



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 137 454** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **A 61 G 7/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96119344/14, 13.02.1995
(24) Дата начала действия патента: 13.02.1995
(30) Приоритет: 15.02.1994 US 08/196,847
(46) Дата публикации: 20.09.1999
(56) Ссылки: 1. SU 1785677 A1, 07.01.92. 2. SU 1685437 A1, 23.10.91. 3. SU 1799584 A1, 07.03.93. 4. SU 1588386 A1, 30.08.90. 5. SU 1736474 A1, 30.05.92. 6. SU 1741797 A1 23.06.92.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 15.09.96
(86) Заявка РСТ: US 95/01505 (13.02.95)
(87) Публикация РСТ: WO 95/21599 (17.08.95)
(98) Адрес для переписки: 103104, Москва, Б.Палашевский пер., 3, оф.2, патентному поверенному Дементьеву В.Н.

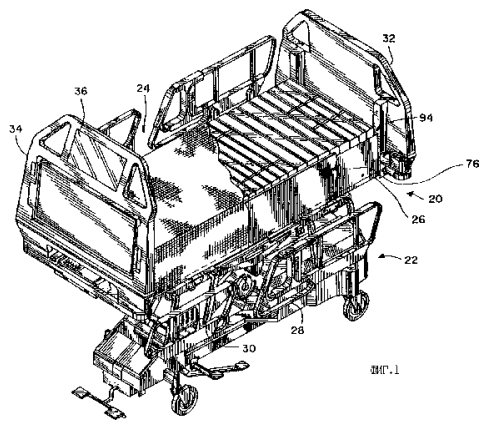
(71) Заявитель:
Саппорт Системз, Интернэйшнл (US)
(72) Изобретатель: Стэси Ричард Б. (US), Эллис Крейг Д. (US), Барнетт Ричард И. (US), Кинг Пол Б. (US), Саттон Уильям Т. (US), Озаровски Рышард С. (US), Хэнд Барри Д. (US), Томас Джеймс М. (US), Чамберс Кенит В. (US), Гловер Стивен Е. (US)
(73) Патентообладатель:
Саппорт Системз, Интернэйшнл (US)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПАЦИЕНТА И ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЕМУ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

(57) Реферат:
Изобретение относится к кроватям с надувной поверхностью опоры, специально предназначенным для ухода за больными и могут использоваться для поддержки (опоры) пациента с малой потерей воздуха и для обеспечения других видов терапии для лежащего на кровати пациента. Надувная конструкция преимущественно имеет два основных узла: нижний надувной слой, которым избирательно управляют для предоставления основной опоры для пациента и второй надувной слой. Нижний надувной слой имеет множество смещенных в боковом направлении зон. Зоны независимо надуваются и управляют вращением пациента. Второй надувной слой имеет множество зон для установления оптимальных контактных давлений с телом пациента и различных уровней комфорта.

Второй слой также может включать в себя достаточно независимые внутренние камеры для обеспечения возможности предоставления специфических видов терапии, таких как изменение первичного давления контактных зон, а также перкуссия и вибрация пациента за счет надува внутренних ячеек. Подачу сжатого воздуха избирательно контролируют в каждой из зон первого и второго опорных слоев и осуществляют поддержку пациента в заданном режиме. В результате пациенту предоставляется оптимальный комфорт и его перевод в определенное положение с возможностью предоставления ряда видов терапии, таких, например, как поддержка с малой потерей воздуха, вращение, изменение опорного давления ("релаксация"), перкуссия или вибрация. 5 с. и 37 з.п.ф-лы, 32 ил.

RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1



RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 137 454** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **A 61 G 7/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96119344/14, 13.02.1995
 (24) Effective date for property rights: 13.02.1995
 (30) Priority: 15.02.1994 US 08/196,847
 (46) Date of publication: 20.09.1999
 (85) Commencement of national phase: 15.09.96
 (86) PCT application:
 US 95/01505 (13.02.95)
 (87) PCT publication:
 WO 95/21599 (17.08.95)
 (98) Mail address:
 103104, Moskva, B.Palasheskij per., 3,
 of.2, patentnomu poverennomu Dement'evu V.N.

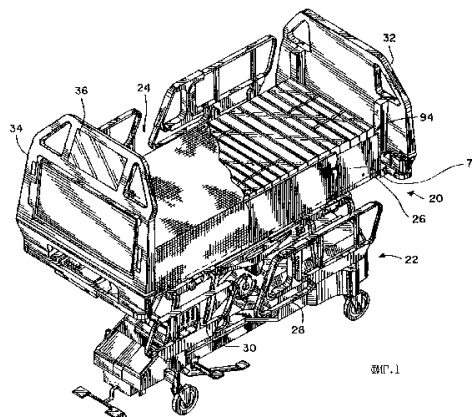
(71) Applicant:
 Sapport Sistemz, Internehjshnl (US)
 (72) Inventor: Stehsi Richard B. (US),
 Ehllis Krejg D. (US), Barnett Richard I. (US), King
 Pol B. (US), Satton Uil'jam T. (US), Ozarovski
 Rysard S. (US), Khehd Barri D. (US), Tomas
 Dzhejms M. (US), Chambers Kenit V.
 (US), Glover Stiven E. (US)
 (73) Proprietor:
 Sapport Sistemz, Internehjshnl (US)

(54) **METHOD AND DEVICE FOR SUPPORTING OF PATIENT AND ASSIGNMENT OF INTERNAL TREATMENT TO MIM**

(57) Abstract:

FIELD: beds with pneumatic support surface, specially designed for nursing, applicable for supporting of patient with a low loss of air and for provision of other types of therapy for patient lying on the bed. SUBSTANCE: the pneumatic construction has two principal assemblies: the lower pneumatic layer that is selectively controlled for assignment of the main support for the patient, and the second pneumatic layer. The lower pneumatic layer has a great number of zones shifted in the lateral direction. The zones are independently inflated and control patient's rotation. The second pneumatic layer has a great number of zones for setting of optimum contact pressures with the patient's body and various levels of comfort. The second layer may also include sufficiently independent internal chambers for provision of specific kinds of therapy, such as variation of primary pressure of contact zones, as well as patient's percussion and vibration due to pressurization of the internal cells. Supply of compressed air is

selectively controlled in each zone of the first and second supporting layer, and support of the patient in the preset conditions is accomplished. EFFECT: maximum comfort for patient and transfer of him to a definite attitude for a number of kinds of therapy, such as, for example, as support with a low loss of air, rotation, variation of supporting pressure ("relaxation"), percussion or vibration. 53 cl, 59 dwg



RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1

RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1

Настоящее изобретение главным образом имеет отношение к созданию кроватей с надувной поверхностью опоры. Более конкретно, настоящее изобретение касается создания кроватей с надувной поверхностью опоры, которые обеспечивают поддержку (опору) пациента с малой потерей воздуха, или обеспечивают другие виды терапии для лежащего на кровати пациента.

Уже были предложены различные типы надувных поверхностей для поддержки пациентов. Одна из характерных конструкций такой системы поддержки, которая используется в настоящее время, включает в себя множество поперечных воздушных мешков (пневмоподушек), уложенных в параллель для образования, частично или полностью, опорной поверхности для пациента. В таких известных системах воздуходувка подает воздух через коллекторную систему в каждый из воздушных мешков. Эта коллекторная система включает в себя контроллер, такой как микропроцессорный контроллер, который управляет работой множества клапанов (вентилей), создающих определенные воздушные потоки в одном или нескольких воздушных мешках для формирования определенных "зон" кровати.

Одним из видов терапии, предоставляемым такими кроватями, является поддержка пациента с малой потерей воздуха. В указанной конструкции по меньшей мере некоторые из воздушных мешков могут иметь либо небольшие отверстия, либо могут быть образованы целиком или частично из воздухопроницаемого материала, что позволяет создавать поток воздуха для сушки воздушного мешка и/или для покрытия опорной поверхности, в результате чего уменьшается риск образования пролежней для пациента.

Другим видом терапии, предоставляемым такими известными кроватями, является поворот или боковое вращение пациента. Существует множество известных систем для осуществления поворота пациента при помощи поперечных воздушных мешков. Например, в одной из известных систем производят чередующийся выпуск воздуха из одноячеестых воздушных мешков по длине тела пациента, что позволяет пациенту смещаться в выемки или контуры в другом ряду воздушных мешков, которые остаются полностью надутыми. В другой из известных систем используют выпуск воздуха из многоячеестых подушек по всей длине одной из сторон тела пациента для понижения этой стороны тела, и одновременно соответствующее нагнетание воздуха в ячейках вдоль всей длины с другой стороны тела пациента для подъема этой стороны тела пациента. Примененные в каждой из систем подходы могут в определенных ситуациях создавать некоторые неудобства, однако обе из указанных систем обеспечивают далеко не оптимальную поддержку пациента в течение длительного периода такого их применения.

Другие виды терапии, которые применяют в известных кроватях для интенсивного лечения, включают в себя пульсацию и перкуссию. Пульсация или создание точек альтернативного контакта (опоры) уже

используется в течение длительного времени для уменьшения повреждения тканей пациента, такого как пролежни. Примеры таких поверхностей опоры с чередующимся (альтернативным) давлением приведены в патенте США N 2, 998, 817 на имя Армстронга, выданного 5 сентября 1961 г.; а также в заявке EPO N 0-168-215 на имя Эванса, опубликованной 15 января 1986 г. Терапия с применением перкуссии состоит в резких ударах (перепадах) давления, создаваемых преимущественно в грудной области пациента (в области грудины), для содействия поддержанию некоторых органов пациента, обычно легких, свободными от накапливающейся жидкости. В известных устройствах для этого используют быстрый наддув ячейки под пациентом для создания ударного воздействия. Частота перкуссионной терапии может быть увеличена для обеспечения вибрационной терапии.

Вне зависимости от вида предоставляемой терапии, первейшей заботой при создании надувной кровати или опорной поверхности (поверхности поддержки) является обеспечение комфорта пациента. Так как пациенты могут оставаться в лежачем положении на этих типах кроватей в течение продолжительного периода времени, возможность предоставления оптимально комфортабельной опорной поверхности является важной задачей создания любого надувного опорного устройства. Эта задача сохраняется даже и в тех случаях, когда предлагаются описанные выше виды терапии.

Другой задачей, стоящей при создании надувного опорного устройства, является разработка системы, позволяющей поддерживать пациента надлежащим образом в кровати при нормальных ситуациях. Это может иметь особую важность в ходе ротационной терапии. Известные ранее устройства позволяли решать эту задачу с ограниченной степенью успеха.

В связи с указанным в настоящем изобретении предлагается новый способ и устройство для поддержки пациента на надувной опорной поверхности, а также для предоставления пациенту оптимального комфорта и для перевода пациента в определенное положение с возможностью предоставления ряда видов терапии, таких, например, как поддержка с малой потерей воздуха, вращение, изменение опорного давления ("релаксация"), перкуссия или вибрация пациента.

В соответствии с настоящим изобретением предлагается кровать, имеющая усовершенствованный блок опорной поверхности, причем такая кровать годится для предоставления пациенту различных видов терапии при помощи усовершенствованного блока опорной поверхности. Опорная поверхность в соответствии с настоящим изобретением преимущественно включает в себя по меньшей мере два независимо надуваемых слоя. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления блока опорной поверхности нижний слой блока опорной поверхности содержит первый и второй комплект продольных подушек, соединенных с опорным блоком, таким как опорная плита. Первый комплект продольных подушек

включает в себя множество главным образом параллельных ячеек, которые в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения представляют собой отдельные подушки. Этот первый комплект продольных подушек простирается на участке продольной длины опорного блока, то есть идет на определенном участке длины тела пациента. Второй комплект продольных подушек сконструирован аналогично первому комплекту продольных подушек, однако простирается на смещенном в продольном направлении участке длины опорного блока (или длины тела пациента). В соответствии с особенно предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения предусмотрены три таких комплекта продольных подушек, которые располагаются под пациентом последовательно по длине его тела. Эти комплекты продольных подушек обеспечивают управление положением тела пациента в кровати и могут быть надуты независимо, преимущественно по меньшей мере в трех продольно-разделенных (то есть смещенных в боковом направлении) группах, что облегчает поворот тела пациента влево и вправо за счет избирательного наддува и выпуска воздуха из продольно-разделенных групп.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения между комплектами продольных подушек и телом пациента размещен надувной опорный слой. Этот надувной опорный слой преимущественно представляет собой отдельный блок, не связанный с ячейками, образующими нижний слой блока опорной поверхности. Этот надувной опорный слой преимущественно предназначен для создания утечки воздуха или для иного выпуска потока воздуха через слой по меньшей мере в заданных местоположениях. Кроме того, этот надувной опорный слой преимущественно включает в себя заданное число независимо контролируемых зон, распределенных вокруг тела пациента, за счет чего давление в индивидуальных зонах может регулироваться для обеспечения оптимального комфорта пациента. Кроме того, в соответствии с особенно предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения одна или несколько секций надувного слоя также включает в себя надувные, относительно внешние в боковом направлении полости, которые имеют относительно более высокое давление по сравнению с давлением в центральной полости, что необходимо для локализации положения пациента ("в люльке") вблизи от центрального участка кровати. В дополнение к стабилизации положения пациента указанные секции валиков, находящиеся под высоким давлением, также служат для стабилизации тела пациента в ходе его поворота. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения надувной опорный слой также включает в себя средства, расположенные напротив определенных участков тела пациента, например в области груди, для предоставления пациенту перкуссионной или вибрационной терапии, с целью облегчения выхода и движения жидкостей в легких пациента.

Описанная выше в виде примера кровать с опорной поверхностью преимущественно управляется при помощи обычной микропроцессорной системы, которая регулирует при помощи множества пропорциональных клапанов (вентилей) воздушный поток от воздуходувки, подводимый к пневмоподушкам. Имеется соответствующая система обратной связи по давлению, которая облегчает микропроцессорный текущий контроль давления в надувных воздушных ячейках по сравнению с заданным или желательным уровнем, а также соответствующее управление воздушным потоком в ячейках.

На фиг. 1 показан пример кровати, сконструированной в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 2 показан блок опорной рамы кровати фиг. 1 в развернутом виде.

На фиг. 3 показан блок опорной поверхности кровати фиг. 1, также в развернутом виде.

На фиг. 4 схематично показано межсоединение впусков и выпусков воздуха в блоке опорной плиты кровати фиг. 1.

На фиг. 5 схематично показана вертикальная конструкция опорной плиты фиг. 4.

На фиг. 6 представлен пример конструкции блока опорной плиты фиг. 4, показанный в вертикальном сечении.

На фиг. 7 схематично показан воздушный коллектор и клапанная коробка блока опорной рамы фиг. 2.

На фиг. 8 A-D показана головная секция рабочей подушки блока опорной поверхности фиг. 3, причем внутренняя конструкция показана штриховыми линиями; на фиг. 8A показан вид сверху; на фиг. 8B показан вид сбоку; на фиг. 8C показан вид снизу; и на фиг. 8D показан вид с торца.

На фиг. 9 A-D показана секция для сидения рабочей подушки блока опорной поверхности фиг. 3, причем внутренняя конструкция показана штриховыми линиями; на фиг. 9A показан вид сверху; на фиг. 9B показан вид сбоку; на фиг. 9C показан вид снизу; и на фиг. 9D показан вид с торца.

На фиг. 10 A-D показана ножная секция рабочей подушки блока опорной поверхности фиг. 3, причем внутренняя конструкция показана штриховыми линиями; на фиг. 10A показан вид сверху; на фиг. 10B показан вид сбоку; на фиг. 10C показан вид снизу; и на фиг. 10D показан вид с торца.

На фиг. 11 показана крышка блока опорной поверхности фиг. 3, в виде сверху.

На фиг. 12 A-D показана головная секция блока крышки фиг. 11, причем внутренняя конструкция показана штриховыми линиями; на фиг. 12A показан вид сверху; на фиг. 12B показан вид сбоку; на фиг. 12C показан вид снизу; и на фиг. 12D показан вид с торца.

На фиг. 13 A-C показана секция груди блока крышки фиг. 11; на фиг. 13A показан вид сверху, причем показаны и внутренние ячейки; на фиг. 13B и C показан вид сбоку с противоположных сторон.

На фиг. 14 A-D показана секция блока крышки фиг. 11, которая использована как секция для сидения или для расположения бедра, причем внутренняя конструкция показана штриховыми линиями; на фиг. 14A показан вид сверху; на фиг. 14B показан вид

сбоку; на фиг. 14C показан вид снизу; и на фиг. 14 D показан вид с торца.

На фиг. 15 A-D показана подушка, которая использована в комбинации для образования ножной секции блока покрывки фиг. 11; причем внутренняя конструкция показана штриховыми линиями; на фиг. 15A показан вид сверху; на фиг. 15B показан вид сбоку; на фиг. 15C показан вид снизу; и на фиг. 15D показан вид с торца.

На фиг. 16 показан пример электрической схемы управления, использованной в кровати фиг. 1.

На фиг. 17 показан пример блок-схемы программы установки базового давления для кровати в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 18 показан пример блок-схемы программы установки давления воздухоудвки для кровати в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 19 A-F показан пример блок-схемы программы для внедрения ротационной терапии для кровати в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 20 показан пример блок-схемы программы снятия давления или "релаксации" при терапии для кровати в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 21 показан пример блок-схемы программы для внедрения перкуссионной терапии для кровати в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 22 показан пример блок-схемы программы для внедрения вибрационной терапии для кровати в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 23 показан пример блок-схемы программы для внедрения комбинированной перкуссионной и вибрационной терапии для кровати в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 24 показан участок ввода рабочих подушек в участок блока опорной рамы блока опорной поверхности фиг. 3.

На фиг. 25 приведен пример коллектора, подходящего для использования при подключении труб или других элементов подачи воздуха между блоком опорной плиты и блоком покрывки фиг. 11.

На фиг. 26 A-B схематично показаны зоны блока покрывки фиг. 11 с независимо управляемыми ее участками.

На фиг. 27 A-B схематично показаны зоны рабочих подушек фиг. 3 с независимо управляемыми участками.

На фиг. 28 A-C показан пример крана (клапана) сброса, использованного в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 29 показан вид спереди примерной панели управления, используемой с кроватью фиг. 1.

На фиг. 30 показан пример блока, который может быть использован для подачи воздуха в ячейки блока покрывки фиг. 11, в особенности в его ножную секцию.

На фиг. 31 приведен пример построения блока воздушной коробки фиг. 2 и 7, изображенный в развернутом виде, чтобы показать внутреннюю конструкцию.

На фиг. 32 показан соединитель с удерживающей скобой, который может быть использован для организации сообщения воздуха между самой верхней подушкой и опорной поверхностью фиг. 3.

Обратимся теперь к более детальному рассмотрению чертежей, в частности фиг. 1, на которой можно видеть, что примерная кровать 20, сконструированная в соответствии с настоящим изобретением, содержит блок опорной рамы, который в совокупности обозначен позицией 22, и блок опорной поверхности, который в совокупности обозначен позицией 24.

