

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045110**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.30

(21) Номер заявки
202390417

(22) Дата подачи заявки
2021.08.18

(51) Int. Cl. *A61B 5/15* (2006.01)
A61B 5/151 (2006.01)
A61B 5/155 (2006.01)

(54) **ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ПРИЕМА ПАЛЬЦА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДЕРЖИВАНИЯ ПАЛЬЦА**

(31) **2013379.9**

(32) **2020.08.26**

(33) **GB**

(43) **2023.05.18**

(86) **PCT/GB2021/052139**

(87) **WO 2022/043660 2022.03.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МАУГЛИ ИННОВЭЙШНЗ ЛТД (GB)

(72) Изобретатель:
**Хайнс Арно, Хайнс Жорж (GB), Цохер
Себастиан (DE)**

(74) Представитель:
**Билык А.В., Поликарпов А.В.,
Соколова М.В., Путинцев А.И.,
Черкас Д.А., Игнатьев А.В., Дмитриев
А.В., Бучака С.М., Бельтюкова М.В.
(RU)**

(56) WO-A1-2004064637
WO-A1-2020167746
WO-A1-2008149333
DE-B3-102016114695
WO-A2-2009081405
US-A1-2014257066

(57) Приспособление для приема пальца, содержащее удлиненную гибкую втулку, длина которой проходит между проксимальным концом и дистальным концом, при этом втулка дополнительно содержит опорное основание, верхнюю часть и верхнюю поверхность, имеющие продольную ось X, причем втулка выполнена с возможностью перехода в радиально сжатое состояние, а при переходе в радиально расширенное состояние она оказывает радиальное сжимающее воздействие вдоль указанной длины, закрепляя с возможностью высвобождения палец внутри приемного приспособления; и по меньшей мере один наклонный выступ, отходящий от верхней части и верхней поверхности на дистальном конце втулки, при этом указанный по меньшей мере один выступ наклонен во внутреннем направлении от продольной оси X верхней части и предназначен для контакта с ногтем пальца, закрепленного с возможностью высвобождения во втулке, на дистальном конце приемного приспособления и оказания второго сжимающего воздействия. Изобретение также относится к устройствам для взятия и сбора крови и к устройствам, которые содержат указанное приемное приспособление или втулку для сжатия пальца.

B1

045110

045110

B1

Введение

Изобретение относится к новому приспособлению для приема пальца, а также к связанному с ним удерживающему устройству. Изобретение также относится к сборочным комплектам, содержащим приемное приспособление и/или устройство для использования при домашнем заборе крови/плазмы. Данное изобретение и варианты его выполнения обеспечивают сбор достаточно большого объема образца крови и/или плазмы для диагностических целей и целей медицинского тестирования/анализа, осуществляемый пользователем без участия медработника.

Предпосылки изобретения

Взятие или забор крови требуется проводить систематически для медицинского диагностического тестирования, чтобы быстро и точно выявить состояния, болезни, недостаточности и многие другие проблемы со здоровьем, возникающие у людей и животных.

Что касается людей, представителям населения в целом и тем, кто имеет симптомы заболевания, потребуется много раз на протяжении жизни проводить анализ их крови или полученных из нее других базовых жидкостей, таких как плазма, будь то для конкретных диагностических целей или для регулярного мониторинга состояния здоровья, например, когда происходят важные биологические изменения, такие как развитие аллергии, период беременности или возникновение других симптомов болезни.

Кроме того, при необходимости выполнения частого забора крови во время длительной болезни и/или у ослабленных или немощных людей, таких как дети или пожилые люди, было бы особенно желательным (как для пациентов, так и для медработников) минимизировать травматизацию и проблемы с доступом к венам у некоторых из таких пациентов во время указанного процесса.

Существующие способы выполнения разреза для выпуска крови с целью сбора образцов включают использование устройств для рассечения кожи, выполненные в соответствии, например, с патентным документом US 5797940 или US 6221089. Устройства с функцией разрезания или рассечения, создающие увеличенный разрез, позволяют извлекать из разреза около 400 мкл. Зачастую данные устройства используются медработниками для пациентов, уже находящихся в больнице, или во время операции, когда желательно избегать введения иглы, например, при работе с младенцами или маленькими детьми. Однако в том, что касается взятия и сбора крови, такие устройства не решают проблему домашнего использования.

Если нужно взять образец у взрослого, особенно образец увеличенного объема (1 мл), наиболее эффективными являются обычные игла и шприц, которые можно использовать для последовательного заполнения нескольких пробирок, чтобы получить общий объем, необходимый для проведения ряда анализов, назначенных врачом. По этой причине те, кто еще не находится в стационаре, должны посетить либо специализированную амбулаторию, либо стационарную клинику, где квалифицированный флеботомист может взять кровь и после этого отправить ее в лабораторию. Такие визиты неудобны и обременительны для пациентов, а сам способ недостаточно комфортен. Кроме того, услуга является дорогостоящей для медицинского учреждения, поскольку для проведения процедуры необходимо привлекать квалифицированного медработника. Поставщику медицинских услуг или обслуживающей организации было бы выгодно уменьшить необходимость применения систем с несколькими шприцами/иглами, для работы с которыми требуется привлекать медработника, особенно для выполнения обычного анализа крови.

Некоторые устройства и способы для забора крови доступны в домашних условиях. Однако многие из них включают взятие скарификационной пробы из пальца (или пятки), при котором выделяется около 100 мкл крови и требуется выполнять многократное сдавливание по месту раны/прокола, вызывающее гемолиз и коагуляцию крови, а также утечку крови с сопутствующими рисками. Данного объема может быть достаточно для проведения некоторых, очень ограниченных тестов, но в большинстве случаев его слишком мало для надежного и/или повторяемого диагностического тестирования. Поэтому была бы полезной возможность получения образца, который можно отправить непосредственно в лабораторию, но который взят в достаточном объеме и обладает качеством, требуемым для проведения многочисленных аналитических тестов.

Другие домашние устройства, также обеспечивающие решение по забору крови, могут содержать соответствующий ланцет, встроенный в корпус устройства, как описано в патентном документе РСТ2018/039305. Средства для обеспечения прокалывания (для осуществления выпуска крови) и функций сбора расположены проксимально и размещены в одной и той же части устройства. Однократным уколom/прокалыванием сначала протыкается самая дистальная поверхность кончика пальца, после чего следует выполняемое вручную вокруг пальца сдавливание или выдавливание для последующего проталкивания крови через временное отверстие. Однако такие устройства практически не предназначены для забора объемов крови, превышающих примерно 500 мкл, что составляет примерно половину объема, необходимого для решения технической задачи, описанной в данном документе и поставленной авторами данного изобретения. Такие устройство и способы не улучшают скорость истечения крови и не облегчают ее вытяжку из места разреза, поэтому невозможно безболезненным способом собрать увеличенный количество крови из одного места прокола. Такая попытка вызвала бы у пользователя значительный дискомфорт и, таким образом, не соответствовала бы соблюдению требований по удобству для пациента, важных для устройства самостоятельного использования, относящегося к такому типу. Более того, такие

устройства не обеспечивают свободы выбора режущих средств/типа и местоположения разреза, что имеет критическое значение для решения описанных в данном документе проблем. Данные подходы могут являться трудоемкими и неупорядоченными и требуют абсолютного внимания человека на протяжении всего процесса забора.

По-прежнему существует потребность в относительно безболезненном решении для самостоятельного использования, которое обеспечивает улучшенный забор крови, в том числе ток крови, ее выпуск и сбор из пальца, а также в решении, которое помогает получать образцы достаточно большого объема и нужного качества для многоцелевого диагностического тестирования.

Данное изобретение разработано исходя из необходимости достижения указанных целей.

Сущность изобретения

Изобретение относится к приспособлению для приема пальца, содержащему удлиненную гибкую втулку, длина которой проходит между проксимальным концом и дистальным концом, при этом втулка дополнительно содержит опорное основание, верхнюю часть и верхнюю поверхность, имеющие продольную ось X, причем втулка выполнена с возможностью перехода в радиально сжатое состояние, а при переходе в радиально расширенное состояние она оказывает радиальное сжимающее воздействие вдоль указанной длины, закрепляя с возможностью высвобождения палец внутри приемного приспособления; и по меньшей мере один наклонный выступ, отходящий от верхней части и верхней поверхности на дистальном конце втулки, при этом указанный по меньшей мере один выступ наклонен во внутреннем направлении от продольной оси X и предназначен для контакта с ногтем пальца, закрепленного с возможностью высвобождения во втулке, на дистальном конце приемного приспособления и оказания второго сжимающего воздействия.

Когда палец полностью расположен внутри приемного приспособления, по всей длине пальца, за исключением его кончика, создается первое, радиальное сжатие. Кончик пальца выходит за дистальный конец и при соединении с указанным по меньшей мере одним наклонным выступом прижимается в направлении вниз под углом так, что он нависает над краем опорного основания. Таким образом, приемное приспособление согласно изобретению обеспечивает два разных усилия, действующих в разных местах, а именно вокруг пальца и на ноготь. В некоторых примерах сжатие/усилие, действующее на ноготь, может быть распределено более равномерно для более комфортного ощущения; например, в тех вариантах выполнения, в которых приемное приспособление имеет два отстоящих друг от друга выступа, контактирующих с ногтем, на ноготь оказывается более равномерное давление, действующее по всей поверхности (и в направлении вниз под углом A), и в одной точке ногтя приложено меньшее усилие.

Предпочтительно такое приемное приспособление подходит для использования в тех случаях, когда требуется оптимизировать кровоток в пальце для последующего забора крови. Этого добиваются путем создания конструктивных особенностей, которые обеспечивают сочетание сжимающих воздействий. Радиальное сжатие обеспечивает сжатие или сдавливание тела пальца и таким образом увеличивает приток крови к кончику пальца. Обычно кровоток можно усилить, массируя палец другой рукой снаружи, чтобы дополнительно направить кровоток к дистальной части пальца. Однако в данном случае дополнительное массирующее действие является возможным, но не обязательным. Второе сжимающее воздействие обеспечивает линейное действие на дистальном конце, направленное в целом вниз с обеспечением надавливания непосредственно на ноготь. Данное второе воздействие усиливает локальный кровоток в кончике пальца по направлению к зонам разреза и вызывает локальное наполнение указанных областей кровью, увеличивая скорость кровотока и количество крови, выделяемой после выполнения разреза. Таким образом, два указанных воздействия обеспечивают достаточное количество крови высокого качества, исключая необходимость проведения интенсивного массажа или выдавливания по месту раны, что иногда приводит к повреждению клеток и снижению качества образца. Таким образом, сочетание двух сжимающих воздействий повышает техническую функциональность приемного приспособления.

Кроме того, опоясывающее сжимающее воздействие втулки сглаживает поверхность пальца по его длине, создавая более последовательное и равномерное давление по сравнению с многочисленными примерами из области техники, тем самым дополнительно обеспечивая технические преимущества, возникающие при использовании и описанные в данном документе.

В вариантах выполнения основание и верхняя часть приемного приспособления соединены гибким образом. В некоторых примерах гибкое соединение обеспечено благодаря части или стороне, выполненной с возможностью расширения и/или обладающей эффектом памяти, и может быть реализовано путем выполнения конструкции ячеистой, решетчатой или матричного типа. Данная конструкция обеспечивает естественный переход в сжатое состояние, но при необходимости может расширяться, динамически увеличивая пространство между верхней частью и основанием для соответствия большому диапазону окружностей пальцев и в то же время обеспечения возможности легкого введения, надежного удерживания и безопасного извлечения пальца.

Как правило, основание и верхняя часть соединены друг с другом как единое целое, т.е. приемное приспособление может представлять собой цельный элемент, изготовленный в результате эффективного производственного процесса, такого как литье под давлением или 3D-печать. Приемное приспособление

также образует вырез или проем, на котором рядом с дистальным концом втулки отсутствует гибкая соединительная часть. Данный проем помогает пользователю определить оптимальную область разреза, когда приемное приспособление применяется отдельно для забора крови (т.е. независимо от того, используется или не используется удерживающее устройство). Боковые стороны выреза приемного приспособления, проходящие по направлению к дистальному концу втулки, выполнены таким образом, что при использовании визуально обрамляют или частично обрамляют оптимальную область разреза, помогая пользователю лучше ее идентифицировать.

