



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012114727/14, 17.09.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.09.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.09.2009 US 61/244,636

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2013 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 20.04.2015 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2004/087898 A1, 06.05.2004. SU 1319
A, 31.05.1926. US 2007/078383 A1, 05.04.2007.
WO 2008/057218 A2, 15.05.2008. SU 71852 A,
30.06.1948. SU 75429 A, 31.07.1949

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 23.04.2012

(86) Заявка РСТ:
CH 2010/000225 (17.09.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/035447 (31.03.2011)

Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-
ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. N 771

(72) Автор(ы):

ВЕБЕР Беда (CH),
ФУРРЕР Этьенн (CH),
ШЛИНГЕР Андре (CH),
СИЛВЕР Брайан Х. (US),
ВЕККЕРЛИН Даниэла (CH),
ФЕЛЬБЕР Армин (CH)

(73) Патентообладатель(и):

МЕДЕЛА ХОЛДИНГ АГ (CH)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ОТКАЧИВАНИЯ ГРУДНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО МОЛОКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике. Устройство для откачивания грудного человеческого молока содержит грудную насадку, вакуумный насос и линию, которая подсоединяет вакуумный насос к грудной насадке и передает ей созданный вакуум. Устройство содержит камеру, в первом отверстии которой со стороны насоса оканчивается линия. Второе отверстие

камеры обеспечивает подсоединение к сосуду для сбора молока. Во время процедуры откачивания линия образует молокопровод, по которому грудное молоко, откачанное в грудную насадку, транспортируют в камеру и далее в сосуд. Насос может быть тихим и малогабаритным. 4 н. и 11 з.п. ф-лы, 15 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012114727/14, 17.09.2010**

(24) Effective date for property rights:
17.09.2010

Priority:

(30) Convention priority:
22.09.2009 US 61/244,636

(43) Application published: **27.10.2013** Bull. № 30

(45) Date of publication: **20.04.2015** Bull. № 11

(85) Commencement of national phase: **23.04.2012**

(86) PCT application:
CH 2010/000225 (17.09.2010)

(87) PCT publication:
WO 2011/035447 (31.03.2011)

Mail address:

**191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT",
pat.pov. M.V.Khmare, reg. N 771**

(72) Inventor(s):

**VEBER Beda (CH),
FURRER Eht'enn (CH),
ShLINGER Andre (CH),
SILVER Brajan Kh. (US),
VEKKERLIN Daniehla (CH),
FEL'BER Armin (CH)**

(73) Proprietor(s):

MEDELA KhOLDING AG (CH)

(54) **DEVICE AND METHOD FOR HUMAN BREAST MILK PUMP-OUT**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medical equipment. A device for human breast-milk pump-out comprises a breast nozzle, a vacuum pump and a line that connects the vacuum pump to the breast nozzle and transmits the generated vacuum thereto. The device comprises a chamber in the first hole of which the line is terminated from the side of the pump. The second

hole of the chamber provides attaching to a milk collection container. The pump-out procedure involves forming a milk pipeline by the line wherein the breast milk pumped out into the breast nozzle is transported into the chamber and further into the container.

EFFECT: pump can be slow and small-size.

15 cl, 15 dwg

Область техники

Изобретение относится к устройству для откачивания грудного человеческого молока, охарактеризованному в ограничительной части п.1 формулы, к вакуумному насосу, охарактеризованному в ограничительной части п.12 формулы, а также к способу функционирования данного устройства, охарактеризованному в ограничительной части п.14 формулы.

Уровень техники

Устройства для откачивания грудного человеческого молока широко известны. В принципе их можно разделить на два различных типа. Устройство первого типа работает в ручном режиме, т.е. отрицательное давление, требуемое для проведения процедуры откачивания, создают ручным активированном вакуумного насоса. В устройствах второго типа вакуумный насос работает за счет электричества, причем предусмотрена возможность подключить такой насос к электросети и/или задействовать от батарейки или от какого-то другого накопителя энергии. Соответствующие примеры приведены в WO 96/22116, US 2009/0099511, US 2008/0287037, US 7094217 и US 2008/0039781.

Такие вакуумные насосы подсоединяются к грудной насадке или непосредственно, или через вакуумные линии. Обычно грудная насадка имеет участок в форме воронки, накладываемый на ту часть материнской груди, которая содержит сосок. Как правило, этот участок в форме воронки переходит в участок, который выполнен в форме полого цилиндра и к которому, во-первых, непосредственно или через отсасывающую линию подключен вакуумный насос, а, во-вторых, подобным образом непосредственно или через молочную линию подсоединен сосуд для сбора молока. Как известно, выбор грудных насадок проводят, исходя из размера груди. В частности, известны устройства с грудными насадками, позволяющие выбрать в соответствии с размерными параметрами матери размер участка, имеющего форму воронки.

Из уровня техники известны также относительно небольшие грудные насадки. Так, в US 6379327 описано портативное откачивающее устройство, оставляющее руки свободными. В данном контексте это означает, что сразу же после включения все устройство функционирует без участия рук, т.е. ни насос, ни грудную насадку удерживать в руках не нужно (небольшую насадку в форме воронки прикрепляют к груди тесемками). От грудной насадки к вакуумному насосу, удерживаемому в пояском ремне, проходит первая трубка. Вторая трубка проходит от грудной насадки в сосуд для сбора молока, который можно установить в тот же ремень.

Откачивающие устройства, оставляющие руки свободными, описаны также в WO 02/102437 и WO 2008/137678. В данном случае грудные насадки в каждом устройстве встроены в корпус насоса и в то же время выполняют функцию мембраны, создающей отрицательное давление.

US 949414 описывает грудную насадку в форме воронки, выполненную с возможностью размещения под бюстгалтером. Вместо подачи вакуума, от грудной насадки проводят трубку к младенцу, которому путем отсасывания нужно получить желаемое молоко.

В US 6440100 описано устройство для откачивания грудного молока, содержащее небольшую грудную насадку, которую можно носить под бюстгалтером. Молочная трубка проходит от грудной насадки к сосуду для сбора молока, который через вакуумный шланг соединен с источником вакуума. Посредством данного источника создают разрежение в сосуде для сбора молока, подавая таким образом отрицательное давление через молочную трубку к грудной насадке. Благодаря созданию пониженного (отрицательного) давления в данном сосуде откачанное молоко начинает проходить

по молочной трубке в сосуд. В альтернативном варианте функцию вакуумного насоса может выполнять сам этот сосуд. Недостаток данного устройства заключается в относительно большом объеме сосуда для сбора молока, который также приходится откачивать. Наличие такого дополнительного ("мертвого") объема существенно ограничивает производительность устройства.

Раскрытие изобретения

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в разработке усовершенствованных устройства и способа откачивания грудного человеческого молока.

Эта задача решается посредством устройства, вакуумного насоса и способа, признаки которых приведены соответственно в п.1, п.12 и п.14 формулы.

Устройство по изобретению, предназначенное для откачивания грудного человеческого молока, содержит грудную насадку, накладываемую на материнскую грудь, вакуумный насос для создания вакуума, а также линию, соединяющую грудную насадку с камерой насоса и передающую созданный вакуум в данную насадку. Со стороны насоса данная линия оканчивается в первом отверстии упомянутой камеры насоса. Согласно изобретению эта камера имеет второе отверстие для присоединения к сосуду для сбора молока. Оба отверстия камеры сообщаются между собой. В процессе откачивания линия образует молокопровод, по которому грудное молоко, откачанное в грудной насадке, транспортируется в камеру насоса и далее в сосуд для сбора молока.

Согласно способу по изобретению разрежение, необходимое для функционирования устройства, откачивающего грудное человеческое молоко, создают в грудной насадке посредством вакуумного насоса. Созданный вакуум передают из камеры в грудную насадку через упомянутую линию, а откачанное молоко проходит через грудную насадку и собирается в предназначенном для этого сосуде. Согласно изобретению в процессе откачивания откачанное в грудную насадку молоко направляют в камеру насоса по той же линии, которая используется для передачи вакуума (т.е. для вакуумирования), и далее, в ходе той же процедуры, из камеры в сосуд для сбора молока.

Таким образом, предлагаемое устройство трансформируется из начальной пневматической откачивающей системы в гидравлическую, причем обе системы используют одну и ту же линию. В данном случае откачанное грудное молоко выполняет функцию рабочей текучей среды, обеспечивающей дальнейшее откачивание молока из груди. Кроме того, уже откачанное молоко нагревает грудную насадку, создавая для матери младенца комфортное ощущение.

Даже в том случае, когда сосуд для сбора молока не расположен непосредственно на грудной насадке, для устройства и способа по изобретению требуется только одна линия. Это позволяет выполнить и использовать предлагаемое устройство как средство, оставляющее руки свободными. Предусмотрена возможность сконструировать грудную насадку настолько маленькой, чтобы ее можно было закрепить в бюстгалтере.

Единственную линию можно незаметно спрятать в одежде.

Поскольку система целиком заполнена молоком, т.е. не имеет вакуумной линии в классическом смысле, для откачивания грудного молока требуется пониженная мощность. Типичные значения расхода воздуха и молока равны соответственно 500 мл/мин и 100 мл/мин. Поэтому вакуумный насос можно выполнить с уменьшенными размерами и более легким. В свою очередь это означает, что он менее заметен для окружающих. Мать младенца получает возможность использовать такой насос более скрытным образом. В добавление к сказанному, из-за пониженной требуемой мощности откачивания вакуумный насос работает тише, повышая уровень комфортности и

незаметности.

Поскольку молоком заполнена вся система (за исключением приводного участка вакуумного насоса), а мертвые пространства, заполненные воздухом, если и есть, то только очень маленькие, появляется возможность облегчить управление приложенным вакуумом. Кроме того, отрицательное давление у грудной насадки точнее соответствует вакууму, созданному в вакуумном насосе.