Блок опорной рамы 22 преимущественно включает в себя обычную многофункциональную раму 26 больницы кровати, такую как Century Critical Care Frame ^R, изготавливаемую Hill-Rom Co., филиалом компании Hillebrand Industries, в городе Бейтесвилл, штат Индиана (США). Рама кровати 26 осуществляет обычные функции выбора положения кровати и управляет изменением высоты кровати, положением ее сочленений и т.п.; она включает в себя обычные механизмы, такие как боковые ограждения 28 для обеспечения безопасности пациента. С рамой кровати 26 соединен блок передней спинки кровати 32 и блок задней спинки кровати 34. Блок задней спинки кровати 34 преимущественно включает в себя панель управления 36, которая содержит жидкокристаллический (ЖК) экран и множество сенсорных переключателей. Панель управления 36 служит для управления воздушной опорой кровати и терапевтическими функциями кровати 20, как это описано далее более подробно.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 2, на которой показан блок 22 опорной рамы в развернутом состоянии и на которой можно видеть, что этот блок 22 включает в себя блок 40 воздухоудвки и воздушного фильтра, который в рабочем состоянии подключен к раме 26. Блок 40 воздухоудвки и воздушного фильтра должен быть выбран таким образом, чтобы на выходе обеспечивать диапазон давлений, желательный для наддува ячеек блока 24 опорной поверхности и для поддержания определенной скорости утечки воздуха из каждой такой ячейки.

На раме 26 также предусмотрены электрический блок 41 и батарейный блок 42. Батарейный блок 42 создает энергию для работы кровати 22 при перебоях в сети электропитания. Несмотря на то, что кровать 22 предназначена для работы от обычной сети переменного тока (напряжение которой преобразовано в постоянное), батарейный блок 42 содержит батареи, которые создают постоянное напряжение, позволяющее осуществлять по меньшей мере базовые функции поддержки пациента во время перерывов в подаче сетевого напряжения. Батарейный блок 42 имеет известную конструкцию и обычным образом соединяется в рабочем состоянии с электрической системой управления кровати 20,

Воздухоудвка 40 в рабочем состоянии соединена через соответствующие трубопроводы 44a, 44b, 44c, 44d и 44e с воздушной коробкой 46. Система трубопроводов 44 частично представляет собой жесткие элементы 44b и 44d, а также включает в себя гибкие элементы: гибкий шланг 44a, который подключен между воздухоудвкой 40 и канальной трубой 44b; гибкий шланг 44c, который подключен между канальной трубой 44b и трубой подъема 44d, а также гибкий шланг 44e, который подключен

между трубой подъема 44d и воздушной коробкой 46.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 7 и 31, на которых можно видеть, что воздушная коробка 46 в рабочем положении соединена с клапанным коллектором 48. Каждый из множества клапанов 50 (для ясности показан только один клапан) подключен выходом 52 а-j к клапанному коллектору 48 для избирательной подачи воздуха в определенные воздушные каналы через блок 24 опорной поверхности, как это будет далее описано более подробно. К каждому клапану 50 подключен блок шланга 54, который обеспечивает сообщение воздуха между выпуском 52 клапана и блоком опорной поверхности 24.

Воздушная коробка 46 содержит два электромагнитных клапана 480, 481, которые по меньшей мере избирательно получают воздух от воздуходувки 40 через систему трубопроводов 44, например, при помощи тройника 482, к которому подключен трубопровод 44е. Электромагнитные клапаны 480, 481 осуществляют управление подачей воздуха на выход 484 для обеспечения перкуSSIONной и вибрационной терапии, как это будет описано далее более подробно. Показано, что выход 484 имеет три выходных канала 483, которые должны быть подсоединены при помощи соответствующих трубопроводов к впускным каналам 440 (фиг. 4) на дне блока опорной плиты 64 в параллель. Альтернативно, может быть предусмотрено большее или меньшее число каналов для облегчения прохода потока воздуха через трубы к определенным камерам в блоке опорной поверхности 24. Первый пневмоклапан управления 480 при подаче питания преимущественно устанавливается в нормально закрытое положение для блокировки прохода воздуха на выход 484. Избирательное открывание с быстрым срабатыванием клапана 480 при нахождении клапана 481 в закрытом положении приводит к созданию воздушного импульса на выходе 484 (и, следовательно, в определенных камерах в блоке опорной поверхности 24). Последующее закрывание клапана 480 и открывание клапана 481 приводит к выпуску воздуха с выхода 484 через клапан 481.

Короче говоря, что само по себе известно, каждый клапан 50 представляет собой пропорциональный клапан с индивидуальным управлением при помощи соответствующей цепи обратной связи и схем управления от микропроцессорного контроллера. Каждый клапан 50, который представляет собой часть цепи обратной связи, имеет трубку обратной связи по давлению 56 (а-j), которая в рабочем положении подключена между выходной стороной индивидуального клапана 50 и датчиком давления на блоке силовой панели управления (не показан), соединенной с клапаном 50. Кроме того, трубка обратной связи по давлению 56k использована для текущего контроля давления в коллекторе 48.

Примерная конструкция и способ управления пневмоклапанами управления описаны в общем виде в патенте США N 5,251,349, выданном 12 октября 1993 г на имя Томаса и др. Следует однако иметь в виду, что в соответствии с настоящим изобретением может быть использована

любая из известных конструкций клапанов. Альтернативно, каждый из регулирующих пневмоклапанов может соответствовать описанному в заявке на патент США 08/088,541, озаглавленной

"Пропорциональный клапан управления для системы поддержки пациента", поданной 7 июля 1993 на имя Рисзарда С. Озаровского и др., заявителя настоящего изобретения.

Между выходом клапана 50 и платой доступа 60 включено совместно множество воздушных канальных трубок 58 текущего контроля. Каждая из трубок 58 текущего контроля может быть перекрыта вблизи от платы доступа 60 при помощи известного механизма уплотнения (не показан).

Воздушные канальные трубки 58 текущего контроля позволяют осуществлять внешний текущий контроль и/или изменение давлений в индивидуальных воздушных каналах в блоке опорной плиты 64.

Как это хорошо известно специалистам, множество облицовочных панелей кожуха 62, 63 и 65 соединено с рамой 26 для защиты элементов блока опорной рамы 22 и для придания блоку эстетического вида.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 3 и 24, на которых более детально показан блок опорной поверхности 24 и можно видеть, что блок опорной плиты, который в общем виде обозначен позицией 64, соединен с рамой кровати 26 (для ясности показан только один ее участок). Блок опорной плиты 64 обеспечивает прочную поверхность опоры для первого нижнего надувного слоя 74 и для второго верхнего надувного слоя 92. Как это описано далее более подробно, как нижний надувной слой 74, так и верхний надувной слой 92 преимущественно разделены на множество зон, по отдельности соединенных с индивидуальными пропорциональными регулирующими пневмоклапанами 50.

Блок опорной плиты 64 преимущественно включает в себя четыре индивидуальные секции 66, 68, 70 и 72, которые в рабочем положении соединены с рамой кровати 26 для того, чтобы простираться главным образом на полную длину между блоком передней спинки кровати 32 и блоком задней спинки кровати 34 (см. фиг. 1). Первая секция опорной рамы 66 включает в себя центральную рентгенопрозрачную панель 98. Как это само по себе известно, рентгенопрозрачная панель 98 преимущественно изготовлена из композитного фенольного полимера, который продается под торговой маркой реситин; эта панель позволяет производить рентгеновское обследование без перемещения пациента с кровати 20. Гибкая полоса 74 а-с закреплена между смежными секциями 66, 68, 70 и 72 блока опорной плиты 64 для перекрытия пространства между секциями, размер которого может изменяться при изменении положения сочленений рамы кровати 26, когда секции 66, 68, 70 и 72 наклоняются друг относительно друга.

Блок опорной плиты 64 включает в себя множество имеющих возможность разъединения воздушных соединительных элементов, что облегчает создание разъемных соединений между полостями в нижнем надувном слое 74 и в верхнем надувном слое 92. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения первая, полностью

разъемная форма соединителя "быстрого разъединения", обозначенного в общем виде позицией 100, использована для избирательного подключения ответных соединителей на пневмоподушках нижнего надувного уровня 74, а вторая разъединяемая вручную форма соединителя, обозначенного в общем виде позицией 102, использована для избирательного подключения ответных соединителей и труб, подключенных к верхнему надувному уровню 96, для установления между ними сообщения воздуха. Соединительные элементы быстрого разъединения 100a (схематично показанные большими кружками на фиг. 4 и имеющие на ней приведенные в качестве примера обозначения 504, 506 и 508) предназначены для подключения ответных соединителей 100b на подушках нижнего надувного уровня 74; они показаны в общем виде на фиг. 2, 3, 5 и 6 патента США N 5,251,349 на имя Томаса и др. Соединительные элементы, описанные в патенте США N 5,251,349, имеют фланец, который упирается в верхнюю поверхность опорной плиты, а его удлинение идет сквозь опорную плиту и на него навинчено резьбовое соединение для фиксации соединительного элемента на опорной плите. В качестве альтернативной и преимущественной конструкции фланец соединителя может иметь множество отверстий для осуществления закрепления соединительного элемента на опорной плите при помощи винтов, а не при помощи описанного резьбового соединения. Пример соединителя 102 с ручным разъединением (схематично показанного небольшими кружками на фиг. 4 и имеющего на ней приведенное в качестве примера обозначение 502), который использован для присоединения трубы, идущей к верхнему надувному уровню 94, показан здесь со ссылкой на фиг. 25.

Ограниченное число удерживаемых скобами соединителей 103 использовано для установления сообщения воздуха между блоком опорной плиты 64 и самыми внешними подушками нижнего надувного слоя 74. Эти соединители показаны двойными концентрическими кружками на фиг. 4, а также описаны и обсуждаются в тексте при описании фиг. 32.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 4-6, на которых показан блок опорной плиты 64, причем на фиг. 4 он изображен схематично, а на фиг. 5 и 6 приведен его вид сбоку. Блок опорной плиты 64 преимущественно представляет собой многослойный композитный блок, имеющий множество воздушных проходов, который поэтому действует как коллектор, предназначенный для распределения воздуха от пропорциональных клапанов 50 к индивидуальным зонам нижнего надувного слоя 74 и верхнего надувного слоя 92.

Блок опорной плиты 64 преимущественно образован множеством ПВХ-слоев 160, 162, 164, которые наклеены друг с другом в виде центрального сердечника, сверху и снизу от которого имеются соответствующие слои алюминиевых плат 166, 168; причем весь блок покрыт снаружи внешним пластиковым покрытием 170. Как это лучше всего видно на фиг. 5, блок опорной плиты 64 имеет внешнюю выемку 174 на нижней поверхности, так что блок опорной

плиты 64 может частично заходить в пределы рамы кровати 26. Для образования внешней выемки 174 блок опорной плиты 64 преимущественно имеет только два ПВХ-слоя 160, 162 вблизи от внешнего края и содержит только верхний алюминиевый слой 166 вблизи от внешнего края.

В соответствии с особенно предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения каждый ПВХ-слой 160, 162, 164 образован в виде пенопластового ПВХ-слоя, имеющего толщину ориентировочно 10 миллиметров. Как это показано на фиг. 6, каждый ПВХ-слой имеет образованные в нем проходы (показанные в качестве примера позицией 176) для создания желательных воздушных каналов, как это схематично показано на фиг. 4. ПВХ-слой 160, 162, 164 и алюминиевые платы 166, 168 склеены вместе метакриловым клеем. Каждая алюминиевая плата имеет толщину 0,067 дюйма. Может быть использован слой пластикового покрытия 170 любого подходящего типа, такого, например, как смесь АБС/ПВХ, которая поступает на рынок под торговой маркой Kydex T и выпускается фирмой Kleerdex Company of Aiken, South Caroline (США).

Обратимся непосредственно к фиг. 4, на которой показано, что каждая секция 66, 68, 70 и 72 блока опорной плиты 64 преимущественно служит для организации двух или трех уровней воздушных проходов (см. фиг. 6) с десятью отдельными воздушными каналами, которые обозначены в общем виде позициями 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128. Каждый из указанных воздушных каналов в рабочем положении соединен с соответствующими воздушными впусками (воздухозаборниками) 110a, 112a, 114a, 116a, 118a, 120a, 122a, 124a, 126a, 128a на нижней стороне секции 66. Каждый такой воздушный впуск соединен соответствующим трубопроводом 52 с соответствующим регулирующим пневмоклапаном 50. Каждый из воздушных каналов 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, который проходит через блок опорной плиты 64, в рабочем положении соединен с одним или несколькими соединительными элементами быстрого разъединения 100a, с соединительным элементом с разъединением вручную 102a или с соединением 103, удерживаемым скобой, для передачи воздуха между соответствующим регулирующим пневмоклапаном 50 и одной или несколькими подушками первого надувного уровня или зонами второго надувного уровня 96. В большинстве случаев воздушные каналы 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128 проходят через одну секцию 66, 68, 70 или 72 блока опорной плиты 64 к другой такой секции. Например, воздушный канал 110 проходит в положении 130 между первой секцией 66 и второй секцией 68 блока опорной плиты 64. В таких случаях может быть использовано обычное соединение, выходящее из нижней поверхности каждой секции, к которому должен быть подключен гибкий шланг или сильфон (не показаны) для подсоединения воздушных каналов между такими секциями.

Как это также видно на фиг. 3, кровать 20

включает в себя первый нижний надувной слой, обозначенный в общем виде позицией 74, который расположен на блоке опорной плиты 64. Первый надувной слой 74 преимущественно образован множеством идущих продольно ячеек. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения эти идущие продольно ячейки образованы индивидуальными идущими продольно подушками, обозначенными в общем виде позицией 76, которые разбиты в параллель на три идущие продольно последовательные группы 78, 80 и 82.

Как показано на фиг. 1 и 3, каждая группа 78, 80 и 82 продольных подушек 76 включает в себя восемь главным образом параллельных, идущих продольно подушек. Первая группа подушек 78 идет главным образом под головой и верхней частью туловища пациента. Подушки первой группы подушек 78 соединены вместе на верхнем конце при помощи первой тканной панели 83, соединенной с концом каждой индивидуальной подушки преимущественно при помощи двух известных штуцеров с защелкиванием. Поэтому первая тканная панель служит для предотвращения бокового смещения подушек первой группы подушек 78 на верхнем конце. В качестве штуцеров с защелкиванием преимущественно использованы штуцеры с защелкиванием "Pull-The-Dot", например, модели 92-18100/92-18201 или 92-18302/93-10412, которые выпускаются фирмой Scovill Fasteners, Inc. of Clarksville, Georgia (США).

Вторая группа подушек 80 идет главным образом под сиденьем (ягодицами) и верхней частью бедра пациента. Каждая подушка второй группы подушек 80 на верхнем конце соединена с соответствующей подушкой первой группы подушек 78. Идущая в поперечном направлении тканная панель 84 проходит между подушками первой группы подушек 78 и второй группы подушек 80 и имеет отверстия для прохода через нее подсоединений подушек к панели 84. Аналогично подушки третьей группы подушек 82, которые идут главным образом под ногами пациента, соединены защелками на верхнем конце с подушками второй группы подушек 80 через отверстия в тканной панели 86, а на нижнем конце они соединены с тканной панелью 90. Каждая из поперечных тканых панелей 83, 84, 86 и 90 преимущественно содержит по меньшей мере один выступ, имеющий множество штуцеров с защелкиванием для присоединения боковых панелей 96.

Каждая подушка 76 преимущественно изготовлена из двойного тканного (переплетенного) нейлона, имеющего на внутренней поверхности слой уплотнительного материала, такого как уретан, в результате чего подушка становится воздухонепроницаемой. Подушки каждой группы преимущественно имеют высоту ориентировочно 7,5 дюймов, однако могут иметь различную ширину. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения каждая из центральных шести подушек нижнего уровня 74 преимущественно имеет ширину около 4 дюймов, в то время как самые внешние "валиковые" подушки имеют ширину около 2,5

дюймов. Кроме материала, "рабочие" подушки каждой группы 78, 80 и 82 преимущественно сконструированы отлично от подушек других групп. Каждая рабочая подушка может иметь по меньшей мере один соединительный элемент, который стыкуется с ответным соединительным элементом на блоке опорной поверхности. В показанном на чертежах варианте шесть самых центральных подушек каждой группы подушек имеют соединитель с быстрым разъединением 100b, при помощи которого подушки подключаются к ответному соединителю 100a на опорной поверхности 64. Каждая из двух самых верхних подушек каждой группы подушек имеет удерживаемые скобой соединители (103b на фиг. 32), при помощи которых устанавливается сообщение воздуха с розетками 103a, установленными на опорной поверхности 64. Главным образом идентичные боковые панели 96 идут вдоль продольной длины нижнего надувного уровня 74 и служат главным образом для соединения каждой внешней подушки с каждой поперечной панелью 80, 84, 86, 90 при помощи множества защелок (кнопок). Каждая боковая панель 96 поэтому также соединена вновь при помощи множества защелок со смежным участком блока опорной рамы 22. Каждая боковая панель 96 также содержит закрываемую щель для размещения кассеты с рентгеновской пленкой между подушками нижнего надувного слоя 74 и верхнего надувного слоя 92, если это необходимо. Такая щель может быть закрыта при помощи застежки-молнии, кнопок или тканной застежки с крючками и петлями.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 8A-D, на которых показан пример подушки головной секции 180 группы 78. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения каждая подушка головной секции 180 имеет длину ориентировочно 32 дюйма. Каждая из шести центральных подушек головной секции 180 преимущественно имеет две отдельные камеры 182, 184 с независимым управлением. Первая камера 182 является тем участком, который лежит под головой пациента и поддерживает ее. Первая камера 182 имеет соединение 186 для подключения к трубе, идущей к соединителю 102 с разъединением вручную, подключенному к блоку опорной поверхности 64 (например, соединение 502, подключенное к воздушному каналу 116 на фиг. 4), при помощи чего в камеру 182 может поступать воздух.

Вторая камера 184 лежит под верхней частью туловища и плечами пациента. Подушка 180 имеет соединитель 100b, при помощи которого осуществляется сообщение воздуха между камерой 184 и ответным соединительным элементом 100a на блоке опорной плиты 64 (например, соединение 504, подключенное к воздушному каналу 120, для зоны центральной рабочей подушки, на фиг. 4). Подушка 180 также преимущественно содержит два соответствующих щита 190, 192, по одному на каждую из камер 182, 184, для поддержания главным образом прямоугольной формы подушки 180 при ее надувании. Каждая из двух внешних валиковых головных подушек преимущественно имеет только одну камеру.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг.

9А-С, на которых показан пример рабочей подушки для сиденья 194 группы 180. Рабочая подушка 194 секции для сиденья преимущественно имеет длину 22, 8 дюйма. Каждая из шести центральных подушек 194 секции сиденья имеет единственный соединительный элемент 100b быстрого разъединения для присоединения подушки 194 к блоку опорной плиты 64 (см. соединительный элемент 506 для центральной рабочей зоны подушек, соединенный с воздушным каналом 120, на фиг. 4). Подушки 194 секции сиденья имеют главным образом прямоугольную форму и содержат единственную внутреннюю камеру. Однако на нижней поверхности 200 подушки 194 имеется паз 198. При укладке подушки 194 секции сиденья на блок опорной плиты 64 она простирается над центральной шарнирной точкой 202 рамы кровати 26 (под гибкой полосой 74b фиг. 3). При повороте блока опорной плиты 64 в центральной шарнирной точке 202 смежные поверхности блока опорной плиты 64 перемещаются друг относительно друга. Паз 198 позволяет осуществлять такое перемещение в блоке опорной плиты 64 без создания недопустимых напряжений в подушке 194. Подушка 194 может также иметь один или несколько щитов 204 для поддержания главным образом прямоугольной ее формы при надувании.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 10А-С, на которой показана ножная подушка 206 секции 82. Ножная подушка 206 также преимущественно имеет длину 22,8 дюйма. Ножная подушка 206 представляет собой подушку главным образом прямоугольной формы с одной камерой; она имеет (для шести центральных подушек) соединительный элемент 100b быстрого разъединения (например, соединение 504, показанное на фиг. 4 и подключенное к воздушному каналу 120, для зоны центральной рабочей подушки).

