжимаемый элемент выполнен с возможностью размещения и присоединения во внутреннем пространстве.

2. Модульная система по п.1, в которой первый подвижный соединительный элемент и второй подвижный соединительный элемент каждого элемента крепления основания содержат штыревые элементы, а третий подвижный соединительный элемент и четвертый подвижный соединительный элемент каждого соединительного элемента содержат гнезда, которые имеют подходящий размер и выполнены с

возможностью сопряжения со штыревыми элементами элементов крепления основания.

3. Модульная система по п.1, в которой элементы крепления основания соединены с герметичным сжимаемым элементом посредством первого клейкого вещества, а соединительные элементы соединены с герметичным сжимаемым элементом посредством второго клейкого вещества.

4. Модульная система по п.1, в которой интерфейс пониженного давления содержит патрубок, выполненный на периферической стенке.

5. Модульная система по п.1, в которой элементы крепления основания и соединительные элементы содержат гибкий материал.

6. Модульная система по п.1, дополнительно содержащая крючок, присоединенный к части по меньшей мере одного из элементов крепления основания, причем крючок выполнен с возможностью крепления по меньшей мере части герметичного сжимаемого элемента.

7. Модульная система по п.1, дополнительно содержащая крючок, присоединенный к части по меньшей мере одного из элементов крепления основания, причем крючок выполнен с возможностью крепления по меньшей мере части герметичного сжимаемого элемента, при этом первый подвижный соединительный элемент и второй подвижный соединительный элемент каждого из элементов крепления основания содержат штыревой элемент,

третий подвижный соединительный элемент и четвертый подвижный соединительный элемент каждого из соединительных элементов содержат гнезда, имеющие подходящий размер и выполненные с возможностью сопряжения со штыревыми элементами элементов крепления основания, и элементы крепления основания и соединительные элементы содержат гибкий материал.

8. Способ изготовления модульной системы закрытия раны пониженным давлением для создания закрывающей силы, действующей на поверхностную рану пациента, включающий этапы:

формирования герметичного сжимаемого элемента, выполненного с возможностью сжатия при воздействии на него пониженного давления,

формирования элементов крепления основания, каждый из которых имеет основание и первую стенку, которая имеет первый конец и второй конец, причем первый конец первой стенки имеет первый подвижный соединительный элемент, а второй конец первой стенки имеет второй подвижный соединительный элемент, при этом каждый элемент крепления основания предназначен для крепления с возможностью отсоединения к части эпидермиса пациента и для соединения с герметичным сжимаемым элементом,

формирования соединительных элементов, каждый из которых имеет вторую стенку с первым концом и вторым концом, причем первый конец второй стенки имеет третий подвижный соединительный элемент, а второй конец второй стенки имеет четвертый подвижный соединительный элемент, при этом каждый соединительный элемент предназначен для соединения с возможностью перемещения с одним из элементов крепления основания, при этом элементы крепления основания и соединительные элементы соединяют с возможностью перемещения для формирования периферической стенки, ограничивающей внутреннее пространство.

9. Способ по п.8, в котором на этапе формирования элементов крепления основания также формируют каждый из элементов крепления основания с первым подвижным соединительным элементом и вторым подвижным соединительным

элементом, выполненными как штыревые элементы, при этом на этапе формирования соединительных элементов также формируют каждый из соединительных элементов с третьим подвижным соединительным элементом и четвертым подвижным соединительным элементом, выполненными как гнезда, имеющие подходящий размер и выполненные с возможностью сопряжения со штыревыми элементами элементов крепления основания.

10. Способ по п.8, в котором дополнительно соединяют элементы крепления основания с герметичным сжимаемым элементом и соединяют соединительные элементы с герметичным сжимаемым элементом.

11. Способ по п.8, в котором дополнительно соединяют крючок с частью по меньшей мере одного из элементов крепления основания.

12. Способ по п.8, в котором дополнительно:
соединяют крючок с частью по меньшей мере одного из элементов крепления основания,

причем на этапе формирования элементов крепления основания также формируют каждый из элементов крепления основания с первым подвижным соединительным элементом и вторым подвижным соединительным элементом, выполненными как штыревые элементы, причем на этапе формирования соединительных элементов также формируют каждый из соединительных элементов с третьим подвижным соединительным элементом и четвертым подвижным соединительным элементом, выполненными как гнезда, имеющие подходящий размер и выполненные с возможностью сопряжения со штыревыми элементами элементов крепления основания.