В вариантах выполнения проксимальные кромки или край втулки расширены в наружном направлении и могут быть обработаны с получением по периметру гладкой и/или закругленной кромки, которая контактирует с пользователем и, таким образом, обеспечивает его комфортное состояние, когда приемное приспособление полностью надето на палец.

Изобретение относится к устройству для удерживания пальца, обеспечивающему забор большего полезного количества крови из пальца по сравнению с устройствами, известными в данной области техники.

Таким образом, изобретение также относится к устройству для удерживания пальца, которое содержит основание; удлиненную стыковочную конструкцию, содержащую соединительный рычаг и соединительную ножку; приспособление для приема пальца, опционально выполненное в соответствии с описанными выше признаками, раскрытыми в данном документе, причем соединительный рычаг соединен с приспособлением для приема пальца и выполнен с возможностью перемещения вдоль него, так что устройство имеет закрытую конфигурацию, при которой приемное приспособление выровнено бок о бок с соединительным рычагом и прилегает к соединительной ножке, и открытую конфигурацию, при которой приемное приспособление выступает из соединительного рычага и не прилегает к соединительной ножке; и зону сопряжения с насадкой, предназначенную для прикрепления сменной насадки для сборной емкости к устройству с возможностью отсоединения.

В вариантах выполнения приспособление для приема пальца может иметь инновационную форму, описанную в данном документе, и содержать раскрытые признаки или может быть выполнено в более простой конструктивной форме, которая не ограничена некоторыми или всеми указанными признаками, но обеспечивает достаточную степень сжатия пальца.

Устройство может дополнительно содержать сменную насадку для сборной емкости, причем указанная насадка предназначена для временного прикрепления одной или более емкостей для сбора жидкости к устройству для сбора крови. Сменный насадочный компонент может быть одноразовым (не пригодным для повторного использования) и, таким образом, может быть удален/заменен, если для последующего использования с устройством для удерживания пальца требуется сборная емкость другого вида. Это позволяет повторно использовать устройство с кровесборниками разного вида в зависимости от требований, при этом простое прикрепление нужного типа насадки для сборной емкости к зоне сопряжения с насадкой, имеющейся на основании устройства, позволяет использовать разнообразные типы пробирок, тем самым расширяя функциональность и возможность при заборе крови.

Что касается взаимодействия между ключевыми элементами, соединительный рычаг соединен с приспособлением для приема пальца, таким, как описано в данном документе, и выполнен с возможностью перемещения вдоль него, так что устройство имеет закрытую конфигурацию, в которой приемное приспособление совмещено бок о бок с соединительным рычагом и прилегает к соединительной ножке, и открытую конфигурацию, в которой приемное приспособление выступает из соединительного рычага и не прилегает к соединительной ножке.

Как описано выше, часть устройства, образующая приспособление для приема пальца, позволяет располагать в устройстве для удерживания пальца разных форм и размеров с обеспечением при этом требуемой технической функциональности. Таким образом, особенности нового держателя для пальца в совокупности определяют уникальный механизм открывания и закрывания, который обеспечивает ряд преимуществ при использовании указанного держателя для забора крови в домашних условиях. Однако дополнительные преимущества при использовании держателя для пальца и приемного приспособления обеспечивает сдвигающий механизм и конструктивное расположение взаимодействующих элементов, образующих данный механизм.

В вариантах выполнения рычаг стыковочной конструкции имеет обращенный внутрь канал, выполненный с боковыми, обращенными внутрь захватными зубцами или эквивалентными конструктивными средствами для взаимодействия с приемным приспособлением. В вариантах выполнения такая конструктивная особенность целесообразна для установки соединительного стыковочного элемента, имеющего соответствующую форму, на приспособление для приема пальца. Соединительный стыковочный элемент может быть расположен на верхней поверхности приемного приспособления и содержит направляющую или приподнятую часть в виде платформы, которая выполнена с возможностью размещения в канале рычага. Захватные зубцы канала легко фиксируют кромки данной части. Благодаря своей форме и/или размерам указанные элементы гладко взаимодействуют друг с другом и позволяют рычагу с легкостью перемещаться или скользить вдоль длины приемного приспособления, приводя устройство в открытое и закрытое положение.

После того как палец помещен внутрь приемного приспособления (в исходное закрытое/состыкованное положение), или до этого пользователь с помощью другой руки может легко прикрепить (или снять) пробирку к насадке для сборной емкости и к зоне сопряжения с указанной насадкой (или пробирку можно надеть на насадку для сборной емкости перед установкой на палец). Затем удерживающее устройство может быть перемещено в открытое положение, в котором приемное приспособление и палец отнесены или отодвинуты от соединительной ножки на большее расстояние. При этом пользователю открываются два оптимальных места выполнения разреза, которые образованы противоположными открытыми участками кожи, проходящими по всей длине с каждой боковой стороны. Проем, образованный в приемном приспособлении, сам по себе помогает визуально определить оптимальную область выполнения разреза, выпуска и взятия крови.

Однако использование приемного приспособления в качестве части удерживающего устройства дополнительно облегчает данную идентификацию, поскольку конструкция, окружающая удерживающее устройство, визуально обеспечивает четкое обрамление, еще более выделяя оптимальную область выполнения разреза.

В вариантах выполнения приемное приспособление дополнительно содержит элементы, которые позволяют правильно использовать один или более режущих инструментов, направляемых или физическим образом совмещаемых с приемным приспособлением или прикрепляемых к нему при использовании совместно с держателем, обеспечивая точное расположение инструмента относительно пальца.

Приемное приспособление может содержать один или более элементов, которые позволяют выровнять и/или временно прикрепить или присоединить к приемному приспособлению режущий инструмент, не входящий в состав конструкции. В вариантах выполнения на наружной поверхности опорной части приемного приспособления могут быть расположены направляющие для выполнения разреза, в частности две или три линии наведения, обеспечивающие визуальную помощь пользователю при выборе места размещения режущего инструмента (инструментов) для гарантии выполнения надреза (надрезов) в соответствующем положении, а также возможности улучшенного выделения и взятия крови во время использования. В конечном итоге такие элементы дополнительно способствуют обеспечению сжатия в то время, когда устройство надето на палец пользователя, и достижению соответствующей глубины разреза при выполнении режущего действия.

В вариантах выполнения направляющие могут выступать наружу из приемного приспособления, тем самым обеспечивая физическое выравнивание путем образования пространства, которое может быть занято режущим инструментом. Физическая направляющая может содержать по меньшей мере два ребра, создающие приемный коридор, в который или через который можно задвинуть или протолкнуть режущий инструмент для обеспечения его временной опоры на приемное приспособление и правильного расположения относительно кожи пальца для выполнения оптимального разреза. Для режущего инструмента обеспечена лучшая опора, поскольку в открытом положении передняя поверхность режущего инструмента может опираться на/упираться в соединительную ножку 106 стыковочной конструкции устройства.

В других вариантах выполнения, где вместе с приемным приспособлением требуется использовать более одного режущего инструмента, могут быть предусмотрены три ребра, отстоящие друг от друга вокруг изогнутой поверхности приспособления. Это позволяет одновременно устанавливать на устройство два режущих инструмента "одноразового использования" и в быстрой последовательности выполнять несколько разрезов. Поскольку устранена задержка во времени, необходимая для смены инструмента и выполнения повторного разреза, и разрезы расположены в немного разных местах, взятие и сбор крови (в нужном объеме) выполняется эффективным образом.

Как вариант вместо направляющих ребер может иметься по меньшей мере один зажим или две зажимные конструкции, каждая из которых содержит два противоположных элемента, предназначенных для захвата или защелкивания на соответствующих двух противоположных сторонах режущего инструмента с обеспечением временного надежного прикрепления режущего инструмента или инструментов к устройству (для лучшей устойчивости) при использовании вместе с ним.

Затем пользователь может выполнить режущее действие, делая рассечение/разрез выбранным инструментом на одном или обоих открытых участках кожи. Таким образом, устройство для удерживания пальца, выполненное согласно изобретению, указывает пользователю оптимальные области для выполнения разреза, сохраняя при этом свободу в выборе режущего инструмента.

Выполнение разреза в данном положении и немедленное закрытие удерживающего устройства позволяет пользователю опустить верхнюю конечность в расслабленном положении вдоль бока, располагая ее ниже сердца; пользователь не видит разрезов или непосредственно не становится свидетелем вытекания из них крови, при этом имеет место минимальная утечка крови по месту раны.

Общая удлиненная форма удерживающего устройства и положение относительно сердца на этапе вытекания и сбора улучшают отток крови от места разреза. Внутренний профиль, геометрическая конфигурация или конструкции внутри устройства и, в частности, основания могут дополнительно способствовать току крови и содействовать ее эффективному направленному прохождению через устройство для быстрого сбора.

В вариантах выполнения внутренней отсек основания образует по меньшей мере часть оптимизированного канала подачи жидкости. Воронкообразная форма и дополнительные конструктивные особенности еще больше усиливают кровоток. В вариантах выполнения основание устройства дополнительно имеет отверстие, соединяющее канал подачи жидкости из внутреннего отсека с насадкой для сборной емкости и пробиркой.

Перемещение между насадкой для сборной емкости и зоной сопряжения в основании определяет проточное сообщение с внутренним отсеком, другими словами, указанное перемещение позволяет открывать канал подачи жидкости путем отпирания отверстия или перекрывать его для закрытия проточного сообщения.

В вариантах выполнения внутренней отсек основания может дополнительно иметь выступ, направляющий жидкость. Выступ может проходить от внутренней поверхности внутреннего отсека основания, как правило, смежно с отверстием или вблизи него. В некоторых вариантах выполнения данный элемент содержит регулятор кровотока и может быть выполнен в виде тупого шипа.

После выполнения разреза и закрытия устройства полностью исключено повторное закрытие приемного приспособления, так что кончик пальца пользователя заключен во внутреннем отсеке основания, но не касается его поверхности.

Следовательно, в вариантах выполнения величина смещения в направлении длины при сдвигании, выполняемом между приемным приспособлением и держателем, т.е. "открытым" и "закрытым" положениями, которые описаны выше, может быть заранее определена дополнительными, эффективно взаимодействующими элементами, предусмотренными в вариантах выполнения приемного устройства и/или держателя.

Для этого приемное приспособление как вариант может иметь гребень, расположенный по центру на верхней стороне приспособления. Предпочтительно гребень расположен на направляющей или части в виде платформы, которая описана выше. Гребень предпочтительно имеет удлиненную форму, и его общая длина может быть определена вырезом, расположенным на каждом из противоположных концов. Два выреза действуют как временные стопоры, в которые по достижении одного из двух концов ребра (в процессе либо открытия, либо закрытия при скользящем перемещении приемного приспособления) опускается гибкий язычок рычага и останавливается в них.

Полезный эффект заключается в том, что, когда устройство закрыто, данный вариант выполнения облегчает частичное удерживание пальца внутри основания держателя с непосредственным прилеганием к нему, но без упора в какую-либо поверхность внутреннего отсека, поскольку гибкий язычок находится внутри дистального стопора и не может скользить дальше вперед. Кроме того, когда устройство открыто, гибкий язычок будет находиться в проксимальном стопоре, препятствуя дальнейшему скольжению рычага и автоматическому отсоединению от приемного приспособления, пока не будет приложено дополнительное значительное усилие.

Кровь выделяется из места раны и естественным образом течет под действием силы тяжести вниз по боковым сторонам пальца, тем самым следуя по оптимальному внутреннему пути и стекая непосредственно из пальца к основанию и на поверхность его внутреннего отсека.

Таким образом, внутренняя конструкция способствует эффективному прохождению крови через устройство к его отверстию для сбора в пробирку/сборную емкость, к которой присоединена насадка. Тупой шип или выступ при его наличии обеспечивает прохождение крови во внутренний отсек устройства по немного иному пути, не проходящему непосредственно по пальцу.

