



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 188 672** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **A 61 M 5/168**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

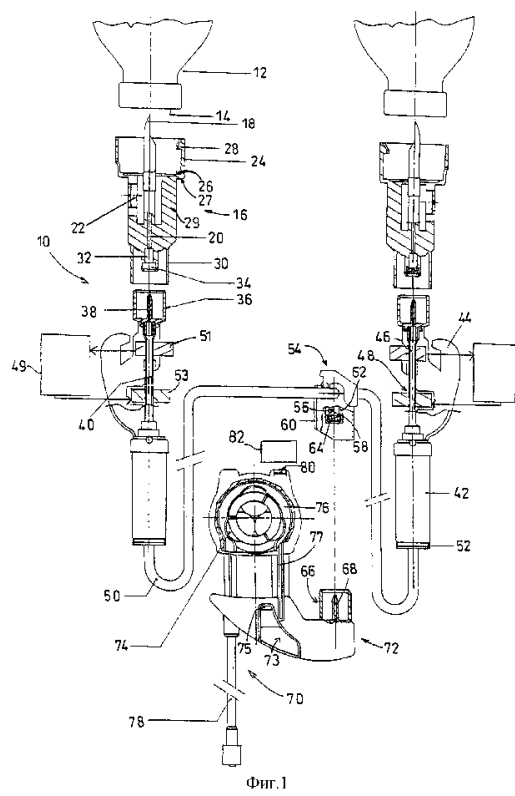
(21), (22) Заявка: 98105151/14, 20.08.1996
(24) Дата начала действия патента: 20.08.1996
(30) Приоритет: 25.08.1995 FR 9510094
(43) Дата публикации заявки: 27.01.2000
(46) Дата публикации: 10.09.2002
(56) Ссылки: EP 0650739 A1, 03.05.1995. EP 0473240 A1, 04.03.1992. SU 1009482 A, 07.04.1983.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 25.03.1998
(86) Заявка РСТ: FR 96/01297 (20.08.1996)
(87) Публикация РСТ: WO 97/07842 (06.03.1997)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову

(71) Заявитель: ДЕБИОТЕК С.А. (CH)
(72) Изобретатель: НЕФТЕЛЬ Фредерик (CH), БУВЬЕ Бернар (FR)
(73) Патентообладатель: ДЕБИОТЕК С.А. (CH)
(74) Патентный поверенный: Егорова Галина Борисовна

(54) **НЕПРЕРЫВНО ДЕЙСТВУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЛИВАНИЯ И СПОСОБ**

(57) Изобретение относится к инъекционному аппарату, который способен работать непрерывно. Согласно изобретению аппарат содержит две независимые инъекционные бутылки с по крайней мере одной жидкостью, которая должна быть введена в пациента через трубку, причем каждая из бутылей включает в себя средства для детектирования того, что инъекция жидкости, содержащейся в бутылки, закончилась, которые управляют средствами для прерывания потока жидкости. Аппарат содержит верхний инъекционный аппарат,

имеющий подающие трубки, соединенные с соответствующими бутылками, и нижний инъекционный аппарат со средствами насоса для качания жидкости и соединенный, во-первых, с пациентом через нижнюю трубку и, во-вторых, со средствами соединения. Применение состоит в перфузии перед радиологическим исследованием с использованием рентгеновских лучей или ядерно-магнитно-резонансного сканера. Изобретение обеспечивает оптимизацию времени для подготовки инъекции и ограничение потерь инъекционной жидкости. 2 с. и 28 з.п. ф-лы, 4 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 188 672** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **A 61 M 5/168**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

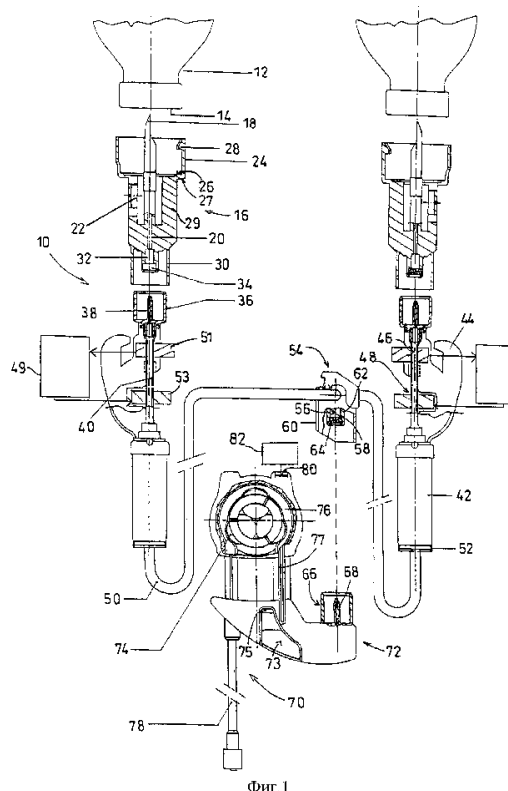
(21), (22) Application: 98105151/14, 20.08.1996
(24) Effective date for property rights: 20.08.1996
(30) Priority: 25.08.1995 FR 9510094
(43) Application published: 27.01.2000
(46) Date of publication: 10.09.2002
(85) Commencement of national phase: 25.03.1998
(86) PCT application:
FR 96/01297 (20.08.1996)
(87) PCT publication:
WO 97/07842 (06.03.1997)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu

(71) Applicant:
DEBIOTEK S.A. (CH)
(72) Inventor: NEFTEL' Frederik (CH),
BUV'E Bernar (FR)
(73) Proprietor:
DEBIOTEK S.A. (CH)
(74) Representative:
Egorova Galina Borisovna

(54) **METHOD AND DEVICE OF CONTINUOUS ACTION FOR MAKING INJECTIONS**

(57) Abstract:

FIELD: medical engineering. SUBSTANCE: device has two independent flasks with at least one liquid for making injection to a patient through a tube. Each flask has means for detecting the fact that injection of a liquid contained in the flask is over and for controlling means interrupting liquid flow. The device has upper injection apparatus having delivery tubes connected to the corresponding flasks and the lower injection apparatus having pump for pumping liquid. It is connected first to the patient through the lower tube and second, to the connection means. EFFECT: enhanced effectiveness in making perfusion before X-ray examination; reduced losses of injection liquid. 30 cl, 4 dwg



Изобретение относится к способу инъекции и аппарату для инъекции, способному действовать непрерывно.

В определенных медицинских применениях или определенных медицинских исследованиях, например радиологическом сканировании (использующем рентгеновские лучи или ядерный магнитный резонанс (ЯМР)), необходимо проводить инъекцию пациенту.