Данную молочную линию можно выполнить различным образом. В предпочтительном варианте предусмотрено отделение ее от привода вакуумного насоса разделительной перегородкой. В результате посредством этой перегородки камера оказывается разделенной на отсеки, расположенные соответственно со стороны грудной насадки и со стороны привода. Такую разделительную перегородку предпочтительно выполнить в виде мембраны. Данные отсеки отделены друг от друга полностью и сопрягаются между собой только через мембрану. Тем самым гарантируется, что молоко не проходит в зону вакуумного насоса, расположенную со стороны привода, а из нее в линию, по которой протекает молоко (т.е. соответственно также и в грудную насадку, и в сосуд для сбора молока), не попадают загрязнения или воздух.

В предпочтительном варианте осуществления данная мембрана связана с приводом и используется в процессе транспортировки откачанного молока. В результате молоко можно откачивать независимо от взаимного расположения грудной насадки, сосуда для сбора молока и вакуумного насоса. Мать младенца получает возможность, например, откачивать молоко даже лежа. Такие условия оптимальны, в частности, для варианта осуществления, оставляющего руки свободными, т.к. мать младенца может даже наклоняться и вообще свободно перемещаться.

В комплекте с линией согласно изобретению, передающей вакуум и транспортирующей молоко, можно использовать очень широкую номенклатуру вакуумных насосов. Предпочтительно, хотя и не обязательно, для транспортировки молока и разделения сред применять одну и ту же мембрану.

Предпочтительно использовать вакуумный насос мембранного (диафрагменного) типа. В этом случае упомянутая камера представляет собой камеру насоса, создающую вакуум, а функцию диафрагмы выполняет мембрана такой камеры, используемая для создания вакуума.

Предпочтительный вакуумный насос по изобретению, предназначенный для откачивания грудного человеческого молока с помощью грудной насадки, имеет привод и мембрану, выполненную с возможностью управления ею посредством привода циклическим образом. Мембрана установлена в камере, разделяя ее на отсек, расположенный со стороны привода, и на отсек, расположенный со стороны грудной насадки, который сопрягается с насадкой через отверстие для передачи вакуума. Согласно изобретению этот отсек камеры оснащен также отверстием для сопряжения с сосудом, в который собирают молоко. Отверстие для передачи вакуума и отверстие для молока сообщаются между собой через отсек камеры, расположенный со стороны грудной насадки. Предпочтительно выбрать вакуумный насос мембранного типа, камера которого представляет собой камеру, используемую для создания вакуума.

Хотя это и не обязательно, данный вакуумный насос можно снабдить упомянутой линией, передающей вакуум и транспортирующей молоко. Кроме того, предусмотрена возможность подсоединить грудную насадку непосредственно к первому отверстию камеры такого насоса.

В предпочтительном варианте осуществления вакуумный насос является электрическим вакуумным насосом мембранного типа. В таком случае мембрану насоса

предпочтительно сформировать, как это описано выше, выполняющей функции разделительной перегородки и привода для молока. Предпочтительно, чтобы привод мембраны использовался одновременно для создания вакуума в камере насоса и для транспортировки потока молока. Такая тройная функция мембраны позволяет лучше
5 управлять вакуумом.

Предпочтительна мембрана, имеющая, по существу, круглый периметр. В предпочтительном варианте мембрана приводится в движение в своей центральной зоне, желательно в ее центре.

Предусмотрена также возможность применения мембранных насосов, использующих
10 в качестве приводной системы, например, плоскую или подвижную обмотку. В порядке альтернативы можно также применять насосы, не имеющие мембраны, или насосы с ручным приводом.

Предпочтительно предусмотреть наличие невозвратного или какого-то другого клапана одностороннего действия, который обеспечивает связь между камерой и
15 сосудом для сбора молока. В таком варианте место присоединения к этому сосуду открывается только тогда, когда остальная часть системы уже заполнена молоком настолько полно, насколько это возможно, или когда в камере создается достаточно большое давление. Кроме того, устраняется также возможная перегрузка вакуумного насоса, обусловленная наличием мертвых объемов, заполненных воздухом. В

правильном рабочем положении вакуумного насоса второе отверстие и, таким образом, клапан оказываются внизу. Клапан установлен в отсеке камеры, расположенном со
20 стороны грудной насадки, а также со стороны линии. Первое отверстие, наоборот, предпочтительно выполнить в верхней части камеры. Тогда воздух будет проходить из камеры в сосуд для сбора молока, что позволит избежать присутствия в системе
25 мертвых объемов и пузырьков воздуха.

Устройство и способ по изобретению можно использовать с грудными насадками любого типа. Однако предпочтительно применение небольших насадок, позволяющих поддерживать мертвый объем также на минимальном из возможных уровней.

Предпочтительно применять такую грудную насадку, которая окружает только
30 сосок и, максимум, околососковый кружок. Кроме преимущества в виде возможности использования данной грудной насадки простым образом в системе, оставляющей руки свободными, например, с закреплением насадки в бюстгальтере, у нее вследствие своего небольшого объема сведены к минимуму все зоны, заполненные воздухом. Это оказывает позитивное воздействие на вакуумный насос в том смысле, что он потребляет
35 меньшую мощность и поэтому может работать тише. Кроме того, по этой же причине вакуумный насос также можно уменьшить.

В добавление к сказанному, преимущество грудных насадок этого типа заключается в том, что в них ткани груди могут смещаться в меньшей степени, а это позволяет насадкам опираться на эти ткани более плотным образом. В результате требуется насос
40 с пониженной мощностью откачки. Его также можно выполнить с уменьшенными размерами и более тихим в работе.

Согласно изобретению грудная насадка предлагаемого устройства самостоятельно адаптируется оптимальным образом к форме материнской груди и, в зависимости от предъявляемых требований, образует с ней более или менее плотное соединение.

Такая грудная насадка по изобретению имеет сформированные в виде единого целого
45 трубчатое соединительное звено и воронку. Воронка предназначена для наложения на материнскую грудь и расширяется по направлению к своей свободной стороне, обращенной от соединительного звена. В насадке выполнен канал, проходящий от

конца воронки, расположенного со стороны груди, до противоположного конца соединительного звена, который обращен к насосу. Данный канал предназначен для подачи вакуума к материнской груди и для отвода откачанного грудного молока. Согласно изобретению воронка выполнена более эластичной, чем соединительное звено. У воронки имеется главная зона с первым углом раскрыва канала, занимающая существенную часть ее длины, и концевая зона со вторым углом раскрыва канала, расположенная со стороны груди. В нерабочем положении первый угол раскрыва меньше второго, а в рабочем по меньшей мере первый угол раскрыва может увеличиваться под воздействием осевого давления на грудную насадку.

Предусмотрена возможность применять такую грудную насадку также и с другими устройствами, предназначенными для откачивания грудного молока, причем использование линий, одновременно передающих вакуум и транспортирующих молоко, или камер, описанных выше, не является ограничивающим фактором.

В отличие от известных грудных насадок и от естественного процесса отсасывания молока младенцем сосок, находящийся в насадке по изобретению, обычно растягивается по своей длине менее чем в 2,5 раза. Это комфортно для матери, в особенности если соски причиняют ей боль.

В нерабочем положении насадки типичные значения первого угла раскрыва составляют $\leq 5^\circ$, а значения второго угла раскрыва лежат в интервале 90° - 160° . Во время работы по меньшей мере второй угол раскрыва в зависимости от приложенного осевого давления может увеличиться до 120° , предпочтительно до 160° .

Предпочтительно, чтобы диаметр воронки со стороны груди составлял 5-40 мм при длине 10-40 мм. Тогда в рабочем положении грудная насадка окружает сосок и, максимум, околососковый кружок. Желательно, чтобы млечные протоки в тканях находились вне периметра насадки.

Между соединительным звеном и воронкой желательно предусмотреть наличие переходной зоны, у которой угол раскрыва (третий угол раскрыва) канала больше первого угла раскрыва, когда устройство находится в нерабочем положении.

Типичные значения третьего угла раскрыва лежат в интервале 60° - 150° .

Желательно, чтобы главная зона прилегала непосредственно к переходной зоне, а концевая зона - непосредственно к главной.

В предпочтительном варианте осуществления толщина стенки соединительного звена существенно больше толщины стенки воронки. В порядке альтернативы или дополнительно предусмотрена возможность сформировать соединительное звено из материала с повышенной твердостью по Шору.

В переходной зоне между соединительным звеном и воронкой желательно предусмотреть наличие наружного упора, выступающего за внешний периметр данного звена.

Соединительное звено можно легко вставить в полость при условии, что его наружный периметр выполнен расширяющимся на конус в сторону воронки.

В предпочтительном варианте грудная насадка по изобретению изготовлена из силикона с предпочтительной твердостью по Шору-А в интервале 30-70. Желательно, чтобы у воронки твердость по Шору-А составляла примерно 50, а у соединительного звена - примерно 70.

Чтобы относительно небольшую и компактную грудную насадку можно было легко удерживать в руке, предпочтительно предусмотреть в составе устройства наличие сопрягающего элемента. Данный элемент, предназначенный для введения в него герметичным образом соединительного звена грудной насадки, выполнен

цилиндрическим и на одном конце перекрыт основанием, в результате чего отверстие для введения соединительного звена оказывается глухим. Предусмотрено наличие соединительного отверстия, сообщающегося с каналом грудной насадки.

В собранном устройстве сторона соединительного звена, дистальная по отношению к грудной насадке, оканчивается на расстоянии от основания сопрягающего элемента. Соединительное отверстие желательно выполнить в данном элементе со смещением относительно его оси.

Если соединительное отверстие выполнить в верхней зоне сопрягающего элемента и пометить данный элемент маркировкой "этой стороной вверх", указывающей правильную ориентацию в пространстве, это позволит избежать наличия стационарных пузырьков воздуха в сопрягающем элементе во время процедуры откачивания, т.е. заполненные воздухом мертвые пространства не образуются.

Чтобы можно было вводить коническое соединительное звено более простым образом, глухое отверстие в сопрягающем элементе также выполнено с диаметром, сужающимся в сторону основания.

В предпочтительном варианте сопрягающий элемент представляет собой жесткую конструкцию. Тем самым облегчается введение соединительного звена и повышается устойчивость. Вследствие этого данный элемент можно удерживать в руке или прикреплять более удобным образом.