Как стало ясно из предыдущего описания, со ссылкой на фиг. 4, рабочие подушки первого надувного слоя 74 подразделены на четыре отдельные зоны. Эти зоны отображены, например, на фиг. 27А-В в виде головной зоны 520 (показанной с затемнением на фиг. 27В), левой зоны 522 (показанной с затемнением на фиг. 27А), а также центральной зоны 524 и правой зоны 526. При помощи управления соответствующими клапанами, как это показано на фиг. 4, и соответствующего управления подачей воздуха в воздушные каналы 110, 116, 120 и 128 степень надува каждой из четырех зон может регулироваться при управлении от панели управления 36.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 3, на которой можно видеть, что кровать 20, как это уже обсуждалось, имеет второй верхний надувной уровень, показанный в общем виде позицией 92. Второй надувной уровень 92 преимущественно является многоячеестым блоком покрывала 94, который идет главным образом на полную длину первого надувного слоя 74. Нижний и верхний надувные уровни 74 и 92 удерживаются при помощи покрывала 95. Покрывало 95 преимущественно изготовлено из проницаемой для влаги и пара ткани, такой как имеющаяся на рынке под торговой маркой Dermaflex, которая выпускается фирмой Consoltext Inc., в городе

Нью-Йорк, штат Нью-Йорк (США).

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 11, на которой показан пример построения многосекционного блока покрывала 94, образующего верхнюю надувную секцию 92. Блок покрывала 94 может быть сконструирован как единственный унитарный блок. Однако в соответствии с особенно предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения блок покрывала 94 образован множеством, а преимущественно пятью индивидуальными секциями 148, 150, 152, 154 и 156; причем каждая секция 156 образована тремя отдельными подушками 157а, 157b и 157с. Смежные секции 148, 150, 152, 154 и каждая из подушек 157а-с секции 156 преимущественно соединены вместе вдоль поперечин 158а, 158b, 158с и 158d для образования системы в целом. Соединение индивидуальных секций вместе преимущественно осуществлено при помощи разъемных соединителей, таких как ранее описанные штуцеры с защелкиванием.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 26А-В, на которых показан блок покрывала 94, который используется для обеспечения первичного контроля комфорта пациента за счет управления контактными давлениями. Блок покрывала 94 преимущественно разделен на шесть зон. Первая "головная" зона 160 показана с затемнением на фиг. 26А; на первую секцию 148 опирается голова пациента.

Вторая зона "тела" 162 служит опорой верхней части туловища пациента. Вторая зона 162 преимущественно содержит множество ячеек, которые могут индивидуально управляться для предоставления пациенту перкуSSIONной и вибрационной терапии, как это будет описано далее. Вторая зона 162 преимущественно содержит по меньшей мере четыре ячейки, каждая из которых идет главным образом в поперечном направлении под верхней частью туловища пациента.

Кроме того, блок покрывала 94 включает в себя три дополнительные главным образом центральные зоны, зону "сиденья" 164, зону "бедер" 166 и зону "ног" 168. Внешняя "валиковая" зона или зона "люльки" 170 остается всегда под более высоким давлением, чем по меньшей мере большинство верхних главным образом центральных зон блока покрывала 94, и поэтому эта зона образует люльку для пациента. Валиковая зона 170 может идти вдоль обеих сторон каждой из ранее обсуждавшихся зон. Внешняя зона преимущественно идет с каждой из сторон всех зон, за исключением второй зоны 162 "верхней части туловища", которая простирается на полную ширину блока покрывала 94. Эта люлька служит для поддержки пациента в оптимально центральном положении на кровати 20. Зона люльки служит также для поддержания главным образом центрального положения пациента во время бокового вращения, за счет чего исключается сон пациент на одном боку и его контактирование с поручнями (ограждением) кровати. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения зона люльки имеет давление ориентировочно на 2 дюйма водяного столба выше, чем давление в зоне

сиденья 164. В ходе поворота давление люльки может быть увеличено до значения, ориентировочно в два раза превышающего давление зоны сиденья, или, альтернативно, до давления в коллекторе.

Блок покрышки 94 может быть преимущественно выполнен в виде конструкции с малой потерей воздуха, в которой определенные участки верхней поверхности обеспечивают рассеивание воздуха по поверхности. Секции сиденья и бедер 152 и 154 блока покрышки 94 могут быть выполнены преимущественно именно таким образом. Известно множество решений для обеспечения рассеивания воздуха и для обеспечения так называемой опоры "с малой потерей воздуха". В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения пневмоподушки (воздушные мешки) выполнены главным образом воздухонепроницаемыми, но в них имеется множество отверстий, таких как микроотверстия, служащих для обеспечения желательного потока воздуха.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 12A-D, на которых показана головная секция 148 блока покрышки 94. Головная секция 148 включает в себя три смещенные в боковом направлении камеры 210, 212, 214. Центральная камера 212 относится к той секции, которая обычно служит опорой для головы пациента; она имеет впуск воздуха 216, соединенный с воздушным каналом 114 блока опорной плиты 64 для обеспечения независимого управления давлением в камере 212. Впуск воздуха 216 соединен, например, трубкой с соединительным элементом 102b с разъединением вручную, который подключен к ответному соединительному элементу 102a (показан поз. 530 на фиг. 4). Каждая из внешних камер поддержки головы 210, 214 имеет впуск воздуха 218, 220, который аналогичным образом соединяется с соответствующим соединителем 102a (поз. 532 на фиг. 4) на блоке опорной плиты 64 для соединения с воздушным каналом 124 для обеспечения боковой поддержки для головы пациента. Каждая из камер 210, 212, 214 преимущественно включает в себя множество идущих в поперечном направлении щитов 222A, 222B, 222C для поддержания определенной формы секции 148 при ее надувании.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 13A-D, на которых показана секция туловища 150 блока покрышки 94. Секция туловища 150 включает в себя множество, а преимущественно четыре внутренних трубки или ячейки 151, которые идут главным образом в поперечном направлении относительно секции туловища 150. Все четыре трубки заключены в большом надувном чехле 155 секции туловища 150. Каждая ячейка 151 имеет связь с соединителем 159 для подключения к соединителю 102a на блоке опорной плиты 64. Секция туловища 150 позволяет производить перкуссионную и вибрационную терапию пациента за счет избирательного быстрого надува каждой из ячеек 151. Секция туловища 150 включает в себя множество штуцеров с защелками для соединения с соответствующими ответными штуцерами 161 смежных секций. Секция

туловища 150 также включает в себя соединение 153 для подключения чехла 155 при помощи труб к соединительному элементу 102b. (Такой соединитель может быть подключен, например, к ответному соединителю 533 на фиг. 4).

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 14A-D, на которых показана секция блока покрышки 94, которая может быть соответственно использована как секция 152 или 154 для поддержания участков ягодиц или бедер тела пациента. Каждая такая секция 240 разделена на три отдельные камеры 242, 244 и 246. Как указывалось ранее, внешние камеры 242 и 246 служат валиками для содействия удержанию пациента в центральном положении относительно блока покрышки 94. Давление в центральной камере 244 регулируется независимо при помощи ввода 248, чтобы добиться оптимального комфорта и/или нужных для пациента контактных давлений.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 15A-D, на которых показан пример подушки 157, которая может быть использована в комплекте из трех подушек для образования секции 156 блока покрышки 94. Каждая подушка 157 включает в себя три камеры 173, 175 и 179. Внешние камеры 173 и 179 образуют камеры-валики, а центральная камера 175 служит опорой для ноги пациента. Каждая подушка 157 имеет множество штуцеров, при помощи которых она соединена со смежными подушками или секциями, а также с тканной панелью 90. Каждая камера имеет соединитель для воздушного соединения с блоком опорной плиты 64, как это описано ранее.

Использование отдельных подушек для поддержки ног пациента позволяет ноге покойно располагаться между подушками, за счет чего устраняется локализация давления с задней части пятки, при этом основная опора ноги осуществляется подушкой со стороны ступни; в результате уменьшается вероятность прорободения кожи пациента.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 29, на которой показано, как это уже упоминалось ранее, что кровать 20 управляется при помощи панели управления 36, содержащей жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) 540 и множество сенсорных переключателей 539. Переключатели 539 являются средством ввода данных в микропроцессор панели управления 36, при помощи которой производится управление функциями кровати 20. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения панель управления 36 для управления функциями кровати 20 включает в себя микропроцессор Моторола 68331 на 32 бита. Операционные параметры кровати для облегчения возможности изменения программы преимущественно хранятся в стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве (СППЗУ) емкостью от 1 до 4 Мбит. Модуль часов в реальном масштабе времени позволяет получать время и дату для функций программного обеспечения и преимущественно включает в себя энергонезависимое ЗУПВ для сохранения избранных данных панели управления при отключении сетевого питания.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг.

16, на которой показана структурная схема электрической системы 220 кровати 20. Электрическая система 220 содержит, как это уже упоминалось ранее, панель управления 36. Плата распределения мощности 228 является интерфейсом между панелью управления 36 и другими устройствами управления, в том числе пропорциональными клапанами 50, управляющими воздушными потоками в каждом канале кровати, клапаном сброса (описанным на фиг. 28А-С), датчиками давления, воздуходувкой, переключателями положения бокового ограждения, датчиками подъема головы и другими устройствами для управления различными функциями. Для обеспечения интерфейса плата распределения мощности 228 содержит микроконтроллер. При помощи трубок обратной связи по давлению (56a-j на фиг. 7) датчики давления подключаются к плате распределения мощности 228, что позволяет обеспечивать точный текущий контроль давлений воздуха в ячейках верхнего надувного уровня 92 и нижнего надувного уровня 74. В дополнение к обратной связи преимущественно помощи пропорциональных клапанов основной коллектор воздушного давления, как это упоминалось ранее, сообщается с платой распределения мощности 228 через трубку обратной связи по давлению (56k на фиг. 7) для управления воздуходувкой 40. Некоторыми входными сигналами для платы распределения мощности 228 являются сигналы по напряжению, которые затем преобразуются в цифровые сигналы и подаются на микроконтроллер платы распределения мощности 228. Аналогичным образом на ЦАП платы распределения мощности 228 поступают цифровые сигналы от панели управления 36 (и, в частности, от расположенного в ней микропроцессора 229), которые преобразуются в аналоговые напряжения для выработки некоторых параметров, таких как, например, положения пропорционального клапана (и регулирующего выходного давления) или скорости воздуха воздуходувки.

На электрошкаф 230 подается входная мощность переменного тока; от электрошкафа 230 мощность подводится к схемам гидравлического управления, которые управляют гидравлическими функциями кровати; в электрошкафе 230 также создаются 24-27 В постоянного тока для работы воздуходувки 40, вентилятора охлаждения, а также 12 и 5 В постоянного тока для работы электроники кровати 20. Шкальная плата 234 позволяет подключать к кровати 20 множество ячеек веса (преимущественно 4 ячейки веса) для осуществления текущего контроля веса пациента. Плата 236 кабельного интерфейса позволяет подключать кабели к различным элементам блока управления, в том числе и к раме 26 кровати (см. 231, 233).

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 17, на которой изображена блок-схема 240 стандартной программы установки базового уровня давления пациента при помощи микропроцессора 229 панели управления 36. Как можно видеть, для подготовки кровати для определенного пациента должен быть введен рост 242 и вес пациента 244. На основании этих параметров панель

управления 36 производит определение начальной зоны давлений 246 базового уровня для рабочих подушек нижнего опорного слоя 74 и для блока покрышки 92, базируясь на заранее заданных критериях. Такие критерии известны сами по себе и могут быть выбраны при проектировании кровати. После того как выбраны базовые давления, давление в каждой зоне может регулироваться при помощи соответствующего регулятора для определения конкретного базового давления для данного пациента. Обычно давления в рабочих подушках должны быть одинаковыми во всех группах 78, 80, 82; они обычно составляют от 0 до 20 дюймов водяного столба. Каждая из заранее установленных зон верхнего слоя покрышки 94 регулируется для получения оптимального контактного давления и для обеспечения комфорта пациента. Для этого после определения базового уровня давлений на этапе 246 панель управления 36 при помощи платы распределения мощности 228 подает команду на включение пропорциональных клапанов 50, которые устанавливают давление в подушках на заданном базовом уровне 248. В этот момент времени при помощи панели управления 36 давления могут регулироваться индивидуально в индивидуальных зонах 250, а также необходимым образом может регулироваться уровень зон для достижения оптимального комфорта пациента 252. После завершения уставки на этапе 254 может быть выбрана любая желательная терапия.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 18, на которой можно видеть блок-схему 256 стандартной программы установки давления воздуходувки. В том случае, когда для пациента выбрана терапия, отличающаяся от статической поддержки, давление воздуходувки регулируют при помощи панели управления 36 обычным образом. Как можно видеть на фиг. 18, если выбрана ротационная терапия 258, то давление воздуходувки устанавливается на 8 дюймов водяного столба выше давления максимальной зоны, установленного при процедуре уставки 240 на этапе 260. Однако если выбрана релаксационная терапия 262, то тогда давление воздуходувки устанавливается на 6 дюймов водяного столба выше давления максимальной зоны, установленного при процедуре уставки 240 на этапе 264. В том случае, когда выбрана вибрационная терапия 266, перкуSSIONная терапия 268 или комбинация вибрационной и перкуSSIONной терапий 274, то давление воздуходувки устанавливается в каждом из случаев на 8 дюймов водяного столба выше давления максимальной зоны на этапах 270 и 272 соответственно. Если никакая терапия не производится (276), то давление воздуходувки должно быть установлено только на 6 дюймов водяного столба выше давления максимальной зоны, причем такой уровень должен поддерживаться и во время проведения стандартной терапии 278.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 19А-Ф, на которых можно видеть блок-схему примерной стандартной программы вращения 280 для поворота пациента в кровати 20. Если выбрана ротационная терапия (см. фиг. 17) и произведен соответствующий выбор

параметров воздуходувки (см. фиг. 18), то затем должны быть загружены на этапе 282 параметры, касающиеся скорости поворота как в направлении вверх, так и вниз, с учетом данных о конкретном росте и весе пациента. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения скорость поворота вниз должна ориентировочно составлять 0,5 дюйма водяного столба/сек, в то время как скорость поворота вверх должна ориентировочно составлять 0,1 дюйма водяного столба/сек. Соответственно поворот пациента на левый бок должен начинаться с уменьшения давления в левой рабочей подушке при повороте вниз и с увеличения давления в правой рабочей подушке при повороте вверх при поддержании давления в центральной подушке на базовом уровне 284. В ходе этих изменений давление в блоке покрышки 94 будет поддерживаться главным образом постоянным, в то время как давления вдоль полной длины рабочих подушек будут преимущественно изменяться с выбранной одинаковой скоростью. Эти изменения будут продолжаться до достижения заданного нижнего давления 285 в левых подушках. После этого на этапе 286 принимают решение о наличии подъема при повороте. Если подъем нужен, то давление в центральной подушке на этапе 287 уменьшают на заданный период времени, например, на 15 сек. После этого давление в центральной подушке повышают до равного давлению 288 на правой стороне для осуществления полного поворота пациента. Когда давление в центральной подушке повышено до давления, равного давлению в правой рабочей подушке, то преимущественно вводят паузу для того, чтобы позволить пациенту остаться в этом положении на заданный период времени 290. По истечении заданного периода времени, что определяется на этапе 292, с панели управления 36 поступает команда на осуществление функций выбора центрального положения пациента или на возврат пациента в главным образом горизонтальное положение. Эта функция осуществляется: (1) уменьшением давления в центральной подушке для установления базового давления при заданной "скорости поворота вниз"; (2) уменьшением давления в рабочей подушке правой стороны для установления базового давления при заданной "скорости поворота вверх"; и (3) увеличением давления в рабочей подушке левой стороны для установления базового давления при заданной "скорости поворота вверх" 294. После того как на этапе 296 достигнуты базовые давления, давление рабочей подушки левой стороны увеличивают в 1,5 раза по сравнению с базовым давлением 298; затем на этапе 300 давление уменьшают, пока давление подушки на левой стороне вновь не станет равным базовому давлению на этапе 302, в результате чего устанавливается горизонтальное положение пациента. На этапе 304 вновь преимущественно вводят паузу для поддержки пациента в горизонтальном положении в течение определенного периода времени. По истечении паузы 304, что контролируют на этапе 305, начинают поворот пациента на правый бок. Это осуществляется уменьшением давления в правой рабочей

подушке при "скорости поворота вниз" и одновременным повышением давления в левой рабочей подушке при "скорости поворота вверх", при поддержании на этапе 306 базового давления в центральной подушке. После того как достигнуто желательное давление в правой рабочей подушке на этапе 308, вновь на этапе 309 определяют, требуется ли при вращении подъем. Если подъем нужен, то давление в центральной рабочей подушке уменьшают на заданный период времени (этап 310), а затем увеличивают давление так, чтобы оно совпадало с давлением в левой рабочей подушке (этап 311), в результате чего полностью завершается поворот и затем создается пауза на определенный период времени (этап 312). По истечении паузы 314 возобновляется процесс уменьшения давления в центральной рабочей подушке и в левой рабочей подушке до базового уровня при "скорости поворота вниз", при одновременном увеличении давления в правой рабочей подушке до базового при "скорости поворота вверх" на этапе 316. После того как на этапе 318 достигнуты базовые давления, давление в рабочей подушке правой стороны повышают относительно базового в 1,5 раза (этап 320), а на этапе 322 производят уменьшение давления до базового, что определяют на этапе 324; после этого на этапе 326 в центральном положении вновь начинают паузу.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 20, на которой можно видеть блок-схему терапевтической стандартной программы 328 для релаксации или снятия давления.