В некоторых случаях инъекция должна производиться непрерывно одному и тому же пациенту и в других случаях аппарат должен быть быстро повторно использован так, чтобы было возможным очень быстро перейти от одного пациента к другому, то есть без какой-либо необходимости переналаживать весь инъекционный аппарат. Следовательно, желательно оптимизировать время, требуемое для подготовки инъекции, в перерыве между двумя пациентами.

Кроме того, инъекционная жидкость иногда является дорогой, так что необходимо иметь аппарат, пригодный для ограничения потерь жидкости в процессе инъекции, в особенности когда меняют бутылку, содержащую жидкость.

Было бы даже более выгодным использовать все содержимое инъекционной бутылки для множества пациентов и проводить инъекцию каждому пациенту того количества жидкости, которое оказывается необходимым в процессе исследования.

Различные инъекционные аппараты, которые применялись до настоящего времени, не удовлетворяют условиям, определенным выше: количество предусмотренного вещества было тем, которое требовалось для исследования одного пациента. В случае, если это количество оказывалось недостаточным, было невозможно добавить еще вещества без прерывания инъекции, и когда количество было лишним, оставшееся еще вещество должно быть выброшено из-за риска загрязнения.

Задачей инъекционного аппарата по изобретению является исправление недостатков существующих аппаратов, как это упомянуто выше.

Согласно изобретению эта задача осуществляется тем, что аппарат для инъекции содержит два независимых источника подачи по крайней мере одной жидкости, которую должны вливать пациенту через трубку, причем указанный инъекционный аппарат содержит для каждого источника подачи средство прерывателя для прерывания потока жидкости и средство детектирования для обнаружения того, что инъекция жидкости, содержащейся в источнике подачи, закончилась, причем указанное средство прерывателя управляется указанными средствами детектирования.

Также приняты как предпочтительные следующие выгодные компоновки:

каждый источник подачи является инъекционной бутылкой, причем инъекционный аппарат далее содержит: верхний инъекционный аппарат, составленный из первой подающей трубки, второй подающей трубки и соответствующих средств соединения для каждой из инъекционных бутылей, причем каждая из первой и второй подающих трубок соединена

средствами соединения с одной из инъекционных бутылей; и нижний инъекционный аппарат, содержащий нижнюю трубку и средства насоса для качания жидкости, причем указанная нижняя трубка соединяет указанные средства насоса с пациентом,

верхний инъекционный аппарат дополнительно содержит отдельные средства соединения, прикрепленные первой и второй подающим трубкам, способные соединяться со средствами насоса,

средства насоса содержат противозвратные средства, препятствующее течению жидкости в указанном нижнем инъекционном аппарате, возвращая ее в указанный верхний инъекционный аппарат, и

некоторые из средств связи, с одной стороны, средство соединения и средства насоса, с другой стороны, взаимно соединены средствами сообщения, которые одновременно выполняют фиксацию и устанавливают поток жидкости.

В другом аспекте изобретение обеспечивает способ, по которому переход с одного источника подачи на другой производится автоматически благодаря факту, что указанные средства для обнаружения того, что инъекция жидкости, содержащейся в источнике подачи, закончилась, заставляет средство прерывателя для прерывания потока жидкости из указанного источника подачи закрыться и также заставляет средство прерывателя другого источника подачи открыться.

Изобретение будет лучше понято и вторичные характеристики и преимущества его будут ясны при прочтении следующего описания воплощения, изложенного с помощью примера.

Естественно, описание и чертежи даны только с помощью неограничительных признаков.

Производится ссылка на сопровождающие чертежи, на которых:

фигура 1 представляет разобранный вид с частичным разрезом, показывающий различные части, подлежащие соединению, инъекционного аппарата по изобретению,

фигура 2 представляет увеличенный вид некоторых частей по фигуре 1,

фигура 3 представляет вид сечения средства соединения по линии III-III на фигуре 2, и

фигура 4 представляет схему элемента опоры, на котором установлены части по фигуре 1.

Как можно видеть на фигуре 1, инъекционный аппарат по изобретению является системой с двумя бутылками.

На фигуре средства детектирования и управления не показаны подробно, но они представлены схематично и их работа описывается ниже.

Схема потока жидкости, которая должна быть перфузирована или введена в пациента, включает в себя Т-образную цепь, то есть две симметричные верхние ветви, сходящиеся в единую нижнюю ветвь, соединенную с пациентом.

Инъекционный аппарат описывается от верха до низа. Поскольку верхний аппарат имеет два абсолютно идентичных комплекта

элементов, описывается только часть верхнего аппарата, так как она видна слева на фигуре 1, причем понятно, что симметричный аппарат существует в форме правой части верхнего аппарата, которая содержит точно те же самые элементы, что описаны ниже.

Верхний инъекционный аппарат 10 содержит в первую очередь бутыл 12, вмещающую жидкое вещество, которое должно быть введено в пациента. Бутыл закрыта эластичной пробкой 14 на выходном конце крышки бутыл.

Прокалывающий перфоратор 16 представляет собой средства для перфорации инъекционной бутыл 12, так как он позволяет, чтобы пробка 14 бутыл 12 была проколота, и предназначен для того, чтобы дать возможность жидкости вытекать из бутыл 12 к элементам, которые расположены ниже от перфоратора 16. Для этой цели перфоратор 16 имеет полый заостренный наконечник 18, удлиняющий верхний конец внутреннего канала 20, идущий по оси прямо через перфоратор 16. Внутренний канал 20 соединен со средствами ввода воздуха, состоящими из заборника воздуха 22, позволяющего воздуху проникать в бутыл 12 через полый конец 18, чтобы дать возможность опорожнить содержимое бутыл 12.

По преимуществу, часть перфоратора окружает его конец 18 в форме цилиндрической боковой стенки 24 круглого сечения, имеющей внутренний диаметр, который только немного больше, чем наружный диаметр крышки бутыл. Эта боковая стенка 24 проходит радиально внутрь уступом 26, который служит в качестве упорного элемента для заходной стороны крышки бутыл. Предпочтительным является, что боковая стенка 24 имеет осевые прорезы, равномерно распределенные по ее окружности, и имеет направленный внутрь кольцевой ободок 28. Кольцевой ободок 28 формирует упругую кромку, предназначенную для того, чтобы удерживать заднюю часть крышки бутыл и предотвращать любое непроизвольное осевое отделяющее движение между перфоратором и бутыл.

Как видно на фигуре 1, бутыл 12 находится в перевернутом положении с ее крышкой внизу, и наконечник 18 выступает по оси за кольцевой ободок 28 боковой стенки 24.