Комбинация трех компонентов (линия, участвующая в создании вакуума и в транспортировке молока, мембрана камеры насоса, выполняющая тройную функцию, и грудная насадка, выполненная в виде конструкции небольшого размера и с устранением мертвых объемов) реализуется в устройстве, которое можно сконструировать с чрезвычайно маленькими размерами и бесшумным. Кроме того, предлагаемое устройство оптимальным образом подходит для любого варианта применения, в особенности для применения, оставляющего руки свободными.

Другие предпочтительные варианты осуществления и модификации предлагаемого изобретения охарактеризованы в зависимых пунктах формулы.

Ниже, со ссылками на чертежи, описаны предпочтительные варианты осуществления, приведенные исключительно с целью пояснения изобретения. Их не следует интерпретировать в ограничительном смысле.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 с пространственным разделением компонентов представлен первый вариант осуществления устройства по изобретению, показанного без боковой стенки вакуумного насоса.

На фиг.2 устройство по фиг.1 показано также без боковой стенки вакуумного насоса, но в собранном виде, готовом для применения.

На фиг.3 с пространственным разделением компонентов и на виде с первой стороны представлен вакуумный насос.

На фиг.4 вакуумный насос по фиг.3 показан со второй стороны.

На фиг.5 вакуумный насос по фиг.3 показан также без боковой стенки, но в собранном виде, готовом для применения.

На фиг.6 представлен второй вариант осуществления устройства по изобретению, показанного без боковой стенки вакуумного насоса.

На фиг.7а в продольном сечении представлена грудная насадка по изобретению, наложенная с относительно большим контактным давлением на женскую грудь.

На фиг.7b в продольном сечении представлена грудная насадка по фиг.7а, наложенная на женскую грудь с меньшим контактным давлением.

На фиг.8 грудная насадка по фиг.7b представлена в продольном сечении и с сопрягающим элементом по первому варианту выполнения.

На фиг.9 в продольном сечении представлен сопрягающий элемент по второму варианту выполнения.

5 На фиг.10 в продольном сечении представлен сопрягающий элемент по третьему варианту выполнения.

На фиг.11 в продольном сечении представлен сопрягающий элемент насадки по фиг.8.

10 На фиг.12 с пространственным разделением компонентов представлено устройство по изобретению, у которого насосный блок выполнен по третьему варианту осуществления.

На фиг.13 в продольном разрезе представлен фрагмент устройства по фиг.12.

На фиг.14 в продольном разрезе представлен насосный блок устройства по фиг.12, выполненный по первому варианту осуществления.

15 На фиг.15 в продольном разрезе представлен насосный блок устройства по фиг.12, выполненный по второму варианту осуществления.

Для идентичных частей на чертежах использованы одинаковые цифровые обозначения.

Осуществление изобретения

20 На фиг.1-5 представлен первый вариант осуществления устройства по изобретению. В его состав входят вакуумный насос 1, первая линия 2, сопрягающий элемент 3, грудная насадка 4, невозвратный клапан 5, вторая линия 6 и сосуд 7 для сбора молока.

Грудная насадка 4 присоединена к вакуумному насосу 1 через сопрягающий элемент 3 и первую гибкую линию 2. Вторая гибкая линия 6 проходит от насоса 1 к сосуду 7, 25 причем данное соединение снабжено невозвратным клапаном 5. В качестве двух гибких линий 2, 6 предпочтительно применить трубки, выполненные из силикона.

Как показано на фиг.6, сосуд 7 для сбора молока в альтернативном варианте можно также прикрепить напрямую к вакуумному насосу 1. С этой целью на сосудах 7 30 предпочтительно установить надлежащим образом сконструированный адаптер 70, выполненный с возможностью разъемного присоединения к корпусу 10 насоса 1.

У вакуумного насоса 1 имеется упомянутый корпус 10, показанный на чертежах без боковой стенки. Это позволяет рассмотреть внутренний объем корпуса 10 (см. фиг.3-5). В корпусе 10 находится электродвигатель 11, выполненный с возможностью работать от сети и/или от батареи.

35 Приводной компонент 12, передающий усилие (в частности, соединительный шток, подсоединенный к двигателю), трансформирует вращательное движение двигателя в линейное перемещение. У своего второго конца шток 12 присоединен к мембране 14. Она установлена в углублении 112 корпуса 10, образующем отсек камеры насоса. К корпусу 10 разъемным образом присоединена крышка 13, закрепляющая мембрану 14 40 в требуемом положении.

Вместо такого привода предусмотрена также возможность использования привода другого типа, в частности даже ручного.

Крышку 13 к корпусу 10 предпочтительно привинтить, хотя возможны также и другие варианты соединения. Она также имеет углубление 133, образуя таким образом 45 второй отсек камеры насоса. Первый и второй отсеки этой камеры отделены друг от друга мембраной 14. Крышку 13 можно выполнить монолитной или из нескольких деталей.

Принцип действия мембранного насоса хорошо известен и в данном описании

подробно не рассматривается. Посредством привода (в данном случае посредством двигателя 11 и соединительного штока 12) мембрана циклически смещается взад-вперед, создавая отрицательное давление в отсеке камеры насоса, расположенном со стороны грудной насадки, т.е. со стороны крышки. Вместо привода, проиллюстрированного на чертежах, предусмотрена также возможность применения приводов другого типа, обеспечивающих циклическое смещение мембраны 14. Электроника, требуемая для работы насоса и управляющих компонентов, на чертежах не показана, поскольку предусматривается возможность применения для этой цели известных средств. Насос может работать с циклом, неизменным во времени, или, как это известно из уровня техники, график отсасывания можно согласовать по форме, частоте и интенсивности с отсасывающим режимом младенца и/или исходя из требований, зависящих от матери.

В крышке 13, представляющей собой клапанную пластину, имеется первое выходное отверстие 130, соединяющее окружающую среду с тем отсеком камеры насоса, который расположен со стороны крышки, и выполняющее функцию первого порта, предназначенного для подключения первой линии 2. Другое выходное отверстие 131 (второе отверстие), также соединяющее с окружающей средой отсек камеры насоса, расположенный со стороны крышки, т.е. со стороны груди, снабжено невозвратным клапаном 5. В данном случае это клапан типа "утиный нос", прикрепляемый к соединительному элементу; однако, возможно также и применение клапанов другого типа.

Во время использования устройства грудную насадку 4 помещают на материнскую грудь таким образом, чтобы насадка окружала по меньшей мере сосок, а максимум - дополнительно еще и околососковый кружок, причем второй вариант предпочтительней. Включают вакуумный насос 1, который начинает функционировать известным образом. Посредством вакуума, созданного в камере насоса, откачивается первая линия 2 с образованием отрицательного давления в насадке 4. В результате молоко откачивается из материнской груди и проходит через насадку 4 и сопрягающий элемент 3 в первую линию 2. Через первое отверстие 130 оно перетекает в отсек камеры насоса, расположенный со стороны крышки. Откачанное молоко покидает камеру насоса через второе отверстие 131 и невозвратный клапан 5, проходя в сосуд для сбора молока в зависимости от выбора варианта осуществления через вторую линию 6 (см. фиг.2) или напрямую (см. фиг.6). Таким образом, наличие отдельной линии для транспортировки молока не предусмотрено, и первая линия 2 выполняет одновременно функции отсасывающей линии и молокопровода, т.е. после исходной пневматической откачки устройство переходит в режим гидравлического откачивания. Все перечисленное является более точным приближением к естественному процессу отсасывания молока младенцами.

Мембрана 14 в камере насоса выполняет три функции. Во-первых, она образует мембрану мембранного вакуумного насоса и, таким образом, участвует в создании вакуума в камере насоса. Во-вторых, она служит разделительной перегородкой между воздухом, находящимся в том отсеке камеры, который расположен со стороны насоса, и молоком, находящимся в том отсеке камеры насоса, который расположен со стороны крышки. Таким образом, в этом аспекте мембрана является средством разделения сред, предотвращающим возможность попадания молока в насосный блок. С другой стороны, она предотвращает также попадание загрязнений из насосного блока в первую и вторую линии 2, 6. В-третьих, циклическое смещение данной мембраны внутри камеры насоса приводит к указанной мембранной подаче и транспортировке молока. Выполнение этой третьей функции мембраны 14 во время процедуры откачивания позволяет

разместить сосуд 7 для сбора молока, грудную насадку 4 и вакуумный насос 1 во взаимно независимых позициях. Например, сосуд 7 можно установить над насосом 1 и/или над насадкой 4. Таким же образом насос 1 может находиться над сосудом 7 и/или над насадкой 4. Это позволяет матери младенца откачивать молоко даже лежа или, если она сидит, поместить сосуд 7 и насос 1 на полку или на другое возвышение, недоступное для маленьких детей.

В примерах по фиг.1-6 в предпочтительном варианте создается отрицательное давление в интервале 0-40000 Па. Частота откачивания предпочтительно составляет 5-120 циклов в минуту.

Предпочтительно, чтобы невозвратный клапан 5 открывался только при достижении определенного давления, т.е. когда камера насоса заполняется молоком в достаточной степени. Соблюдение этого условия позволяет удерживать на минимальном уровне мертвый объем, из которого приходится откачивать воздух.

Мертвый объем можно уменьшить дополнительно, используя небольшую грудную насадку 4, окружающую только сосок и минимально возможную часть остальной площади груди, если такая площадь вообще остается. Пригодная грудная насадка 4 по изобретению проиллюстрирована на чертежах (в частности, такая насадка с ее сопрягающим элементом 3 наглядно представлена на фиг.7-11).

На фиг.7а показана грудная насадка 4 по изобретению, наложенная на женскую грудь В. Насадка 4 имеет соединительное звено 40 и воронку 42, соединенные переходной зоной 44. Между соединительным звеном 40 и воронкой 42 предпочтительно выполнить фланец, образующий упор 41, выступающий наружу в радиальном направлении. Через всю насадку 4 проходит канал 43, т.е. она сконструирована открытой с двух противоположных концов. Для насадки 4 предпочтительна осесимметричная конструкция.

