



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61J 1/05 (2026.01)

(21)(22) Заявка: 2025121860, 06.08.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.08.2025

Дата регистрации:
26.05.2026

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.08.2025

(45) Опубликовано: 26.05.2026 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

659305, Алтайский край, г. Бийск, ул. Героя
Советского Союза Трофимова, 27, корп. Б, к.
101/1, ООО "Центр ультразвуковых
технологий"

(72) Автор(ы):

Барсуков Роман Владиславович (RU),
Генне Дмитрий Владимирович (RU),
Нестеров Виктор Александрович (RU),
Цыганок Сергей Николаевич (RU),
Хмелёв Владимир Николаевич (RU),
Хмелёв Максим Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Центр ультразвуковых технологий" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2816160 C1, 26.03.2024. RU
2822960 C1, 16.07.2024. RU 2183446 C2,
16.06.1998. JP 10155872 A, 16.06.1998. WO
2021015113 A1, 28.01.2021. CN 100438924 C,
03.12.2008.

(54) Способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике. Способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер включает размещение медицинских магистралей, выполненных трубчатыми из полимерного материала, между двумя листами полимерного материала гемоконтейнера, сжатие медицинской магистрали и листов полимерного материала между двумя металлическими рабочими инструментами, имеющими окончания в виде прямоугольной призмы, с выполненным на торце пазом в виде полуцилиндра, осуществление через рабочие инструменты энергетического воздействия ультразвуковыми колебаниями до расплавления листов полимерного материала и соединения с медицинской магистралью. Согласно изобретению используют рабочие инструменты, резонансные частоты которых различаются не менее чем на 10 кГц, но не более чем в полтора раза. Подают колебания от источников

ультразвуковых колебаний на рабочие инструменты и осуществляют энергетическое воздействие на листы полимерного материала с размещенной между ними медицинской магистралью одновременно на двух частотах. Расплавление листов и их соединение с медицинской магистралью осуществляют в полуцилиндрических пазах, имеющих диаметр, соответствующий внешнему диаметру медицинской магистрали, и проточку посередине полуцилиндра. Излишек расплавленного материала полимерных листов перемещают в проточку, причем ширина проточки составляет не менее трети длины паза, а диаметр равен сумме внешнего диаметра медицинской магистрали и толщин четырех листов полимерного материала. Технический результат состоит в повышении надежности герметизации и увеличении производительности герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер. 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61J 1/05 (2026.01)

(21)(22) Application: **2025121860, 06.08.2025**

(24) Effective date for property rights:
06.08.2025

Registration date:
26.05.2026

Priority:

(22) Date of filing: **06.08.2025**

(45) Date of publication: **26.05.2026** Bull. № 15

Mail address:

**659305, Altajskij kraj, g. Bijsk, ul. Geroya
Sovetskogo Soyuza Trofimova, 27, korp. B, k. 101/
1, OOO "Tsentr ultrazvukovykh tekhnologij"**

(72) Inventor(s):

**Barsukov Roman Vladislavovich (RU),
Genne Dmitrij Vladimirovich (RU),
Nesterov Viktor Aleksandrovich (RU),
Tsyganok Sergej Nikolaevich (RU),
Khmelev Vladimir Nikolaevich (RU),
Khmelev Maksim Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
"Tsentr ultrazvukovykh tekhnologij" (RU)**

(54) **METHOD FOR HERMETICALLY SEALING MEDICAL LINES IN BLOOD CONTAINER**

(57) Abstract:

FIELD: medical equipment.

SUBSTANCE: method for hermetically sealing medical lines in a blood container includes placing medical lines made of tubular polymeric material between two sheets of polymeric material of the blood container, compressing the medical line and the sheets of polymeric material between two metal working tools having ends in the form of a rectangular prism, with a groove made at the end in the form of a semi-cylinder, implementing energy action through the working tools with ultrasonic vibrations until the sheets of polymeric material melt and connection with the medical line. According to the invention, working tools are used whose resonant frequencies differ by at least 10 kHz, but not more than one and a half times. They transmit vibrations from ultrasonic vibration sources to working tools and exert an energetic impact on sheets of polymer

material with a medical line placed between them simultaneously at two frequencies. The melting of the sheets and their connection to the medical line is carried out in semi-cylindrical grooves having a diameter corresponding to the external diameter of the medical line and a groove in the middle of the semi-cylinder. The excess molten material of the polymer sheets is moved into the groove, where the width of the groove is not less than a third of the length of the groove, and the diameter is equal to the sum of the outer diameter of the medical line and the thicknesses of four sheets of polymer material.