Кроме того, в случае двух разрезов выступ может обеспечить объединение двух траекторий потока крови в центральной точке устройства и, таким образом, ее следование к отверстию по одному и тому же конечному пути. Однако в вариантах выполнения, содержащих упор для приемного приспособления, при закрывании устройства палец частично удерживается внутри основания с непосредственным прилеганием к поверхности внутреннего отсека, но без упора в нее. В данном варианте выполнения необходимость в каком-либо выступе отсутствует, поскольку поток крови из разрезов естественным образом сольется в одно целое на кончике пальца и прямо оттуда потечет во внутренний отсек.

Кроме того, благодаря удобству и безопасности устройства пользователь может свободно передвигаться, еще больше увеличивая поток при минимальной вероятности утечки.

Авторами изобретения было обнаружено, что кровоток намного повышен по сравнению со скоростями, достижимыми в устройствах известного уровня техники, например, в два или три раза превышает скорость, наблюдаемую при использовании таких устройств. Варианты выполнения изобретения обеспечивают скорость кровотока в диапазоне 0,25-0,5 мл/мин. Забор является эффективным и относительно безболезненным, поскольку кровоток стимулируется естественным образом без прямого внешнего воздействия, такого как многократное сдавливание вблизи/вокруг места разреза, которое может вызвать гемолиз красных кровяных телец, что отрицательно сказывается на качестве крови и может привести к искажению результатов тестирования. Кроме того, устройство сконструировано таким образом, что при необходимости человек может дополнительно увеличить кровоток, используя способ "доения" и, таким образом, дополнительно сжимая устройство вокруг пальца. В результате для быстрого сбора образца требуется ограниченная дополнительная стимуляция, при этом объем образца более чем достаточен для

проведения многократных тестирований, например, составляет по меньшей мере 500 или 600 мкл, но более предпочтительно по меньшей мере 1 мл.

Полезный эффект заключается в том, что изобретение позволяет пациенту самостоятельно использовать устройство для удерживания пальца, чтобы определить оптимальную область выполнения разреза, выпустить кровь, подсоединить сборную емкость, при необходимости извлечь пробирку и таким образом собрать большее количество крови из пальца (около 1 мл) при меньшем гемолизе и риске свертывания при каждом выполнении разреза по сравнению с существующими устройствами для самостоятельного использования, а также при ограниченной вероятности утечки крови, меньшем времени сбора и уменьшенных болевых ощущениях (в том числе с необходимостью выполнения меньшего количества разрезов для получения нужного количества крови).

Таким образом, образец объемом около 1 мл, собранный в одну или более сборных камер/пробирок, будет пригоден для непосредственной отправки и обработки в лабораторных диагностических тестах без необходимости посещения медработника или привлечения квалифицированного флеботомиста. Изобретение и варианты его выполнения обеспечивают упрощение способа забора крови в домашних условиях, благодаря чему пользователь испытывает меньше дискомфорта или болевых ощущений, чем при обычном способе с привлечением медработника и с использованием иглы, и по сравнению с другими устройствами, представленными на рынке продаж. Если пользователю потребуется образец большего объема (или дополнительный образец), устройство для удерживания пальца может быть снова открыто и по собственному усмотрению пользователь может выполнить дополнительный разрез на том же открытом участке и/или на другой боковой стороне пальца и повторить процесс закрытия устройства/забора крови. Следовательно, изобретение относится к применению приспособления для приема пальца и/или устройству для удерживания пальца, которые описаны в данном документе, в способе сбора образца крови объемом по меньшей мере 1 мл.

Таким образом, согласно другому аспекту предложен сборный комплект для взятия крови, который содержит устройство для удерживания пальца согласно любому вышеописанному аспекту, используемое вместе с по меньшей мере одним режущим инструментом и/или по меньшей мере одной пробиркой. Каждый дополнительный компонент, будь то режущий инструмент и/или камера (пробирка) для сбора, может быть стерилизован и упакован отдельно и готов к использованию и/или сборке с удерживающим устройством для сбора крови. Преимуществом является то, что пользователь может эффективно использовать компоненты совместно для непосредственного и удобного взятия образца крови в домашних условиях.

В предпочтительных вариантах выполнения изобретения данные режущие инструменты могут быть предоставлены как часть комплекта. При подготовке комплекта режущие инструменты выбираются из тех, у которых лезвие выполняет расслаивающее или рассекающее действие, например, следуя маятниковой траектории резания. Это противоположно механизму, основанному на проколе и создаваемому иглой или ланцетом, как описано в способах известного уровня техники и раскрыто выше в разделе, относящемся к предпосылкам изобретения.

Авторами изобретения было обнаружено, что использование режущих инструментов, содержащих лезвие, движущееся по удлиненной маятниковой траектории резания, уменьшит травматичность, боль и кровоподтеки. В некоторых вариантах выполнения стандартный режущий инструмент, поставляемый для использования вместе с комплектом, может обеспечивать траекторию резания (и, следовательно, разрез) глубиной до 2 мм и/или длиной до 2-3 мм. В таких вариантах выполнения режущий инструмент, входящий в комплект, может содержать корпус, в котором находится лезвие, удерживаемое в носителе, и направляющую дорожку. При эксплуатации лезвие и носитель должны скользить по направляющей дорожке, создавая точную траекторию резания, по которой проходит лезвие, чтобы выполнить удлиненный разрез точно заданной глубины. Подобные устройства сконструированы таким образом, чтобы по сравнению с проколом обеспечивать четкий удлиненный разрез, и в силу этого расширяют преимущества, обеспечиваемые изобретением.

С изобретением могут использоваться стандартные режущие инструменты, такие как инструменты (упомянутые исключительно для примера), подобные описанным в патентном документе US 5797940 или US 6221089.

Пользователь может использовать режущий инструмент для выполнения по меньшей мере одного удлиненного разреза на пальце, находящемся в приспособлении для приема пальца при открытом положении удерживающего устройства для сбора крови. Сборный комплект согласно одному аспекту изобретения позволяет пользователю выполнять разрез по желанию, что означает, что может быть сделан первый разрез, удерживающее устройство может быть закрыто и кровь собрана, а позднее удерживающее устройство может быть снова открыто и может быть сделан дополнительный разрез. Это дает пользователю свободу выбора в отношении предпочтительного расположения места разреза на пальце, и/или в результате изменения места разреза позволяет избежать повторного травмирования в одном и том же месте в течение ограниченного периода времени. Кроме того, это позволяет собрать больше крови из одного и того же пальца без повторного травмирования места разреза.

Насадка для сборной емкости, расположенная на дистальном конце устройства для удерживания

пальца, обеспечивает соединение с по меньшей мере одной сборной емкостью, такой как камера, трубка или пробирка, в зоне сопряжения. Пробирки могут иметь конструкцию для сопряжения по плотной посадке или соответствующую аналогичному промышленному стандарту для обеспечения разъемного прикреплении пробирки к узлу в дистальной зоне сопряжения с использованием дополнительного фитинга, имеющегося в насадке для сборной емкости. Как вариант может использоваться простое резьбовое устройство, вставляемое в насадку до ее временного закрепления. В таких вариантах выполнения объем пробирки или сборной емкости может составлять от 0,4 до 2 мл. Каждую пробирку можно извлечь, отсоединив от зоны сопряжения с насадкой для сборной емкости, и запечатать колпачком или крышкой, подготовив к транспортировке куда бы то ни было (например, по почте в лабораторию). В вариантах выполнения насадка для сборной емкости и/или указанные одна или более пробирок либо сборных емкостей могут содержать вещество, выбираемое из антикоагулянта и/или консерванта.

Насадка для сборной емкости также может содержать средство, такое как механизм регулирования наполнения, для селективного перекрытия пути прохождения жидкости и временного прекращения притока крови в присоединенную камеру или пробирку. В вариантах выполнения насадка для сборной емкости выполнена с возможностью скольжения относительно основания для селективного перекрытия отверстия. В других вариантах выполнения насадка для сборной емкости выполнена с возможностью поворота относительно основания для селективного перекрытия отверстия. Зона сопряжения с насадкой, имеющаяся в основании, может содержать фиксаторы для закрепления насадки для сборной емкости и обеспечения возможности указанного скользящего или поворотного перемещения относительно основания для селективного открытия или перекрытия канала подачи жидкости путем блокирования отверстия.

Механизм для регулирования наполнения может быть более сложным. В некоторых вариантах выполнения он может содержать пружинный шаровой клапан, опционально соединенный с внешним рычагом для приведения в действие указанного клапана и обеспечения открытого или закрытого состояния канала подачи жидкости через насадку для сборной емкости. В этом случае в зависимости от рабочего объема используемой пробирки можно присоединить пустую стерилизованную пробирку, при необходимости снова открыть канал подачи жидкости и продолжить забор крови. Механизм может быть активирован или остановлен с помощью переключателя или рычага, которыми пользователь может управлять вручную. Как вариант механизм может быть автоматически остановлен при фиксации определенного объема крови. В некоторых вариантах выполнения закрытие отверстия может быть инициировано контрольным механизмом для предотвращения переполнения.

В вариантах выполнения насадка для сборной емкости обеспечивает съемное прикрепление второй пробирки или сборной емкости и образует второй канал подачи жидкости между приемным приспособлением и второй пробиркой или сборной емкостью.

В таких вариантах выполнения механизм регулирования наполнения может работать с обеспечением открытия первого и/или второго канала подачи жидкости и возможности притока крови в первую и/или вторую камеру. Кроме того, механизм регулирования наполнения может закрывать первый и/или второй канал подачи жидкости и таким образом останавливать поток крови в первую и/или вторую камеру в соответствии с необходимостью. Механизм регулирования наполнения может работать в разных режимах, например, он может быть приведен в действие для одновременного заполнения первой и второй камер или может обеспечивать возможность последовательного заполнения.

В таких примерах для облегчения заданной работы механизма регулирования наполнения на наружной поверхности насадки для сборной емкости может быть предусмотрен ручной рычаг. Как вариант механизм регулирования наполнения может переключаться между каналами подачи жидкости автоматически, перекрывая первый канал подачи жидкости и открывая второй канал при обнаружении того, что через насадку для сборной емкости устройства для удерживания пальца прошло заданное количество крови.

Например, изобретение может использоваться с одной пробиркой или двумя пробирками для максимального увеличения количества цельной крови, которое может быть собрано. Кроме того, может оказаться желательным сразу взять из крови плазму, поскольку существуют некоторые методы анализа (например жидкостная биопсия), которые требуют взятия образцов плазмы непосредственно для диагностического тестирования. В таких вариантах выполнения на проксимальном конце пробирки или сборной емкости может быть расположен фильтр, посредством которого плазма может быть отделена от цельной крови с использованием силы тяжести или вакуума, создаваемого трубкой. Это можно обеспечить, собрав цельную кровь в две пробирки меньшего размера, обе по 0,5 мл, или одну пробирку большего размера, объем которой составляет 1 мл. Пробирку большего размера можно использовать для сбора до 2 мл цельной крови, из которой может быть извлечено более 500 мкл плазмы.