Соединение между бутыл 12 и перфоратором 16 описывается ниже. Наконечник 18 втыкается в пробку 14 бутыл, и бутыл и перфоратор движутся навстречу друг другу до тех пор, пока крышка не упрется в уступ 26. Пока они движутся навстречу друг другу, боковая стенка 24 вытягивается из-за своих прорезей, однако поскольку крышка уперта, боковая стенка возвращается в свою первоначальную форму вследствие упругости, которая становится возможной из-за прорезей, так что кольцевой ободок 28 упирается над боковой зоной задней стороны крышки: перфоратор 16 и бутыл 12 удерживаются вместе и боковая стенка 24 поддерживает крышку бутыл как в осевом, так и боковом направлениях.

Наконечник 18 обеспечивает осевое направление между бутыл 12 и перфоратором 16. Наконечник 18, боковая стенка 24, уступ

26 и кольцевой ободок 28 составляют как осевую, так и боковую опору, а также удерживающие средства для крышки бутыл 12, делая возможным, чтобы бутыл 12 держалась вертикально в перевернутом положении без каких-либо других средств фиксации. Положение бутыл 12, таким образом, полностью определяется перфоратором 16.

Средняя часть перфоратора 16 составляет корпус 29 перфоратора 16, причем указанный корпус перфоратора 29 является предпочтительно, как правило, цилиндрическим по форме снаружи, круглого сечения и проходит вверх наружным радиальным уступом 27, позволяя боковой стенке 24 соединяться с корпусом перфоратора 29.

Нижняя часть перфоратора 16 образует цилиндрический длинный отрезок 30 круглого сечения, ось которого совпадает с осью внутреннего канала 20. Внутренний канал 20 оканчивается внизу в цилиндрической стенке 32, закрытой у ее конца мембраной или перегородкой из предварительно разрезанного латекса 34. Цилиндрическая стенка 32 окружена цилиндрическим отрезком 30, который выступает по оси за мембрану 34.

Нижняя часть перфоратора 16 соединяется с цилиндрическим жестким элементом 36 в форме чаши круглого сечения с наружным диаметром, существенно равным внутреннему диаметру цилиндрического отрезка 30, так что соединение достигается за счет осевого скольжения и скользящего телескопического сцепления с или без трения между жестким элементом 36 и нижней частью 30 перфоратора 16. Дно жесткого элемента 36 составляет упор для нижнего конца цилиндрического отрезка 30 нижней части перфоратора 16. Жесткий элемент 36 также имеет осевой полый наконечник 38, окруженный вертикальными стенками жесткого элемента 36, причем указанный наконечник 38 проникает в предварительно разрезанную перегородку 34 и частично содержится в нижней части внутреннего канала 20 перфоратора, когда жесткий элемент 36 соединяется с перфоратором 16.

Как показано на фигуре 2, упругая гибкая трубка 40 соединяется, во-первых, с нижним концом полого наконечника 38 жесткого элемента 36 и, во-вторых, с нижней частью капельной камеры 42. Узел, составленный из жесткого элемента 36, гибкой трубки 40 и капельной камеры 42, удерживается в ровном положении с помощью ухообразной опоры 44, которая соединяет нижнюю часть жесткого элемента 36 с верхней частью капельной камеры 42, частично окружая гибкую трубку 40 так, чтобы образовать верхний отрезок 46 гибкой трубки 40 и нижний отрезок 48 гибкой трубки 40 на каждой стороне длины гибкой трубки, которая окружена опорой 44.

Перфоратор 16, жесткий элемент 36, гибкая трубка 40 и капельная камера 42 образуют средство связи, соединяющее бутыл 12 с подающей трубкой 50.

Средства для обнаружения того, что инъекция жидкости, содержащейся в источнике подачи или бутыл 12, закончилась, состоят как из средства для обнаружения того, что источник подачи пустой, такого, как детектор воздуха, так еще и средства для наблюдения за

количеством жидкости, которая течет, например расходомера, который способен остановить поток, когда количество жидкости, которое протекло, соответствует заранее запрограммированной определенной величине.

Детектор воздуха 51 преимущественно располагают на верхнем отрезке 46 гибкой трубки. Этот детектор 51 может заключаться в любой системе для обнаружения, что гибкая трубка не наполнена жидкостью, но содержит воздух вследствие проблемы потока жидкости или вследствие того факта, что бутылка 12 пустая.

Например, детектор воздуха 51 может быть выполнен из двух пьезоэлектрических датчиков, размещенных напротив друг друга через гибкую трубку 40 и в контакте с наружной стороной трубки. Один датчик действует как излучатель ультразвуковой волны, а другой как приемник указанной волны после того, как она распространилась через гибкую трубку 40.

В зависимости от того, наполнена ли гибкая трубка 40 жидкостью или воздухом, электрический сигнал, имитируемый пьезоэлектрическим приемником, различен.

Детектор воздуха 51 позволяет через блок управления 48 электрически управлять средствами 53 для прерывания потока жидкости и расположенным внизу отрезком 48 гибкой трубки 40. Эти средства прерывателя 53 могут закрыть гибкую трубку 40 с помощью пережимания ее, так чтобы закрыть или открыть гибкую трубку сверху от капельной камеры 42. Например, возможно использовать электрический зажим, который управляет преимущественно электрически детектором воздуха 51 через электрическое реле. Ручное управление может быть также предусмотрено для управления средствами прерывателя потока жидкости 53: оно не предусматривается, чтобы переключаться с одной бутылки на другую, поскольку это осуществляется автоматически, как описано ниже, но только для использования при замене одной из двух бутылей или при первоначальной установке обеих бутылей на аппарат. В любом случае, тогда необходимо промывать питательные трубки 50 и/или гибкие трубки 40 от их воздуха заполнением их жидкостью при ручном управлении средствами прерывателя 53 потока жидкости.

Капельная труба 42 является гибкой и упругой прозрачной цилиндрической трубой круглого сечения и с диаметром, значительно большим, чем диаметр гибкой трубки 40, причем ее оба конца закрыты соответствующими крышками, через которые гибкая трубка 40 раскрывается на верхнем конце и подающая трубка 50 раскрывается на нижнем конце.

Нижний конец капельной камеры 42 предпочтительно несет на себе круглый фильтр 52, который задерживает в капельной камере любые частицы, которые могли бы проникнуть в аппарат для вливания, например частицы резины или частицы пластмассы, поступающие от пробки 14 бутылки 12, от мембраны 34 или от заостренного наконечника 18 перфоратора 16. Фильтр 52 также служит в качестве дросселя-успокоителя, когда поток с высокими скоростями (10 мл/с или выше) проходит через инъекционный аппарат.

Возможно использовать пластмассовый фильтр, имеющий отверстия в 25 мкм.

Содержимое капельной камеры 42 служит в качестве буферного запаса и в качестве ловушки пузырьков, особенно при замене бутылки, как описано ниже. Запас жидкости, содержащейся в капельной камере 42, позволяет предотвратить попадание воздуха в подающую трубку 50, размещенную книзу от капельной камеры 42: если воздух все же проникает в подающую трубку 50, то тогда необходимо промывать весь верхний инъекционный аппарат 10 от его воздуха, но это привело бы к потерям жидкости.