EFFECT: increasing the reliability of sealing and increasing the productivity of hermetically sealed fastening of medical lines in a blood container.

1 cl, 1 dwg

RU 2 862 845 C1

RU 2 862 845 C1

Изобретение относится к области медицинской техники, а именно к способам изготовления полимерных контейнеров, предназначенных для сбора, лиофилизации, транспортировки, использования крови, ее компонентов и заменителей, а также других биологических и лечебных жидкостей и различных инфузионных растворов.

5 Контейнер для крови и ее компонентов (гемоконтейнер) содержит основной резервуар, который снабжен медицинскими магистральями - штуцерами с защитным приспособлением, соединительными и кровезаборными трубками (донорской, технологическими), обеспечивающими каналы для жидкостной связи с пространством внутреннего объема.

10 Емкость основного резервуара герметична. Герметичность контейнера обеспечивается при его производстве путем выполнения прямолинейных и скругленных швов с двух противоположных сторон и герметичным креплением медицинских магистралей в гемоконтейнер.

15 Таким образом, способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер должен обеспечивать, для создания каналов жидкостной связи, соединение трубчатых магистралей (трубок) с замкнутой эластичной, герметичной и стерильной системой из основной емкости для крови, дополнительных емкостей для компонентов (при необходимости). Размеры контейнеров и виды медицинских магистралей должны соответствовать требованиям ГОСТ 31597-2012 [1].

20 Таким образом, способ крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер должен обеспечивать герметичность контейнера, каналы жидкостной связи с внутренним объемом контейнера и не должен оказывать вредного влияния на сохранность крови и ее компонентов.

25 Известны способы крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер при производстве полимерных контейнеров для крови и ее компонентов, основанные на создании энергетического воздействия на составляющие контейнера (соединяющиеся листы полимерного пленочного материала и размещаемые между ними трубчатые магистралы) для перевода материалов полимерных пленок за счет их нагревания и перехода в вязкопластичное состояние и формирования сварных швов в местах контакта полимерных листов с трубчатыми магистральями различного типа (штуцерами, соединительными и кровезаборными трубками).

30 В настоящее время, наиболее распространенным способом получения соединений, в частности, при крепении медицинских магистралей в гемоконтейнер при его производстве, является сварка полимерных материалов. Сварка полимерных материалов - процесс образования неразрывного соединения, в основе которого лежит химическое взаимодействие (химическая сварка) или взаимная диффузия (диффузионная сварка) макромолекул полимерных материалов. В результате взаимодействия исчезает граница раздела между свариваемыми материалами и образуется структурный переход от поверхности одного полимера к поверхности другого. Важными характеристиками полимерных материалов являются высокая теплоемкость и низкая теплопроводность. По этой причине сварка полимеров возможна только в температурном интервале, при котором материал находится в вязкотекучем состоянии.

40 Качество соединений, полученных в процессе сварки полимерной пленки с магистральями, напрямую зависит от условий реализации процесса, совместимости полимерных материалов контейнера и магистралы.

Из множества методов сварки полимерных материалов широкое распространение получили следующие: сварка нагретым газом, контактно-тепловая и высокочастотная.

Для крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер, при их производстве

наибольшее практическое распространение получили способы, основанные на использовании энергетического воздействия путем нагрева контактирующих с полимерными пленками и размещенными между ними магистралями металлических элементов, внутри которых размещается электронагреватель [2]. В качестве сжимающих и формирующих шов элементов в известных способах применяются нагревательные элементы [3], а способ реализуется путем нагрева контейнера с одной стороны (от одной контактной поверхности) и расплавления, последовательно, одной из пленок до перевода ее в вязкотекучее состояние, а затем контактирующей с ней магистрали. Аналогично осуществляется расплавление пленки с другой стороны магистрали до соединения с материалом магистрали.