Грудную насадку 4 предпочтительно сконструировать в виде цельного изделия. В типичном варианте она выполнена из пластика, предпочтительно из силикона.

Соединительное звено 40 имеет относительно жесткую конструкцию и предназначено для сопряжения с сопрягающим элементом 3. Толщина стенки звена 40 значительно больше, чем у воронки 42. В данном примере предпочтительная осесимметричная конфигурация звена 40 у его наружного периметра выбрана в виде конуса. Это облегчает введение звена 40 в сопрягающий элемент 3 и, кроме того, повышает плотность образующегося при этом сопряжения. Дополнительная плотность посадки обеспечивается за счет того, что материал, находясь внутри элемента 3, слегка сдавливается. Для этого наружный диаметр звена 40 выполнен немного большим внутреннего диаметра элемента 3. Типичные значения наружного диаметра звена 40 составляют 8-40 мм при типичной длине звена 5-40 мм.

Воронка 42 предназначена для наложения на материнскую грудь и предпочтительно выполнена очень эластичной. По сравнению с соединительным звеном 40 она имеет значительно более эластичную и мягкую конструкцию. Вследствие такой эластичности происходит адаптация формы воронки 42 к форме груди. По сравнению с соединительным звеном 40 воронка имеет гораздо меньшую толщину стенки. В альтернативном варианте предусмотрена возможность выполнить звено 40 и воронку 42 с одинаковой толщиной стенок, причем в этом случае предпочтительно звено 40 изготовить из материала с повышенной твердостью по Шору или армировать. Для воронки 42 предпочтительна твердость примерно 50 по Шору-А, а твердость звена 40 составляет примерно 70 по Шору-А.

На фиг.8 грудная насадка 4 показана в нерабочем положении. Воронка 42 состоит

по меньшей мере из двух зон, а именно из главной зоны 420 и передней концевой зоны 421, расположенной со стороны груди. В нерабочем положении главная зона 420 и концевая зона 421 имеют соответственно первый угол α_1 раскрыва и второй угол α_2 раскрыва, который больше угла α_1 , т.е. стенка в зоне 421 предпочтительно выгнута

наружу. Как можно видеть из сопоставления фиг.7а и 7b, первый угол α_1 раскрыва может увеличиваться под воздействием осевого давления на грудную насадку, т.е. зона 421 имеет возможность оптимальным образом адаптироваться к форме груди.

Как показано на чертежах, главная зона 420 непосредственно прилегает к концевой зоне 421. У своего другого конца зона 420 непосредственно прилегает к переходной зоне 44.

Зона 44 выполнена с дополнительным (третьим) углом α_3 раскрыва, который также превышает первый угол α_1 раскрыва главной зоны 420. Этот третий угол раскрыва по отношению к главной зоне играет роль заданного предела увеличения угла.

Желательно, чтобы в нерабочем положении значения первого, второго и третьего углов раскрыва (т.е. углов α_1 , α_2 и α_3) составляли соответственно $\leq 5^\circ$, 90° - 160° и 60° - 150° . В процессе использования по меньшей мере первый угол α_1 раскрыва может увеличиться до 10° .

Длина L воронки 42 составляет 10-40 мм. Диаметр D передней концевой зоны предпочтительно равен 5-40 мм, желательно 20-40 мм. В результате выбора такого маленького размера окруженными оказываются сосок и часть околососкового кружка (самое большое - весь этот кружок), что примерно соответствует участку груди, попадающему в рот младенца. В зоне соединительного звена 40 воронка 42 имеет форму усеченного конуса, раскрывающегося в сторону груди. Передняя граница (граница со стороны груди) воронки отогнута наружу в большей степени, чем участок со стороны соединительного звена.

Поскольку грудная насадка 4 или по меньшей мере воронка 42 выполнена эластичной, мать младенца путем выбора контактного давления может самостоятельно задать размер участка груди, реально окружаемого насадкой 4. Источником контактного давления является осевое давление на воронку 42 и противодействие, оказываемое материнской грудью. В ситуации, показанной на фиг.7а, контактное давление относительно велико, и воронка 42 расширена, а в ситуации по фиг.7b давление меньше и воронка 42 охватывает только сосок. Кроме того, подбирая контактное давление, можно регулировать плотность опоры на грудь, т.е. предусматривается возможность регулировки процедуры откачивания с выводением ее на уровень, максимально комфортный для матери младенца.

Как можно видеть на фиг.8, грудная насадка 4 вставлена в сопрягающий элемент 3. Предпочтительно выполнить его также небольшим, но имеющим максимально возможную жесткость. По своему наружному периметру данный элемент предпочтительно имеет цилиндрическую форму, а его внутреннему периметру придана конфигурация усеченного конуса. В продольном сечении элемент 3 U-образен, т.е. выполнен у одного конца открытым, а у противоположного конца перекрытым основанием. В результате образуется глухое отверстие, в которое можно вдвинуть соединительное звено 40 насадки 4 до упора 41. На фиг.8 насадка 4 вдвинута неполностью. Однако из данного чертежа следует, что в полностью вдвинутом положении имеет место зазор между торцевой стороной звена 40 и основанием (задней стенкой) 30 элемента 3. Посредством этого зазора канал 43 сообщается с соединительным отверстием 31, выполненным в элементе 3.

Данное отверстие 31 служит для подсоединения первой линии 2, которую можно просто вставить в отверстие, жестко прикрепить к сопрягающему элементу 3 или предусмотреть наличие вставных или накладных средств, например соединителей, предназначенных для подключения насадки к линии 2.

5 Указанное соединительное отверстие 31 можно выполнить в разных местах. На фиг.8 оно расположено в нижней зоне основания сопрягающего элемента 3, на фиг.9 - в центре основания, а на фиг.10 выполнено в корпусе элемента 3, точнее в его задней зоне, вблизи основания (предпочтительно сверху). На фиг.11 показан сопрягающий элемент по фиг.8, но без вставленной грудной насадки 4.

10 Если соединительное отверстие 31 расположено в верхней зоне, воздух, оставшийся в сопрягающем элементе 3, отсасывается вместе с молоком, и мертвый объем уменьшается дополнительно. Во время использования насадки 4 у нее и у элемента 3 больше не остается каких-либо воздушных полостей, поскольку их воздушные промежутки, если они еще имеют место, заполняются молоком. Чтобы во время
15 применения насадки реально сориентировать соединительное отверстие 31 в направлении вверх, предусмотрена возможность нанести, например, на элементе 3 соответствующую маркировку.

На фиг.12-14 проиллюстрирован альтернативный вариант, в котором отсасывающая линия 2 опять является также и молочной линией. Откачанное молоко транспортируется
20 со стороны груди из грудной насадки 4 через первую линию в камеру 8 и далее в сосуд 7 для сбора молока. Кроме того, в данном случае в камере 8 установлена мембрана 14', разделяющая камеру 8 на отсек, расположенный со стороны грудной насадки, и отсек, расположенный со стороны привода (т.е. со стороны насосного блока).

Однако, в отличие от предыдущих примеров, мембрана 14' является не диафрагмой
25 вакуумного насоса, а дополнительной мембраной, выполняющей функцию разделения сред в качестве разделительной перегородки между отсеком 81, расположенным со стороны грудной насадки и заполняемым молоком во время ее использования, и отсеком 80, который расположен со стороны насосного блока (насоса) и заполнен воздухом и внутри которого создается отрицательное давление. Как и в предыдущих вариантах,
30 мембрана 14' совершает циклические смещения, в результате чего она обеспечивает транспортировку молока от грудной насадки 4 через отсек 81, расположенный со стороны насадки, в сосуд 7 для сбора молока, причем происходит это независимо от взаимного расположения грудной насадки 4, вакуумного насоса 9 и сосуда 7 для сбора молока. В данном случае система опять-таки трансформируется из пневматической в
35 гидравлическую.

Представленная на чертежах мембрана 14' имеет круглый периметр, дополненный боковыми выступами. В данном случае предусмотрено наличие трех таких выступов 140'. Они зажаты между боковыми упорами 110', выполненными на опорной пластине 10' (в возможном варианте эта пластина является компонентом корпуса вакуумного
40 насоса). В результате мембрана 14' может удерживаться в камере 8 в строго заданном положении, что облегчает сборку. Такие выступы можно использовать также и в вариантах, описанных со ссылками на фиг.1-11.

Этот вариант осуществления использует отдельный мембранный насос, именуемый в данном случае насосным блоком 9. Мембрана 14' сообщается с блоком 9 через
45 вакуумную линию 12' и приводится им в движение посредством циклического изменения давления в линии 12'.

В крышке 13' выполнены два отверстия: отверстие 130' для подключения первой линии 2 и отверстие 131' для подключения второй линии 6 вместе с сосудом 7, в который

собирают молоко. В данном случае предпочтительно установить во второе отверстие 131' невозвратный клапан 5. Соединение с опорной пластиной, которая в возможном варианте является компонентом корпуса 10 насоса, предпочтительно выполнить посредством защелок или винтов, отверстия для которых на фиг.12 обозначены как 132' и 111, 111'.

Насосный блок 9 согласно изобретению наглядно показан на фиг.14. Он имеет корпус 90, выполненный в форме прямоугольного параллелепипеда, предпочтительно из металла или пластика. На одной из сторон корпуса 90 размещены плоский железный сердечник 911 и прикрепленный к нему постоянный магнит 91. Сердечник 911 опирается на корпус 90 таким образом, чтобы магнит 91 находился в вырезе корпуса. Магнит 91 состоит из двух частей, пространственно отделенных одна от другой зазором 910.

Идентичная конструкция имеется и на противоположной стороне корпуса, где таким же образом установлен железный сердечник 911 с прикрепленным к нему постоянным магнитом 91.