Первая подающая трубка 50 и вторая подающая трубка 50 верхнего аппарата 10 надежно объединяются в средствах соединения 54, предпочтительно в форме жесткого элемента, имеющего Т-образный внутренний канал 56, как это видно на фигуре 3, обеспечивая пару верхних ветвей единым выпуском 58. Каждый из двух входных концов Т-образного внутреннего канала 56 прикреплен к соответствующей одной из первой и второй подающих трубок 50. Выходная часть жесткого элемента 54 очень похожа по конструкции на нижнюю часть перфоратора 16: цилиндрический отрезок 60 круглого сечения окружает конец выпуска 58 внутреннего канала 56, который образован цилиндрической стенкой 62, закрытой с его конца перегородкой 64 из предварительно разрезанного латекса.

Перегородка 64 осуществляет те же функции, что перегородка 34 перфоратора 16: при открывании она позволяет, чтобы элемент перфоратора в форме наконечника был вставлен и удерживался на месте, и когда наконечник вытянут, перегородка снова закрывается благодаря ее эластичности, тем самым гарантируя, что ветвь кверху от перегородки герметична. Перегородка 64 образует средства герметизации, закрывающие третий конец внутреннего канала 56, и предназначена для того, чтобы взаимодействовать с верхним концом средств насоса.

Часть выпуска жесткого элемента 54 предназначена для того, чтобы соединяться с цилиндрическим жестким элементом 66, имеющим полый наконечник 68 со структурой, идентичной жесткому элементу 36. Жесткий элемент 66 размещен сверху от средства насоса 72 и предназначен для того, чтобы взаимодействовать с жестким элементом 54 тем же способом, как жесткий элемент 36 взаимодействует с нижней частью перфоратора 16. Таким образом, так же как это относится к перегородке 34 перфоратора 16, предварительно разрезанная перегородка 64 предназначена для того, чтобы гибко окружать полый наконечник 68, расположенный на верхнем конце средств насоса 72. Телескопическое скользящее сцепление между цилиндрическим отрезком 60 и жестким цилиндрическим элементом 66 позволяет им фиксироваться вместе и заставляет полый наконечник 68 проникать через перегородку 64. Тем не менее, скольжение между цилиндрическими частями жестких элементов 66 и 54 не является обязательным за счет трения, поскольку эти элементы также поддерживаются модулем двигателя 84.

Средства соединения 54 также содержат

средства закрывания для частичного закрытия внутреннего канала 56, позволяющие жидкости течь также от двух входных концов внутреннего канала 56 к выходному концу 58 внутреннего канала 56, или только от одного из двух входных концов к выходному концу 58, причем другой входной конец является закрытым.

Эти средства частичного закрывания преимущественно заключаются в трехканальном кране; три входных отверстия и одно выходное отверстие, позволяющие в зависимости от положения поворота крана относительно средств соединения 54 использовать или не использовать каждое из двух входных отверстий для жидкости. Кран не предназначается для того, чтобы им манипулировали, пока производится инъекция, но используется, например, перед инъекцией, которая потребует только одной бутылки, так, чтобы не использовать одну из ветвей верхнего инъекционного аппарата 10.

Как схематично показано на фигуре 4, модуль двигателя 84 составляет корпус насоса, на котором размещены другие элементы инъекционного аппарата.

Модуль двигателя 84 содержит, во-первых, двигатель насоса с выходящим наружу валом, пульт управления 86 для инъекционного аппарата и металлическую подставку 88 для перфоратора 16.

Подставка 88 является цилиндром круглого сечения, имеющим сквозное осевое отверстие и широкое продольное окно, которое проходит от одного конца подставки 88 по части ее длины и которое открывается в отверстие. Осевое отверстие имеет верхний диаметр, который больше, чем нижний; переходная зона между верхней величиной и нижней величиной образует кольцевой уступ. Внутренний диаметр нижней величины соответствует наружному диаметру корпуса перфоратора 29, тем самым позволяя, чтобы нижняя длина отверстия подставки 88 составляла кольцевой элемент, окружающий корпус перфоратора 29 с небольшой величиной зазора, так что поперечное движение перфоратора очень ограничено, в то время как его осевое движение ограничено упором между кольцевым уступом подставки 88 и наружным кольцевым уступом 27 перфоратора 16.

Корпус перфоратора 29 и наружный кольцевой буртик 27 перфоратора 16 составляют зоны, через которые перфораторы удерживаются. Когда перфоратор 16 вкручен в свою подставку 88, он полностью окружен подставкой 88. Бутылка может удерживаться на месте через открытый торец верхней длины отверстия подставки 88 и система фиксации позволяет, чтобы ухообразная опора 44 была установлена в продольное окно подставки 88 так, чтобы наконечник 38 жесткого элемента 36 проходил через перегородку 34 перфоратора 16.

Посредством подставки 88 бутылка 12 остается в вертикальном положении и перевернутой, несмотря на ее вес, устраняя какое-либо движение перфоратора 16, который может быть значительно легче, чем бутылка, особенно если перфоратор, например, сделан из пластмассы.

Периферия корпуса перфоратора 29, предпочтительно, несет на себе кодировку для того, чтобы позволить распознать бутылку

12 с помощью модуля двигателя 84 средства насоса, указывая тип и объем жидкости, содержащейся в бутылке 12.

Посредством такой кодировки инъекционный аппарат по изобретению распознает бутылку, когда узел, составленный из перфоратора 16 и бутылки 12, вставлен в подставку 88. Возможно спроектировать оптическую кодировку с использованием стержневого считывателя кода, например, или механическую кодировку. Такая механическая кодировка, предпочтительно, выполняется с помощью гибкой мембраны, которая детектирует число и/или позицию точек, расположенных на периферии корпуса перфоратора 29. Мембрана может быть помещена на стенке нижней длины отверстия в подставке 88.

Модуль двигателя 84 также имеет направляющие 90, дающие возможность вдвинуть перистальтическую кассету 72 в модуль двигателя 84, так, что когда она вставлена до упора, то перистальтическая кассета 72 находится точно в позиции, чтобы позволить выходящему наружу валу двигателя насоса приводить в движение подвижные части 74 перистальтической кассеты 72, и наконечнику 68 жесткого элемента 66 проникнуть через перегородку 64. Для того, чтобы сделать это возможным, жесткий элемент 54 прикреплен в точке на модуле двигателя 84, предусмотренной для этой цели, и включает в себя направляющие пазы 92. Пазы 92 составляют средство для закрепления жесткого элемента 54, так как они являются совместимыми с боковыми направляющими выступами 94, предусмотренными на жестком элементе 54 по каждой стороне от оси симметрии. Плотное осевое скольжение боковых выступов 94 в пазах 92 обеспечивает точное направление с окончательной позицией, которая определена упором.