Основные недостатки известных способов заключаются в малой производительности процесса из-за длительного времени расплавления материалов со стороны каждой из поверхностей и последующего охлаждения для стабилизации шва, низкого качества формируемого термического соединения, существенной зависимости от используемых материалов (температуры их плавления, толщины).

По этой причине, в последние годы, наибольшее распространение получает ультразвуковая (УЗ) сварка.

УЗ сварка [4] связана с преобразованием электрической энергии в энергию механических колебаний для введения этих колебаний в зону формирования сварочного шва. Специфической особенностью данного вида сварки является энергетическое воздействие на поверхность контакта соединяемых материалов, посредством УЗ колебаний. Благодаря УЗ излучению нагрев и диффузия в зоне формирования шва в термопластичных материалах происходит быстрее, что приводит к интенсивному взаимному проникновению материалов в процессе соединения.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер по патенту РФ №2816160 [5], принятый за прототип.

Способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер, принятый за прототип заключается в размещении медицинских трубчатых магистралей между двумя листами полимерного материала, из которых формируется контейнер для хранения и переработки препаратов крови, сжатии магистрали с листами между двумя рабочими инструментами, имеющими окончания в виде прямоугольной призмы с выполненным на торце пазом в виде полуцилиндра, осуществлении через рабочие инструменты энергетического воздействия ультразвуковыми колебаниями на листы полимерного материала до их расплавления и соединения с размещенной между ними полимерной магистралью.

Способ, принятый за прототип реализуется за счет использования энергетического воздействия, безопасными для человека и окружающей среды, механическим колебаниями на частоте не менее 22 кГц с амплитудой не менее 40 мкм, обеспечивающими перевод материалов в вязкопластичное состояние на границе контакта материалов (материала медицинской трубчатой магистрали и материала двух листов полимерной пленки) и их взаимное проникновение за счет значительного (до миллиона раз) увеличения скорости диффузии под влиянием УЗ колебаний, что практически позволяет исключить необходимость разогревания всего материала в зоне формирования шва до температуры плавления.

Энергетическое воздействие для перевода материалов в вязкопластичное состояние осуществляют за счет формирования ультразвуковых колебаний элементами поверхностей перемещающихся (обжимающих) металлических опор, выполненных в

виде рабочих инструментов, соединенных с пьезопреобразователями, совершающих колебания на частоте не менее 22 кГц с амплитудой не менее 40 мкм. При этом сжатие пленок вокруг магистралей и введение в них УЗ колебаний осуществляется по всему периметру трубчатой магистрали колеблющимися инструментами, имеющими окончания в виде прямоугольной призмы с выполненным на торце пазом в виде полуцилиндра, по размерам и форме, повторяющим форму и размер трубчатой магистрали с полимерными листами. Формирование сварных соединений между пленками и магистралью осуществляется при введении внутрь трубчатых магистралей металлических стержней, диаметром не менее внутреннего диаметра магистрали. Сжатие (создание необходимых для УЗ сварки сжимающих усилий) и введение УЗ колебаний для соединения осуществляется между колеблющимися на одной частоте инструментами, имеющими пазы, совпадающие с местами герметичного крепления магистралей. При этом каждый из инструментов является и источником УЗ воздействия и опорой для создания сжимающих усилий. Энергетическое воздействие за счет формирования ультразвуковых колебаний на частоте не менее 22 кГц с амплитудой не менее 40 мкм обеспечивает введение этих колебаний в свариваемые материалы, распространение в материалах и поглощение. Максимальное поглощение при оптимальном сжатии происходит на границе раздела двух материалов, поскольку амплитуда колебаний становится сравнимой с воздушным зазором между материалами, а возникающее трение контактирующих и колеблющихся материалов приводит к их разогреву в области контакта. По этой причине происходит увеличение температуры и переход материала в вязкопластичное состояние. Под действием распространяемых через контактирующие поверхности УЗ колебаний существенно ускоряются диффузионные проникновения одного материала в другой еще при температурах, не достигающих температуры плавления материала. Проникновения одного материала в другой происходят на глубину не менее амплитуды колебаний. Таким образом, формируется сварное соединение. Использование УЗ колебаний с частотой не менее 22 кГц обусловлено безопасностью колебаний с такой частотой для человека и окружающей среды. Использование колебаний с большей частотой приводит к увеличению эффективности поглощения колебаний, т.е. к ускорению процесса сварки. Однако, увеличение рабочей частоты с одновременным обеспечением необходимой амплитуды колебаний (более 40 мкм) требует пропорционального увеличения мощности аппарата на формирование таких колебаний. По этой причине для реализации способа наибольшее распространение получили УЗ колебания в диапазоне от 22 кГц до 44 кГц.