13. Способ создания закрывающей силы, действующей на поверхностную рану пациента, включающий этапы:

использования герметичного сжимаемого элемента,

использования элементов крепления основания, каждый из которых имеет основание и первую стенку, которая имеет первый конец и второй конец, причем первый конец первой стенки имеет первый подвижный соединительный элемент, а второй конец первой стенки имеет второй подвижный соединительный элемент, при этом каждый элемент крепления основания предназначен для крепления с возможностью отсоединения к части эпидермиса пациента,

использования соединительных элементов, каждый из которых имеет вторую стенку с первым концом и вторым концом, причем первый конец второй стенки имеет третий подвижный соединительный элемент, а второй конец второй стенки имеет четвертый подвижный соединительный элемент, при этом каждый соединительный элемент предназначен для соединения с возможностью перемещения с одним из элементов крепления основания,

присоединения с возможностью перемещения элементов крепления основания и соединительных элементов для формирования периферической стенки, ограничивающей внутреннее пространство, размещения герметичного сжимаемого элемента во внутреннем пространстве,

соединения герметичного сжимаемого элемента с по меньшей мере частью периферической стенки и

подачу пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу, в результате чего создается сила, которая оттягивает элементы крепления основания вовнутрь поверхностной раны с созданием закрывающей силы, действующей на поверхностную рану.

14. Способ по п.13, в котором на этапе использования элементов крепления основания также используют элементы крепления основания, в которых первый подвижный соединительный элемент и второй подвижный соединительный элемент каждого из элементов крепления основания содержит штыревые элементы, при этом на этапе использования соединительных элементов используют соединительные элементы, в которых третий подвижный соединительный элемент и четвертый подвижный соединительный элемент каждого из соединительных элементов содержит гнезда, имеющие подходящий размер и выполненные с возможностью сопряжения со штыревыми элементами элементов крепления основания.

15. Способ по п.13, в котором на этапе соединения герметичного сжимаемого элемента с по меньшей мере частью периферической стенки также соединяют элементы крепления основания с герметичным сжимаемым элементом.

16. Способ по п.13, в котором дополнительно формируют интерфейс пониженного давления на части периферической стенки, причем на этапе подачи пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу также подают пониженное давление к интерфейсу пониженного давления.

17. Система закрытия раны пониженным давлением для создания закрывающей силы, действующей на поверхностную рану на пациенте, и для доставки пониженного давления к участку ткани, содержащая:

подсистему закрытия раны, содержащую:

герметичный сжимаемый элемент, выполненный с возможностью сжатия при размещении под пониженным давлением.

элементы крепления основания, каждый из которых имеет основание и первую стенку, которая имеет первый копен и второй конец, причем первый конец первой стенки имеет первый подвижный соединительный элемент, а второй конец первой стенки имеет второй подвижный соединительный элемент, при этом каждый элемент крепления основания предназначен для прикрепления с возможностью отсоединения к части эпидермиса пациента и для соединения с герметичным сжимаемым элементом,

соединительные элементы, каждый из которых имеет вторую стенку с первым концом и вторым концом, причем первый конец второй стенки имеет третий подвижный соединительный элемент, а второй конец второй стенки имеет четвертый подвижный соединительный элемент, при этом каждый соединительный элемент предназначен для соединения с возможностью перемещения с одним из элементов крепления основания, интерфейс закрывающего пониженного давления, проточно соединенный с герметичным сжимаемым элементом, причем интерфейс первого пониженного давления выполнен с возможностью доставки пониженного давления к герметичному сжимаемому элементу, при этом элементы крепления основания и соединительные элементы соединены с возможностью перемещения для формирования периферической стенки, ограничивающей внутреннее пространство, причем сжимаемый элемент выполнен с возможностью размещения и соединения во внутреннем пространстве, и

подсистему терапии пониженным давлением, содержащую:

магистраль, предназначенную для размещения вблизи участка ткани и выполненную с возможностью распределения пониженного давления и получения текущих сред,

уплотнительный элемент, предназначенный для размещения на эпидермисе пациента и выполненный с возможностью формирования герметичного уплотнения поверх магистрали, и

интерфейс терапевтического пониженного давления, предназначенный для проточного соединения с магистралью и выполненный с возможностью доставки второго пониженного давления к магистрالي.