Средства насоса 72, 84 содержат модуль двигателя 84, имеющего направляющие 90 и по крайней мере один паз, и перистальтическую кассету 72, имеющую продольные пазы 77, взаимно-совместимые с направляющими 90 и по крайней мере один упругий выступ 73, свободный конец которого несет фиксатор 75 для зацепления в указанном пазу так, чтобы установить перистальтическую кассету 72 точно по отношению к модулю двигателя 84.

Корпус перистальтической кассеты 72 несет два упругих выступа 73, образующих защелку, которая взаимодействует с кожухом модуля двигателя 84, в который вставляется кассета. Когда перистальтическая кассета 72 вставляется в модуль двигателя 84, она направляется по направляющим 90, и затем упругие выступы 73 изгибаются внутрь кассеты из-за фиксаторов 75, которые выступают наружу из корпуса кассеты. Когда кассета 72 полностью вставлена в модуль двигателя 84, фиксаторы 75 упираются в пазы модуля двигателя и благодаря упругости выступов фиксаторы 75 оказываются вставленными в пазы, тем самым предотвращая любое перемещение между кассетой 72 модулем двигателя 84. Для того чтобы освободить кассету, необходимо нажать рукой на части выступов 73, которые остаются снаружи модуля, так чтобы вынуть фиксаторы 75 из их пазов.

Жесткий элемент 66 составляет верхний конец нижнего инъекционного аппарата 70, который описан ниже со ссылкой на фигуру 2.

Нижний инъекционный аппарат 70 содержит средства насоса, преимущественно составленные из перистальтической кассеты 72, и наружного модуля двигателя 84, выходящий наружу вал которого вращает подвижные части 74 перистальтической кассеты 72. Труба 76 проходит через перистальтическую кассету 72 и ее верхний конец соединен с жестким элементом 66.

Модуль двигателя 84 также имеет средства в форме датчиков для детектирования давления и воздуха. Когда перистальтическая кассета 72 находится в позиции в модуле двигателя 84, выходящий наружу вал и средства детектора могут двигаться одновременно, преимущественно горизонтально, так, что выходящий наружу вал взаимодействует с подвижными частями 74 для того, чтобы дать возможность выходящему наружу валу привести в движение подвижные части 74, и средства детектора занимают позицию вокруг нижней концевой части трубы 76 для того, чтобы проверить давление и отсутствие воздуха в жидкости, поступающей к пациенту.

Нижний конец трубы 76 перистальтической кассеты 72 соединен с нижней трубкой 78, которая направляет жидкость к пациенту.

Когда инъекционный аппарат по изобретению находится в работе, перфораторы 16 вставлены в свои соответствующие подставки 88, бутылки 12 соединены с соответствующими перфораторами 16 и жесткие элементы 36 соединены с соответствующими перфораторами 16, причем жесткие ухообразные опоры 44 закреплены на подставках 88, так что поток жидкости является вертикальным между каждой бутылкой 12 и соответствующей капельной камерой 42.

Перистальтическая кассета 72 и средства соединения 54 закреплены в модуле двигателя с возможностью их снятия, так что средства соединения 54 могут взаимодействовать с жестким элементом 66, как описано выше, и так что выходящий наружу вал модуля двигателя может устанавливаться автоматически для того, чтобы вращать подвижные части 74 перистальтической кассеты 72.

Перистальтическая кассета 72 и модуль двигателя могут быть заменены перистальтическим насосом, например, тем, который описан во французских заявках на патенты 2383333 и 2644212.

Вся ветвь затем промывается от воздуха и заполняется жидкостью перед тем, как ее подсоединяют к пациенту и начинают инъекцию или перфузию с помощью качания жидкости из одной или двух бутылей 12, причем гибкая трубка 40 другой бутылки пережимается средствами прерывателя 53 для того, чтобы предотвратить течение жидкости.

Когда бутылка пустая, детектор воздуха 51 заставляет средство прерывателя потока 53 закрыть гибкую трубку 40, соответствующую пустой бутылке, и другая бутылка принимает на себя питание аппарата при автоматическом открывании средства прерывателя 53,

соответствующего указанной бутылки.

Таким образом, возможно поменять пустую бутылку при прерывании инъекции: необходимо заменить пустую бутылку на новую бутылку и наполнить соответствующую капельную камеру всасыванием жидкости с помощью приложения давления вручную к гибкой и упругой стенке капельной камеры 42, гибкой трубке 40, соединяющей указанную капельную камеру с новой бутылкой, не пережимаемую средством прерывателя 53 для прерывания потока жидкости, в то время как другая гибкая трубка должна быть закрыта.

Эта система делает возможным вводить до двух содержимых одной бутылки в одного пациента без прерывания инъекции: достаточно качать из второй бутылки, пока первая бутылка пуста.

При перемене пациента не является необходимым менять все из элементов, описанных и показанных, достаточно только поменять все из элементов в нижнем аппарате: перистальтическую кассету 72 и нижнюю трубку 78. Перистальтическая кассета 72 преимущественно препятствует любой жидкости, которая проникла в нижнюю ветвь 70, вернуться к верхней ветви 10, потому что насос является запирающим: когда перистальтическая кассета 72 не качает жидкость сверху вниз, его положение покоя таково, что гибкая трубка 76, проходящая через него, пережата наглухо. Это свойство позволяет перистальтической кассете 72 стать средством, предотвращающим любой возврат жидкости, в форме средств, которые запирают трубку 76, заключенную внутри перистальтической кассеты 72.

Для того чтобы предотвратить повторное использование перистальтической кассеты для нескольких пациентов, она преимущественно снабжается средствами безопасности, содержащими автоматически ломаемый пластмассовый выступ 80, который ломается, когда перистальтическая кассета вставляется в модуль двигателя.

Если пластмассовый выступ 80 сломался, дальнейшее использование перистальтической кассеты 72 делается невозможным благодаря системе детектора 82 для детектирования отсутствия выступа 80.

Эта система включает в себя электрические датчики, которые предотвращают работу инъекционного аппарата, если обнаруживается отсутствие выступа 80, когда перистальтическая кассета 72 вставлена в модуль двигателя в промежуточной позиции, предшествующей стадии, в которой выступ 80 сломан.

Тем не менее, необходимо, чтобы кассета могла быть использована один раз, даже если оператору нужно повторно вставить перистальтическую кассету 72 в модуль двигателя 84 после того, как выступ 80 сломался. Для этой цели возможно обеспечить в системе детектирования 82 или таймер, или же систему наблюдения, которая разрешает однократное фактическое использование инъекционного аппарата после того, как выступ 80 сломался. Если предусмотрен таймер, то оператору дается определенный период, чтобы начать инъекцию после того, как выступ 80 сломался.