Таким образом, в способе, принятом за прототип, введение колебаний в листовые материалы с двух сторон магистрали осуществляется через одинаковые сварочные окончания рабочих инструментов, имеющие одинаковую резонансную частоту, соединенных с одинаковыми по частоте пьезоэлектрическими преобразователями, формирующими колебания на заданной частоте. При этом каждый из инструментов является и источником УЗ воздействия и опорой для создания сжимающих усилий.

К недостаткам способа, принятого за прототип следует отнести:

1. Невозможность реализации качественного сварного соединения при реализации способа путем одновременного воздействиями УЗ колебаниями через два рабочих окончания с двух сторон магистрали из-за колебаний на одной частоте, поскольку колеблющиеся с одной частотой инструменты не могут выполнять одновременно роли устройства воздействия колебаниями и жесткой опоры. В таком случае, при практической реализации, возможны случайные, не предсказуемые ситуации, когда оба инструмента, совершая колебания, могут двигаться навстречу друг другу, создавая

недопустимые для сварки усилия сжатия материалов или двигаться друг от друга, не создавая усилий сжатия материалов, необходимых для сварки. Т.е. во всех случаях реализуется различное, не оптимальное усилие сжатие, не способное обеспечить максимально качественную сварку. Проблема усугубляется тем, что при колебаниях двух инструментов на одной частоте, они воздействуют друг на друга и совершать колебания синхронно (что энергетически наиболее выгодно), не создавая необходимого сварочного усилия сжатия.

2. Невозможность формирования равномерного по качеству соединения вдоль формируемого шва длиной не менее 5...7 мм (не менее диаметра трубки магистрали), поскольку сварка происходит при сжатии пленок вокруг магистралей и введения в них УЗ колебаний в пазах в виде полуцилиндра длиной не менее 5...7 мм, а расплавленный материал из центральной его части, за счет сжимающих одинаковых усилий вдоль паза вытесняется по краям паза, не обеспечивая взаимного проникновения расплавленных материалов пленок в трубку.

3. Невозможность обеспечения одинакового качества шва (прочности и герметичности) при производстве контейнеров из разных термопластичных материалов, с отличиями по толщине и однородности, поскольку пазы в виде полуцилиндра имеют определенный размер, а количество вытесняемого к краям паза расплавленного материала из центральной его части, за счет сжимающих одинаковых усилий будет изменяться, не обеспечивая одинакового взаимного проникновения расплавленных материалов разных по толщине пленок в трубку.

4. Невозможность обеспечения высокого качества шва (прочности и герметичности) даже в случае реализации способа путем поочередного воздействия каждого из излучателей с формированием сварного шва вокруг части поверхности магистрали в виде полуцилиндра, т.е. при использовании одного из инструментов для осуществления УЗ сварочного усилия, а второго, в этот момент, не совершающего колебаний, в качестве опоры с последующим осуществлением воздействия вторым инструментом при неработающем первым. Причина невозможности обеспечения высокого качества для такого варианта реализации способа объясняется резонансными свойствами каждого из инструментов, приводящими к возникновению в неработающем инструменте вынужденных колебаний, возбуждаемых работающим инструментом через магистраль. Т.е. они также начинают воздействовать друг на друга и совершать колебания синхронно, не создавая необходимого сварочного усилия.

5. Длительное время такой реализации способа (до нескольких десятков секунд), обусловленное необходимостью прогрева со стороны каждого инструмента двух слоев материала для перевода их в вязкотекучее состояние) для последующего соединения при сжатии.