Между этими противолежащими парами постоянных магнитов 91 расположен каркас 92 с плоской обмоткой 921, выполненный, по существу, в виде стержня или пластины. У одного своего конца этот каркас удерживается в салазках 93, которые выполнены с возможностью смещения вместе с каркасом 92 и обмоткой 921 относительно корпуса 90 и, таким образом, относительно постоянного магнита 91 вдоль продольной оси корпуса 90. Для этого в корпусе 90 установлена линейная направляющая 900. На фиг.14 перемещение каркаса 92 обмотки показано двунаправленной стрелкой.

Другой конец каркаса 92 обмотки жестко прикреплен к мембране 94, создающей вакуум и именуемой далее вакуумной мембраной. Она опирается своими краями на торцевую сторону корпуса 90, надежно зажата между корпусом 90 и клапанной пластиной 95 клапана и отделяет камеру 96 насоса от каркаса 92 обмотки. Желательно придать периметру вакуумной мембраны 94 круглую форму, обычно предпочтительную для мембран вакуумных насосов такого типа. Клапанная пластина 95 зажата между корпусом 90 и крышкой 99. Эти три компонента желательно плотно соединить друг с другом разъемным или неразъемным образом, например посредством винтов, отверстия 991 для которых выполнены в крышке 99. В крышке 99 имеется выходное отверстие 990 для вакуумной линии 12', сопряженное с камерой 96 насоса, а также входное отверстие 992 для воздуха, соединяющее окружающую среду с камерой 96 через клапанную пластину 95. Клапанная пластина 95 содержит по меньшей мере один клапан, а также входные и выходные отверстия. Все эти компоненты стандартны для мембранных вакуумных насосов и в данном случае подробно не описаны.

Когда через обмотку проходит переменный электрический ток, электромагнитное поле изменяется, перемещая каркас 92 обмотки относительно постоянного магнита 91. При этом каркас 92 действует как поршень или шток и смещает вакуумную мембрану 94 взад-вперед циклическим образом. В данном случае усилие, воздействующее на мембрану 94, пропорционально току, подаваемому на обмотку. Посредством смещения мембраны 94 создается циклически изменяющийся вакуум в камере 96 насоса. Изменения давления через вакуумную линию 12' передаются в камеру 8, где аналогичным образом смещается мембрана 14'.

Таким образом, вакуумная мембрана 94 насосного блока 9 приводится в движение посредством линейного перемещения, вызванного электромагнитным полем.

Преимуществом такого технического решения является тот факт, что по сравнению с традиционными вращающимися приводами в данном случае перемещение происходит более плавно, с меньшими вибрациями и пониженным уровнем звука, возникающего

в конструкции. В отличие от уровня техники предусмотрена возможность изменять длину хода с управлением данным параметром с помощью электроники. Это позволяет обеспечить прецизионное управление даже при низких уровнях вакуума.

Чтобы иметь возможность управлять длиной хода требуемым образом, проводят
 5 соответствующий мониторинг перемещения и положения каркаса 92 обмотки с использованием датчиков положения и/или перемещения. В данном примере это происходит посредством оптического датчика, который детектирует положение шкалы 920, которую целесообразно установить на каркасе 92 обмотки. Источник 97 света посылает свое излучение перпендикулярно продольной оси каркаса 92 на установленный
 10 напротив приемник 98, причем свет проходит через шкалу 920. Каркас обмотки на этом участке прозрачен. В предпочтительном варианте источник 97 света и приемник 98 размещены в зазоре 910 постоянного магнита. Предусмотрена возможность и других вариантов измерения положения. Измеренный сигнал отсылается на электронный контроллер вакуумного насоса, и в обмотку подается ток, зависящий от данного
 15 сигнала. В результате появляется возможность независимо регулировать положение, амплитуду отклонения и частоту. Значения вакуума обычно задают в интервале 0-40000 Па. Обычные частоты составляют 0-150 циклов в минуту.

В порядке альтернативы, салазки 93 можно заменить второй мембраной, которая сконструирована подобной или идентичной вакуумной мембране 94. В результате
 20 получают симметричную конструкцию, также задающую направление движения и, таким образом, линейное перемещение каркаса 92 обмотки внутри корпуса 90. В добавление к сказанному, вторую мембрану также можно использовать для создания вакуума, что позволяет увеличить расход.

На фиг.15 представлен другой вариант осуществления вакуумного насоса с линейным
 25 принудительным смещением мембраны, происходящим за счет электромагнитного поля. В отличие от плоской обмотки, описанной выше, в данном случае использована подвижная обмотка, которая, как и магнит, выполнена в виде кольца или цилиндра. Имеется также корпус 90'. Постоянный магнит 91' закреплен у заднего конца подвижной обмотки (т.е. у конца, дистального по отношению к грудной насадке). Внутри магнита
 30 находится железный сердечник 911', контактирующий с ним у одного своего конца. Противоположный торец магнита 91' упирается в железное кольцо 912'. Железный сердечник 911' охвачен каркасом 92' обмотки и служит для данного каркаса направляющей в осевом направлении. Каркас 92' находится между сердечником 911' и постоянным магнитом 91' или железным кольцом 912', не соприкасаясь ни с магнитом,
 35 ни с кольцом. На этом участке каркас 92' окружен навитой на него обмоткой 921'.

Кроме того, в данном варианте каркас 92' обмотки жестко прикреплен к вакуумной мембране 94', выполняя функцию поршня, обеспечивающего линейное смещение мембраны 94'. Камера насоса, клапанная пластина и крышка обозначены соответственно как 96', 95' и 99'. Соединительное отверстие и входное отверстие для воздуха обозначены
 40 как 990' и 992'. В этом варианте также предусмотрено наличие датчика положения, который передает в контроллер, управляющий вакуумом, данные о положении каркаса 92' обмотки относительно магнита 91' и, таким образом, о смещении и положении вакуумной мембраны 94'. Источник света, приемник и шкала обозначены соответственно как 97', 98' и 920'. Предпочтительно выполнить данную шкалу прозрачной. В отличие
 45 от предыдущего примера, в данном варианте датчик помещен вне периметра постоянного магнита 91'.

Оба вакуумных насоса, т.е. насосы, описанные со ссылками на фиг.12-15, можно использовать и в известных устройствах, отсасывающих грудное молоко, например в

системах, в которых отсасывающая линия, проходящая между вакуумным насосом и грудной насадкой, отделена от потока молока.

Элементы описанных вариантов можно комбинировать друг с другом индивидуально или в группах с получением дополнительных вариантов изобретения.

5 Перечень цифровых обозначений

	1	вакуумный насос
	10	корпус
	10'	опорная пластина
	11	двигатель
10	110'	боковой упор
	111, 111'	отверстие
	112	углубление
	12	приводной компонент
	12'	вакуумная линия
	13, 13'	крышка
15	130, 130'	первое отверстие
	131, 131'	второе отверстие
	132'	отверстие
	133, 133'	углубление
	14, 14'	мембрана
	140'	боковой выступ
20	2	первая линия
	3	сопрягающий элемент
	30	задняя стенка сопрягающего элемента
	31	соединительное отверстие 4 грудная насадка
	40	соединительное звено
	41	упор
25	42	воронка
	420	главная зона
	421	концевая зона
	43	канал
	44	переходная зона
	5	невозвратный клапан
30	6	вторая линия
	60	колпачок клапана
	7	сосуд для сбора молока
	70	адаптер
	8	камера насоса
	80	отсек камеры со стороны привода
35	81	отсек камеры со стороны грудной насадки
	9	насосный блок
	90, 90'	корпус
	900	линейная направляющая
	91, 91'	постоянный магнит
	910	зазор
40	911, 911'	железный сердечник
	912'	железное кольцо
	92, 92'	каркас обмотки
	920, 920'	шкала положений
	9210, 921'	обмотка
	93	салазки
45	94, 94'	вакуумная мембрана
	95, 95'	клапанная пластина
	96, 96'	камера насоса
	97, 97'	источник света
	98, 98'	приемник
	99, 99'	крышка

990	выходное отверстие
991	отверстие
992	входное отверстие для воздуха
B	грудь
D	диаметр концевой зоны воронки
L	длина воронки
α_1	первый угол раскрыва
α_2	второй угол раскрыва
α_3	третий угол раскрыва

5

10

Формула изобретения

1. Устройство для откачивания грудного человеческого молока, содержащее грудную насадку (4), накладываемую на материнскую грудь, вакуумный насос (1, 9, 9') для создания вакуума, камеру (133, 112, 8) и линию (2), которая присоединяет вакуумный насос (1, 9, 9') к грудной насадке (4) и предназначена для передачи созданного вакуума к грудной насадке (4), причем линия (2) оканчивается со стороны насоса в первом отверстии (130, 130') камеры (133, 112, 8), отличающееся тем, что камера (133, 112, 8) имеет второе отверстие (131, 131') для присоединения к сосуду (7) для сбора молока, при этом два отверстия (130, 130', 131, 131') в камере (133, 112, 8) сообщаются одно с другим, а в процессе откачивания линия (2) образует молокопровод для транспортировки откачанного в грудную насадку (4) грудного молока в камеру (133, 112, 8) и из камеры (133, 112, 8) в сосуд (7) для сбора молока, при этом имеется разделительная перегородка (14, 14'), которая разделяет камеру (133, 112, 8) на отсек (112, 80), расположенный со стороны привода, и отсек (133, 81), расположенный со стороны грудной насадки, а первое и второе отверстия (130, 130', 131, 131') выполнены в отсеке (133, 81), расположенном со стороны грудной насадки.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что разделительная перегородка представляет собой мембрану (14, 14'), причем мембрана (14, 14') выполнена управляемой и предназначена для участия в транспортировке откачанного молока.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что вакуумный насос (1) представляет собой мембранный насос, камера (133, 112) является камерой вакуумного насоса (1), а мембрана (14') разделяет камеру (133, 112) на два указанных отсека.

4. Устройство по п. 2 или 3, отличающееся тем, что привод мембраны (14) служит как для создания вакуума в камере (133, 112) насоса, так и для транспортировки потока молока.

5. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что мембрана (14, 14') имеет, по существу, круглый периметр.

6. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что мембрана (14, 14') приводится в движение в своей центральной зоне, предпочтительно в ее центре.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что второе отверстие (131, 131') снабжено клапаном (5) одностороннего действия, который предотвращает перетекание отсосанного молока обратно из сосуда (7) для сбора молока в камеру (133, 112, 8).

8. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что грудная насадка (4) содержит трубчатое соединительное звено (40) и воронку (42), которая выполнена заодно с соединительным звеном (40), предназначена для наложения на материнскую грудь и выполнена расширяющейся по направлению к своей свободной стороне, обращенной от соединительного звена (40), при этом в насадке выполнен канал (43), проходящий от конца воронки (42), расположенного со стороны груди, до конца соединительного звена (40), расположенного со стороны насоса и противоположного по отношению к

концу, расположенному со стороны груди, и служащий для подачи вакуума к материнской груди и для отвода откачанного грудного молока, причем воронка (42) имеет более эластичную конструкцию, чем соединительное звено (40), у воронки (42) имеется главная зона (420) с первым углом (α_1) раскрытия канала (43), занимающая
 5 существенную часть ее длины, и расположенная со стороны груди концевая зона (421) со вторым углом (α_2) раскрытия канала (43), причем в нерабочем положении насадки первый угол (α_1) раскрытия меньше, чем второй угол (α_2) раскрытия, а в рабочем положении насадки по меньшей мере первый угол (α_1) раскрытия может увеличиваться
 10 под воздействием осевого давления на грудную насадку (4).

9. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что грудная насадка (4) содержит трубчатое соединительное звено (40) и воронку (42), которая выполнена заодно с соединительным звеном (40), предназначена для наложения на материнскую грудь и со стороны груди имеет диаметр (D) от 5 мм до 40 мм и длину (L) от 10 мм до 40 мм с обеспечением, тем
 15 самым, возможности охвата в рабочем положении грудной насадкой (4) соска и, максимум, околососкового кружка.

10. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что грудная насадка (4) вставлена в сопрягающий элемент (3), в верхней зоне которого при нахождении устройства в рабочем положении находится соединительное отверстие (31) для подключения линии
 20 (2).

11. Вакуумный насос (1), предназначенный для откачивания грудного человеческого молока с помощью грудной насадки (4) и имеющий привод (11, 12) и мембрану (14), выполненную с возможностью управления ею посредством привода (11, 12) циклическим образом, при этом мембрана (14) установлена в камере (133, 112), разделяя ее на отсек
 25 (112), расположенный со стороны привода, и на отсек (133), расположенный со стороны грудной насадки и имеющий отверстие (130) для линии (2) для передачи вакуума, устанавливающее сообщение с грудной насадкой (4), а также, дополнительно, отверстие (131) для молока, устанавливающее сообщение с сосудом (7) для сбора молока, причем отверстие (130) для передачи вакуума и отверстие (131) для молока сообщаются одно
 30 с другим через отсек (133) камеры (133, 112), расположенный со стороны грудной насадки.

12. Насос по п. 11, отличающийся тем, что представляет собой мембранный насос (1), камера (133, 112) является камерой мембранного насоса (1), используемой для создания вакуума, а мембрана (14) является мембраной, используемой для создания
 35 вакуума.

13. Способ функционирования устройства для откачивания грудного человеческого молока по одному из пп. 1-10, включающий создание вакуума в грудной насадке (4) посредством вакуумного насоса (1, 9, 9'), при этом созданный вакуум передают из камеры (133, 112, 8), имеющей первое отверстие (130, 130'), через линию,
 40 оканчивающуюся в первом отверстии (130, 130'), (2) в грудную насадку (4), а откачанное молоко собирают в сосуде (7) для сбора молока, причем в процессе откачивания по той же линии (2), которую используют для передачи вакуума, направляют откачанное в грудную насадку (4) молоко в камеру (133, 112, 8) и далее из камеры (133, 112, 8) через второе отверстие (131, 131'), расположенное в камере (131, 131'), в сосуд (7) для сбора
 45 молока, причем имеется разделительная перегородка (14, 14'), которая разделяет камеру (133, 112, 8) на отсек (112, 80), расположенный со стороны привода, и отсек (133, 81), расположенный со стороны грудной насадки, а первое и второе отверстия (130, 130', 131, 131') выполнены в отсеке (133, 81), расположенном со стороны грудной насадки.

14. Способ по п. 13, отличающийся тем, что сообщение между камерой (133, 112, 8) и сосудом (7) для сбора молока создают, при наличии достаточного давления в камере (133, 112, 8), посредством невозвратного клапана (5).

5 15. Сопрягающий элемент (3) для устройства по одному из пп. 1-10, причем указанный элемент (3) соединяет грудную насадку (4) с линией (2), а указанная линия (2) соединяет грудную насадку (4) с вакуумным насосом (1, 9, 9') и образует молокопровод для транспортировки откачанного грудного молока, отличающийся тем, что содержит соединительное отверстие для подключения линии (2).

16. Блок грудной насадки и сопрягающего элемента по п. 15.