Время отсчета начинается тогда, когда

выступ 80 ломается, и пока период отсчитывается, возможно начать инъекцию, в то же время, когда период закончился, инъекцию выполнить невозможно.

Какие бы средства не использовались, система детектирования 82 предотвращает использование перистальтической кассеты 72 для вторичной инъекции.

Также возможно для каждого источника подачи или бутылки 12 обеспечить различную жидкость. Это позволяет вводить два различных вещества последовательно в течение одного и того же медицинского исследования. Одним применением является радиологическое сканирование при ядерном магнитном резонансе, в котором одной жидкостью является активная жидкость, известная как "контрастная жидкость", в то время как другой жидкостью является инертная промывающая жидкость, например раствор глюкозы или физиологическая сыворотка, для введения в пациента какой-либо активной жидкости, которая остается в нижнем инъекционном аппарате 70 после того, как инъекция активной жидкости закончилась, то есть, когда бутылка с активной жидкостью пустая или когда полное количество активной жидкости, которая прошла, достигло заранее определенного уровня. В этом типе инъекции количество активной жидкости, которая вводится, является небольшим, и важно вводить главную часть активной жидкости, которая остается в трубопроводе внизу от средств прерывателя 53 после того, как гибкая трубка 40 стала закрытой с его помощью: автоматическое переключение на другую бутылку делает возможным для промывающей жидкости загрузить в пациента часть активной жидкости, соответствующую активной жидкости, содержащейся в нижнем инъекционном аппарате 70 за время, когда трубка 40 бутылки с активной жидкостью была закрыта.

Формула изобретения:

1. Инъекционный аппарат, способный работать непрерывно, содержащий два независимых источника подачи (12) по крайней мере одной жидкости, которая должна быть введена в пациента через трубку, выполненных в виде инъекционных бутылей, верхний инъекционный аппарат (10), включающий в себя первую подающую трубку (50), вторую подающую трубку (50) и соответствующие средства связи (16, 36, 40, 42), соединяющие каждую из первой и второй трубок (50) с одним из источников подачи (12); и нижний инъекционный аппарат (70), содержащий нижнюю трубку (78) и средства насоса (72, 84) для подачи жидкости, причем нижняя трубка (78) соединяет средства насоса (72, 84) с пациентом, причем верхний инъекционный аппарат (10) дополнительно содержит единые средства соединения (54), прикрепленные к первой и второй подающим трубкам (50), способные соединяться со средствами насоса (72, 84), средства прерывателя (53) для прерывания потока жидкости и средства детектирования (51) для обнаружения того, что инъекция жидкости, содержащейся в источнике подачи, закончилась, выполненные с возможностью закрывания средств прерывателя потока жидкости от источника подачи, где инъекция жидкости закончилась, и с возможностью

открывания средств прерывателя потока жидкости от другого источника подачи.

2. Инъекционный аппарат по п. 1, отличающийся тем, что указанные средства связи дополнительно содержат капельную камеру (42), расположенную сверху от подающей трубки (50) и внизу от средств прерывателя (53), а содержимое капельной камеры (42) составляет буферный запас.

3. Инъекционный аппарат по п. 1, отличающийся тем, что средства детектирования являются средствами (51) для детектирования того, что источник подачи пустой.

4. Инъекционный аппарат по п. 1 или 3, отличающийся тем, что средства детектирования являются средствами (51) для наблюдения за количеством жидкости, которая пропущена.

5. Инъекционный аппарат по п. 1, отличающийся тем, что средства насоса (72) содержат противозавратные средства, препятствующие возврату жидкости, текущей в нижнем инъекционном аппарате (70), в верхний инъекционный аппарат (10).

6. Инъекционный аппарат по п. 1, отличающийся тем, что средства соединения (54) содержат Т-образный внутренний канал (56), имеющий два входных конца, прикрепленных к соответствующим концам первой и второй подающих трубок (50), и имеющий третий, или выходной, конец (58), который закрыт средствами герметизации (64) для взаимодействия с верхним концом (68) средств насоса (72).

7. Инъекционный аппарат по п. 6, отличающийся тем, что средства соединения (54) дополнительно содержат средства частичного закрытия для частичного закрывания внутреннего канала (56), позволяя жидкости течь или от обоих входных концов к выходному концу (58) или же только от одного из двух входных концов к выходному концу (58), в то время как другой конец закрыт.

8. Инъекционный аппарат по п. 5, отличающийся тем, что средства насоса (72) имеют трубку (76), проходящую через них, и тем, что противозавратные средства составлены из запирающих средств для запирающей трубки (76) и включены в средства насоса (72), причем запирающие средства закрывают трубку (76), когда указанные средства насоса не качают.

9. Инъекционный аппарат по любому из пп. 3-8, отличающийся тем, что средства связи содержат средства перфорации (16) для перфорирования инъекционной бутылки и гибкую упругую трубку (40).

10. Инъекционный аппарат по п. 9, отличающийся тем, что средства перфорации составлены из перфоратора (16), имеющего заостренный полый наконечник (18) сверху от внутреннего канала (20), и предварительно разрезанной латексной перегородки (34) внизу от внутреннего канала (20).

11. Инъекционный аппарат по п. 8, отличающийся тем, что перфузионный перфоратор (16) дополнительно содержит средства входа воздуха (22).

12. Инъекционный аппарат по п. 2, отличающийся тем, что капельная камера (42) составляет пузырьковую ловушку.

13. Инъекционный аппарат по п. 2 или 9, отличающийся тем, что гибкая трубка (40)

расположена сверху от капельной камеры (42) и составлена из верхнего отрезка (46) и нижнего отрезка (48), причем средства (51) детектирования размещены вплотную с верхним отрезком (46).

14. Инъекционный аппарат по п. 13, отличающийся тем, что средства прерывателя (53) для прерывания потока жидкости размещены вровень с нижним отрезком (48).

15. Инъекционный аппарат по п. 3 или 9, отличающийся тем, что указанные средства детектирования содержат детектор воздуха (51), а указанные средства прерывателя для прерывания потока жидкости являются средствами сжатия (53) для пережимания гибкой трубки (40).

16. Инъекционный аппарат по п. 2, отличающийся тем, что капельная камера (42) включает в себя средства фильтра (52).

17. Инъекционный аппарат по п. 2, отличающийся тем, что капельная камера (42) включает в себя средства дросселя-успокоителя (52).

18. Инъекционный аппарат по любому из пп. 3-17, отличающийся тем, что средства насоса (72, 84) дополнительно содержат средства безопасности (80, 82) для предотвращения повторного использования средства насоса (72, 84).

19. Инъекционный аппарат по п. 18, отличающийся тем, что средства безопасности (80, 82) содержат автоматически ломаемый элемент (80) и систему детектора (82) для детектирования отсутствия автоматически ломаемого элемента (80).