Таким образом, способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер, принятый за прототип не обеспечивает высокого качества (прочности, герметичности) и высокой производительности процесса при соединении листовых материалов с трубчатыми магистралями.

В предлагаемом способе решается задача по устранению недостатков существующего способа, предназначенного для герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер при производстве полимерных контейнеров для крови и ее компонентов, и созданию способа, обеспечивающего надежную герметизацию медицинских магистралей в гемоконтейнер при производстве контейнеров из любых термопластичных материалов, с существенно увеличенными допусками по разнотолщинности и однородности материалов,

Технический результат изобретения выражается в повышении надежности герметизации и увеличении производительности герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер, при производстве гемоконтейнеров из любых термопластичных материалов.

5 Поставленная задача решается за счет осуществления УЗ воздействия одновременно на двух отличающихся частотах с двух сторон магистрали одновременно, используя
разночастотные инструменты одновременно в качестве источников воздействия и опор,
а также за счет формирования шва при выводе расплава в специальную проточку в
полуцилиндрическом пазе в каждом инструменте.

10 Сущность предлагаемого способа герметичного крепления медицинских магистралей
в гемоконтейнер, поясняют Фиг. 1, на которой схематично показан один из вариантов
практической реализации предлагаемого способа. На Фиг 1 приняты следующие
обозначения: трубчатая магистраль 1; два листа полимерного материала 2 и 3, из
которых формируется контейнер 4; рабочие инструменты 5 и 6; окончания 7 и 8 рабочих
15 инструментов, пазы 9 и 10 на торцах инструментов; источники ультразвуковых
колебаний (пьезопреобразователи) 11 и 12; проточки 13 и 14 в окончаниях рабочих
инструментов; 15 внутренняя стержневая опора внутри магистрали.

При практической реализации способа герметичного крепления медицинских
магистралей в гемоконтейнер размещают медицинскую трубчатую магистраль 1 между
20 двумя листами 2 и 3 полимерного материала, из которых формируется контейнер 4 для
хранения и переработки препаратов крови. Сжимают магистраль 1 между листами 2 и
3 двумя рабочими инструментами 5 и 6, имеющими окончания 7 и 8 в виде
прямоугольной призмы, с выполненными на торце пазами 9 и 10 в виде полуцилиндров
(показаны более подробно на вынесенных дополнительных иллюстрациях сечения в
25 центральной части и справа на Фиг. 1). Пазы 9 и 10 выполнены в каждом инструменте
5 и 6. Через рабочие инструменты 5 и 6 осуществляют энергетическое воздействие
ультразвуковыми колебаниями на листы 2 и 3 полимерного материала до их
расплавления и соединения с размещенной между ними полимерной магистралью 1.
При этом, сжатие осуществляют двумя металлическими рабочими инструментами 5 и
30 6 различной длины. Длины инструментов соответствуют половине длине волны или
кратны половине длины волны в материале инструмента. Такой выбор длин обусловлен
необходимостью обеспечения резонансного усиления колебаний и максимально
эффективного доведения колебаний до свариваемых материалов. Длины инструментов
5 и 6 выбирают таким образом, что их резонансные частоты различаются не менее чем
35 на 10 кГц, но не более, чем в полтора раза. На практике, для реализации были
использованы рабочие частоты 22 и 35 кГц. Выбор такой разницы в частотах колебаний
двух инструментов обусловлен исключением возможности возникновения колебаний
второго инструмента 6 (меньшей длины) на резонансной частоте, соответствующей
второй гармонике первого инструмента 5. На инструменты подают колебания от
40 соответствующих по частоте источников ультразвуковых колебаний
(пьезопреобразователей) 11 и 12 с рабочими частотами 22 и 35 кГц.

Таким образом, энергетическое воздействие на листы полимерного материала 2 и 3
с размещенной между ними полимерной магистралью 1 осуществляют одновременно
на двух частотах, соответствующих рабочим частотам (22 и 35 кГц) источников
45 колебаний (пьезопреобразователей) 11 и 12 и резонансным частотам присоединенных
к ним инструментов 5 и 6, соответственно.