Краткое описание чертежей

Ниже приведено описание изобретения и различных вариантов его выполнения со ссылкой на чертежи, на которых

фиг. 1 изображает первый вид в аксонометрии приспособления для приема пальца, выполненного согласно изобретению;

фиг. 2а изображает первый вид в аксонометрии устройства для удерживания пальца, содержащего

приспособление для приема пальца, согласно изобретению;

фиг. 2b изображает вид в аксонометрии другого варианта выполнения устройства согласно изобретению, показанного на фиг. 2a, в котором при сборке устройства сменная насадка для сборной емкости скользящим образом входит в сопрягающую конструкцию (приемное приспособление не показано исключительно для простоты);

фиг. 3a изображает вид в аксонометрии полностью собранного устройства для удерживания пальца, выполненного согласно изобретению, при этом к насадке для сборной емкости прикреплены две пробирки;

фиг. 3b изображает вид сбоку устройства, показанного на фиг. 3a;

фиг. 4a изображает разрез устройства для удерживания пальца, выполненного согласно изобретению, в закрытом положении, когда приемное приспособление пристыковано и пользователь вставил палец в устройство, при этом для использования с устройством прикреплена одна пробирка;

фиг. 4b изображает разрез устройства для удерживания пальца, показанного на фиг. 4a, при этом устройство выдвинуто в открытое положение и приемное приспособление отстоит от ножки устройства, обеспечивая доступ к боковому открытому участку пальца пользователя;

фиг. 5a изображает вид сбоку устройства согласно изобретению в открытом положении;

фиг. 5b изображает вид в аксонометрии устройства, показанного на фиг. 5a;

фиг. 6a изображает вид в аксонометрии устройства, показанного на фиг. 5a, 5b, в процессе использования, когда ланцет или режущее устройство может быть применен(о) в оптимальном(ых) положении(ях) для обеспечения забора крови из пальца;

фиг. 6b изображает вид в аксонометрии устройства, показанного на фиг. 6a, в процессе использования, когда ланцет или режущее устройство может быть применено в еще одном, другом оптимальном(ых) положении(ях) разреза на пальце;

фиг. 7a и 7b изображают виды в аксонометрии варианта выполнения устройства согласно изобретению, в котором положение насадки для сборной емкости изменяется скользящим образом относительно зоны сопряжения с насадкой;

фиг. 8a и 8b изображают виды в аксонометрии варианта выполнения устройства согласно изобретению, в котором положение насадки для сборной емкости изменяется поворотным образом относительно зоны сопряжения с насадкой;

фиг. 9 изображает приемное приспособление, содержащее элементы совмещения в виде линий согласно вариантам выполнения изобретения;

фиг. 10 изображает приемное приспособление, содержащее другие элементы совмещения, имеющие вид ребер, согласно вариантам выполнения изобретения;

фиг. 11 изображает приемное приспособление, содержащее другие, зажимные элементы совмещения согласно вариантам выполнения изобретения; и

фиг. 12a и 12b изображают виды сбоку, а фиг. 12c изображает вид в аксонометрии некоторых элементов, участвующих в определении и регулировании взаимного положения между приемным приспособлением и соединительным рычагом устройства согласно изобретению.

Подробное описание

На фиг. 1 изображено приспособление 1 для приема пальца, содержащее в целом эластичную, удлиненную в радиальном направлении втулку 2, имеющую проксимальный конец Р и дистальный конец D. Втулка может иметь в целом трубчатую конструкцию, содержащую опорное основание 3 и верхнюю часть 7. Как показано на чертеже, верхняя часть и основание соединены друг с другом гибким образом с помощью боковых секций 12. Таким образом, в данном примере основание, верхняя часть и боковые секции в совокупности образуют внутреннюю поверхность втулки, которая в поперечном сечении является приблизительно круглой или овальной.

Опорное основание 3 образует по меньшей мере часть внутренней поверхности 5, при этом поверхность основания является дугообразной или изогнутой, например вогнутой, для удобства поддержания закругленной нижней поверхности пальца, когда он расположен во втулке. Аналогичным образом верхняя часть 7 образует по меньшей мере еще одну часть внутренней поверхности втулки и выполнена изогнутой для плотного охватывания верхней поверхности пальца, что дополнительно содействует обеспечению надлежащей посадки во время использования.

На фиг. 1 приемное приспособление вместе со втулкой изображено в нерабочем или сжатом состоянии. Общая изначальная гибкость втулочной конструкции 2 дает возможность радиального расширения для размещения пальца, но в естественном положении втулка стремится возвратиться в сжатое состояние. Данная конфигурация будет приводить к радиальному сжатию пальца, которое обеспечивает временное закрепление вокруг него приемного приспособления, и к равномерному сжатию всей поверхности пальца. Другими словами, втулочная конструкция будет смещаться радиально внутрь (переходя в сжатое состояние), но при вынужденном расширении (в радиально-наружном направлении) вследствие размещения в ней пальца по длине втулки оказывается равномерное радиальное сжатие или усилие с обеспечением фиксации пальца внутри приемного приспособления с возможностью высвобождения. Таким образом, особенности втулки приемного приспособления обеспечивают удобную, но при этом надежную фиксацию пальцев разного размера.

На фиг. 1 основание и верхняя часть гибким образом соединены с помощью боковых секций 12, которые способствуют повышению или улучшению гибкости втулки. В некоторых случаях материал не обязательно является эластичным по своей природе, но конструкция боковых частей втулки придаст данное качество приемному приспособлению в целом благодаря прижимной компрессии.

Материал втулки может быть жестким и может становиться гибким благодаря боковым секциям либо является изначально эластичным в силу свойств самого материала. Как правило, материал может представлять собой нетоксичную пластмассу или экологически чистый, легко утилизируемый материал. Приемное приспособление может быть изготовлено из таких материалов, как полипропилен, поликарбонат (ПК), поликарбонат акрилонитрилбутадиенстирол (ПК/АБС), полиметилметакрилат (ПММА), полистирол или даже металлы, такие как сталь или сплавы, обладающие памятью формы. Если предпочтительна эластичная конструкция, можно выбрать упрочненный или структурированный силикон.

Боковые части могут иметь структуру матричного, решетчатого или ячеистого типа. Как показано на чертеже, гибкая боковая секция 12 имеет вырезанную фигурную часть, которая содействует функции радиального расширения и сокращения втулки. Общий диаметр втулки увеличивается благодаря гибкости боковых секций для облегчения введения пальца и размещения пальца любого размера в обхвате. Однако боковые секции будут оказывать сопротивление данному увеличению размера или ограничивать его, чтобы гарантировать плотное прилегание втулки вокруг пальца и увеличить скорость кровотока на кончике пальца.

Общая удлиненная конфигурация втулки сама по себе сглаживает поверхность пальца по всей его длине, обеспечивая более стабильное и равномерное давление, что усиливает технический эффект, обеспечиваемый сжимающими воздействиями, описанными в данном документе.

Как изображено на чертеже, верхняя часть 7 втулки определяет продольную ось X. Приемное приспособление дополнительно имеет по меньшей мере один наклонный дистальный выступ 10. Выступ проходит от продольной оси верхней части под углом внутрь (см. стрелку) относительно центральной оси (не показана на чертеже) приемного приспособления. Как показано на фиг. 1, наклонный выступ может иметь форму треугольного клина, выступающего на небольшое расстояние за дистальный конец верхней части. Выступ 10 проходит в направлении вниз на ограниченный угол A, составляющий приблизительно 10-40°, предпочтительно 15-25°, относительно продольной оси X верхней части. Указанный выступ дополнительно улучшает техническую функциональность приемного приспособления и особенно целесообразен, когда данное приспособление используется вместе с устройством или набором для взятия крови или как его часть. Наклонный выступ выполнен таким образом, что, когда палец полностью вставлен во втулку и достиг дистального конца верхней части, выступ соприкасается с ногтем пальца. Таким образом, пользователь может продолжать надевать втулку на палец, в результате чего выступ надавливает на ноготь вниз под углом A, соответственно кончик пальца подвергается второму сжимающему воздействию или усилию и нависает над опорным основанием. Таким образом, пользователь обнаружит, что два сжимающих воздействия в сочетании друг с другом способствуют тому, что приемное приспособление остается надежно закрепленным, даже если пользователь меняет положение, например, позволяет своей руке расслабиться с одной стороны и дополнительное сжимает палец для оптимизации кровотока, когда приемное приспособление используется с устройством для забора крови.

На проксимальном конце P втулочной конструкции, на проксимальном конце верхней части 7 и/или опорного основания 5 может быть расположен участок 20 с фланцем или буртиком, предназначенный для обеспечения комфортного состояния пользователя, так что когда палец вставлен во втулку приемного приспособления, никакой острый или шероховатый край не прижимается к кожной перепонке между пальцами на руке.

Приемное приспособление может обладать дополнительными преимуществами, обеспечивающими оптимизацию существующей функции и расширение возможностей использования в конкретных областях применения. Например, хотя это и не является существенным в первичном виде, верхняя поверхность конструкции верхней части 7 втулки может содержать специальные элементы, которые обеспечивают надежное, подвижное взаимное соединение с устройством для удерживания пальца, которое является дополнительным аспектом изобретения, описанным в данном документе.

Такое устройство для удерживания пальца может использоваться, как описано ниже, при взятии крови.

Например, при использовании в качестве части устройства для удерживания пальца варианты выполнения приемного приспособления могут иметь дополнительные полезные технические особенности. В некоторых вариантах выполнения может быть предусмотрена удлиненная связующая или соединительная конструкция(и), такая как одиночная направляющая или, как хорошо видно на фиг. 1 и далее на фиг. 5b, направляющие 17, которые расположены вдоль верхней поверхности верхней части 7 втулки приемного приспособления 1.

Данный элемент в виде направляющих обеспечивает надежное соединение приемного приспособления 1 с устройством 100 для удерживания пальца (с его рычагом 104). Хотя элемент не обязательно должен содержать именно направляющие, он должен способствовать скреплению или соединению приспособления для приема пальца с устройством и обеспечивать возможность ограниченного бокового пере-

мещения между устройством и приемным приспособлением. В таких вариантах выполнения участок 20 приемного устройства 1, имеющий буртик и расположенный на проксимальном конце верхней поверхности верхней части 7 втулки, также может частично предотвращать слишком глубокое проникновение втулки приемного приспособления в устройство для удерживания пальца, а также обеспечивать комфортное состояние пользователя во время введения и плотной посадки пальца, как указано выше в отношении фиг. 1.

Как описано ниже, когда палец вставлен в устройство и втулка закрыта соединительным рычагом, наружная кромка участка 20 с фланцем/буртиком естественным образом упирается в соответствующую наружную кромку рычага 104, форма которой обеспечивает прием кромки указанного участка. В описанных ниже вариантах выполнения после полного присоединения втулки и стыковки с ней гибкий язычок соединительного рычага 102 может естественным образом оставаться в вырезе, образованном на конце расширенного участка, с обеспечением временного взаимного скрепления втулки и рычага.

Могут быть предусмотрены и другие элементы, помогающие предотвращать автоматическое отсоединение приспособления для приема пальца от устройства, если пользователь потянет за приспособление и устройство откроется. Например, в центральной области, вдоль верхней поверхности приемного приспособления 1, между направляющими 17 может быть расположен заглубленный упор 18, как описано ниже со ссылкой на фиг. 4a и 4b.

Приемное приспособление 1 и устройство 100 могут работать совместно, обеспечивая многочисленные преимущества, как изложено более подробно ниже в отношении устройства согласно изобретению.

Например, приемное приспособление 1 образовано из единой литой детали, т.е. описанные выше элементы конструкции интегрированы изначально в ходе изготовления способом литья пластмассы под давлением или 3D-печати. Однако возможен вариант, при котором некоторые из данных элементов могут быть не полностью выполнены за одно целое (например, изготовлены в ходе единого процесса литья), но тем не менее могут иметься в устройстве.

На фиг. 2a изображено устройство 100 для удерживания пальца, выполненное согласно изобретению и содержащее соединительное основание 102 и удлиненную стыковочную конструкцию 103. Например, основание 102 и стыковочная конструкция 103 изначально отлиты или изготовлены как одно целое и их границы друг с другом обозначены отдельно только для того, чтобы более четко проиллюстрировать расположение конструкции относительно других элементов устройства. Форма и размеры удлиненной стыковочной конструкции 103 и основания 102 обеспечивают охват приспособления 1 для приема пальца, относящегося к вышеописанному типу.

Приспособление 1 устройства 100, предназначенное для приема пальца, размещено внутри стыковочной конструкции 103 и удерживается в ней посредством удлиненного рычага 104, проходящего от соединительной ножки 106, которая конструктивно граничит с основанием 102 и расположена смежно с ним.

Приемное приспособление 1 с возможностью перемещения соединено с устройством 100 для удерживания пальца через углубленный участок или канал, выполненный на нижней стороне рычага 104. Как изложено выше, приемное приспособление 1 содержит направляющие 17, расположенные в канале рычага 104 и присоединяющие приспособление 1 с возможностью его скольжения.