18. Система по п.17, в которой первый подвижный соединительный элемент и второй подвижный соединительный элемент каждого из элементов крепления основания содержит штыревые элементы, причем третий подвижный соединительный элемент и четвертый подвижный соединительный элемент каждого из соединительных элементов содержит гнезда, имеющие подходящий размер и выполненные с возможностью сопряжения со штыревыми элементами элементов крепления основания.

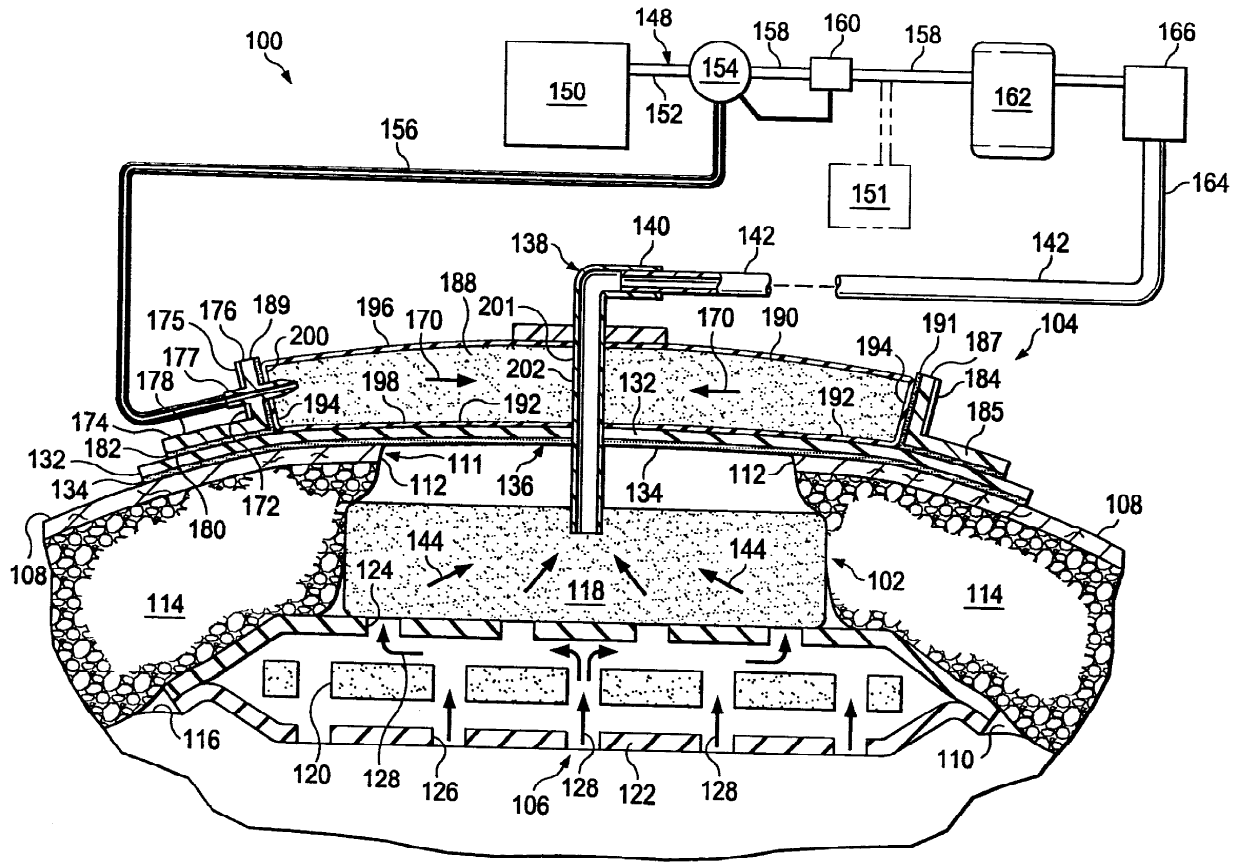
19. Система по п.17, в которой элементы крепления основания соединены с герметичным сжимаемым элементом посредством клейкого вещества.