20. Инъекционный аппарат по п. 19, отличающийся тем, что система детектора (82) включает в себя таймер, начальной точкой отсчета которого является поломка автоматически ломаемого элемента (80).

21. Инъекционный аппарат по п. 10, отличающийся тем, что перфоратор (16) дополнительно содержит средства (18, 24, 26, 28) для опоры и удержания крышки бутылки (12) с возможностью удержания бутылки (12) вертикально в перевернутом положении без дополнительных средств фиксации.

22. Инъекционный аппарат по п. 1, отличающийся тем, что некоторые из средств связи (16, 36, 40, 42), с одной стороны, средства соединения (54) и средства насоса (72), с другой стороны, являются взаимосвязанными с помощью средств связывания, которые имеют возможность одновременно осуществлять фиксацию и устанавливать поток жидкости.

23. Инъекционный аппарат по п. 9 или 22, отличающийся тем, что средства связывания средств связи (16, 36, 40, 42) включают в себя цилиндрическую стенку (32), закрытую с ее конца перегородкой (34) и окруженную цилиндрическим отрезком (30) внизу от средств перфорации (16), а также жесткий цилиндрический элемент (36), имеющий осевой полый наконечник (38) сверху от гибкой упругой трубки (40), и что имеется возможность осуществлять фиксацию путем телескопического скользящего сцепления между цилиндрическим отрезком (30) и цилиндрическим жестким элементом (36) с проникновением полого наконечника (38) через перегородку (34).

24. Инъекционный аппарат по п. 1 или 22,

отличающийся тем, что средства соединения (54) дополнительно содержат цилиндрическую стенку (62), закрытую со своего конца перегородкой (64) и окруженную цилиндрическим отрезком (60), и тем, что средства насоса (72) дополнительно содержат цилиндрический жесткий элемент (66), имеющий полый наконечник (68), а средства связывания имеют возможность осуществлять фиксацию путем телескопического скользящего сцепления между цилиндрическим отрезком (60) и цилиндрическим жестким элементом (66), с проникновением полого наконечника (68) через перегородку (64).

25. Инъекционный аппарат по п. 10, отличающийся тем, что перфоратор (16) дополнительно содержит цилиндрический корпус перфоратора (29) круглого сечения, который имеет возможность вытягиваться вверх наружным радикальным уступом (27), и тем, что корпус перфоратора (29) имеет возможность удерживаться кольцевым элементом (88) для окружения корпуса перфоратора (29) и упора в наружный уступ (27).

26. Инъекционный аппарат по п. 6, отличающийся тем, что средства герметизации (64) составлены из предварительно разрезанной перегородки для гибкого окружения полого наконечника (68), расположенного на верхнем конце средства насоса (72).

27. Инъекционный аппарат по п. 1 или 25, отличающийся тем, что периферия корпуса перфоратора (29) несет на себя кодировку для распознавания средствами насоса (72, 84) бутылки (12), включая тип и объем жидкости, содержащейся в бутылки (12).

28. Инъекционный аппарат по п. 1, отличающийся тем, что средства насоса (72, 74) содержат модуль двигателя (84), включающего в себя направляющие (90) и по крайней мере один паз, и перистальтическую кассету (72), имеющую продольные пазы (77), взаимосовместимые с направляющими (90), и по крайней мере один упругий выступ (73), свободный конец которого несет на себе фиксатор (75) для вставления в указанный паз для того, чтобы гарантировать, что перистальтическая кассета (72) точно установлена относительно модуля двигателя (84).

29. Инъекционный аппарат по п. 28, отличающийся тем, что модуль двигателя (84) дополнительно включает в себя выходящий наружу вал и средства детектирования для детектирования давления и воздуха и тем, что перистальтическая кассета (72) дополнительно включает в себя подвижные части (74) и трубку (76), причем выходящий наружу вал модуля двигателя (84) выполнен с возможностью взаимодействия с подвижными частями (74) и средства детектирования выполнены с возможностью позиционирования вокруг выходной концевой части трубки (76).

30. Способ инъекции, способный действовать непрерывно с использованием двух отдельных инъекционных бутылей, содержащих по меньшей мере одну жидкость, которая должна быть введена пациенту, заключающийся в том, что обеспечивают нижний инъекционный аппарат, содержащий нижнюю трубку и средства насоса для

качания жидкости, имеющие нижний и верхний концы, причем указанная нижняя трубка соединяет средства насоса, осуществляют инъекцию жидкости пациенту из одной из инъекционных бутылей, определяют окончание инъекции жидкости, содержащейся в одной из инъекционных бутылей, прерывают одним из средств прерывателя, регулируемых посредством

5

регулируемых средств, поток к подающей трубке, находящейся в соединении с одной из инъекционных бутылей, обеспечивают поток при помощи другого из средств прерывателя из одной из инъекционных бутылей к присоединенной подающей трубке для автоматического переключения потока с одной инъекционной бутылки на другую.