Релаксационную терапию осуществляют за счет изменения давлений в полных зонах блока покрышки 94. При вводе режима релаксации зона грудины и зона ягодиц будут иметь давление, равное атмосферному (этап 330). После паузы в течение заранее выбранного промежутка времени, равного преимущественно 30 сек (этап 332), давление в зоне грудины и в зоне ягодиц возвращают к базовому давлению (этап 334). После еще одной паузы (этап 336), также преимущественно равной 30 сек, в зоне бедер и ног уменьшают давление до атмосферного (этап 338). После еще одной паузы (этап 340), также преимущественно равной 30 сек, давление в зоне бедер и ног возвращают к базовому давлению (этап 342) и на этапе 344 начинают еще одну паузу.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 21, на которой можно видеть блок-схему примерной стандартной программы 346 для проведения перкуSSIONной терапии. При осуществлении стандартной программы перкуSSIONной терапии прежде всего определяют, выбрано ли левое вращение (этап 348). Если это так, то пациента поворачивают влево в соответствии с блок-схемой фиг. 18А. В противном случае (при определении на этапе 350, что выбрано правое вращение) пациента поворачивают вправо в соответствии с блок-схемой фиг. 18С. Кроме того, пациент может просто оставаться в горизонтальном положении. После того как пациент окажется в желательном положении, оператор на этапе 356 вводит частоту перкуSSION. На этапе 358 открывают солениод подъема (480 на фиг. 31)

и после выдержки в течение половины периода выбранной на этапе 360 частоты перкуссии соленоид подъема на этапе 362 закрывают. После этого на этапе 364 открывают соленоид выпуска воздуха (481 на фиг. 31) и вновь после выдержки в течение половины периода выбранной на этапе 366 частоты перкуссии соленоид выпуска воздуха на этапе 368 закрывают. Указанная последовательность затем повторяется (этап 370) в течение желательной длительности перкуSSIONной терапии.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 22, на которой можно видеть блок-схему примерной стандартной программы 372 для проведения вибрационной терапии. Вибрационная терапия главным образом идентична перкуSSIONной терапии, за тем исключением, что перкуSSION производят с частотой 1-5 периодов в сек, в то время как вибрации производят с частотой 6-25 периодов в сек. При осуществлении стандартной программы 372 вибрационной терапии прежде всего определяют, выбрано ли левое вращение (этап 374). Если это так, то пациента поворачивают влево (этап 376) в соответствии с блок-схемой фиг. 18А. В противном случае (при определении на этапе 378, что выбрано правое вращение) пациента поворачивают вправо (этап 380) в соответствии с блок-схемой фиг. 18С. Кроме того, пациент может просто оставаться в горизонтальном положении. После того как пациент окажется в желательном положении, оператор на этапе 382 вводит частоту вибрации. На этапе 384 открывают соленоид подъема (480 на фиг. 31) и после выдержки в течение половины периода выбранной на этапе 386 частоты вибрации соленоид подъема на этапе 388 закрывают. После этого на этапе 390 открывают соленоид выпуска воздуха (481 на фиг. 31) и вновь после выдержки в течение половины периода выбранной на этапе 392 частоты вибрации соленоид выпуска воздуха на этапе 394 закрывают. Указанная последовательность затем повторяется (этап 396) в течение желательной длительности вибрационной терапии.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 23, на которой можно видеть блок-схему примерной стандартной программы 398 для проведения комбинации перкуSSIONной и вибрационной терапии. Если выбран режим перкуSSIONной/вибрационной терапии, то перкуSSIONную терапию проводят в соответствии со стандартной программой 346 фиг. 20. После того как заданная длительность перкуSSION истекла (этап 402), начинается вибрационная терапия (этап 404) в соответствии с блок-схемой 372 фиг. 21. После того как заданный период вибрационной терапии истек (этап 406), пациент возвращается в режим стандартной терапии 408.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 25, на которой показан пример построения ручного соединителя 102, упоминавшегося ранее, который особенно полезен для подключения гибких шлангов. Соединитель 102 имеет охватываемый узел 420 и охватывающий узел 422. На узле 420 имеется выступающий участок 424, на котором выполнены две канавки 426, 428. Самая крайняя по длине узла идущая по окружности

канавка 426 содержит установленное в ней кольцо 430, при помощи которого осуществляется герметичное соединение с ответной выточкой 434 в охватывающем узле 422. Вторая идущая по окружности канавка 428 предназначена для совмещения с удерживающей пластиной 432, представляющей собой участок охватывающего узла 422. Удерживающая пластина 432 упруго подгружена, например, при помощи пружины (не показана), так что в нерабочем положении пластина 432 частично заходит в отверстие внутренней проточки 434. Когда в рабочем положении охватываемый узел 420 подсоединяют к охватывающему узлу 422, то в этот момент удерживающая пластина заходит в круговую канавку 428 на охватываемом узле 422, в результате чего происходит взаимная блокировка двух узлов и осуществляется их рабочая взаимосвязь. При нажатии на удерживающую пластину 432 она выходит из зацепления с канавкой 428 и позволяет извлечь охватываемый узел 420 из охватывающего узла 422. В большинстве случаев применения как узел 420, так и 422 содержат соответствующие соединители 436, 438 с канавками, предназначенные для подключения гибких шлангов или аналогичных устройств.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 28А-С, на которых показан пример построения клапана сброса 439 для использования в соответствии с настоящим изобретением. Как это уже обсуждалось ранее, задачей клапана сброса 439 является удаление воздуха из секции сиденья рабочих подушек группы 80 для осуществления входа и выхода воздуха в легкие пациента. Клапан сброса 439 включает в себя клапанный блок 440, имеющий три смещенные по оси секции 441, 442 и 444, которые при работе соединены, например, болтами с секцией опорной плиты 70. При соединении клапанного блока 440 с опорной секцией 70 пары клапанных отверстий (446а,б; 448а,б; и 450а,б) совмещаются с соответствующими отверстиями (452а,б; 454а,б; и 456а,б) в опорной секции 70. Вращающийся элемент клапана 458 в рабочем состоянии подключается при помощи вала 460 и фрикционной муфты к электродвигателю 462, который приводит этот элемент 458 во вращение по команде от панели управления 36 или от другого механизма переключения. Поворот элемента клапана 458 составляет ориентировочно 90 градусов относительно блоков клапана 440, 442 и 444. Элемент вращения клапана 458 содержит три главным образом L-образных прохода (из которых на фиг. 28А показан один проход 464), которые размещены таким образом, что в первом положении (см. фиг. 28В) одна ветвь 447 профиля L объединяет пары отверстий (например, 446а и б), в то время как во втором положении (см. фиг. 28А) вторая ветвь 449 профиля L соединяет отверстия (например, отверстие 446б) с соответствующим вентиляционным отверстием блока (447). Таким образом, когда клапанный блок 458 находится в указанном первом положении, воздух (например, из отверстия 452а на фиг. 4) будет входить в отверстие (например, 446а) и непосредственно проходить к выходному отверстию 446б, которое сообщается с рабочими подушками секции сиденья группы

подушек 80 (то есть с подушками 180) через соответствующее отверстие (например, 452b) в опорной секции 70. Однако при повороте клапанного элемента 458 двигателем 462 в положение, показанное на фиг. 28А, указанные рабочие подушки (180) будут подключены (через отверстие 452b) при помощи сегмента 449 в клапанном элементе 458 к вентиляционному отверстию (например, 451), что вызывает выпуск воздуха из подключенных рабочих подушек.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 30, на которой показано примерное построение системы, которая может быть использована для обеспечения воздушной связи между блоком опорной плиты 64 и участками блока покрышки 94. В частности, показанный на чертеже блок относится к тому типу, который может быть использован для обеспечения воздушной связи между блоком опорной плиты 64 и секциями валиков подушек 157 для ног (см. фиг. 3). Купольный соединитель 502 преимущественно соединен на клею с блоком опорной плиты 64. Соединительный элемент 504 соединяется с купольным соединителем 502 на резьбе. Соединительный элемент 504 может представлять собой деталь PLC 240-04, выпускаемую в продажу фирмой Colter Products, Сен-Пол, штат Миннесота, США. Ответный соединитель 506, который представляет собой деталь PLDC 170-06 той же фирмы (см. фиг. 25), может быть использован для обеспечения воздушного сообщения через соответствующую трубку 508 с тройником 510. Далее связь осуществляется при помощи трубок 512 и 514. Что касается трубки 512, то она при помощи углового патрубка (такого как PLCD 230-06 той же фирмы) и трубки 518 соединена с охватывающим соединением 520а. Указанное разъемное соединение может образовывать блок, такой как описанный на фиг. 25, который может быть подключен либо при помощи трубки (522, как это показано на чертеже) или непосредственно к соответствующей ячейке или камере блока покрышки 94. Аналогичные соединения могут быть предусмотрены для каждого патрубка 520b-с. Каждое соединение трубка/патрубок может быть закреплено при помощи зажима, такого как обычный шланговый зажим. В том случае, когда используется такой зажим, желательна, чтобы зажим был покрыт защитным материалом, таким как усадочный трубный или другой покровный материал, что необходимо для защиты поверхностей смежных надувных ячеек.

Обратимся теперь к рассмотрению фиг. 32, на которой показан узел 103, который может быть использован для закрепления самых наружных рабочих подушек каждой группы подушек 78, 80 и 82 на опорной поверхности 64, а также для обеспечения связи по воздуху с каждой из подушек. Каждая подушка имеет штуцер 103b, содержащий кольцевую удерживающую диск 542, причем выступающий из него нижний конец 544 входит в приемное отверстие 543 на элементе 103а, который на клею закреплен на блоке опорной плиты 64. Удерживающая защелка 546, которая имеет главным образом С-образные вырезы 548 и 550, используется для входа в кольцевую канавку 552 элемента 103а и в кольцевую диск 542 патрубка 103b

для удержания этих двух деталей в соединенном положении.

Как ясно из приведенного выше описания, преимущественный вариант облегчает установление желательных контактных давлений, прикладываемых к телу пациента при помощи поверхности с малой потерей воздуха, а также позволяет обеспечить боковую поддержку в виде люльки за счет использования многозональной надувной покрышки; кроме того, этот вариант облегчает боковое позиционирование пациента за счет использования нижнего уровня надувных ячеек. Несмотря на то, что был описан предпочтительный вариант осуществления изобретения, совершенно ясно, что в него специалистами в данной области могут быть внесены изменения и дополнения, которые не выходят однако за рамки приведенной далее формулы изобретения. Например, нижний надувной уровень может быть образован из одного или нескольких многоячеестых блоков. Аналогично, как в верхнем, так и в нижнем надувных уровнях могут быть выделены дополнительные зоны, позволяющие обеспечить желательную степень управления. Кроме того, сам по себе нижний надувной уровень может быть использован для непосредственной поддержки пациента без ввода верхнего надувного уровня (причем в таком случае участки нижнего надувного уровня должны иметь каналы для прохождения потока воздуха). Следует иметь в виду, что описанные конструкции и способы приведены только в качестве иллюстрации и не имеют ограничительного характера.

Формула изобретения:

1. Поверхность поддержки пациента, отличающаяся тем, что она включает в себя блок опоры, первый продольный набор подушек, объединенный с указанным блоком опоры, причем указанный первый продольный набор подушек включает в себя множество главным образом параллельных ячеек и простирается на одну часть продольной длины указанного блока опоры, второй продольный набор подушек, объединенный с указанным блоком опоры, причем указанный второй продольный набор подушек включает в себя множество главным образом параллельных ячеек и также простирается на вторую, смещенную в продольном направлении, часть продольной длины указанного блока опоры, надувной опорный слой, расположенный главным образом над указанными первыми и вторыми продольными наборами подушек.

2. Поверхность поддержки пациента по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно включает в себя третий продольный набор подушек, объединенный с указанным блоком опоры, причем указанный третий продольный набор подушек включает в себя множество главным образом параллельных ячеек и простирается на третью, дополнительно смещенную в продольном направлении, часть продольной длины указанного блока опоры.

3. Поверхность поддержки пациента по п.1, отличающаяся тем, что указанный надувной опорный слой включает в себя множество отдельно надуваемых зон.

4. Поверхность поддержки пациента по п.1, отличающаяся тем, что указанный надувной опорный слой идет главным

образом над полной длиной указанного первого и второго продольных наборов подушек.

5 5. Поверхность поддержки пациента по п. 1, отличающаяся тем, что указанный надувной опорный слой включает в себя главным образом твердую поверхность для поддержки указанных подушек, причем указанная главным образом твердая поверхность включает в себя по меньшей мере две главным образом поперечные шарнирные точки для осуществления шарнирного сочленения указанного блока опоры.

10 6. Поверхность поддержки пациента по п. 2, отличающаяся тем, что указанный блок опоры включает в себя главным образом твердую поверхность для поддержки указанных подушек, причем указанная главным образом твердая поверхность включает в себя по меньшей мере две главным образом поперечные шарнирные точки для осуществления шарнирного сочленения указанного блока опоры.

15 7. Поверхность поддержки пациента по п. 1, отличающаяся тем, что указанные первый и второй продольные наборы подушек изготовлены из материала, главным образом не пропускающего поток воздуха.

20 8. Поверхность поддержки пациента по п. 1, отличающаяся тем, что указанный надувной опорный слой имеет участок с малой потерей воздуха, предназначенный для создания потока воздуха в непосредственной близости от опирающегося на него пациента.

25 9. Поверхность поддержки пациента по п. 1, отличающаяся тем, что она дополнительно включает в себя источник воздуха, избирательно управляемый коллектор, функционально подключенный к указанному источнику воздуха и к указанным первому и второму наборам продольных подушек, а также к указанному надувному опорному слою, причем указанный блок коллектора выполнен таким образом, чтобы обеспечивать избирательное сообщение воздуха между указанным источником воздуха и указанными первым и вторым наборами продольных подушек и указанным надувным опорным слоем.

30 10. Поверхность поддержки пациента, отличающаяся тем, что она включает в себя блок опоры, первый продольный набор подушек, объединенный с указанным блоком опоры, причем указанный первый продольный набор подушек включает в себя множество главным образом параллельных ячеек и простирается на одну часть продольной длины указанного блока опоры, второй продольный набор подушек, объединенный с указанным блоком опоры, причем указанный второй продольный набор подушек включает в себя множество главным образом параллельных ячеек и также простирается на вторую, смещенную в продольном направлении, часть продольной длины указанного блока опоры, блок контактирования с пациентом, установленный между телом пациента и указанными первым и вторым наборами надувных продольных подушек, и источник воздуха, который избирательно сообщается с указанным элементом контактирования с пациентом и с указанным первым и вторым наборами надувных продольных подушек.

11. Поверхность поддержки пациента по п. 10, отличающаяся тем, что указанный первый набор надувных продольных подушек включает в себя множество индивидуальных подушек, которые установлены главным образом параллельно друг другу.

12. Поверхность поддержки пациента по п. 11, отличающаяся тем, что указанные подушки идут главным образом поперек ширины указанного блока опоры.

10 13. Поверхность поддержки пациента по п. 11, отличающаяся тем, что указанный второй набор надувных продольных подушек включает в себя множество индивидуальных подушек, которые установлены главным образом параллельно друг другу.

15 14. Поверхность поддержки пациента по п. 12, отличающаяся тем, что указанный второй набор надувных продольных подушек простирается главным образом поперек ширины указанного блока опоры.

20 15. Поверхность поддержки пациента по п. 10, отличающаяся тем, что указанный блок контактирования с пациентом включает в себя надувной блок подушек.

25 16. Поверхность поддержки пациента по п. 15, отличающаяся тем, что указанный надувной блок подушек включает в себя верхнюю поверхность, по меньшей мере частично ограниченную воздушной камерой, причем указанная верхняя поверхность содержит множество отверстий для выпуска воздуха из указанной воздушной камеры.

30 17. Кровать для поддержки пациента, отличающаяся тем, что она включает в себя блок опоры, причем указанный блок опоры содержит раму кровати, первый надувной опорный слой, содержащий первое множество надувных ячеек, причем по меньшей мере некоторые из этих ячеек идут главным образом продольно вдоль указанного блока опоры и имеют возможность осуществления наддува главным образом независимо от других ячеек указанного первого слоя, второй надувной опорный слой, расположенный между по меньшей мере одним из участков тела пациента и указанным первым опорным слоем, причем указанный второй надувной опорный слой содержит второе множество надувных ячеек, причем по меньшей мере некоторые из ячеек этого второго множества имеют возможность осуществления наддува главным образом независимо от других ячеек указанного второго множества ячеек.

35 18. Кровать по п. 17, отличающаяся тем, что указанные ячейки указанного первого надувного опорного слоя содержат множество отдельных подушек.

40 19. Кровать по п. 17, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из участков указанных продольных ячеек указанного первого надувного опорного слоя смещен в продольном направлении.

45 20. Кровать по п. 17, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из участков указанных продольных ячеек указанного первого надувного опорного слоя разбит на смещенные в боковом направлении и в продольном направлении группы.

50 21. Кровать по п. 20, отличающаяся тем, что указанный блок опоры дополнительно включает в себя блок опорной поверхности, который функционирует как коллектор подачи воздуха по меньшей мере в некоторые из

указанных ячеек указанных первого и второго опорных слоев.

22. Кровать по п. 17, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит воздуходувку для обеспечения подачи сжатого газа для надува по меньшей мере некоторых из указанных ячеек первого и второго опорного слоев и блок контроллера для избирательного управления наддувом определенных ячеек первого и второго надувных опорных слоев.

23. Кровать по п. 22, отличающаяся тем, что указанный блок управления выполнен избирательно управляющим изменением горизонтального положения пациента, по меньшей мере за счет избирательного управления наддувом ячеек указанного первого надувного опорного слоя, и избирательно управляющим контактными опорными давлениями пациента, по меньшей мере на одном из участков тела пациента, за счет избирательного управления наддувом ячеек указанного второго надувного опорного слоя.

24. Кровать для поддержки пациента, отличающаяся тем, что она включает в себя раму кровати, опорную поверхность, объединенную с указанной рамой кровати, первый надувной слой, содержащий множество главным образом идущих в продольном направлении ячеек, причем указанные ячейки подразделены на идущие в продольном направлении группы, при этом по меньшей мере одна из указанных групп имеет возможность наддува независимо от другой, смещенной в боковом направлении группы, второй надувной слой, содержащий множество ячеек, причем по меньшей мере некоторые из этих ячеек имеют возможность наддува независимо от других из этих ячеек, воздуходувку, создающую поток сжатого воздуха для наддува указанных ячеек указанного первого и второго слоев, и систему управления, которая избирательно управляет подачей воздуха в указанные ячейки для поддержки пациента по меньшей мере в одном из множества режимов поддержки.

25. Кровать по п. 24, отличающаяся тем, что указанная система управления содержит программируемый электронный контроллер.

26. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанный контроллер включает в себя микропроцессорный контроллер.

27. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанные ячейки указанного первого надувного слоя образованы по меньшей мере частично как дискретные подушки.

28. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанные ячейки подразделены на множество смещенных продольно групп.

29. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанные ячейки указанного второго надувного слоя содержат множество главным образом идущих поперечно ячеек.

30. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанный второй надувной слой образован по меньшей мере как часть блока покрышки, причем указанный блок покрышки вблизи от его периметра содержит камеры, наддув которых осуществляется независимо от камер, расположенных вблизи от центрального участка указанного блока покрышки.

31. Кровать по п. 25, отличающаяся тем,

что указанный второй надувной слой подразделен на множество независимо надуваемых зон, причем указанная система управления избирательно управляет давлением в каждой из указанных зон.

32. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанный первый надувной слой подразделен на множество независимо надуваемых зон, причем указанная система управления избирательно управляет давлением в каждой из указанных зон.

33. Кровать по п. 32, отличающаяся тем, что указанная система управления выполнена управляющей горизонтальной ориентацией пациента за счет избирательного управления давлениями в указанных зонах указанного первого надувного слоя.

34. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанное множество режимов работы включает в себя режим поворота пациента.

35. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанное множество режимов работы включает в себя режим изменения давлений в указанных ячейках указанного второго надувного слоя для изменения контактных давлений между участками указанного второго надувного слоя и телом указанного пациента.

36. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанное множество режимов работы включает в себя режим перкуссии.

37. Кровать по п. 25, отличающаяся тем, что указанное множество режимов работы включает в себя режим вибрации.

38. Кровать по п. 30, отличающаяся тем, что по меньшей мере часть указанных ячеек указанного второго надувного слоя образована в виде дискретных поперечных подушек.

39. Кровать по п. 35, отличающаяся тем, что указанные дискретные поперечные подушки вблизи от одного из участков кровати предназначены для поддержки ног пациента.