10

15

20

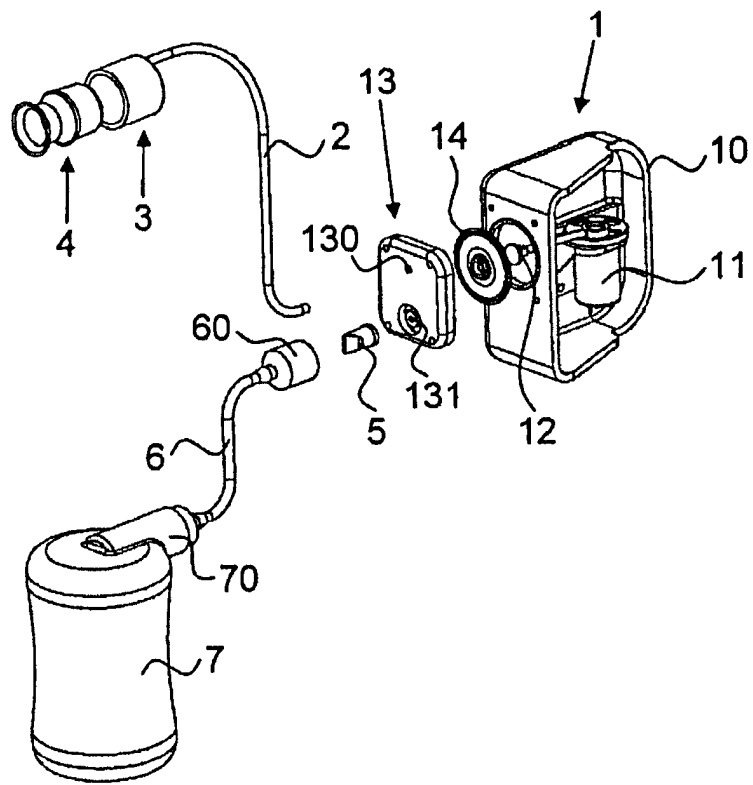
25

30

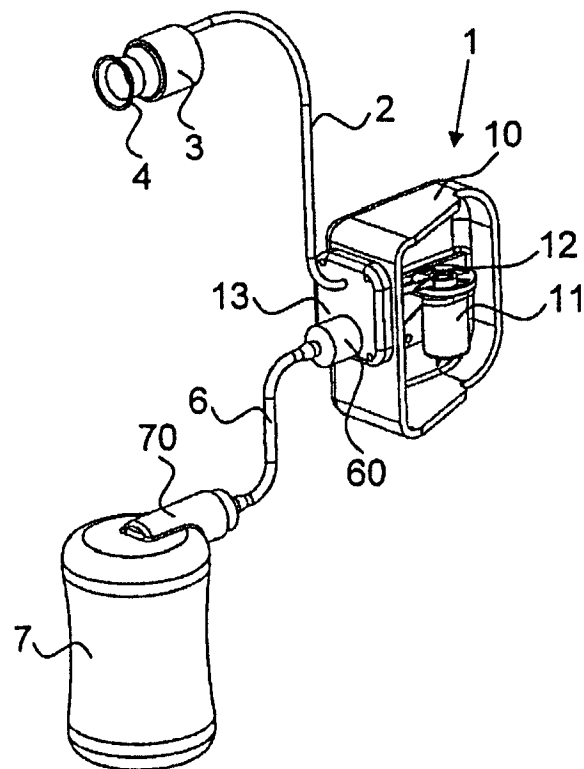
35

40

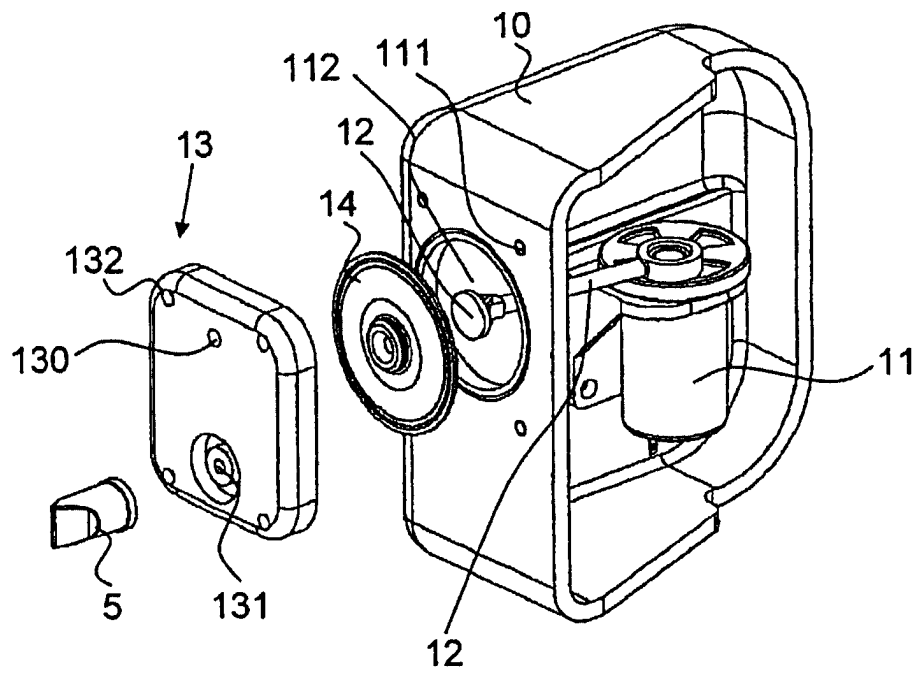
45



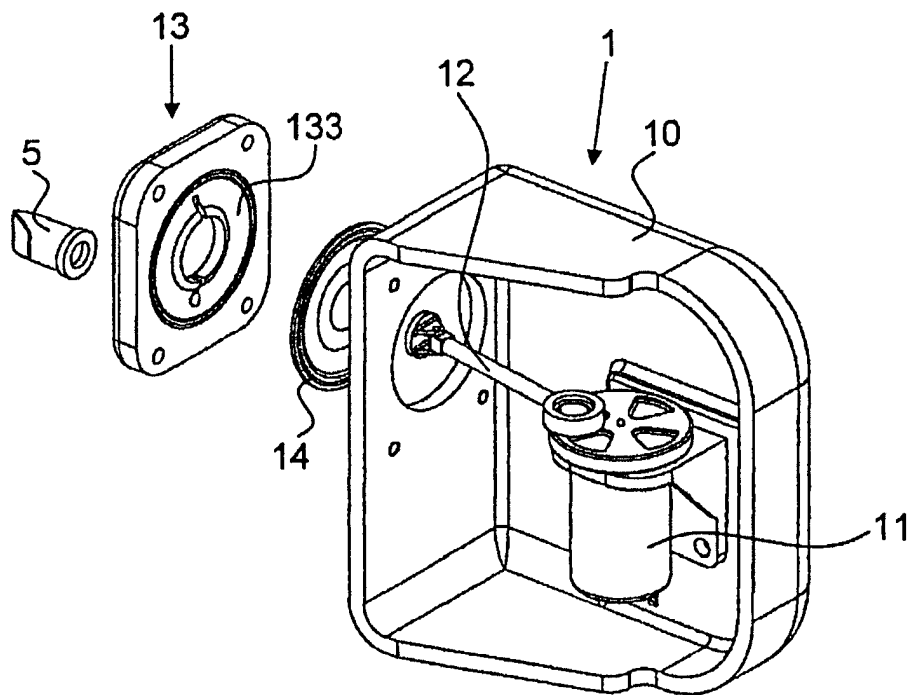
ФИГ. 1



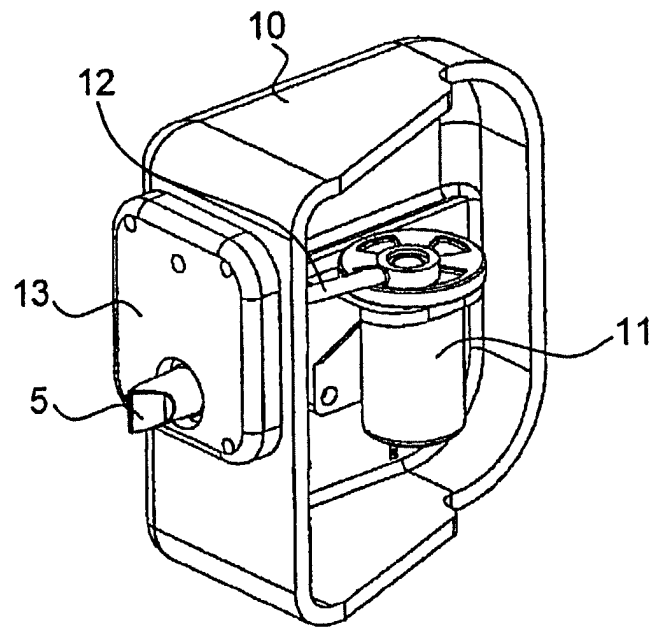
ФИГ. 2



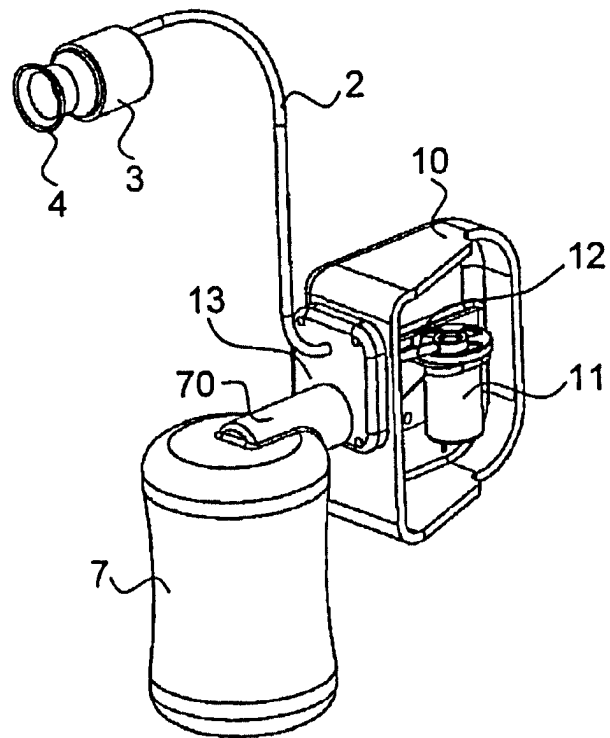
ФИГ. 3



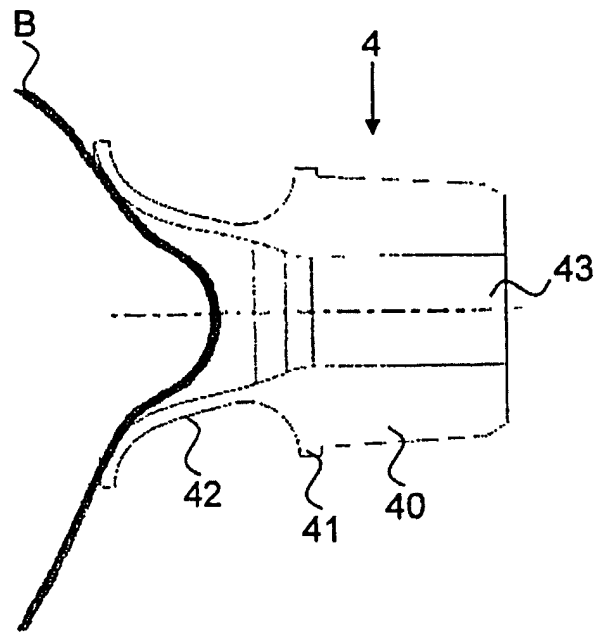
ФИГ. 4



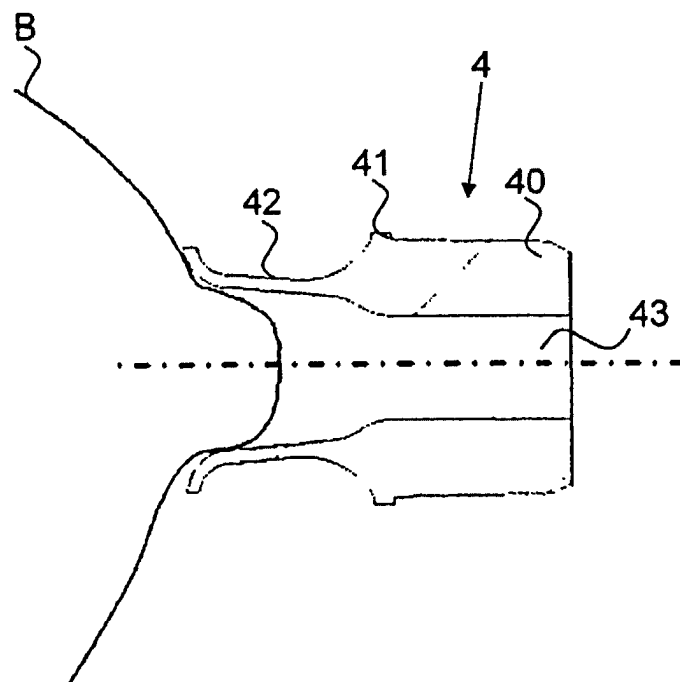
ФИГ. 5