В закрытом положении (конфигурация, изображенная на фиг. 2a) приспособление 1 для приема пальца установлено таким образом, что оно наполовину заключено внутри рычага 104 и ножки 106 стыковочной конструкции 103, образующих L-образную форму, и находится в пристыкованном состоянии.

Следует отметить, что ножка 106 и часть рычага 104 стыковочной конструкции 103 примыкают к соединительному основанию 102 с образованием внутреннего отсека 104.

Как хорошо видно на фиг. 4a и 4b, внутреннее поперечное сечение внутреннего отсека 104 соединительного основания 102 и ножки 103 в целом имеет форму воронки или чаши и сужается по закругленным сторонам, образуя внутренний канал для жидкости.

Канал ведет к отверстию, расположенному в поверхности 107 основания 102, предназначенной для сопряжения с насадкой.

Зона 107 устройства, предназначенная для сопряжения с насадкой, хорошо видна на фиг. 2a и 2b. Зона сопряжения с насадкой или сопрягающая поверхность связана с соединительным основанием 102 или является его неотъемлемой частью. Зона 107 сопряжения также может быть неотъемлемой частью конструкции соединительного основания 102, но в любом случае она обеспечивает разъемное соединение со сменной насадкой 110 для сборной емкости и таким образом действует как зона сопряжения для насадок, устанавливаемых на дистальном конце устройства.

Как изображено на фиг. 2b, конкретное исполнение насадки 110 для сборной емкости, используемой с устройством 100, может быть различным, и, следовательно, указанная насадка является заменяемой для соответствующего выбора емкости, при этом всегда имеется по меньшей мере одна насадка.

В изображенном примере соединительное основание 102 имеет зону сопряжения с насадкой или сопрягающую поверхность 107 и конструктивные элементы сопряжения, а именно боковые элементы 108. Как изображено на чертеже, боковые конструкции, расположенные на сопрягающей поверхности, могут содержать средства для крепления кромок насадки для сборной емкости к устройству, что позволяет вы-

полнять замену указанной насадки на насадку другого типа путем сдвигания.

На фиг. 2b изображена обычная насадка 110 для присоединения двух пробирок, которая содержит типовые сопрягающие соединители 115 и подходит для соединения со стандартной пробиркой (пробирками), имеющей соответствующую ответную конструкцию.

На фиг. 3a и 3b также изображены вид в аксонометрии и вид сбоку устройства 100 с примерами стандартных пробирок 116, например микроконтейнеров, установленных по месту в стандартных соединителях 115, например, с использованием плотной посадки, винтовой посадки, наконечника Люэра или т.п., предусмотренных в насадке 110 для сборной емкости.

В области выполнения забора крови было бы весьма полезно иметь модифицируемое устройство, особенно если оно расположено в зоне сопряжения, имеющейся в основании, т.е. выполнено в виде части насадки для сборной емкости. Таким образом, в альтернативных вариантах выполнения насадка 110 для сборной емкости, изображенная на фиг. 2b, может быть заменена путем сдвигания в зоне сопряжения на другую конкретную насадку для возможности использования с устройством неунифицированных соединительных конструкций, устанавливаемых на пробирки для сбора крови, или специализированных устройств, таких как устройства для фильтрации плазмы, что дополнительно повышает технические возможности и функциональность устройства для удерживания пальца.

В соответствии с примером, изображенным на фиг. 2b, зона 107 сопряжения соединительного основания 102 или ее поверхность может содержать фиксаторы 114 насадки для сборной емкости, выполненные в виде небольших углублений или отверстий для временного размещения соответствующих элементов, таких как выемки или выступы, которые присутствуют на конструкции насадки 110. В тех вариантах устройства, где требуется применять сменные насадки 110 для сборной емкости, данные элементы защелкиваются друг с другом для предотвращения случайного соскальзывания или сдвигания конструкции насадки относительно поверхности зоны 107 сопряжения (например, когда емкости для сбора крови или пробирки устанавливаются с приложением небольшого усилия).

В вариантах выполнения, особенно когда для изготовления устройства желательно использовать одноэтапные процессы формования, насадка 110 для сборной емкости может быть закреплена изначально или, как указано выше, может являться частью физической зоны 107 сопряжения либо иным неразъемным образом примыкать к соединительному основанию.

Зона 107 сопряжения с насадкой и связанные с ней конструкции также могут обеспечивать возможность применения устройства таким образом, что в некоторых вариантах выполнения механизм использования сборных емкостей, таких как пробирки, обеспечивает дополнительные технические или функциональные преимущества во время забора крови. Данные примеры, например, позволяющие использовать поворотные механизмы сбора, описаны более подробно ниже.

В соответствии с фиг. 2a и 4a скользящее соединение между приемным приспособлением 1 и стыковочной конструкцией 103 означает, что устройство может работать с обеспечением возможности перемещения соединительного основания 102 и ножки 106 в дистальном направлении d от приемного приспособления, в результате чего устройство принимает другую, открытую конфигурацию для улучшения забора крови. В частности, см. фиг. 4a и 4b, на которых устройство показано соответственно в закрытом и открытом положениях.

Как только палец окажется внутри втулки приемного приспособления 1, как показано, в частности, на фиг. 4a, пользователь может захватить устройство, например, за плоские боковые поверхности 118 (см. фиг. 2a) соединительного основания 102 и потянуть (в дистальном направлении d) относительно пальца пользователя для открытия устройства. Когда пользователь тянет в направлении d, нижняя заглубленная часть на верхней поверхности рычага 104, соединенная с возможностью скольжения с направляющими 17, расположенными на верхней стороне приспособления 1, обеспечивает возможность перемещения всей соединительной конструкции вдоль направляющих втулки для пальца, пока ее захват 128 не достигнет заглубленного упора 18 и не опустится в него. Захват и выемка совместно предотвращают дальнейшее скользящее перемещение в направлении d и автоматическое отсоединение рычага 104 от приемного приспособления 1 (пока не приложено дополнительное принудительное усилие).

Однако, как показано на фиг. 2a, 2b, 4a и 4b, данное дистальное перемещение приводит к созданию свободного пространства между ножкой 106 стыковочной конструкции 103 и приемным приспособлением 1. Т.е. приемное приспособление выступает из соединительного рычага и больше не расположено смежно с соединительной ножкой, а находится в пространственном удалении от указанной ножки и основания и в закрытой конфигурации, при которой приемное приспособление присоединено вдоль всего удлиненного рычага стыковочной конструкции и непосредственно примыкает к соединительной ножке.

В открытом положении удерживающее устройство указывает два оптимальных места для разреза или открытых участков кожи на боковых сторонах пальца. Кроме того, пользователь, палец которого закреплен в приемном устройстве, испытывает комбинацию сжимающих воздействий, которые оптимизируют кровоток для последующего забора. Радиальное сжатие втулки продолжает зажимать, сдавливая по окружности, тело пальца и увеличивая приток крови к кончику пальца. Кровоток дополнительно усиливается, увеличивая интенсивность выделения крови, если другой рукой массировать приемное приспособление снаружи, чтобы дополнительно направить кровоток к дистальной части пальца, также вызывая

увеличение притока крови внутрь пальца. Кроме того, выступ, обеспечивающий направленное вниз нажатие при втором воздействии, усиливает локальный кровоток на кончике пальца по направлению к зонам разреза и вызывает локальное наполнение данных областей кровью.

Комбинация данных сжимающих воздействий в устройстве, содержащем приемное приспособление, позволяет увеличивать скорость кровотока и количество выделяемой крови при оказании режущего воздействия на один или оба открытых участка кожи, которые видны в открытом положении устройства, показанном на фиг. 4b. Пользователь убеждается в том, что по меньшей мере первая сборная емкость надлежащим образом присоединена к сопряженной насадке и расположена вместе с ней таким образом, что отверстие 112 открыто и образован первый канал подачи жидкости, в результате чего внутренний отсек 104 основания устройства (куда первоначально будет поступать кровь) соединен со сборной емкостью, например, микроконтейнерной пробиркой.

Устройство для удерживания пальца предоставляет пользователю оптимальные области для выполнения разреза (которые могут содержать маркеры, расположенные на устройстве и помогающие пользователю разместить режущее устройство в оптимальном(ых) местоположении(ях)), сохраняя при этом свободу выбора режущего инструмента. После этого пользователь может совершать режущее воздействие, выполняя рассечение/разрез выбранным инструментом на одном или обоих открытых участках кожи.

В некоторых вариантах выполнения опорная или базовая часть 3 приемного приспособления 1 содержит один или более элементов, обеспечивающих возможность выравнивания режущего инструмента и/или его временного прикрепления или присоединения к приемному приспособлению. На наружной поверхности опорной части приемного устройства могут иметься линии или направляющие 170 для разреза, в частности две или три направляющие линии для визуального содействия пользователю в определении места размещения режущего(их) инструмента(ов). Это способствует гарантированному выполнению разреза(ов) в соответствующем положении, а также улучшению выделения и захвата крови при использовании данного изобретения. Типичная форма таких направляющих показана на фиг. 9.

На фиг. 9 также проиллюстрировано, как проксимальный край 160 втулки 1 может быть расширен наружу и, кроме того, обработан с получением по периметру гладкой и/или закругленной кромки, которая контактирует с пользователем и, таким образом, обеспечивает его комфортное состояние, когда пользователь полностью надевает приемное приспособление на палец.

На фиг. 9 также изображен пример приемного приспособления, имеющего два отстоящих друг от друга дистальных выступа 10A и 10B. Выступы наклонены внутрь относительно центральной оси X приемного приспособления. Наклонные выступы изображены в виде треугольных клиньев, выступающих за дистальный конец под углом, составляющим примерно 10-40°, предпочтительно 15-25°, относительно продольной оси X верхней части. Данный набор выступов дополнительно улучшает техническую функциональность приемного устройства, и указанная конструктивная особенность имеет особое значение, если приемное приспособление используется для взятия крови.

Наклонные выступы выполнены таким образом, что, когда палец полностью вставлен во втулку и достигает дистального конца верхней части, оба выступа соприкасаются с ногтем пальца и оказывают равномерное давление, действующее на ноготь по всей его поверхности в направлении вниз под углом A.

В некоторых вариантах выполнения для улучшения взаимодействия между приемным приспособлением и режущим инструментом и дополнительного облегчения использования направляющие могут выступать наружу из приемного приспособления, тем самым физически содействуя выравниванию путем образования пространства, которое может занимать режущий инструмент.

Как изображено на фиг. 10, конструктивная направляющая может содержать по меньшей мере два ребра, образующие приемный коридор, в который или через который режущий инструмент может продвигаться или проталкиваться для обеспечения его временной опоры на приемное приспособление и правильного положения относительно кожи пальца для выполнения оптимального разреза. Режущий инструмент имеет улучшенную опору, поскольку при его нахождении в открытом положении передняя поверхность инструмента может опираться на/упираться в соединительную ножку 106 стыковочной конструкции устройства.

В других вариантах выполнения, в которых, например, с приемным приспособлением необходимо использовать более одного режущего инструмента, предусмотрены три ребра 180, отстоящие друг от друга вокруг изогнутой поверхности приспособления. Это позволяет одновременно устанавливать на устройство два режущих инструмента "одноразового использования" и в быстрой последовательности выполнять несколько разрезов. Поскольку устранена задержка во времени, необходимая для смены инструмента и выполнения повторного разреза, и разрезы расположены в немного разных местах, взятие и сбор крови (в нужном объеме) выполняются эффективным и экономичным образом.

Как вариант вместо выравнивающих ребер может иметься по меньшей мере один зажим или, как в примере, изображенном на фиг. 11, зажимные конструкции 190, каждая из которых содержит два противоположных элемента для захвата или защелкивания на соответствующих двух противоположных сторонах режущего инструмента 500 с обеспечением временного надежного прикрепления режущего инструмента или инструментов к устройству (для лучшей устойчивости) при использовании вместе с ним.

Затем после выполнения разреза в данном положении пользователь извлекает режущий инстру-

мент и немедленно закрывает устройство для удерживания пальца, нажимая на стыковочную конструкцию 103 и/или захватывая устройство за плоские боковые поверхности 118 и толкая его в направлении, противоположном направлению d , чтобы вернуть основание 102/ножку 106 обратно к приемному приспособлению 1. По мере того как рычаг 104 скользит обратно по направляющим 17, устройство снова принимает закрытую конфигурацию.