В результате такого воздействия происходит поглощение УЗ колебаний материалами
листов 2 и 3, их расплавление и соединение с магистралью 1. Качественное сварное

крепление при одновременном воздействии УЗ колебаниями различных частот через два разных по длине рабочих инструмента с одинаковыми окончаниями с двух сторон магистрали 1 достигается за счет того, что инструменты совершают колебания на различных частотах. В таком случае, в отличие от прототипа, будут реализовываться условия, когда колеблющиеся с различной частотой инструменты смогут одновременно выполнять роли устройств воздействия колебаниями и достаточно жесткой опоры. Это становится возможным благодаря тому, что, частоты и фазы колебаний, в среднем, никогда не будут совпадать в течение времени реализации сварки. В каждое мгновение сварочного процесса между колеблющимися инструментами будут примерно равные расстояния, что создаст необходимые и достаточные для сварки усилия сжатия материалов, т.е. при реализации предложенного способа всегда реализуется некоторое постоянное усилие сжатие, которое можно выбрать оптимальным, регулируя амплитуду колебаний и обеспечить максимально качественную сварку.

При этом, расплавление и соединение материалов листов 2 и 3 с трубчатой магистралью 1 реализуется в полуцилиндрических пазах 9 и 10 в каждом инструменте. Диаметр этих пазов выбирается равным внешнему диаметру магистрали 1. А для того, что бы реализовать формирование качественного соединения вдоль формируемого шва (длиной не менее 5...7 мм, т.е. не менее диаметра трубки магистрали), сжатие пленок вокруг магистрали и введение в них УЗ колебаний реализуется в пазах, имеющих проточки 13 и 14 по середине полуцилиндров. Выполнение этих проточек шириной не менее трети длины паза и диаметром, равным величине внешнего диаметра магистрали, увеличенной не менее, чем на учетверенную толщину листового материала, обеспечивает расплавление и перемещение излишек расплавленного материала полимерных листов в эту проточку. В этом случае расплавленный материал, за счет сжимающих одинаковых усилий вдоль пазов вытесняется не по краям паза, а в проточку, обеспечивая взаимное проникновения расплавленных материалов пленок в трубку по всей длине. Для исключения деформации магистрали при ее герметичном креплении в гемоконтейнер внутрь трубчатой магистрали вводится металлический стержень 15, диаметр которого соответствует внутреннему диаметру трубки

Для подтверждения эффективности предложенного способа были проведены экспериментальные исследования, которые позволили установить, что при обеспечении качества производимого контейнера, соответствующего действующим нормативным требованиям, производительность процесса герметичного крепления только одной из необходимых магистралей более чем в 2 раза превосходит производительность известного способа.

Практическая реализация предлагаемого способа герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер может быть осуществлена при помощи производственной линии, реализующей представленной выше пример практической реализации.

Разработанный способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер прошел лабораторные и технические испытания, и был реализован в действующей опытной установке для практического подтверждения результатов исследований.

Практическую реализацию способа планируется начать в 2025 году.

Список литературы, использованной при составлении заявки

1. ГОСТ 31597-2012 (ISO 3826: 1993) КОНТЕЙНЕРЫ ПОЛИМЕРНЫЕ ДЛЯ КРОВИ И ЕЕ КОМПОНЕНТОВ ОДНОКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ. Технические требования.
2. Сварка полимерных материалов. Под ред. К.И. Зайцева, М., Машиностроение,

1988, с. 153.

3. Авт. св. №159973 от 14.01.64.

4. Патент РФ №2175227.

5. Патент РФ №2816160 – прототип.