20. Система по п.17, в которой элементы крепления основания и соединительные элементы содержат гибкий материал.

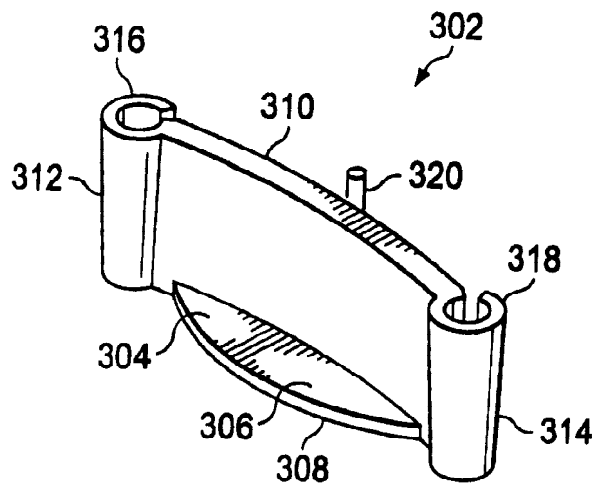
21. Система по п.17, дополнительно содержащая крючок, присоединенный к части по меньшей мере одного из элементов крепления основания, причем крючок выполнен с возможностью крепления по меньшей мере части герметичного сжимаемого элемента.

22. Система по п.17, дополнительно содержащая крючок, присоединенный к части по меньшей мере одного из элементов крепления основания, причем крючок выполнен с возможностью крепления по меньшей мере части герметичного сжимаемого элемента, причем:

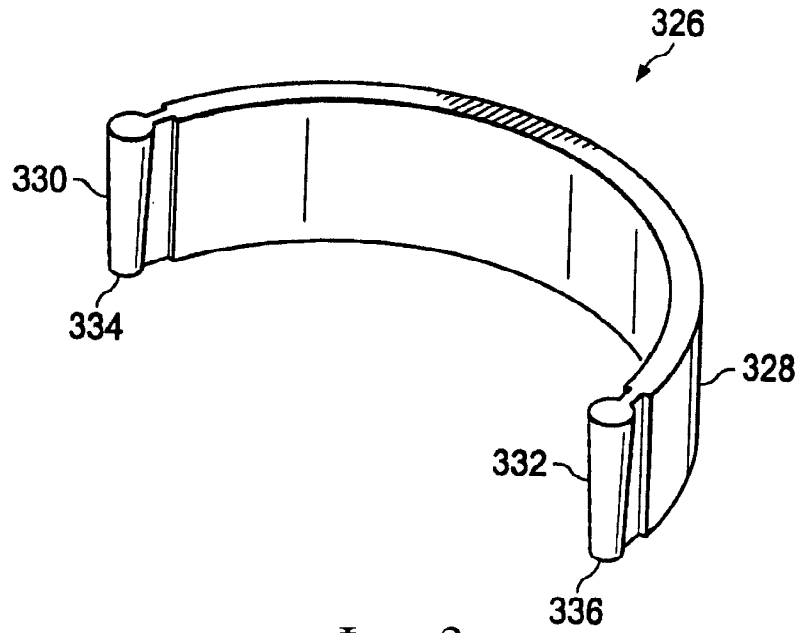
первый подвижный соединительный элемент и второй подвижный соединительный элемент каждого из элементов крепления основания содержат штыревой элемент, третий подвижный соединительный элемент и четвертый подвижный соединительный элемент каждого из соединительных элементов содержат гнезда, имеющие подходящий размер и выполненные с возможностью сопряжения со штыревыми элементами элементов крепления основания, и элементы крепления основания и соединительные элементы содержат гибкий материал.