Когда устройство закрыто, палец может частично удерживаться внутри основания держателя и непосредственно прилегать к нему, но не соприкасаться ни с какой поверхностью внутреннего отсека. На фиг. 9, 10, 11, 12a, 12b и 12c изображены некоторые особенности вариантов выполнения, обеспечивающие дополнительное преимущество.

Как изображено на фиг. 9, рычаг стыковочной конструкции имеет обращенный внутрь канал 600 с боковыми, обращенными внутрь зубцами 700, которые взаимодействуют с приспособлением 1, несильно захватывая его. Направляющая 17/177, расположенная на верхней поверхности приемного приспособления 1 и вставляемая в канал 600, закреплена по краям внутренним захватом двух противоположных зубцов 700.

Следовательно, рычаг может с легкостью перемещаться скользящим образом по длине направляющей приемного приспособления, обеспечивая переход в открытое, закрытое и в некоторых случаях частично закрытое положения устройства. Величина скользящего перемещения и положение рычага относительно приемного приспособления обеспечивается или регулируется с помощью дополнительных элементов, предусмотренных в разных вариантах выполнения устройства, как показано и описано в данном документе.

В таких примерах, изображенных, в частности, на фиг. 9 и 12a, приемное приспособление имеет удлиненный гребень 900, расположенный по центру на направляющей, но имеющий укороченную длину по сравнению с ней, причем указанная длина определяется вырезами 909a, 909b, расположенными на каждом конце. Указанные два выреза 909 утоплены относительно гребня 900 в достаточной степени, чтобы обеспечить временное удерживание захвата 128. Другими словами, как изображено на фиг. 12a и 12b, когда захват 128 достигает любой из двух оконечностей на конце гребня 900 (во время скользящего перемещения для открытия, закрытия или частичного закрытия устройства), указанный гибкий захват 128 опускается в вырезанную часть 909a или 909b верхней поверхности приемного приспособления и, действуя как пружинный язычок, будет легко удерживаться там до тех пор, пока внешнее усилие, прикладываемое пользователем, не заставит его сдвинуться из заглубленного положения внутри выреза 909a или 909b и снова подняться до гребня 900.

Когда устройство полностью открыто, как изображено на фиг. 12a, захват 128 остается в дистальном вырезе 909a, предотвращая полное отсоединение рычага от приемного приспособления в результате скользящего перемещения. Захват 128 и вырезы 909a устройства совместно предотвращают дальнейшее скользящее перемещение в направлении d и, следовательно, автоматическое отсоединение рычага 104 удлиненного держателя 103 от приемного приспособления 1 (если дополнительно не используется большее принудительное усилие).

При этом, как изображено на фиг. 12b, когда устройство перемещается в закрытое положение, гибкий захват 128 может находиться внутри выреза 909b. В этом случае соединительный рычаг не может скользить дальше по направляющей без приложения дополнительного усилия. В данном варианте выполнения палец оптимально удерживается внутри основания 102 держателя для осуществления сбора крови, но при этом устройство или вставленный в него палец не контактируют с какой-либо поверхностью внутреннего отсека 104.

Кроме того, некоторые варианты выполнения устройства могут иметь дополнительный вырез 909c, образованный в конце расширяющейся части втулки приемного приспособления 1. Данный вырез обеспечивает возможность временного надежного закрепления устройства в закрытом положении, при котором соединительный рычаг 102 полностью входит в соединение/захват с втулкой приемного устройства. В данном примере приложение пользователем дополнительного внешнего принудительного усилия в направлении, противоположном направлению d , приведет к тому, что захват 128 соединительного рычага 103 выдвинется из выреза 909b и ненадолго столкнется с дополнительным коротким гребнем 902 на приемном приспособлении (не показано на фиг. 12b, но видно на фиг. 12a), который приподнимет указанный захват, прежде чем он снова ляжет в вырез 909c (не показан на фиг. 12b, но виден на фиг. 9), полностью закрывая устройство, как изображено на фиг. 12c.

Если вновь говорить об использовании устройства, как только на открытых участках кожи выполнены разрезы и устройство снова закрыто, пользователь может свесить руку вдоль тела в расслабленном положении, располагая ее ниже сердца, и будет инициированы взятие и сбор крови. При необходимости пользователь может передвигаться без риска пролития крови и выполнять другие действия, которые могут еще больше увеличить приток крови. Устройство для удерживания пальца и его правильное использование избавляют пользователя от необходимости смотреть на разрезы или вытекающую из них кровь после завершения процесса разрезания. Удлиненная форма удерживающего устройства и положение относительно сердца на этапе вытекания и сбора крови дополнительно улучшают ее отток от мест(а) разреза.

Внутренний профиль или геометрия устройства дополнительно содействует или способствует эф-

эффективному направленному движению крови во время взятия и сбора. Как изображено на фиг. 4а и 4б, дополнительный внутренний элемент, расположенный внутри основания 102 устройства, помогает эффективно направлять поток крови во внутренний отсек основания, который образует внутреннюю воронку или чашу. В некоторых примерах данный элемент содержит регулятор 150 кровотока из пальца и может быть выполнен в виде тупого шипа. При этом тупой шип выступает наружу в виде продольного выступа, отходящего от внутренней стенки внутреннего отсека 104, и расположен вблизи отверстия 112 или смежно с ним. Как только устройство примет закрытое положение, подушечка или кончик пальца пользователя слегка толкается внутрь, упираясь в тупую поверхность шипа.

Другое преимущество тупого шипа заключается в том, что он помогает ровно расположить палец внутри устройства, хотя для содействия данной функции в устройстве могут быть предусмотрены дополнительные указатели. Указатели могут иметь вид этикетки, маркировки краской, тиснения, травления или отверстия, которое позволяет пользователю визуально убедиться в том, что палец правильным образом расположен в приемном приспособлении и устройстве.

Скорость кровотока и сбора крови может быть оптимизирована путем сочетания нескольких факторов благодаря особенностям устройства и приемного приспособления. К ним относятся многократно повторяющиеся сжимающие воздействия приемного приспособления, возможность размещения пальца в устройстве в состоянии покоя, что позволяет силе тяжести естественным образом усиливать кровоток, и элементы, которые заставляют поток крови проходить по эффективному пути через устройство для ее сбора.

После выполнения разреза(ов) кровь легко стекает с боковой стороны(сторон) пальца к его кончику. В примерах, изображенных на фиг. 4а и 4б, кровь достигает шипа 150 и направляется вниз по его длине к чаше внутреннего отсека 104 в основании, которая эффективно направляет кровь в отверстие через воронку. Наружные стенки основания 102 и ножки 106 помогают сдерживать утечку крови из мест(а) раны, частично/полностью перекрывая места разреза, когда устройство находится в закрытом положении.

Закрепив устройство, пользователь может свободно перемещаться, чтобы еще больше увеличить поток для оптимального сбора крови. По окружности приемного приспособления может быть оказано небольшое дополнительное сжатие, чтобы "выдоить" палец, однако это не является обязательным для сбора образца объемом по меньшей мере 500 или 600 мкл и наиболее предпочтительно по меньшей мере 1 мл.

Для получения необходимого количества крови не требуется прилагать непосредственное внешнее усилие, такое как многократно повторяемое выдавливание по месту разреза и вокруг него. Физическое усилие может вызвать гемолиз красных кровяных телец и отрицательно сказаться на качестве крови. Требуется очень ограниченная мануальная стимуляция или не требуется никакой стимуляции вообще. Изобретение обеспечивает преимущество, сводя к минимуму или даже исключая необходимость использования методик, которые могут повлиять на качество, и таким образом снижая вероятность того, что полученный образец окажется непригодным для аналитического/диагностического тестирования.

Изобретение позволяет пациенту самостоятельно использовать устройство для удерживания пальца, чтобы определить оптимальную область разреза, выпустить кровь, подсоединить емкость для сбора, при необходимости извлечь пробирку и таким образом собрать большее количество крови из пальца при незначительном гемолизе и риске свертывания при выполнении одного разреза (около 1 мл) по сравнению с существующими устройствами самостоятельного использования, а также при ограниченном риске утечки крови, меньшем времени сбора и уменьшенных болевых ощущениях (в том числе с необходимостью выполнения меньшего количества разрезов для получения нужного количества крови).

Таким образом, образец объемом около 1 мл, собранный в одну или более сборных камер/пробирок, будет пригоден для непосредственной отправки и обработки в лабораторных диагностических тестах без необходимости посещения медработника или привлечения квалифицированного флеботомиста. Изобретение и варианты его выполнения обеспечивают упрощение удобного способа забора крови в домашних условиях, благодаря чему пользователь испытывает меньше дискомфорта или болевых ощущений, чем при обычном способе с привлечением медработника и по сравнению с другими устройствами, представленными на рынке продаж.

Если пользователю потребуется образец большего объема (или дополнительный образец), устройство для удерживания пальца может быть снова открыто, и по собственному усмотрению пользователь может выполнить дополнительный разрез на том же открытом участке и/или на другой боковой стороне пальца и повторить процесс закрытия устройства/забора крови. Например, как изображено на фиг. 6а и 6б, может быть сделан первый разрез и последующий второй разрез, чтобы увеличить количество крови, захваченной и собранной с помощью устройства. Следовательно, применение приспособления для приема пальца и/или устройства для удерживания пальца, которые описаны в данном документе, целесообразно при осуществлении способа сбора образцов крови большего объема, таких как образцы объемом по меньшей мере 1 мл.

Таким образом, согласно дополнительному аспекту предложен сборный комплект для забора крови, который содержит описанное устройство для удерживания пальца, используемое вместе с по меньшей

мере одним режущим инструментом и/или по меньшей мере одной пробиркой для сбора крови. Дополнительные компоненты, будь то режущий инструмент и/или сборная емкость/пробирка, могут быть простерилизованы и упакованы отдельно и готовы к использованию с устройством для удерживания пальца. Преимуществом является то, что пользователь может эффективно использовать компоненты совместно для немедленного и удобного забора крови в домашних условиях.

С изобретением могут использоваться стандартные режущие инструменты, такие как инструменты, описанные в данном документе. Пример такого инструмента изображен на фиг. 6а. Такие режущие инструменты 300 могут быть предоставлены как часть комплекта. В некоторых вариантах выполнения стандартный режущий инструмент, предоставляемый для совместного использования со сборочным комплектом, может содержать лезвие и механизм для создания удлиненной траектории резания, которая согласно вариантам выполнения имеет глубину до 2 мм при длине 2-3 мм. В таких вариантах выполнения режущий инструмент, входящий в комплект, может содержать корпус, в котором находится лезвие, удерживаемое в носителе, и направляющую дорожку. При работе лезвие и носитель расположены с возможностью скольжения по направляющей дорожке для создания точной траектории резания, по которой проходят лезвие, чтобы выполнить удлиненный надрез определенной глубины. Подобные устройства сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать четкий удлиненный разрез по сравнению с отверстием, выполненным иглой или скарификатором.

Как правило, пользователь может применять такие режущие инструменты для выполнения по меньшей мере одного удлиненного разреза на пальце во время его удерживания в приемном приспособлении при открытом положении устройства для удерживания пальца, как показано на фиг. 6b. Сборный комплект согласно одному аспекту изобретения позволяет пользователю выполнять разрез произвольным образом, что означает, что можно сделать первый разрез, закрыть удерживающее устройство и собрать кровь. Позднее удерживающее устройство может быть снова открыто и может быть выполнен другой разрез. Как вариант сразу после выполнения первого разреза, перед закрытием устройства может быть сделан второй разрез. Это обеспечивает пользователю свободу выбора предпочтительного местоположения разреза на пальце в пределах открытого участка кожи, обнажаемого приемным приспособлением и устройством. В результате пользователь может избежать повторного травмирования в течение ограниченного периода времени в одном и том же месте разреза с выполнением при этом разреза в оптимальном положении на пальце. Как изображено на фиг. 6b, устройство облегчает высвобождение образца крови большего объема, чем это обычно возможно с использованием таких устройств, из оптимального положения на пальце, а также последующий сбор крови в пробирку 116 из того же пальца (и без излишнего повторного травмирования).