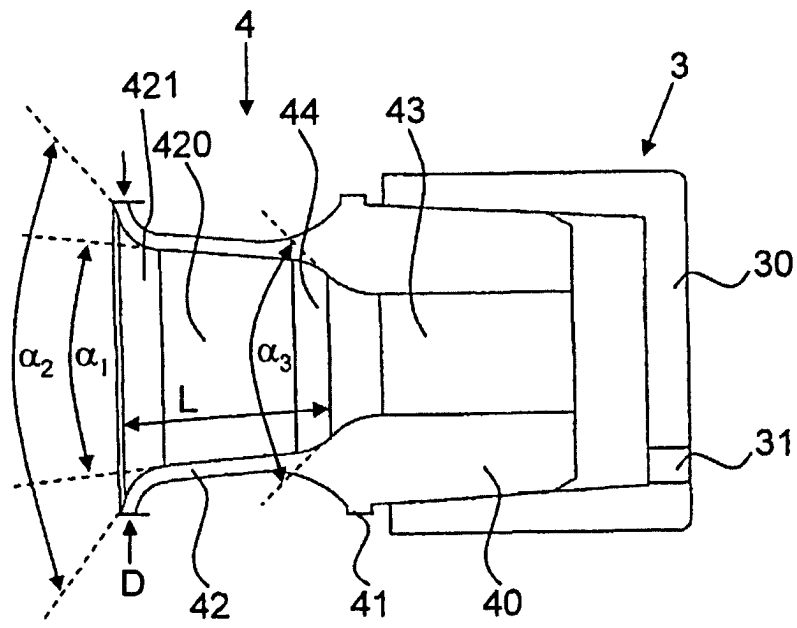
ФИГ. 6



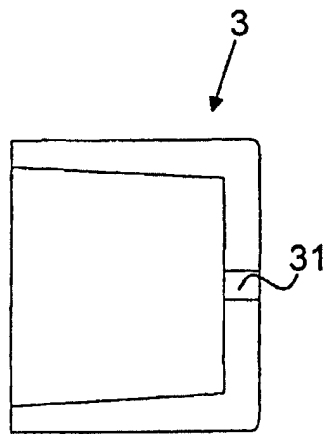
ФИГ. 7a



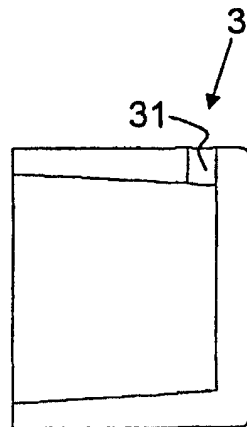
ФИГ. 7b



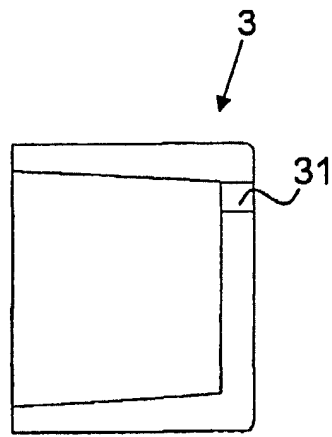
ФИГ. 8



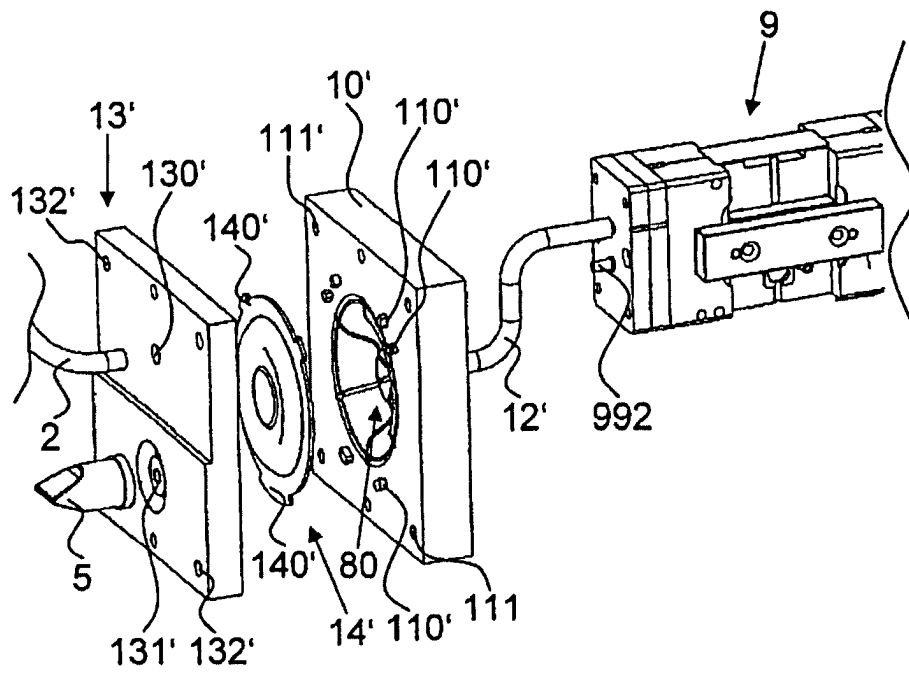
ФИГ. 9



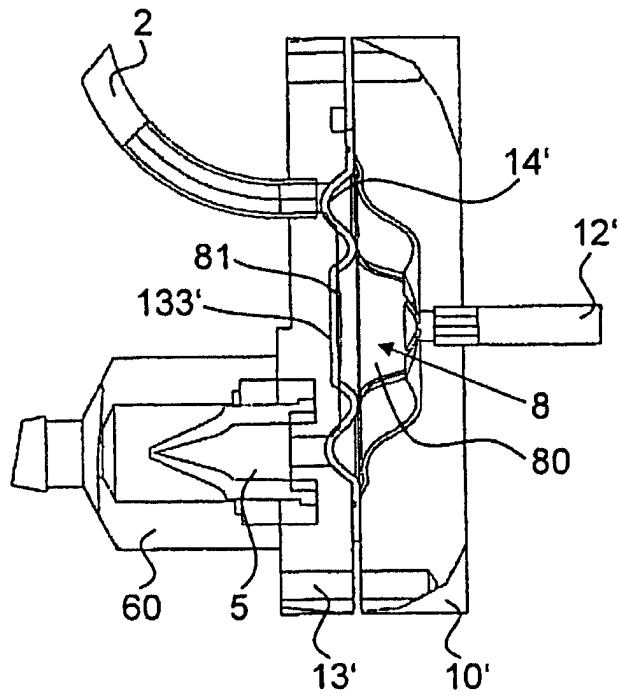
ФИГ. 10



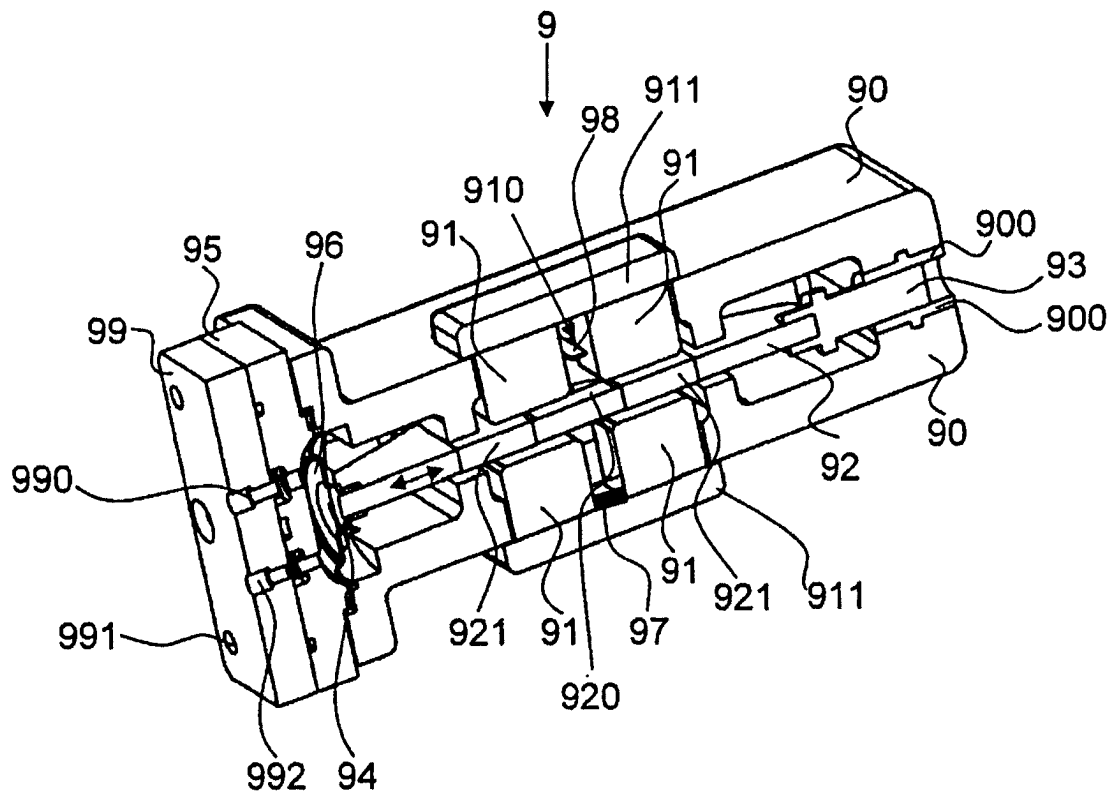
ФИГ. 11



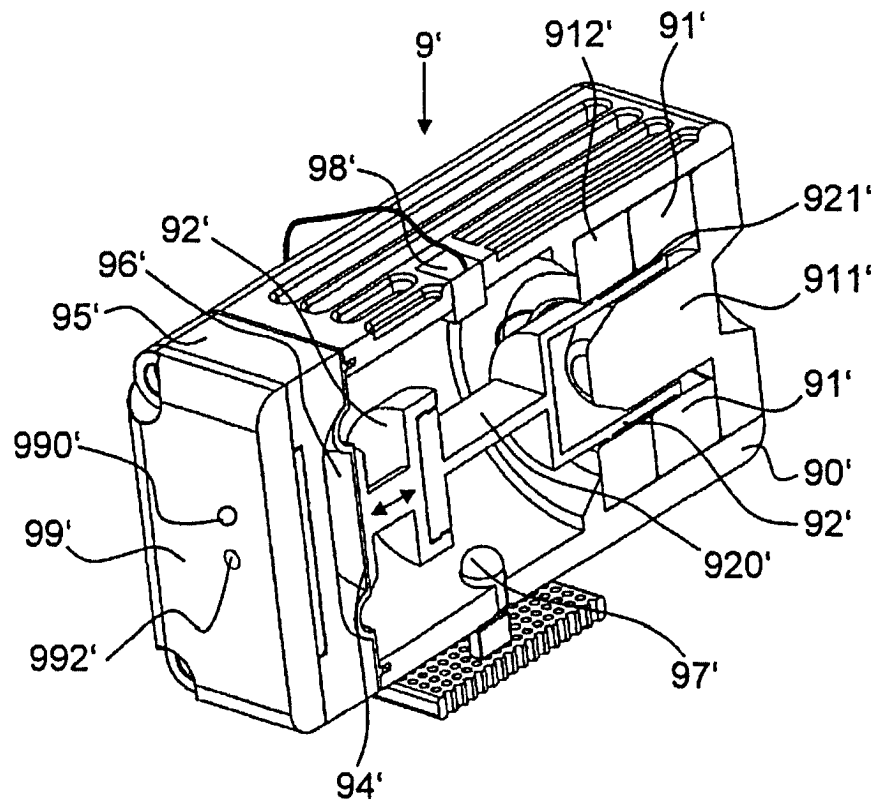
ФИГ. 12



ФИГ. 13



ФИГ. 14



ФИГ. 15