40. Способ поддержки пациента, отличающийся тем, что он предусматривает следующие операции: создание первого надувного опорного слоя, имеющего множество независимо надуваемых зон, причем указанные зоны первого надувного опорного слоя представляют собой множество идущих в продольном направлении зон; создание второго надувного опорного слоя, имеющего множество независимо надуваемых зон, причем второй надувной опорный слой является конструктивно независимым от первого надувного опорного слоя, при этом второй надувной опорный слой размещен между первым надувным опорным слоем и по меньшей мере одним из участков тела пациента; избирательно контролируемую подачу сжатого воздуха в каждую из указанных зон первого и второго опорного слоя; избирательное управление подачей сжатого воздуха в каждую из указанных зон для осуществления поддержки пациента в заданном режиме поддержки.

41. Способ по п. 40, отличающийся тем, что избирательное управление подачей сжатого воздуха в каждую из указанных зон включает в себя операцию установления дифференциального давления между первой из указанных идущих продольно зон указанного первого надувного опорного слоя и другой из указанных идущих продольно зон

для создания бокового вращения пациента.
42. Способ по п. 41, отличающийся тем, что избирательное управление подачей сжатого воздуха в каждую из указанных зон включает в себя операцию установления первого дифференциального давления между избранными зонами второго надувного опорного слоя, находящимися под первым

смещением давления, и операцию установления второго дифференциального давления между зонами с противоположным смещением давления, для чередования контактных давлений между указанным вторым надувным опорным слоем и телом пациента в указанных зонах.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

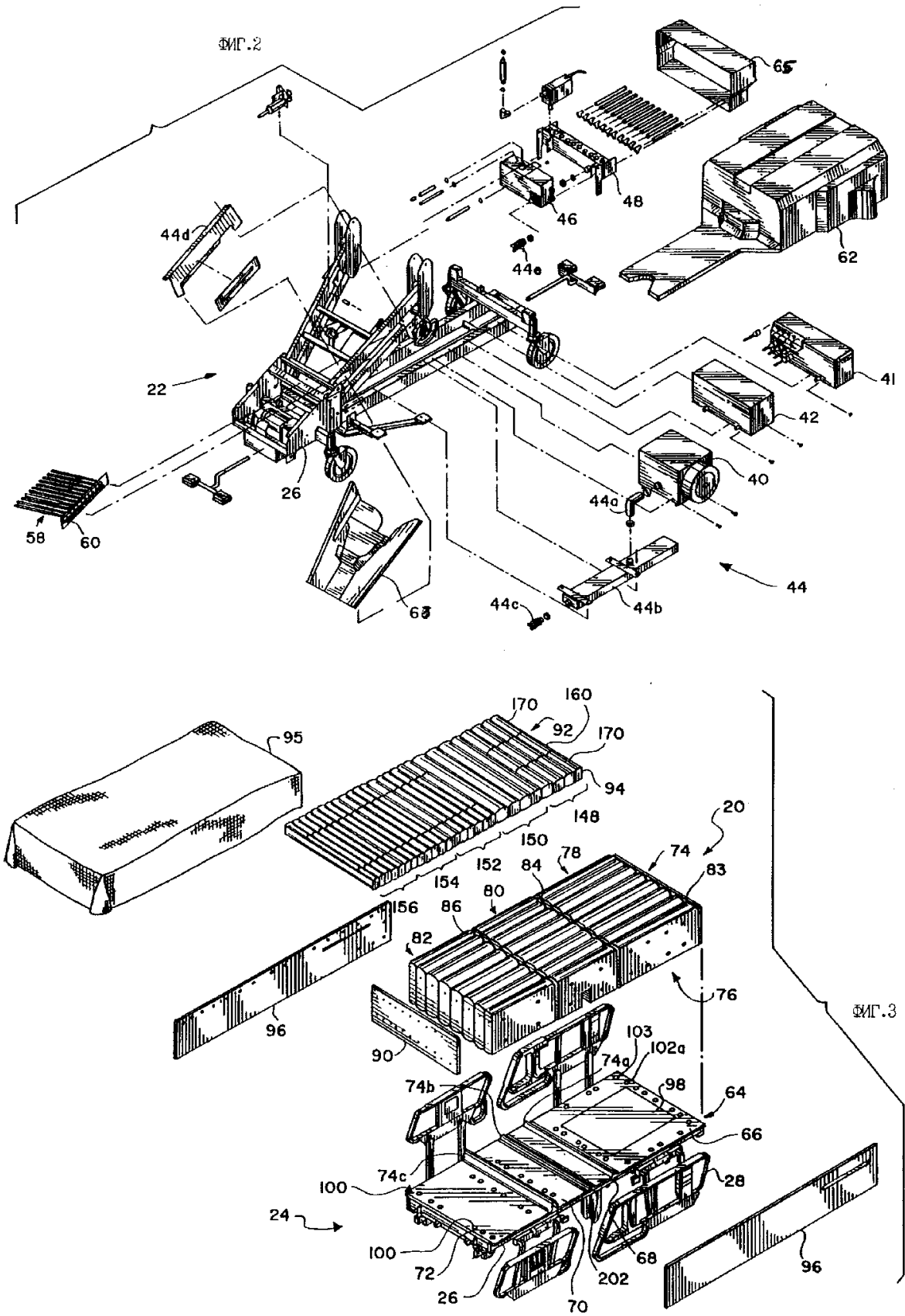
55

60

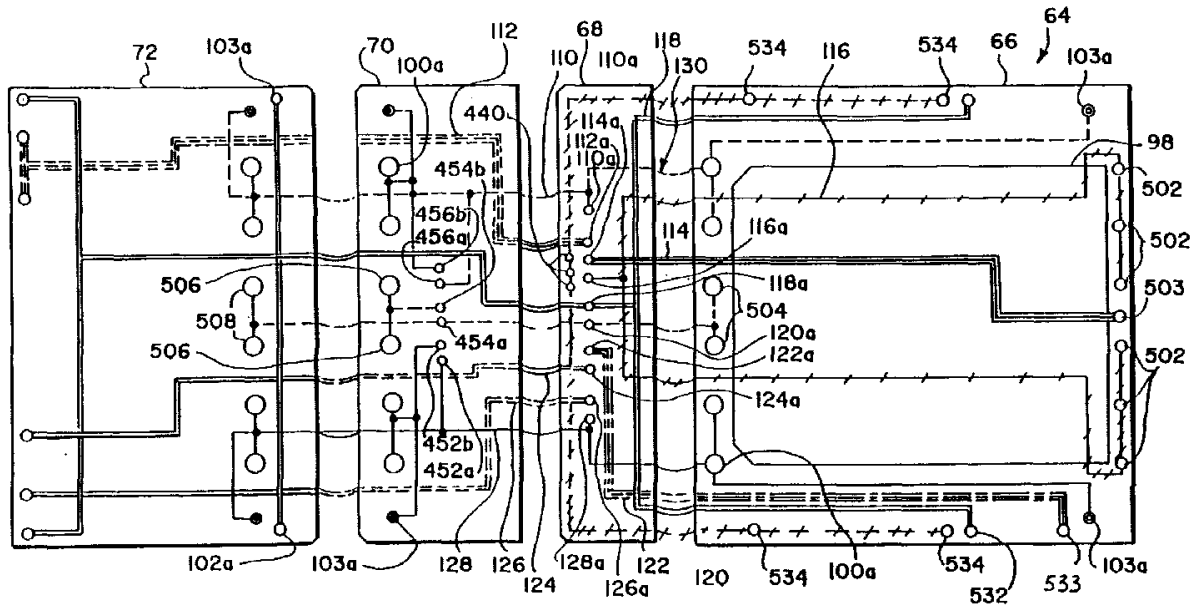
RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1

RU ? 1 3 7 4 5 4 C 1

RU 2137454 C1

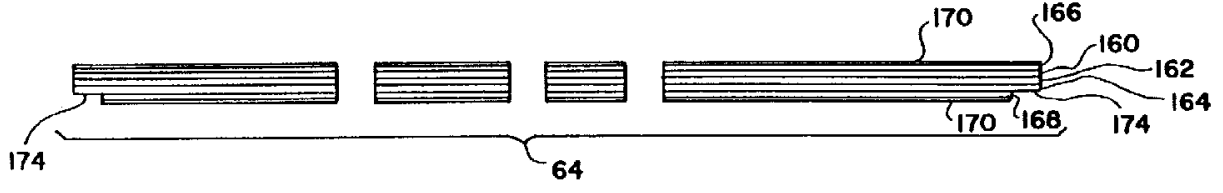


RU 2137454 C1

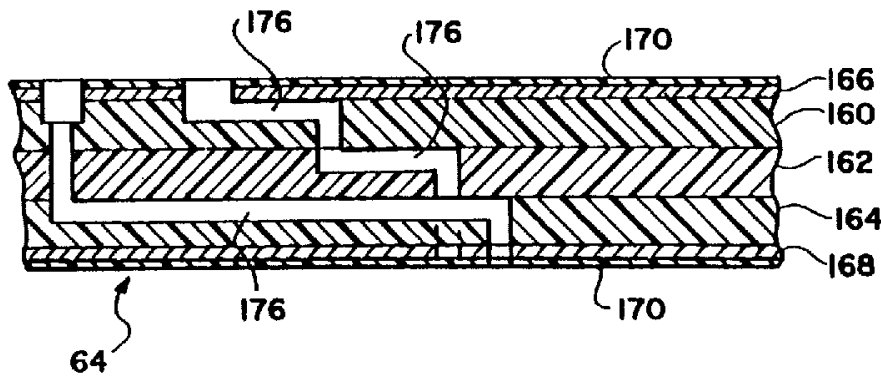


- Клапан #50a (правая рабочая под.- 526)
- Клапан #50f (центр. раб. подушка - 524)
- Клапан #50j (левая раб. подушка - 522)
- ==== Клапан #50i (верхняя пов-сть, сиденья - 164)
- ==== Клапан #50h (вер. пов-сть, зона бедра - 166)
- ==== Клапан #50e (верхняя поверхность, зона валика - 170)
- ==== Клапан #50b (верхняя поверхность, зона ног и ножного удлинения - 168)
- ==== Клапан #50g (верхняя пов-сть, зона груди - 162)
- ==== Клапан #50c (вер. пов-сть, зона головы - 160)
- Клапан #50d (раб. подушка, зона головы - 520)
- ++++ Клапаны #480,481 (перкуссия и вибрация - 150)