Как изображено на фиг. 7а и 7b, насадка 110 для сборной емкости, расположенная на дистальной зоне 107 сопряжения, имеющейся в основании 102 устройства 100 для удерживания пальца, обеспечивает возможность присоединения в скользящей посадке по меньшей мере одной сборной емкости, такой как камера, трубка или пробирка 116. Пробирки могут иметь конструкцию для сопряжения в плотной посадке или аналогичную конструкцию, соответствующую промышленным стандартам, для обеспечения разъемного прикрепления пробирки к узлу в дистальной зоне сопряжения с помощью ответного фитинга 115, имеющегося в насадке 110. Для временного прикрепления пробирки к устройству 100 может использоваться простое резьбовое соединение между пробиркой и фитингом насадки.

Скользящее перемещение между насадкой 110 и основанием 102 в зоне 107 сопряжения устройства позволяет пользователю селективно открывать первый канал подачи жидкости между воронкообразным отсеком основания 104 и микроконтейнерной пробиркой. На фиг. 7а и 7b изображена насадка 11 для сборной емкости, прикрепленная к пробиркам 116 и принимающая разные положения в результате скользящего перемещения относительно зоны 107 сопряжения. После выполнения разреза и закрытия устройства кровь протекает по внутреннему каналу устройства, как описано выше. Если насадка для сборной емкости расположена таким образом, что отверстие 112 в поверхности 107 совмещено с пробиркой, кровь будет продолжать поступать из внутреннего отсека основания устройства в пробирку 116. Насадка для сборной емкости может иметь визуальные маркеры для позиционирования и/или тактильные индикаторы обратной связи, так что пользователь может легко увидеть/почувствовать, что имеется сообщение с первым каналом подачи жидкости и отверстие открыто либо что отверстие закрыто.

Как вариант насадка 220 для сборной емкости может быть сопряжена с основанием 102 так, что обеспечено ее поворотное перемещение относительно основания. Пример данного варианта выполнения изображен на фиг. 8а и 8b, при этом насадка 220 содержит поворотный механизм и выполнена с возможностью поворота в направлении R относительно зоны 107 сопряжения (не видна на чертеже). Как и в описанном выше варианте выполнения (изображенном на фиг. 7а и 7b), при необходимости выполняют перемещение насадки 110, 220 для размещения пробирки в местоположении, обеспечивающем возможность сбора крови. Насадка 220 поворачивается относительно основания 102, чтобы перекрыть или разблокировать отверстие в пределах зоны сопряжения. Таким образом, канал подачи жидкости из внутреннего отсека открывается, что позволяет крови стекать в пробирку (не показана), либо перекрывается, останавливая сбор крови.

В изображенных примерах используемые емкости для сбора или пробирки могут иметь объем от

0,5 до 2 мл. Такие пробирки обычно имеют наглядные линейные отметки заполнения, так что пользователь в процессе использования может определить момент наполнения сборной емкости до заданного объема. Примерный размер таких пробирок составляет, как правило, 13×75 мм, но не ограничен данными значениями, и пробирки вмещают 250-500 или 400-600 мкл. После использования, когда пробирка отвинчена от собранного устройства, на нее снова устанавливают крышку, герметизируя пробирку с кровью (или плазмой) для безопасной транспортировки. В простых вариантах выполнения устройство в сборе может содержать насадку для сборной емкости, обеспечивающую соединение только с одной пробиркой, и, таким образом, может не предусматривать никаких сложных функций, связанных с насадкой для нескольких пробирок.

В некоторых вариантах выполнения насадка для сборной емкости/основание и зона 110/107/102 сопряжения могут содержать средство для устранения воздушных пробок, обеспечивающее эффективный выход любого воздушного включения из жидкостного канала устройства без ухудшения притока крови к пробиркам. Такие средства могут содержать, например, выводящий канал.

При использовании устройства согласно изобретению в качестве части упакованного комплекта, после использования с режущими компонентами и компонентами для сбора крови заполненную пробирку или трубку можно извлечь путем отсоединения от насадки и запечатать колпачком или крышкой, подготовив к транспортировке в другое место. Согласно вариантам выполнения насадка для сборной емкости и/или одна или более сборных емкостей могут содержать вещество, выбираемое из антикоагулянта и/или консерванта. После этого закупоренные пробирки/трубки с кровью готовы к транспортировке, например, в лабораторию по почте без участия медработника или сразу же обрабатываются в том или ином месте.

Затем оставшая часть одноразового комплекта может быть помещена обратно в упаковку, при необходимости повторно запечатана и утилизирована с соблюдением мер безопасности.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Приспособление для приема пальца, содержащее

удлиненную гибкую втулку, длина которой проходит между проксимальным концом и дистальным концом, при этом втулка содержит опорное основание, верхнюю часть и верхнюю поверхность, имеющие продольную ось X, причем втулка выполнена с возможностью перехода в радиально сжатое состояние, а при переходе в радиально расширенное состояние оказывает радиально сжимающее воздействие вдоль указанной длины, закрепляя с возможностью высвобождения палец внутри приемного приспособления; и

по меньшей мере один наклонный выступ, отходящий от верхней части и верхней поверхности на дистальном конце втулки, при этом указанный по меньшей мере один выступ наклонен во внутреннем направлении от продольной оси X верхней части и предназначен для контакта с ногтем пальца, закрепленного с возможностью высвобождения во втулке, на дистальном конце приемного приспособления и оказания второго сжимающего воздействия.

2. Приспособление по п.1, в котором основание и верхняя часть приемного приспособления соединены гибким образом боковыми сторонами втулки.

3. Приспособление по п.1 или 2, в котором основание и верхняя часть соединены боковыми сторонами, образованными материалом, который является гибким, расширяемым и/или обладающим памятью формы и как вариант имеет ячеистую, решетчатую или матричную структуру.

4. Приспособление по п.2 или 3, в котором основание, верхняя часть и боковые стороны втулки выполнены за одно целое.

5. Приспособление по любому из предыдущих пунктов, в котором дистальный конец втулки имеет расширяющуюся кромку или загнутый наружу периметр.

6. Приспособление по любому из предыдущих пунктов, в котором верхняя поверхность содержит удлиненный гребень, совмещенный по центру с осью X и имеющий один, два или три выреза или заглубленных участка.

7. Приспособление по любому из предыдущих пунктов, в котором верхняя поверхность образует соединительную конструкцию, проходящую по длине указанной поверхности и предпочтительно содержащую направляющую или направляющие.

8. Приспособление по любому из предыдущих пунктов, в котором боковые стороны приемного приспособления образуют проем или вырез в направлении дистального конца втулки, причем указанный проем выполнен с возможностью визуального обрамления или частичного обрамления оптимальной области разреза.

9. Приспособление по любому из предыдущих пунктов, в котором приемное приспособление имеет два наклонных выступа и/или указанные один или два выступа образуют угол (A) относительно продольной оси X, составляющий от 10 до 40°, предпочтительно от 15 до 35°, наиболее предпочтительно от 20 до 25°.

10. Приспособление по любому из предыдущих пунктов, дополнительно содержащее одно или бо-

лее выравнивающих средств для обеспечения возможности визуального и/или физического выравнивания с по меньшей мере одним режущим механизмом.

11. Приспособление по п.10, в котором выравнивающее средство облегчает соединение, как вариант скользящее соединение, с одним или более режущими инструментами.

12. Устройство для удерживания пальца, содержащее основание;

удлиненную стыковочную конструкцию, содержащую соединительный рычаг и соединительную ножку;

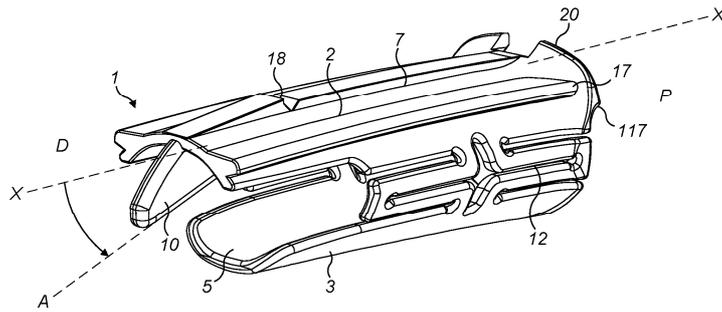
приспособление для приема пальца, выполненное по любому из пп.1-11, причем соединительный рычаг соединен с приспособлением для приема пальца и выполнен с возможностью перемещения вдоль него, так что устройство имеет закрытую конфигурацию, при которой приемное приспособление выровнено бок о бок с соединительным рычагом и прилегает к соединительной ножке, и открытую конфигурацию, при которой приемное приспособление выступает из соединительного рычага и не прилегает к соединительной ножке; и

зону сопряжения с насадкой, предназначенную для прикрепления сменной насадки для сборной емкости к устройству с возможностью отсоединения.

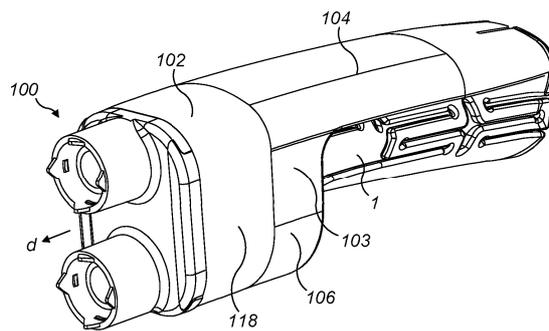
13. Устройство по п.12, дополнительно содержащее сменную насадку для сборной емкости, выполненную с возможностью временного прикрепления одной или более емкостей для сбора жидкости к устройству.

14. Устройство по п.13, предназначенное для использования с по меньшей мере одним режущим инструментом в комплекте для взятия крови.

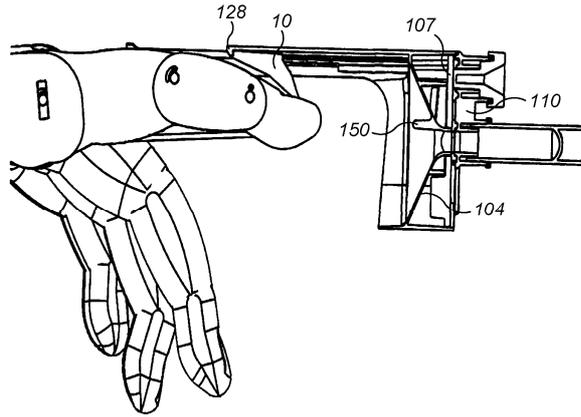
15. Устройство по п.14, предназначенное для сборки и использования с одной или более емкостями для сбора жидкости в сборном комплекте для сбора крови, причем указанные одна или более емкостей для сбора жидкости имеют объем от 0,5 до 2 мл.