5

(57) Формула изобретения

Способ герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер, включающий размещение медицинских магистралей, выполненных трубчатыми из полимерного материала, между двумя листами полимерного материала гемоконтейнера, сжатие медицинской магистрали и листов полимерного материала между двумя

10 металлическими рабочими инструментами, имеющими окончания в виде прямоугольной призмы, с выполненным на торце пазом в виде полуцилиндра, осуществление через рабочие инструменты энергетического воздействия ультразвуковыми колебаниями до расплавления листов полимерного материала и соединения с медицинской магистралью, отличающийся тем, что

15

используют рабочие инструменты, резонансные частоты которых различаются не менее чем на 10 кГц, но не более чем в полтора раза,

подают колебания от источников ультразвуковых колебаний на рабочие инструменты и осуществляют энергетическое воздействие на листы полимерного материала с

20 размещенной между ними медицинской магистралью одновременно на двух частотах, расплавление листов и их соединение с медицинской магистралью осуществляют в полуцилиндрических пазах, имеющих диаметр, соответствующий внешнему диаметру медицинской магистрали, и проточку посередине полуцилиндра,

излишек расплавленного материала полимерных листов перемещают в проточку, причем ширина проточки составляет не менее трети длины паза, а диаметр равен сумме

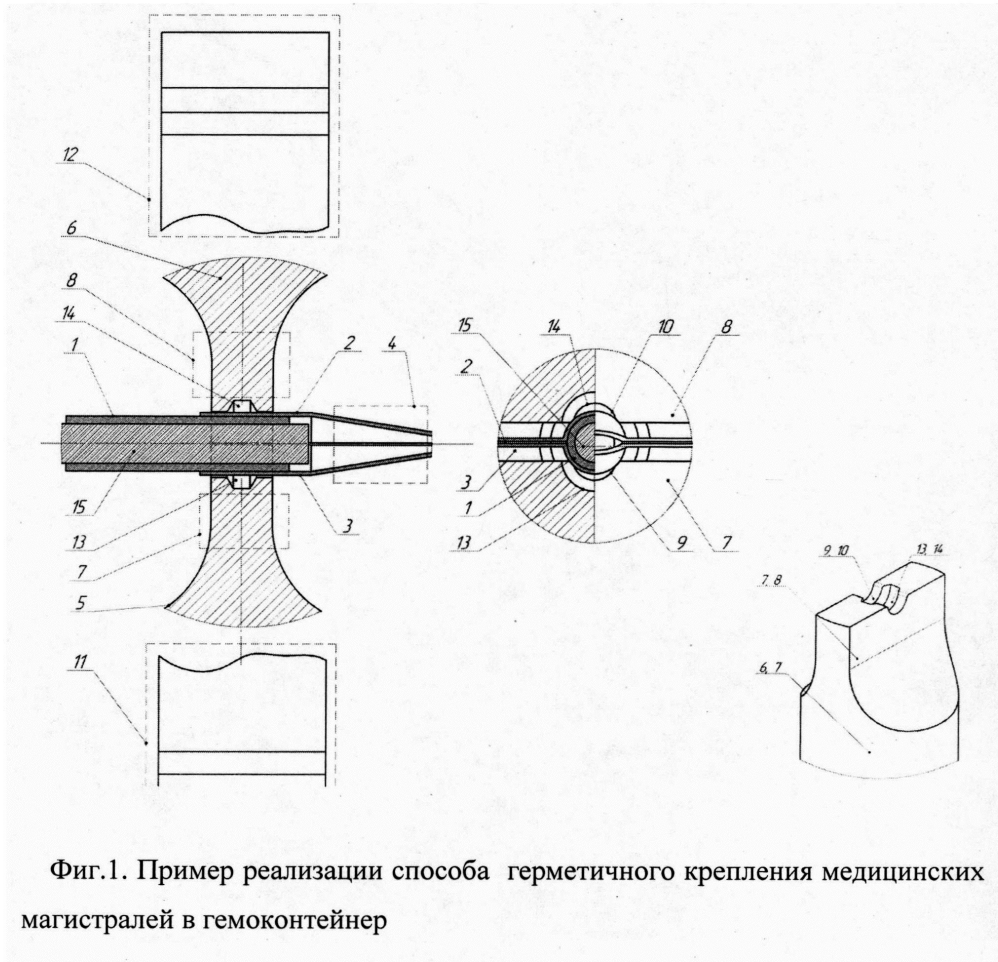
25 внешнего диаметра медицинской магистрали и толщин четырех листов полимерного материала.

30

35

40

45



Фиг.1. Пример реализации способа герметичного крепления медицинских магистралей в гемоконтейнер