ФИГ. 4



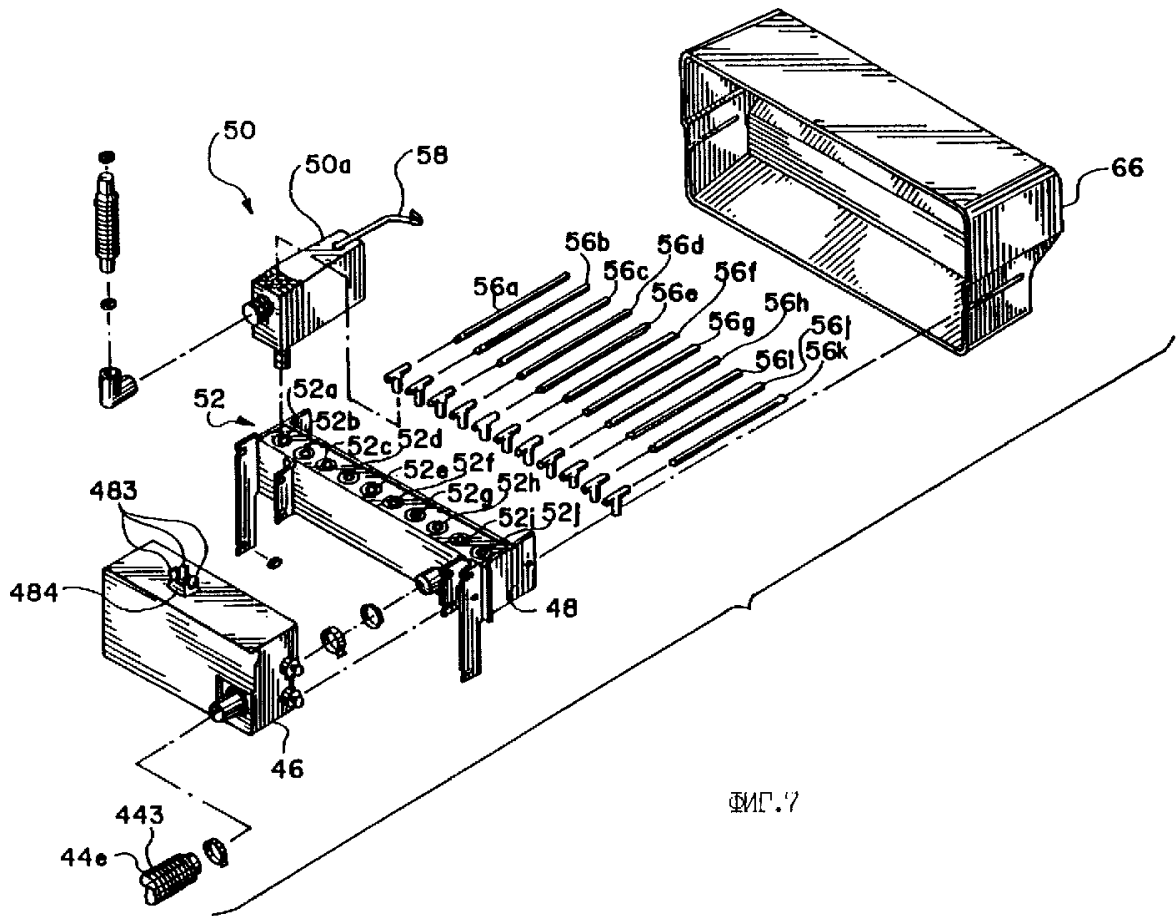
ФИГ. 5



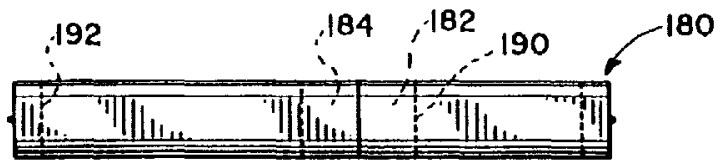
ФИГ. 6

RU 2137454 C1

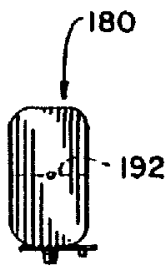
RU 2137454 C1



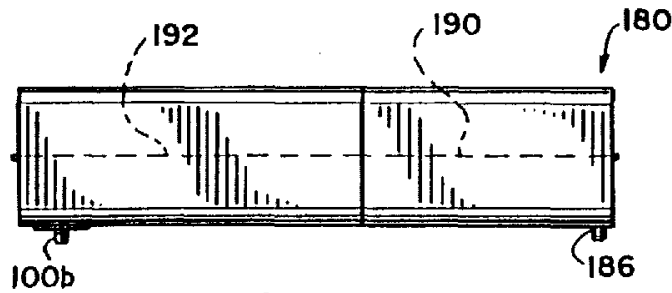
ФИГ. 7



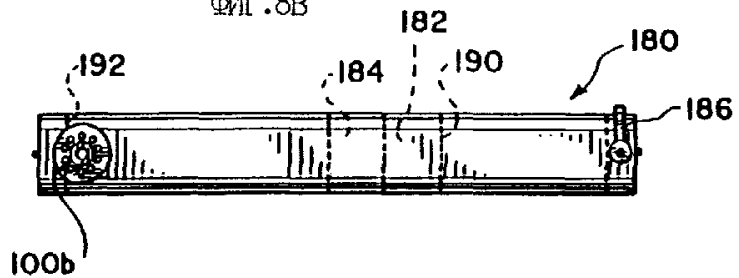
ФИГ. 8А



ФИГ. 8Б



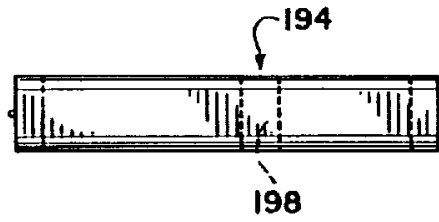
ФИГ. 8В



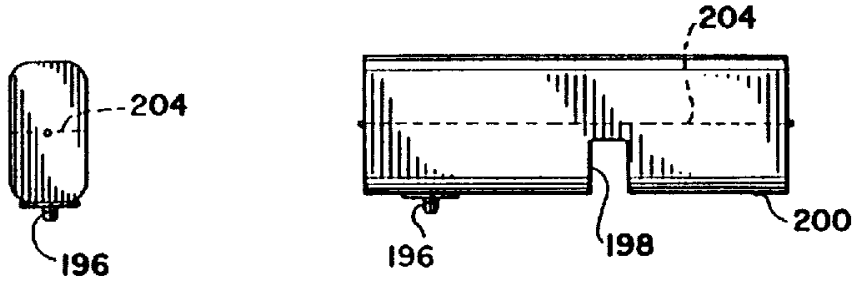
ФИГ. 8С

RU 2137454 C1

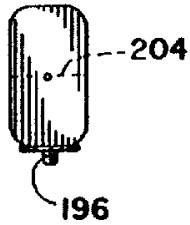
RU 2137454 C1



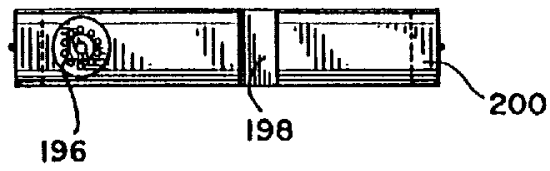
ФИГ.9А



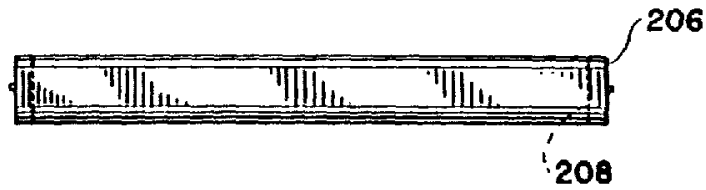
ФИГ.9В



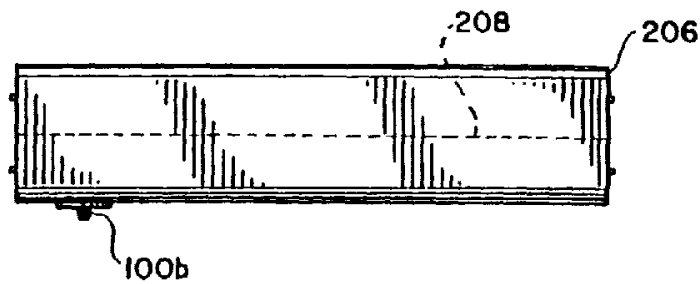
ФИГ.9Д



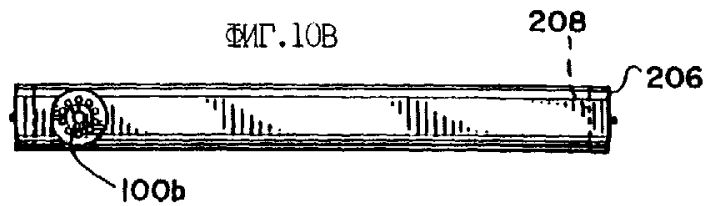
ФИГ.9С



ФИГ.10А



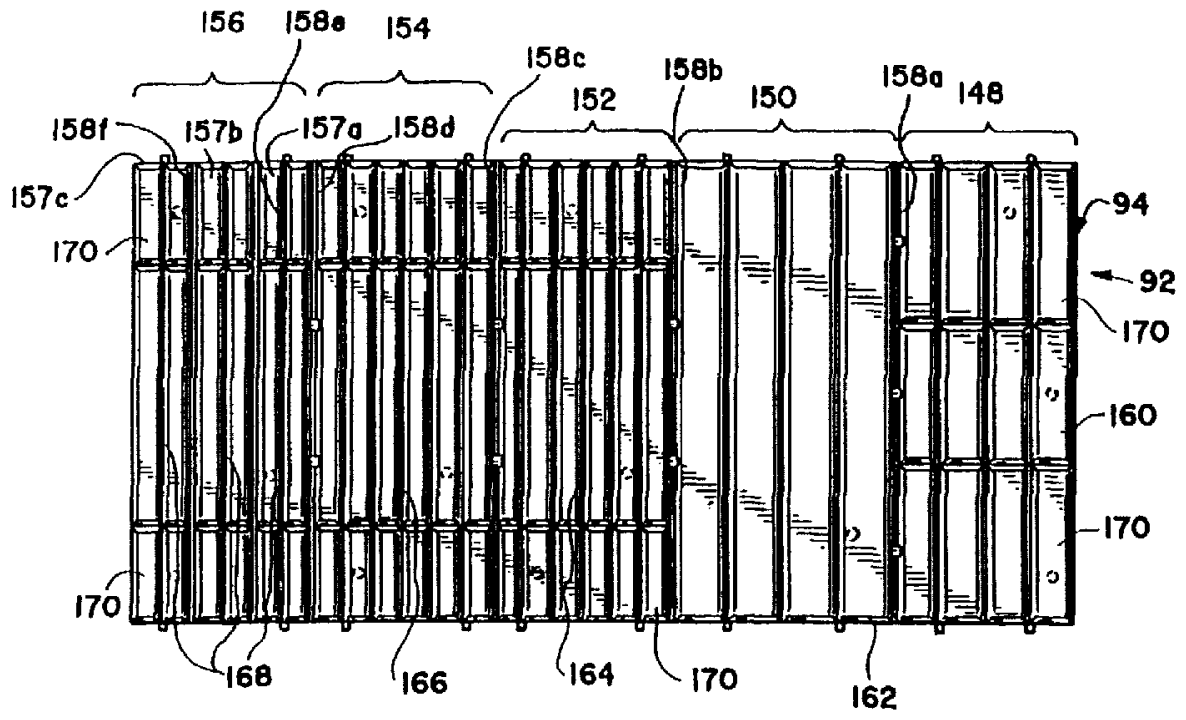
ФИГ.10В



ФИГ.10С

RU 2137454 C1

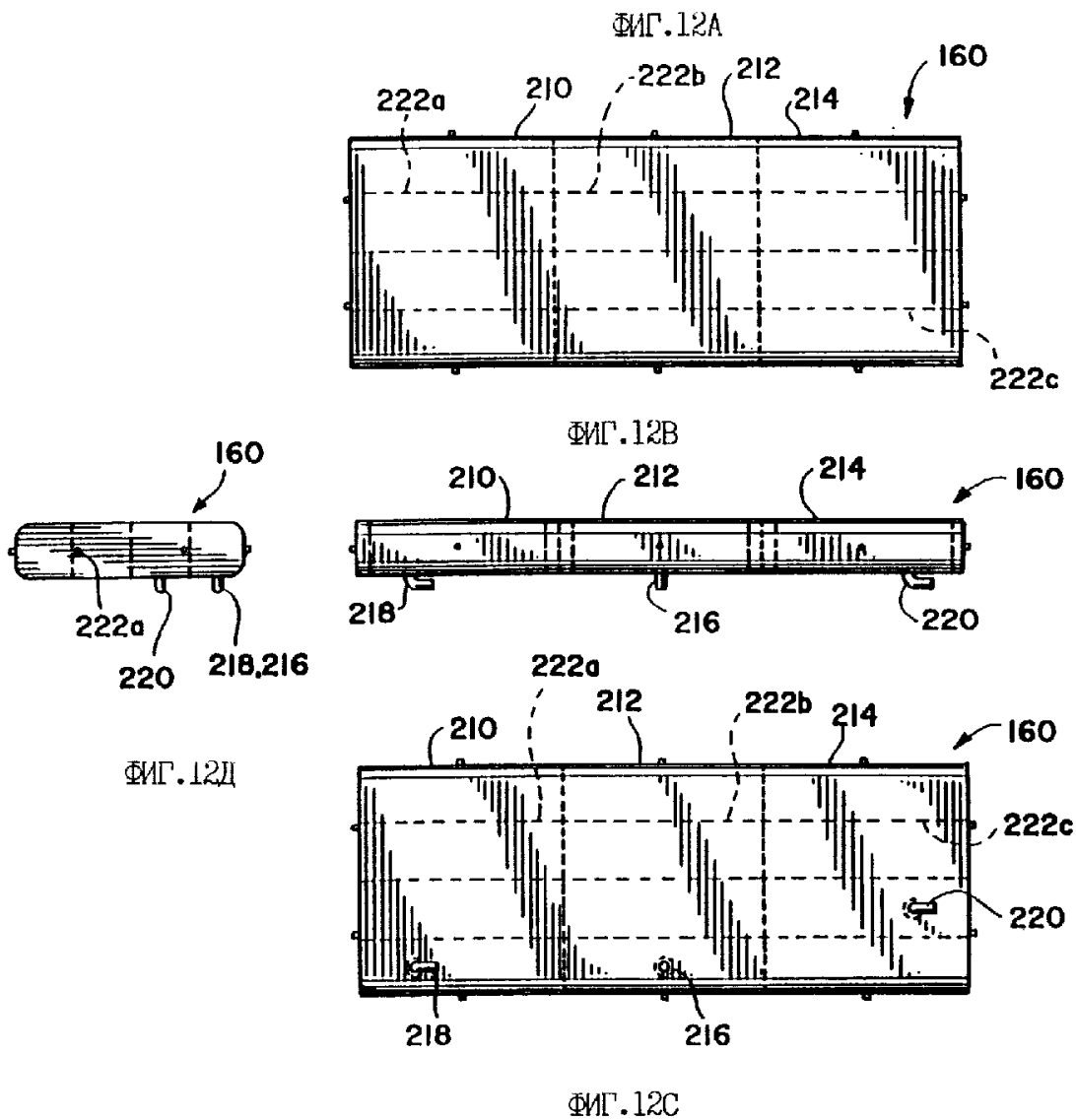
RU 2137454 C1



ФИГ.11

RU 2137454 C1

RU 2137454 C1



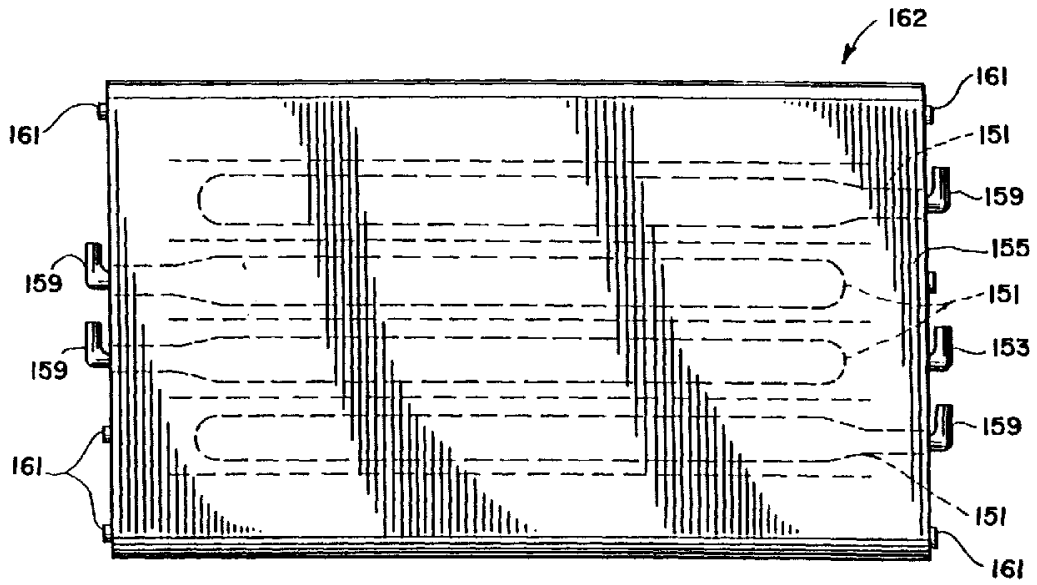


FIG. 13A

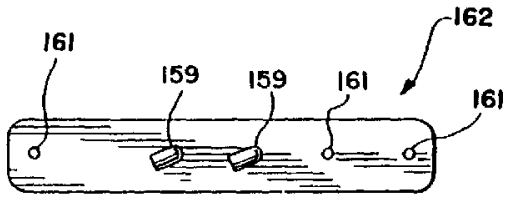


FIG. 13B

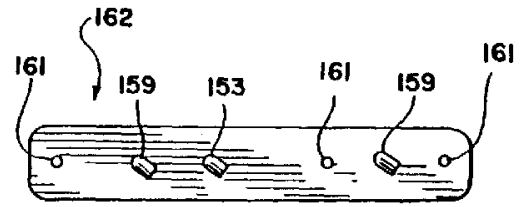
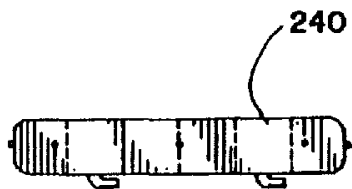