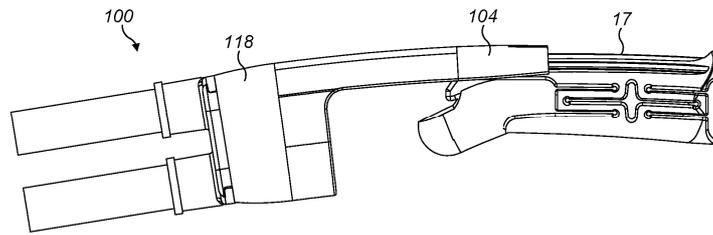
Фиг. 1



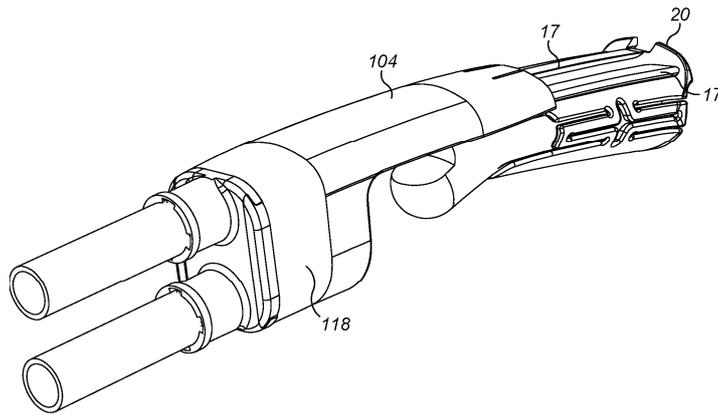
Фиг. 2а



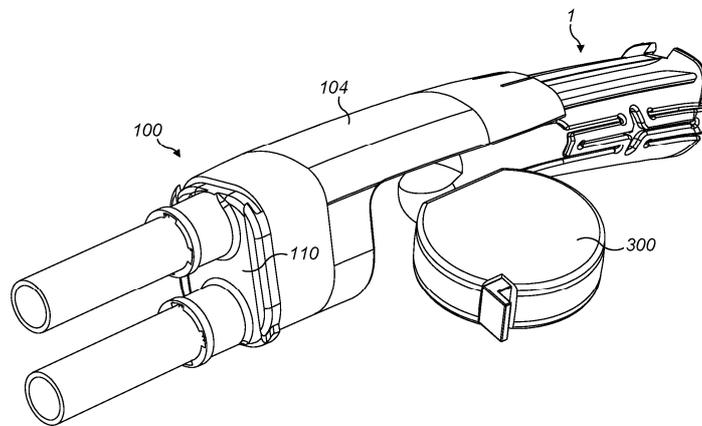
Фиг. 4b



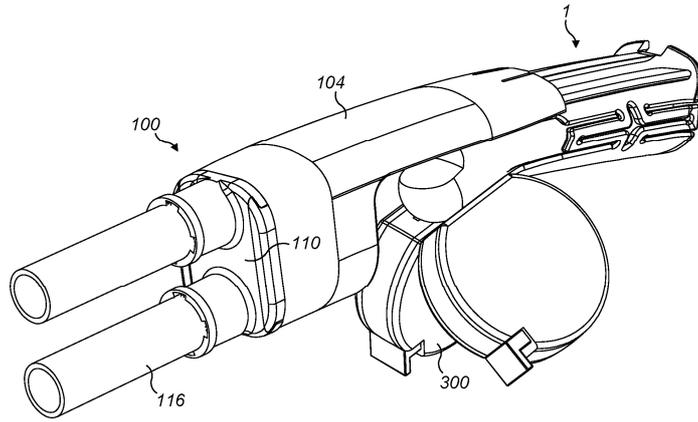
Фиг. 5a



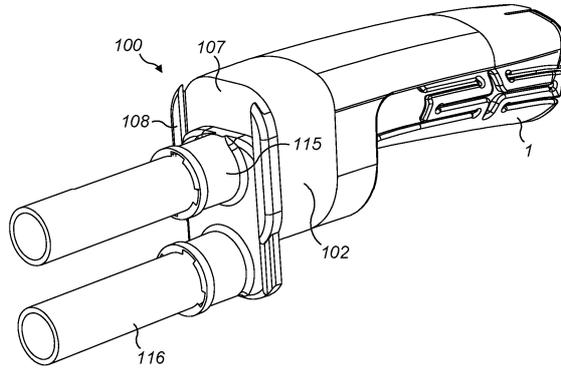
Фиг. 5b



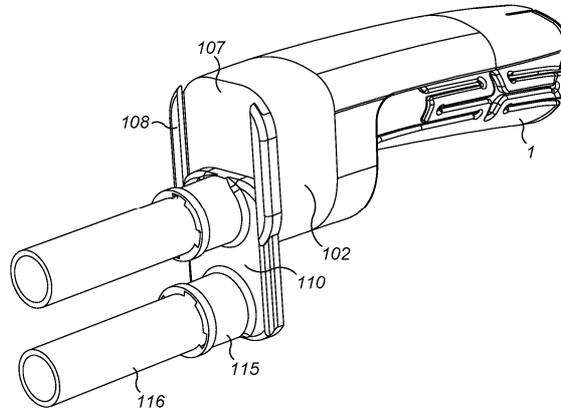
Фиг. 6a



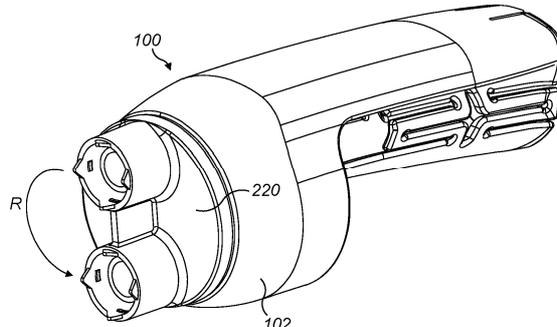
Фиг. 6b



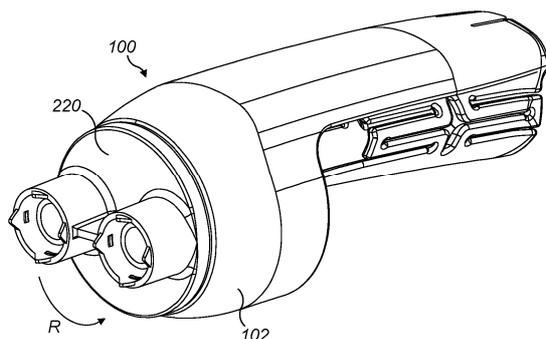
Фиг. 7a



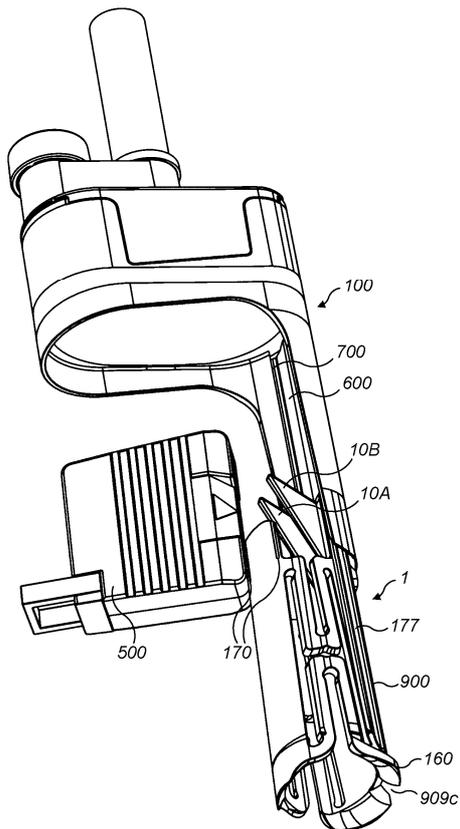
Фиг. 7b



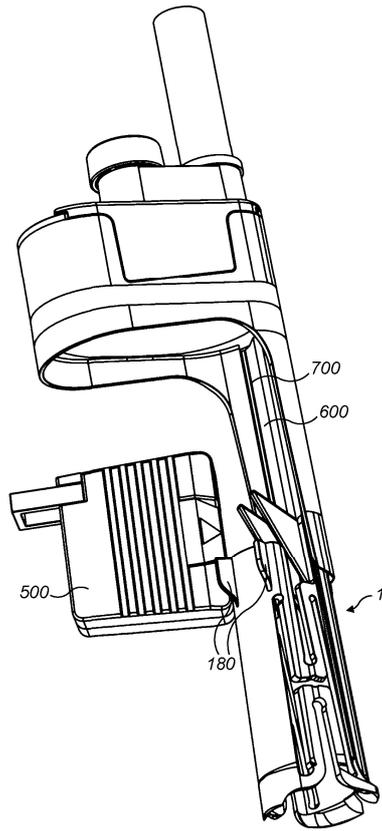
Фиг. 8a



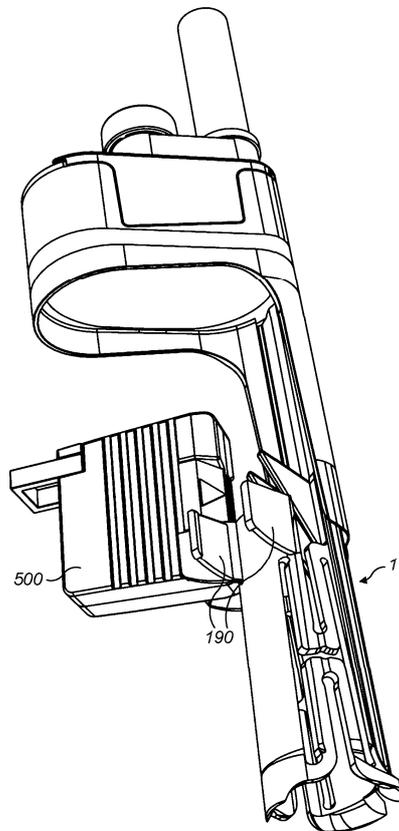
Фиг. 8b



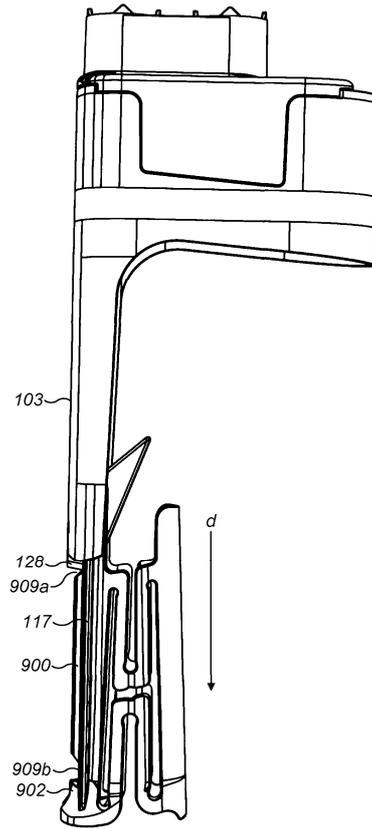
Фиг. 9



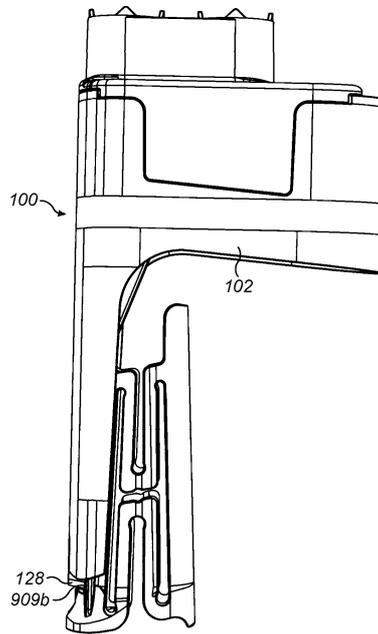
Фиг. 10



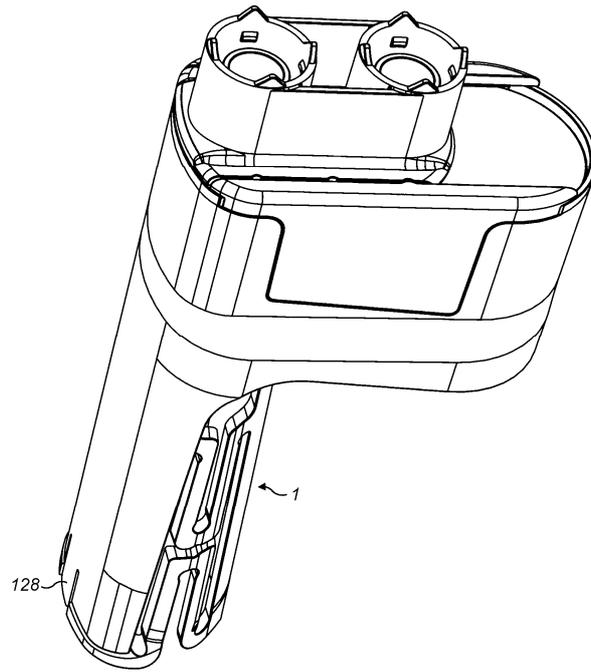
Фиг. 11



Фиг. 12а



Фиг. 12б



Фиг. 12с