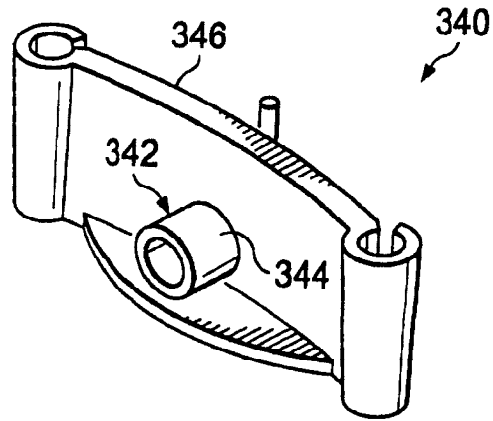
Фиг.1



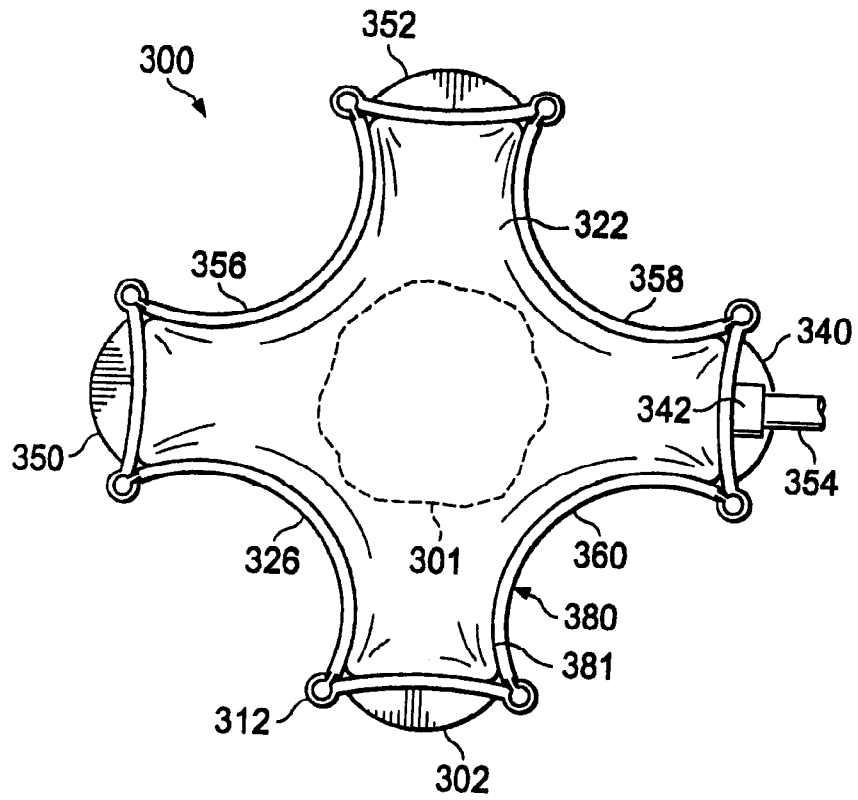
Фиг.2