10

15

20

25

30

35

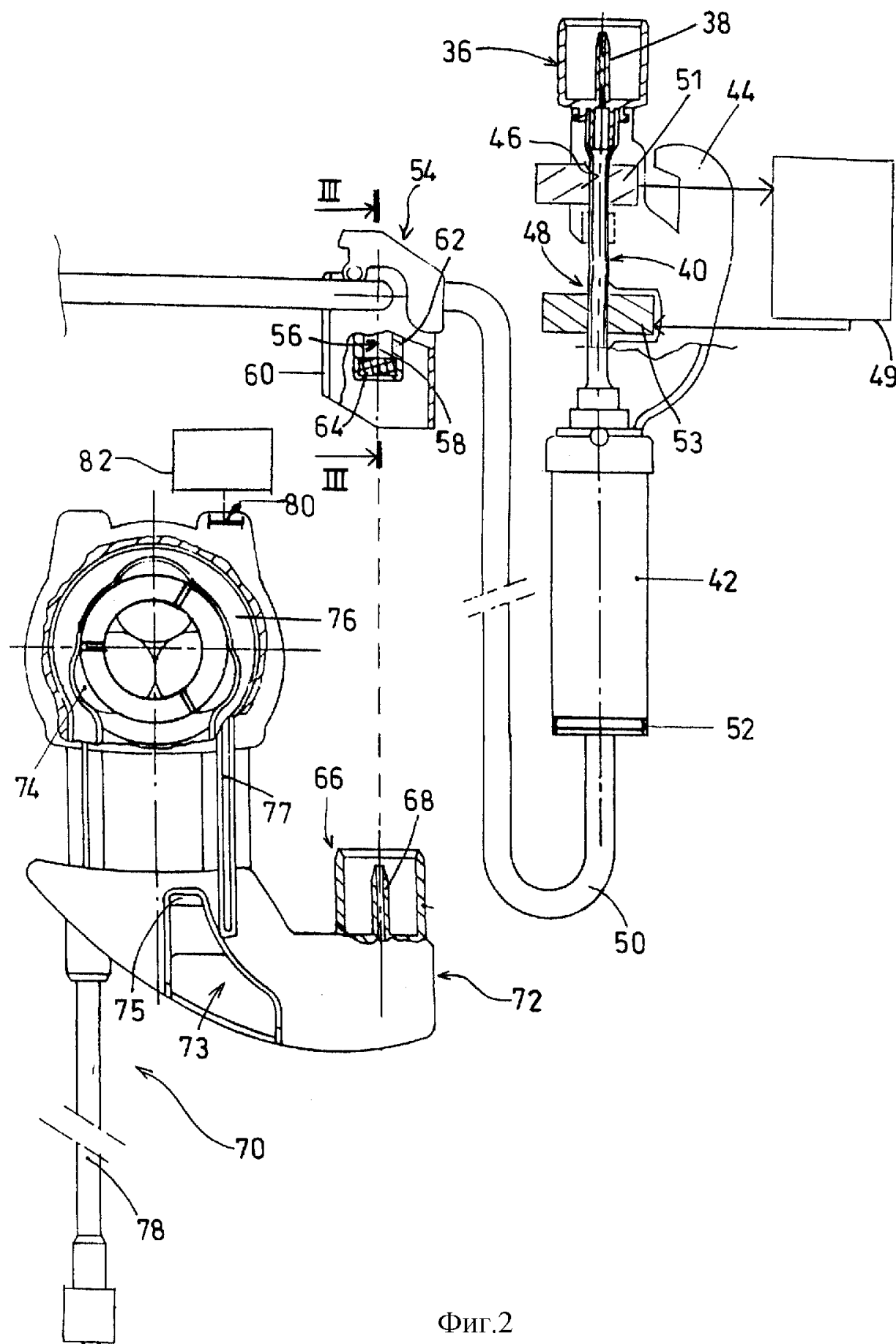
40

45

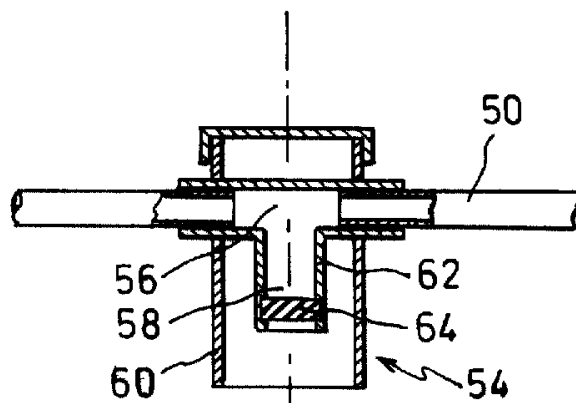
50

55

60



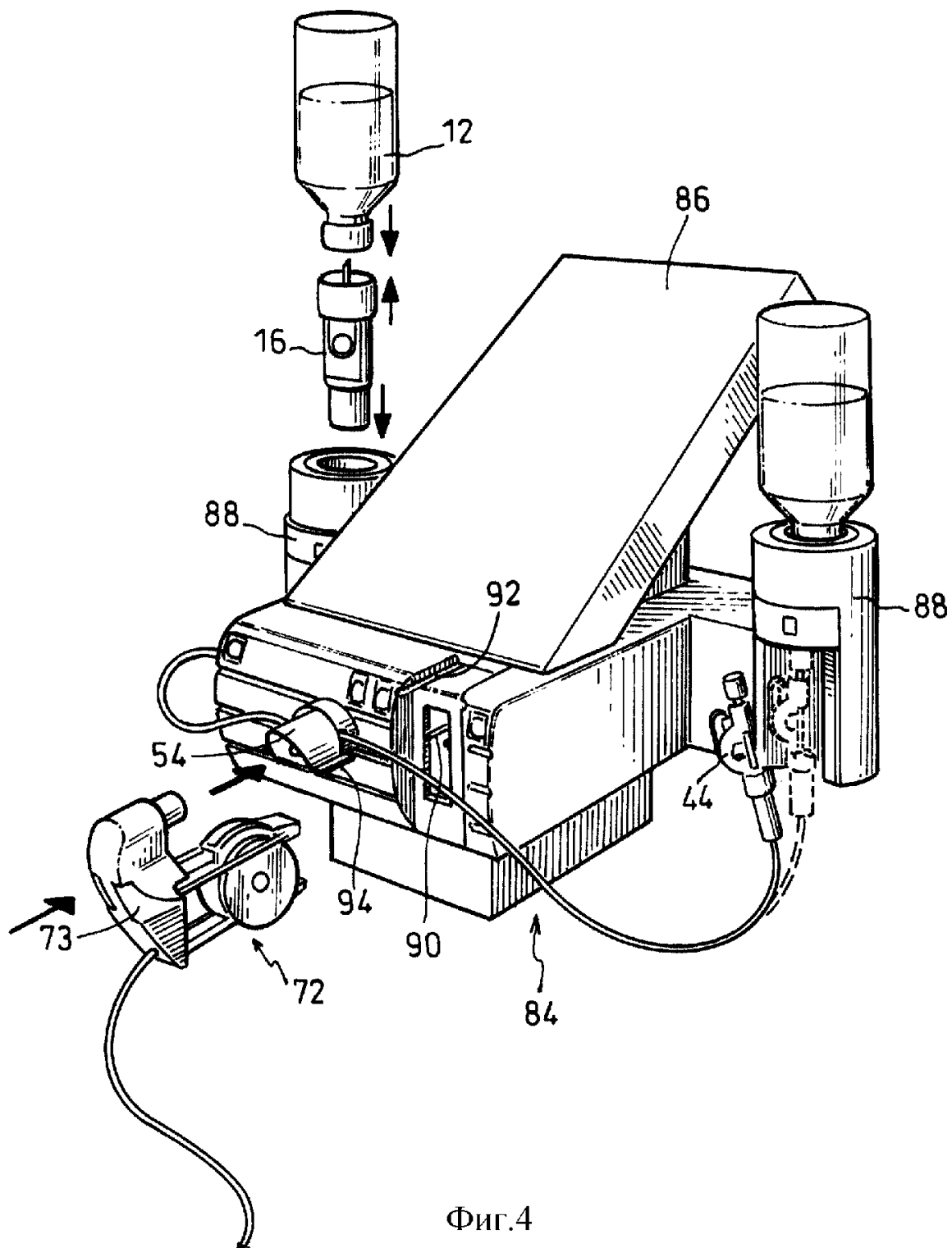
Фиг.2



Фиг.3

RU 2188672 C2

RU 2188672 C2



Фиг.4