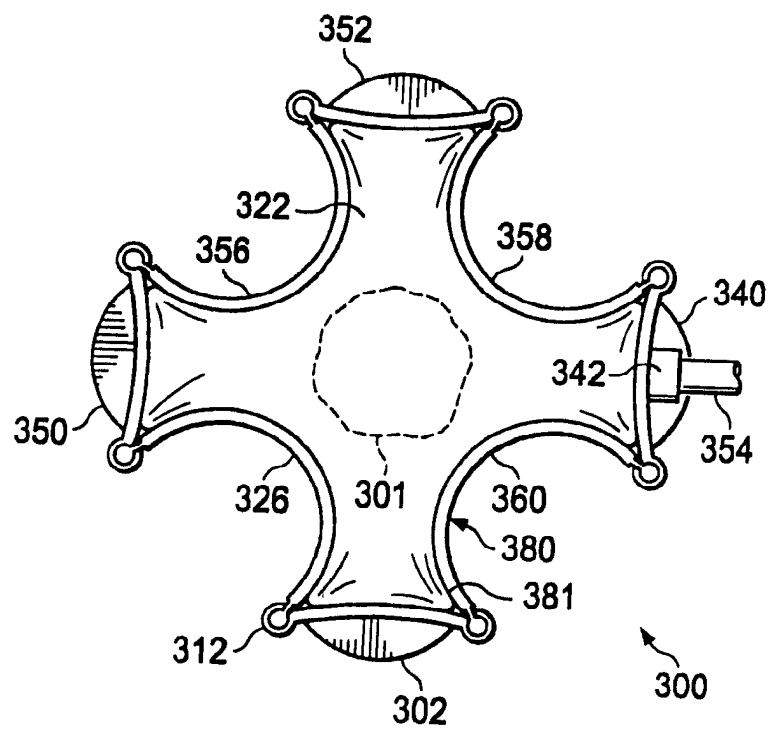
Фиг.3



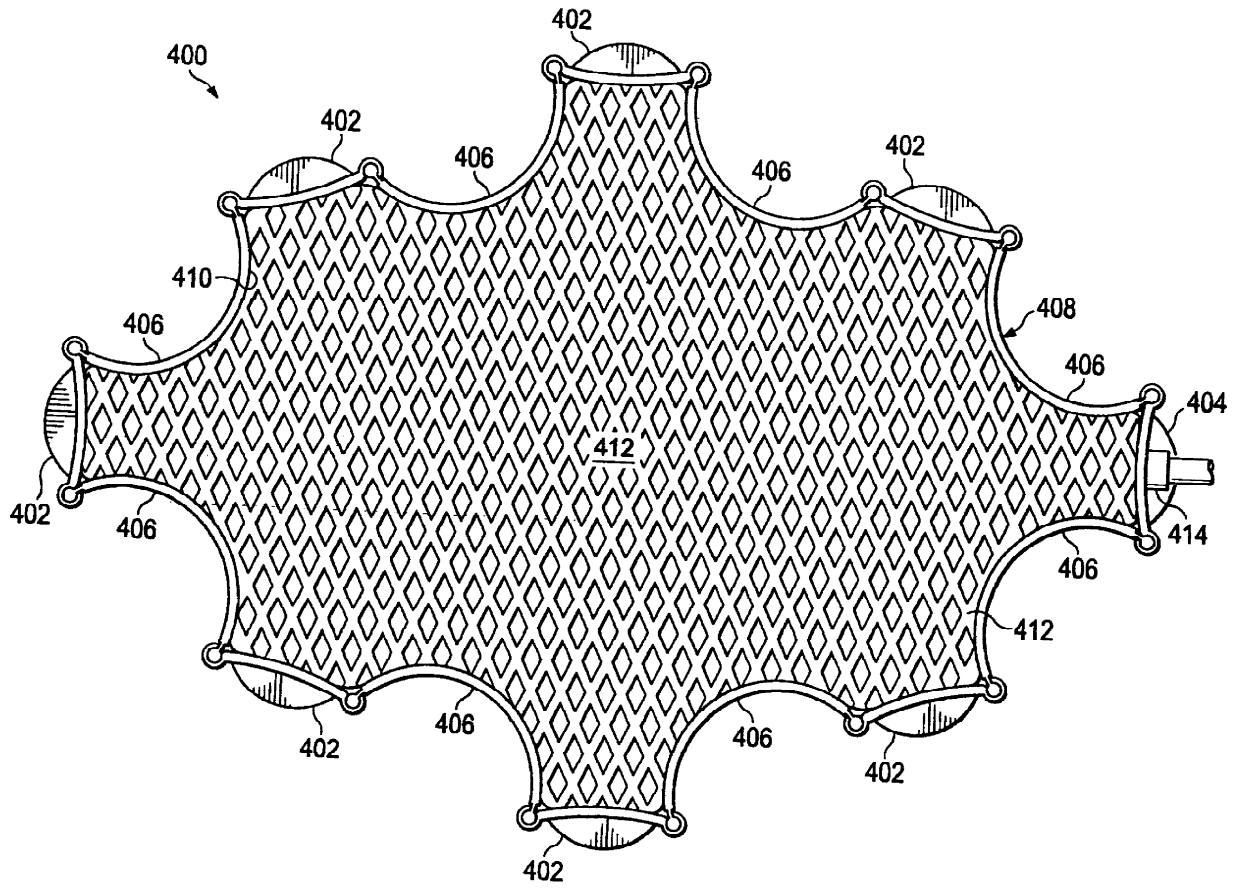
Фиг.4



Фиг. 5А



Фиг. 5В



Фиг.6