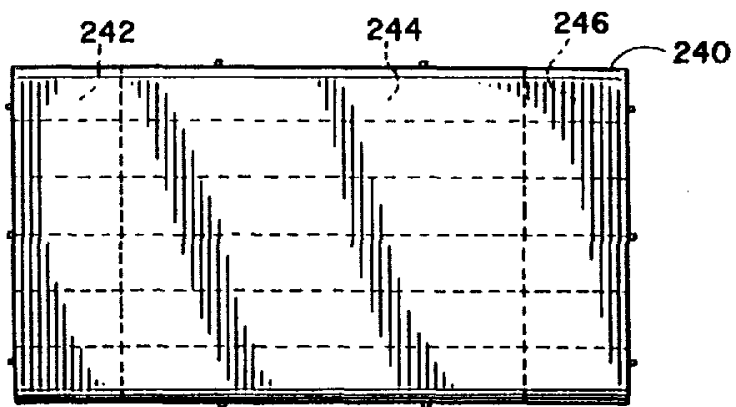
FIG. 13C

RU 2137454 C1

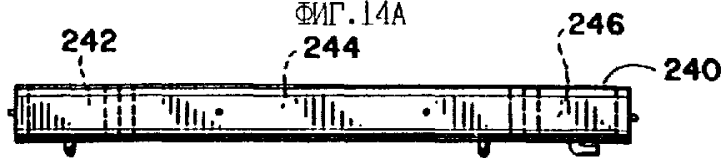
RU 2137454 C1



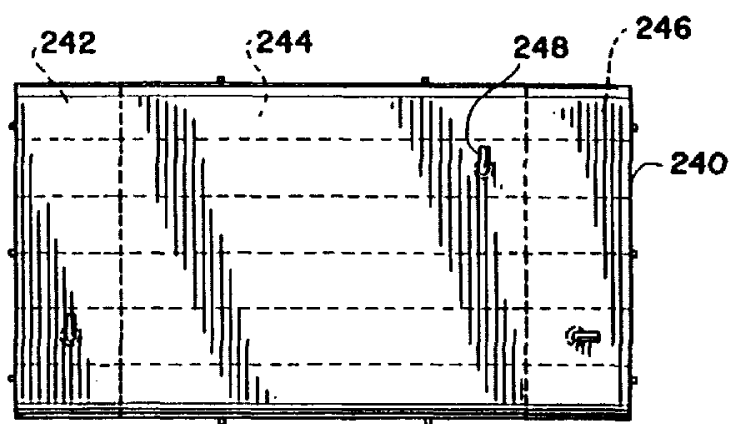
ФИГ.14Д



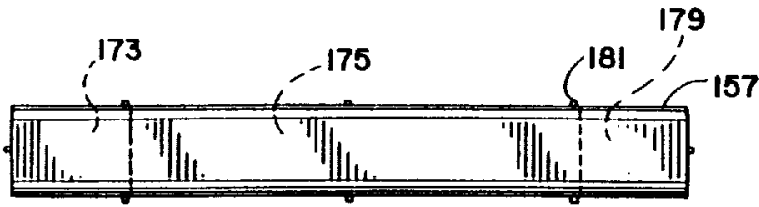
ФИГ.14А



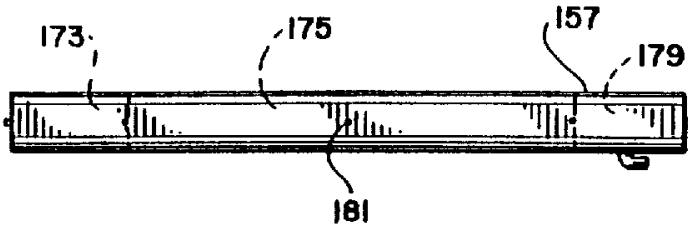
ФИГ.14В



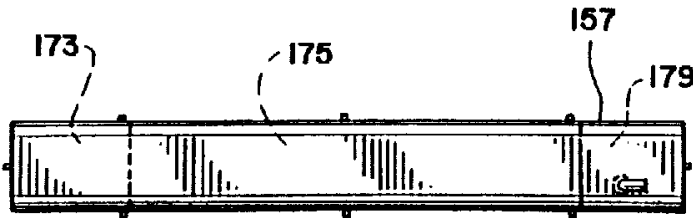
ФИГ.14С



ФИГ.15А



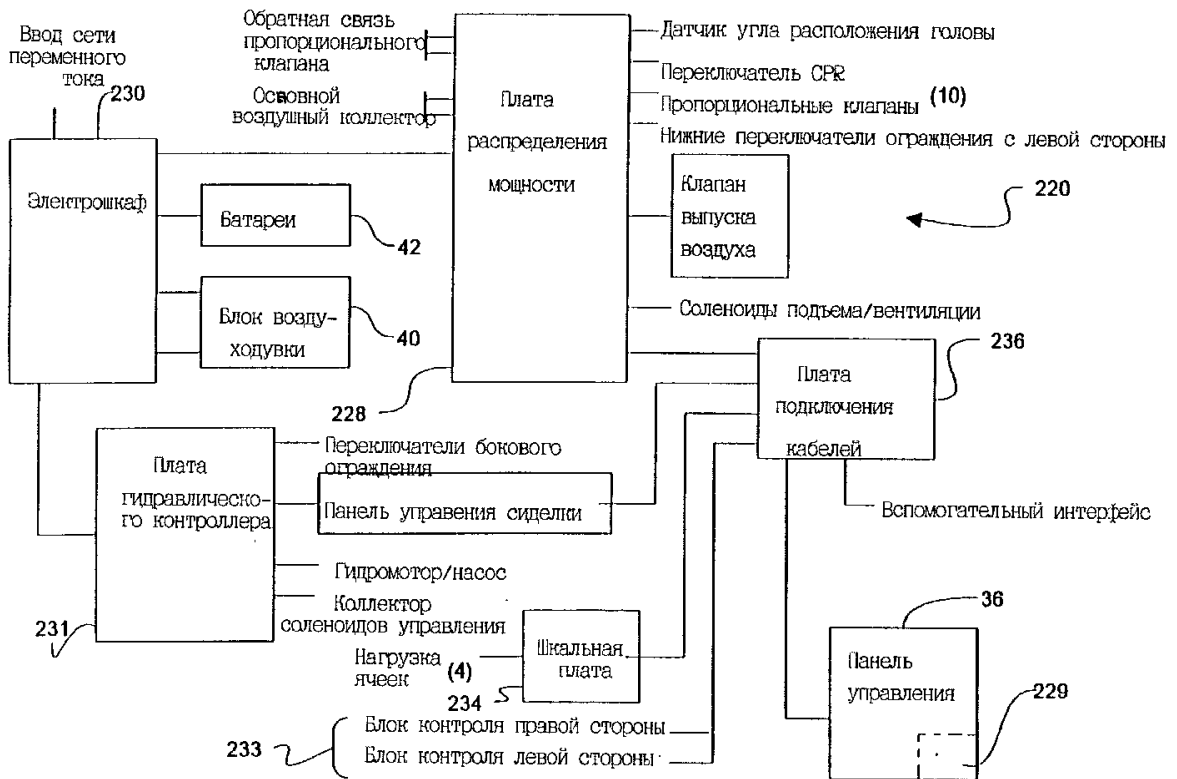
ФИГ.15В



ФИГ.15С



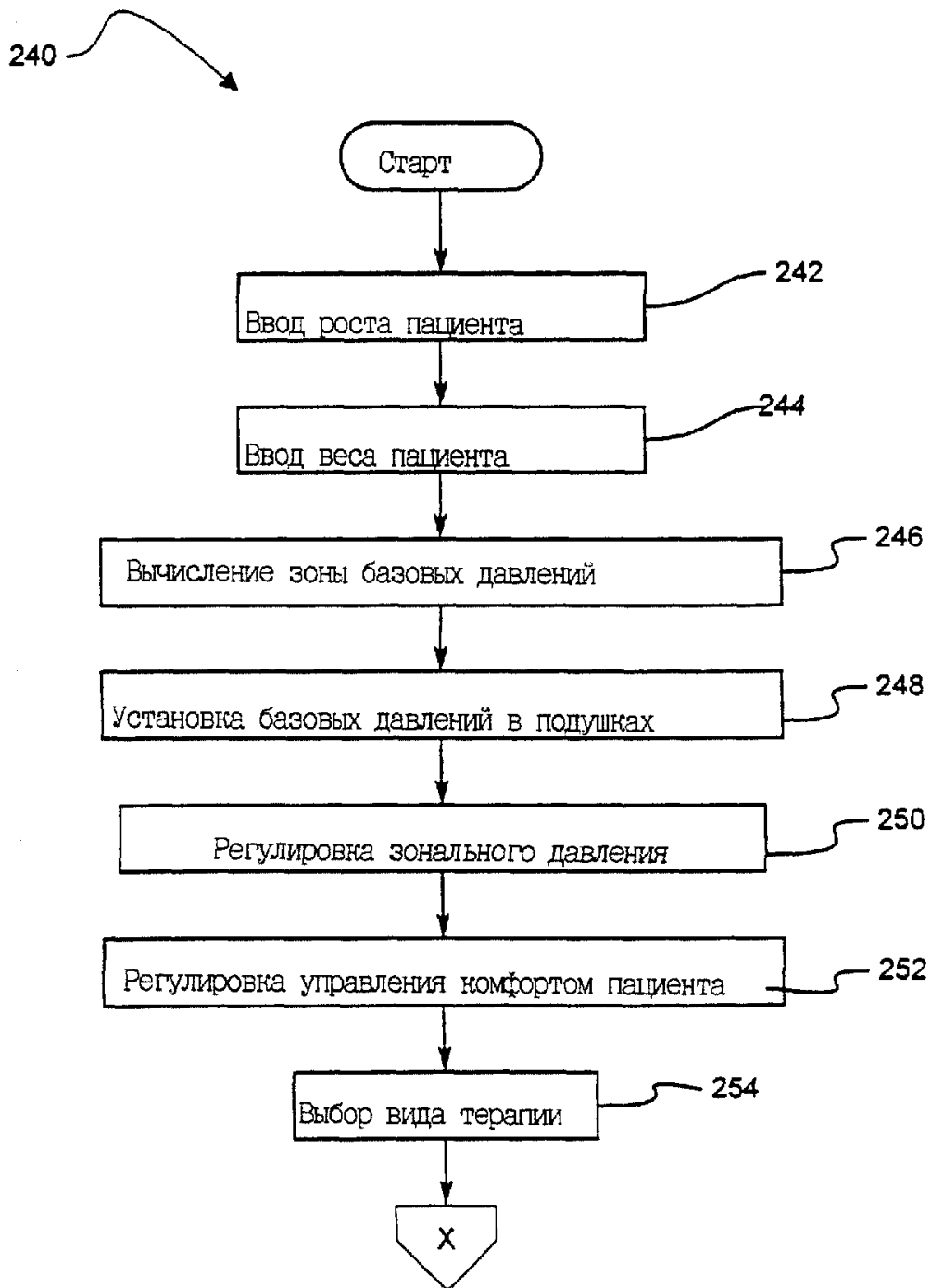
ФИГ.15Д



ФИГ.16

RU 2137454 C1

RU 2137454 C1

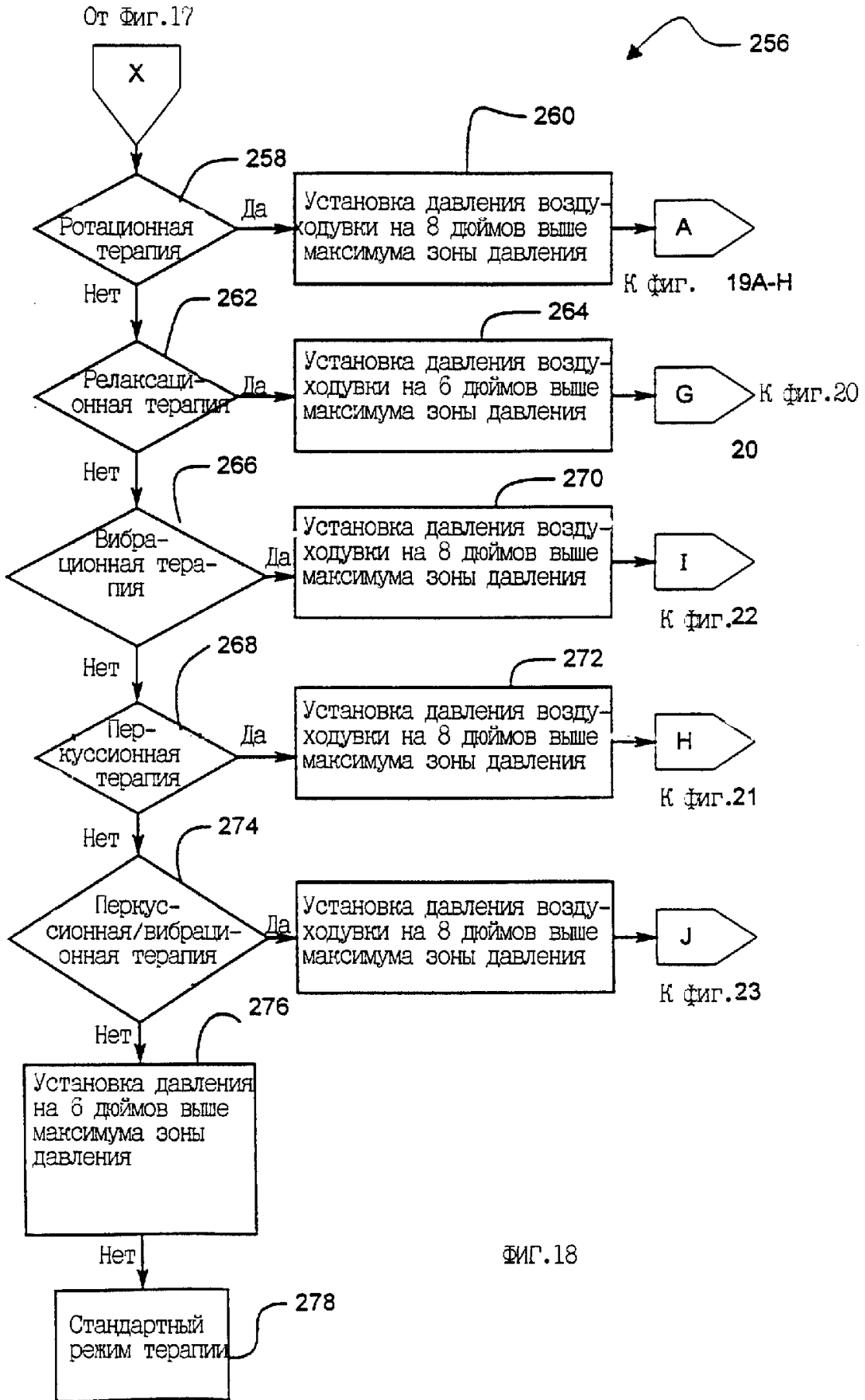


К фиг.18

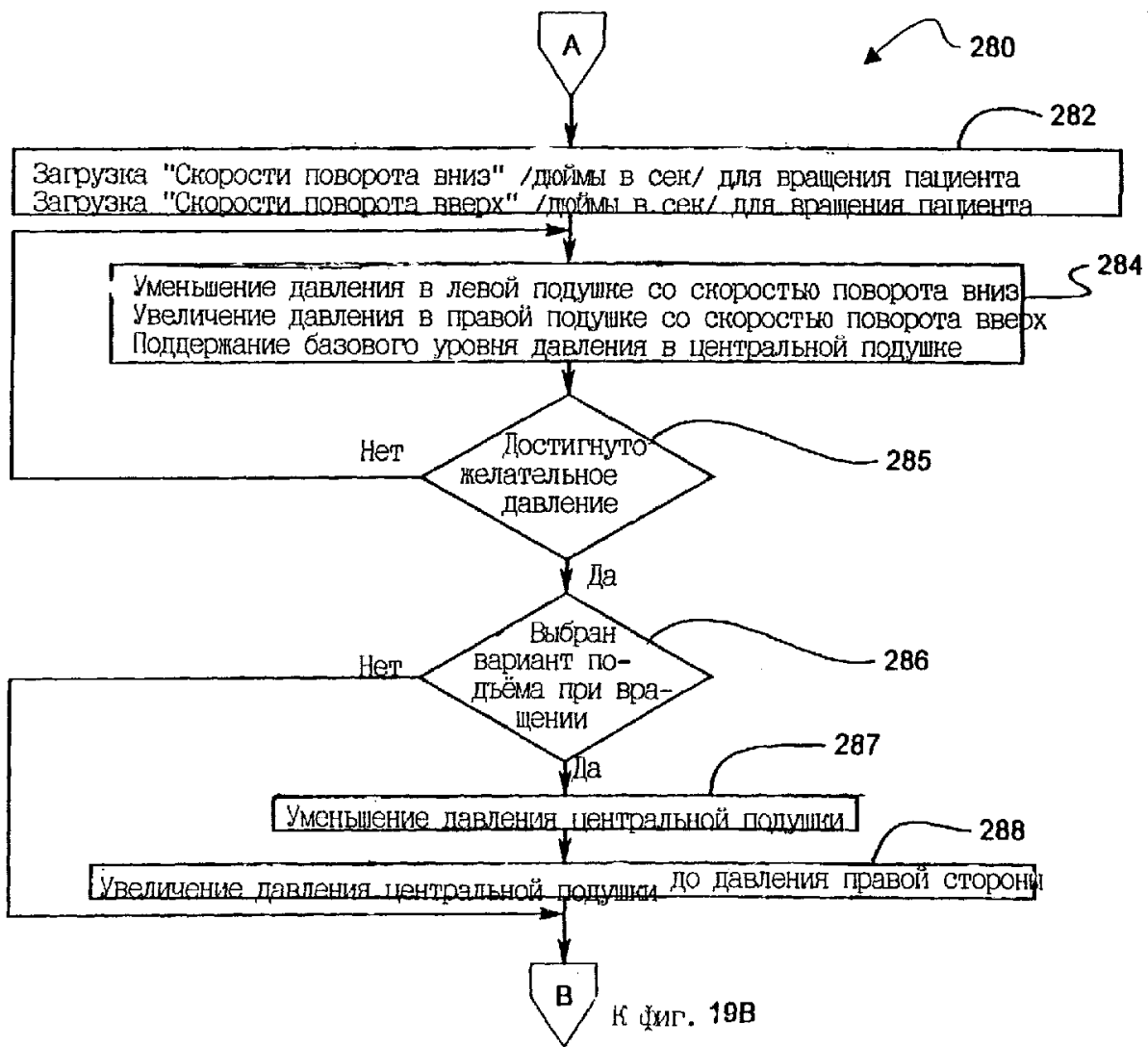
ФИГ.17

RU 2137454 C1

RU 2137454 C1



От Фиг. 18

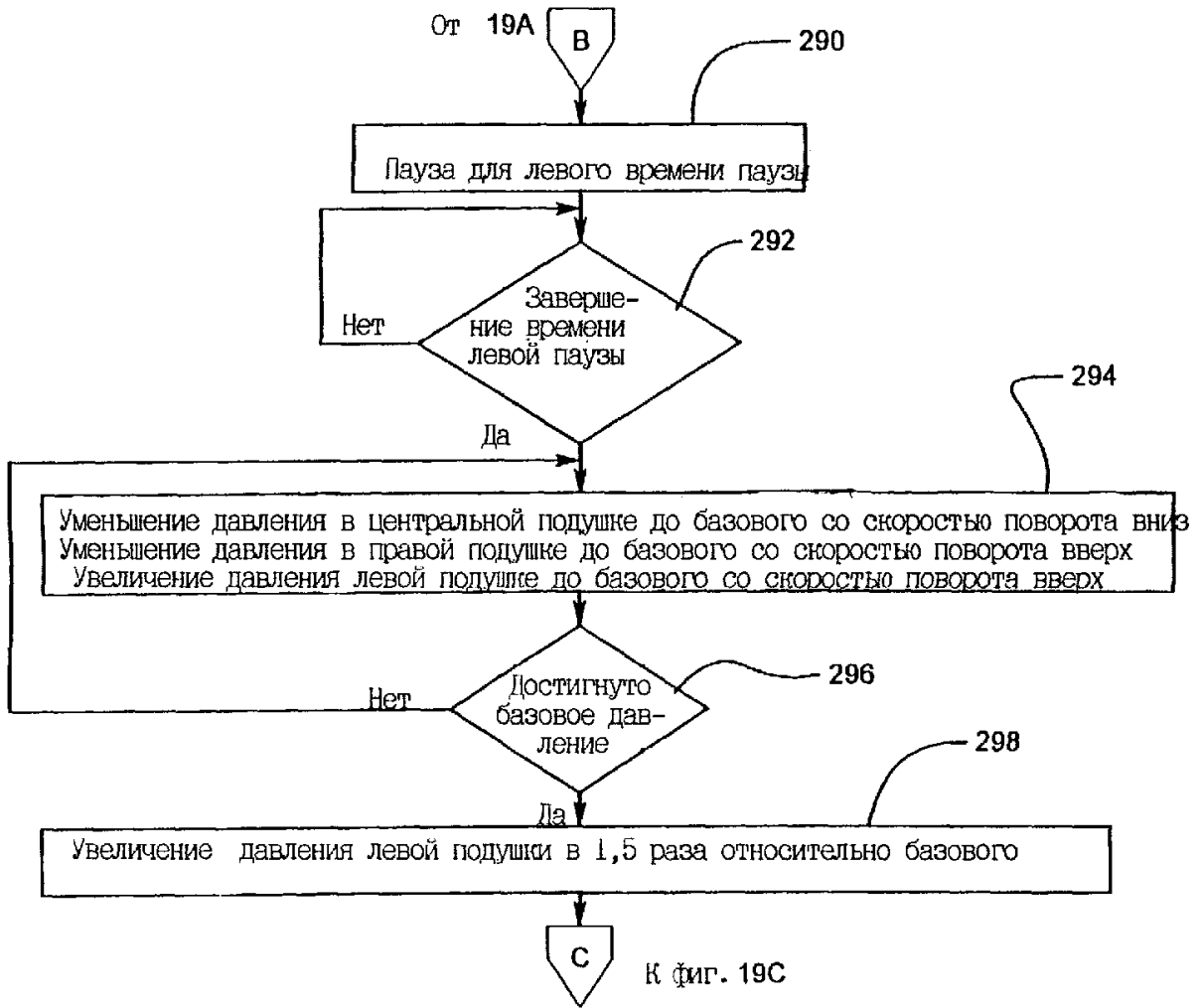


ФИГ. 19А

К Фиг. 19В

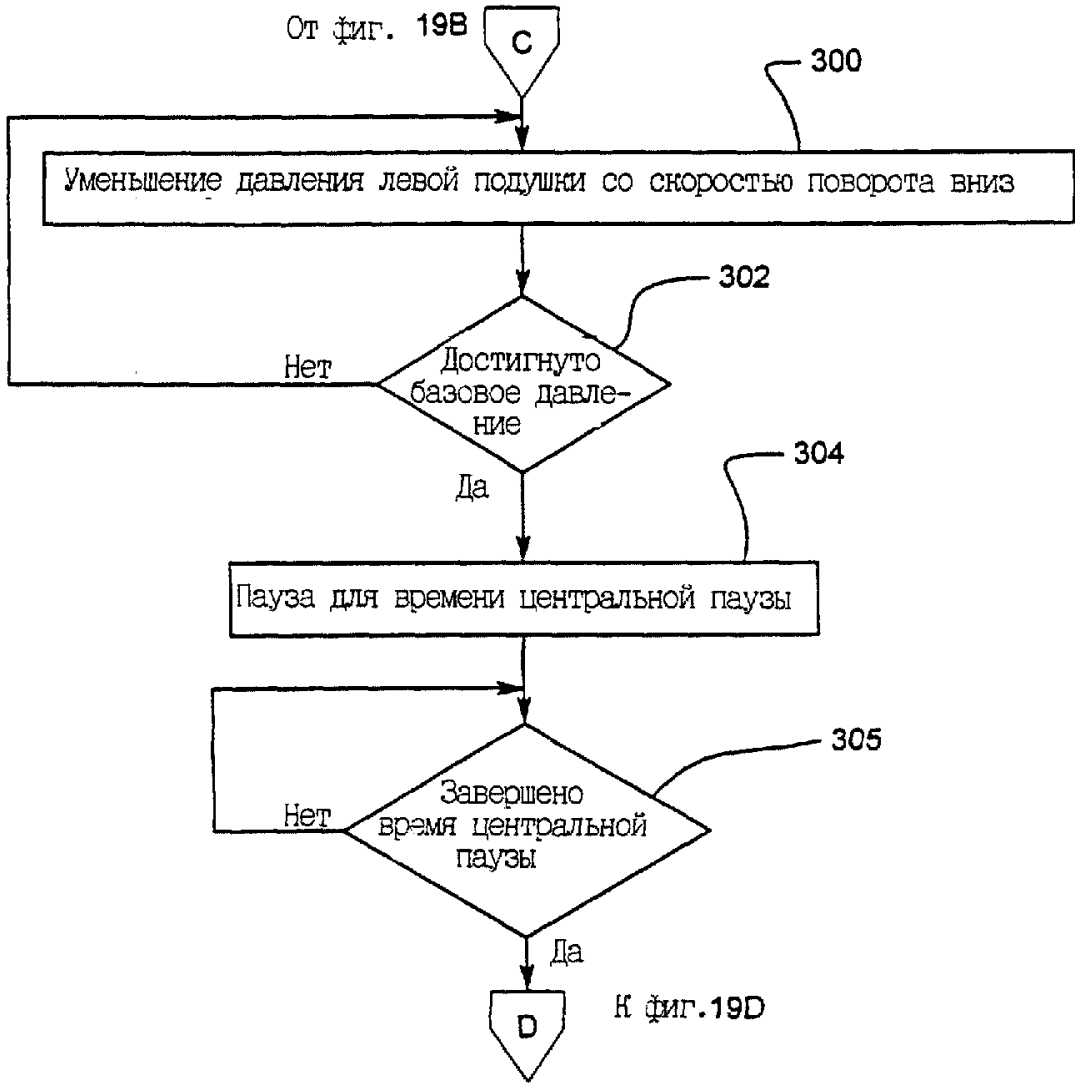
RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1

RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1



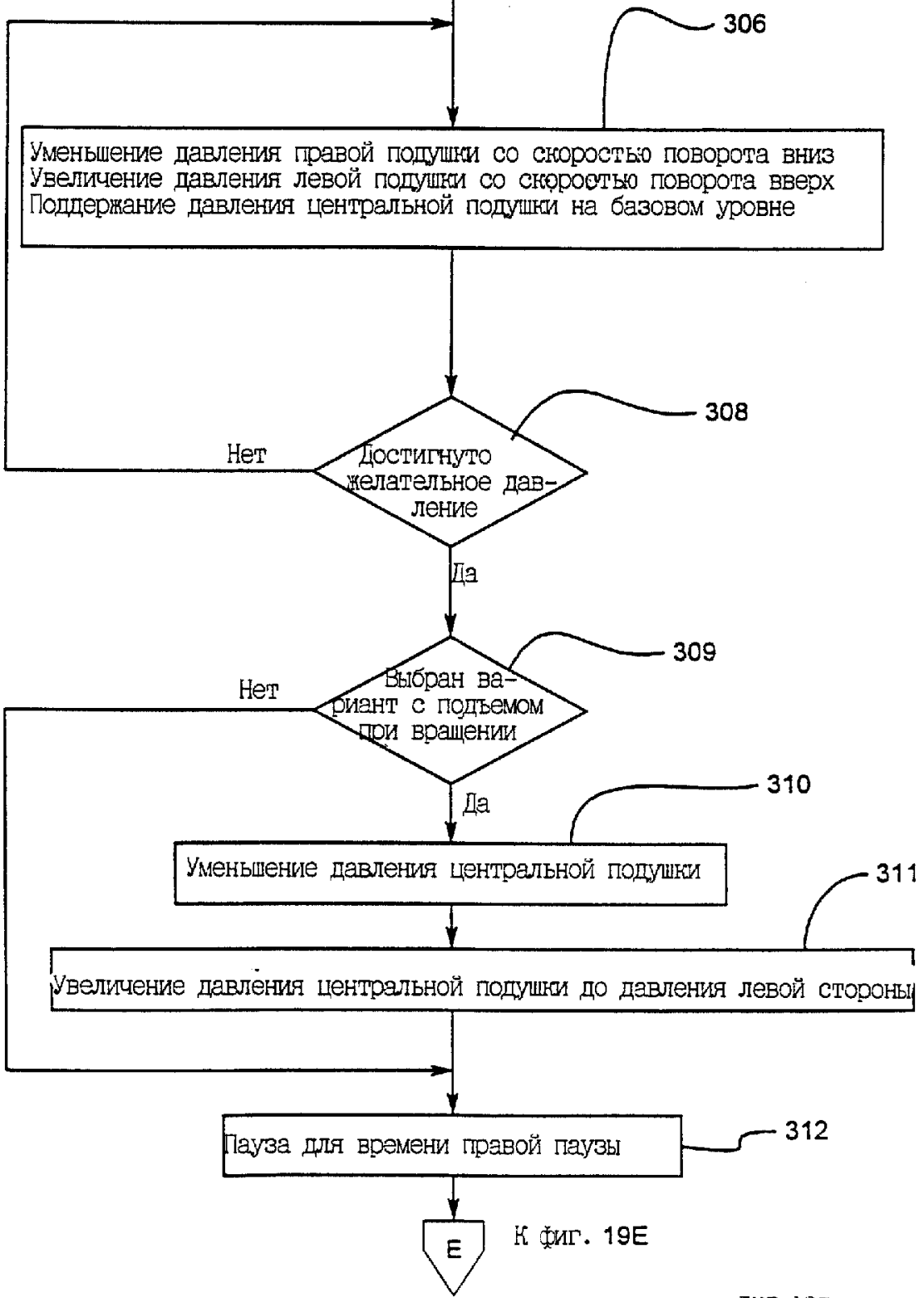
К фиг. 19С

ФИГ.19В



ФИГ.19С

От фиг. 19С D



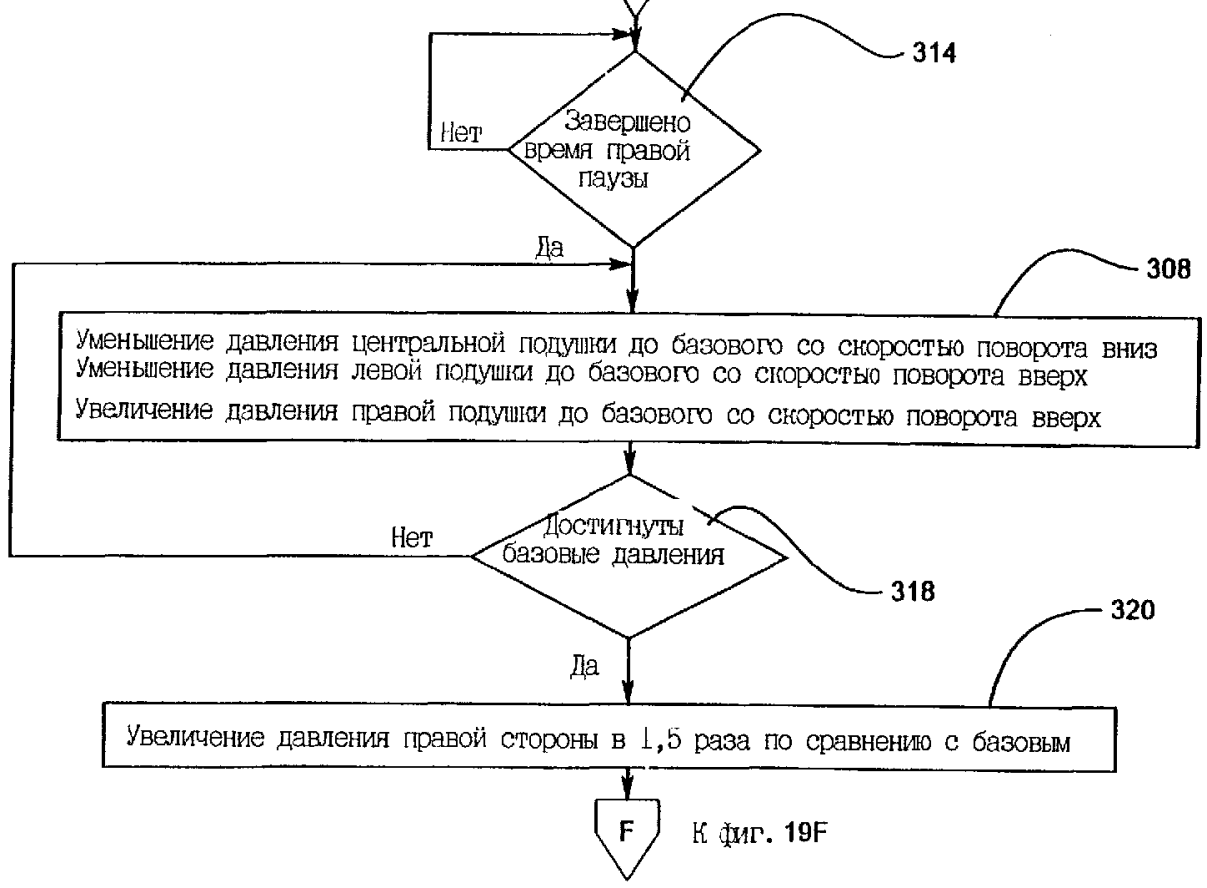
RU 2137454 C1

RU 2137454 C1

ФИГ.19Д

От фиг. 19D

Е

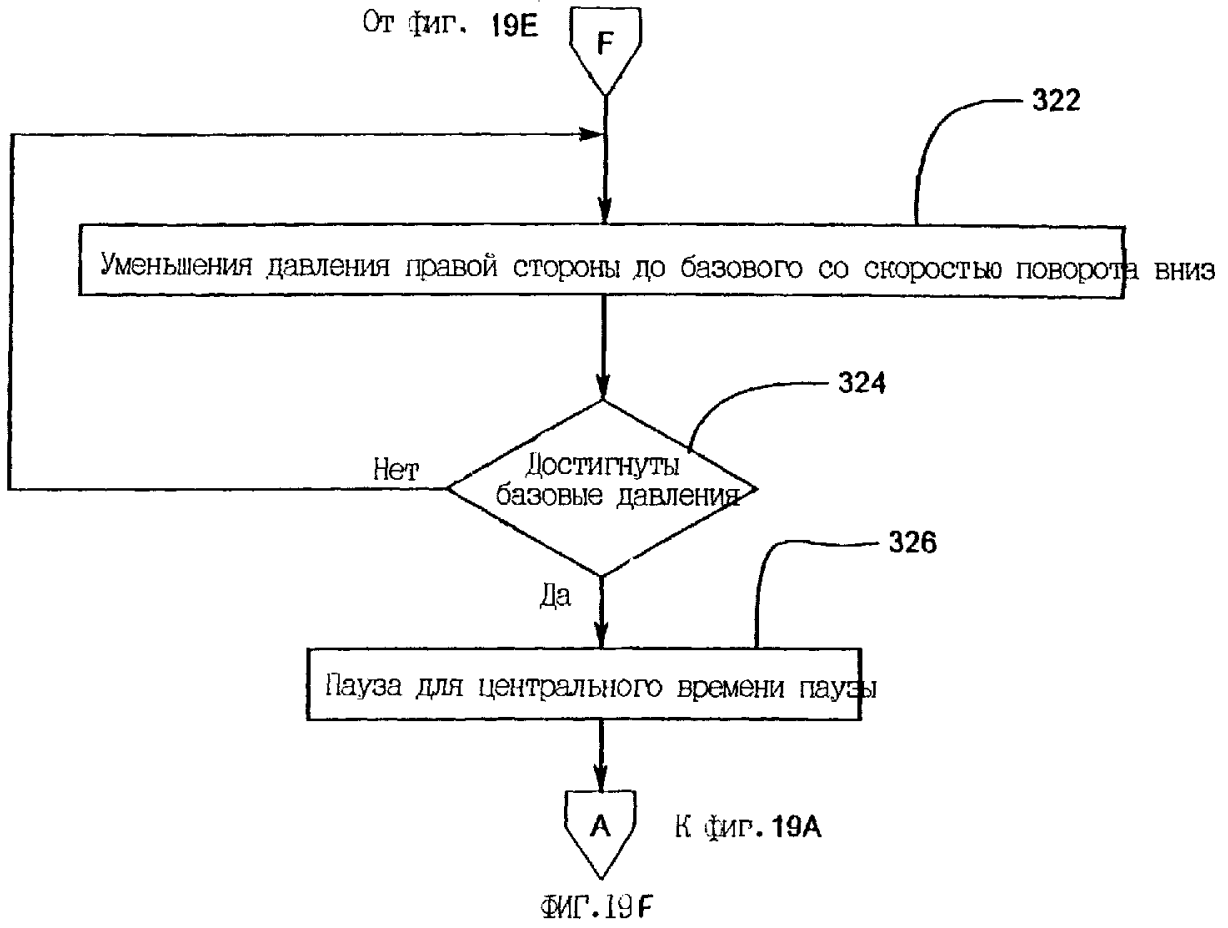


ФИГ. 19 Е

RU 2137454 C1

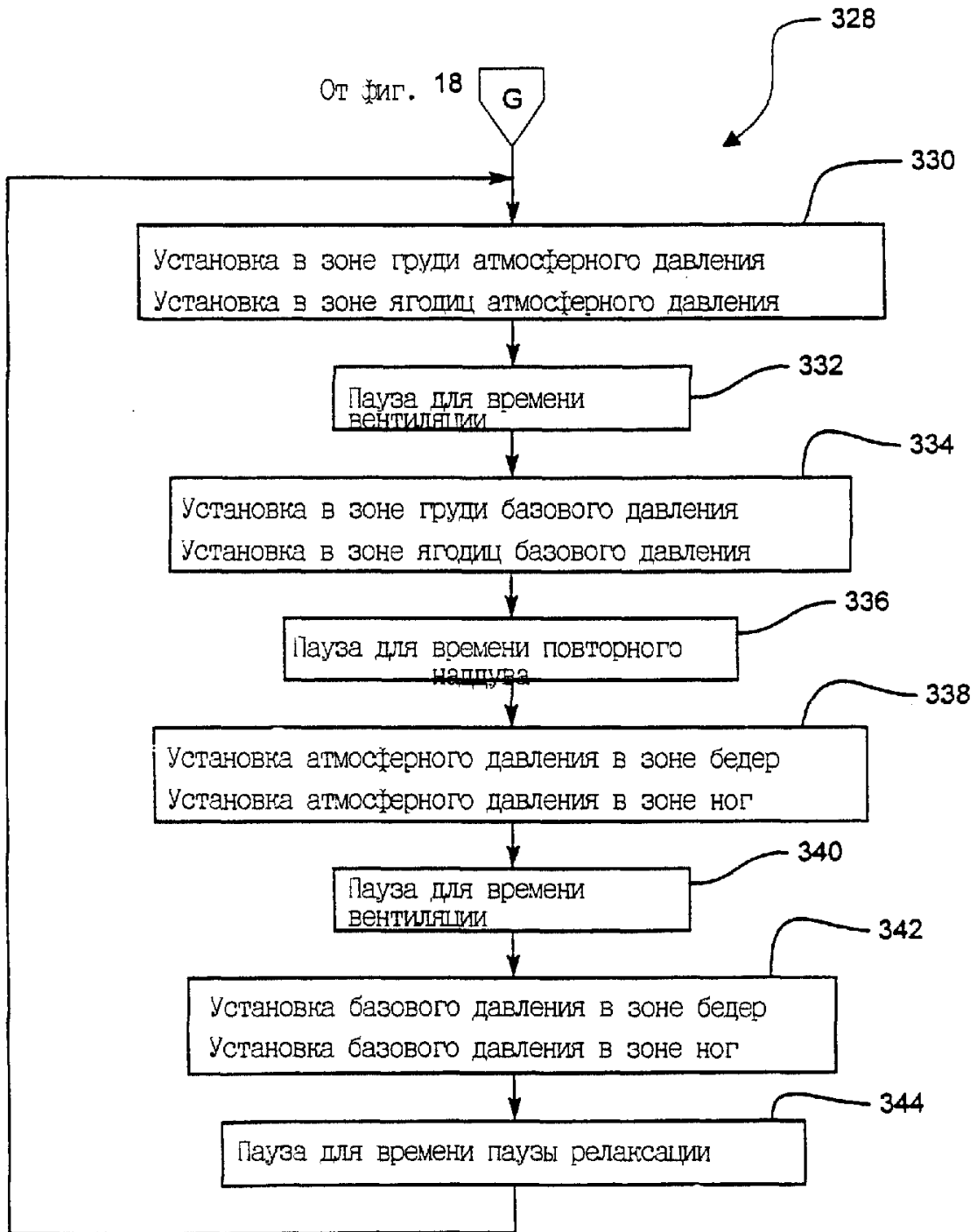
RU 2137454 C1

От фиг. 19E

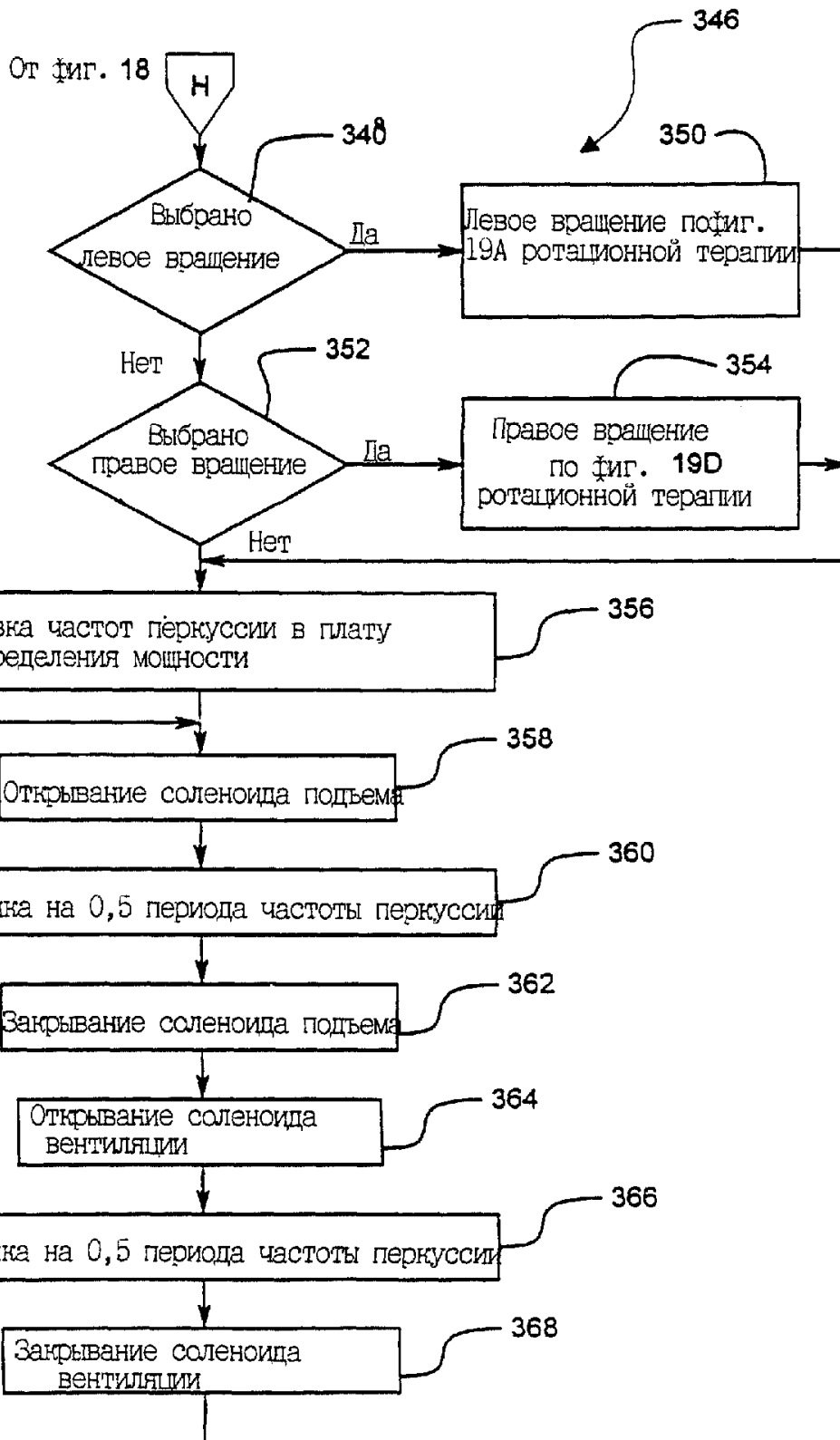


RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1

RU 2 1 3 7 4 5 4 C 1



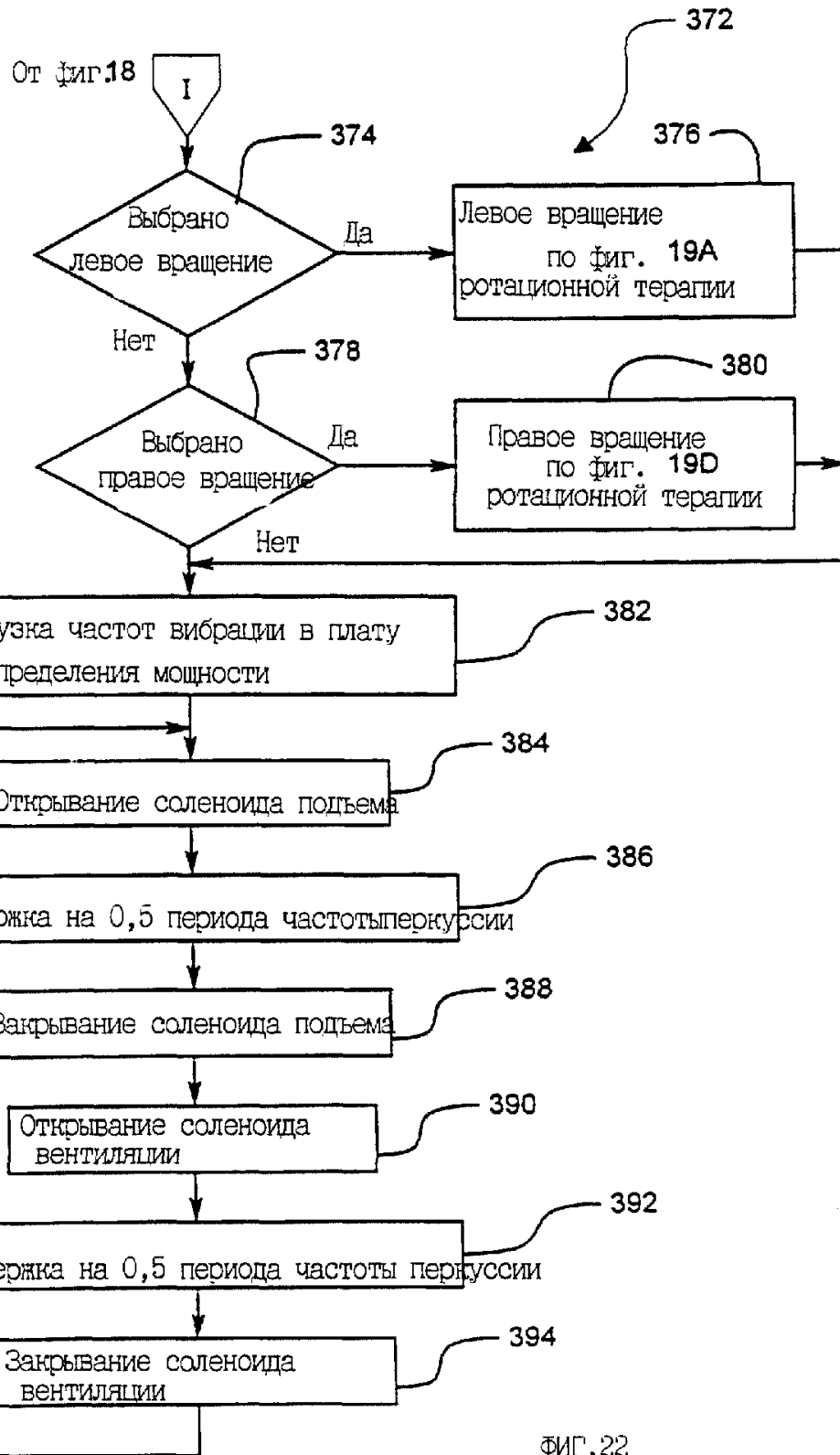
ФИГ.20



ФИГ.21

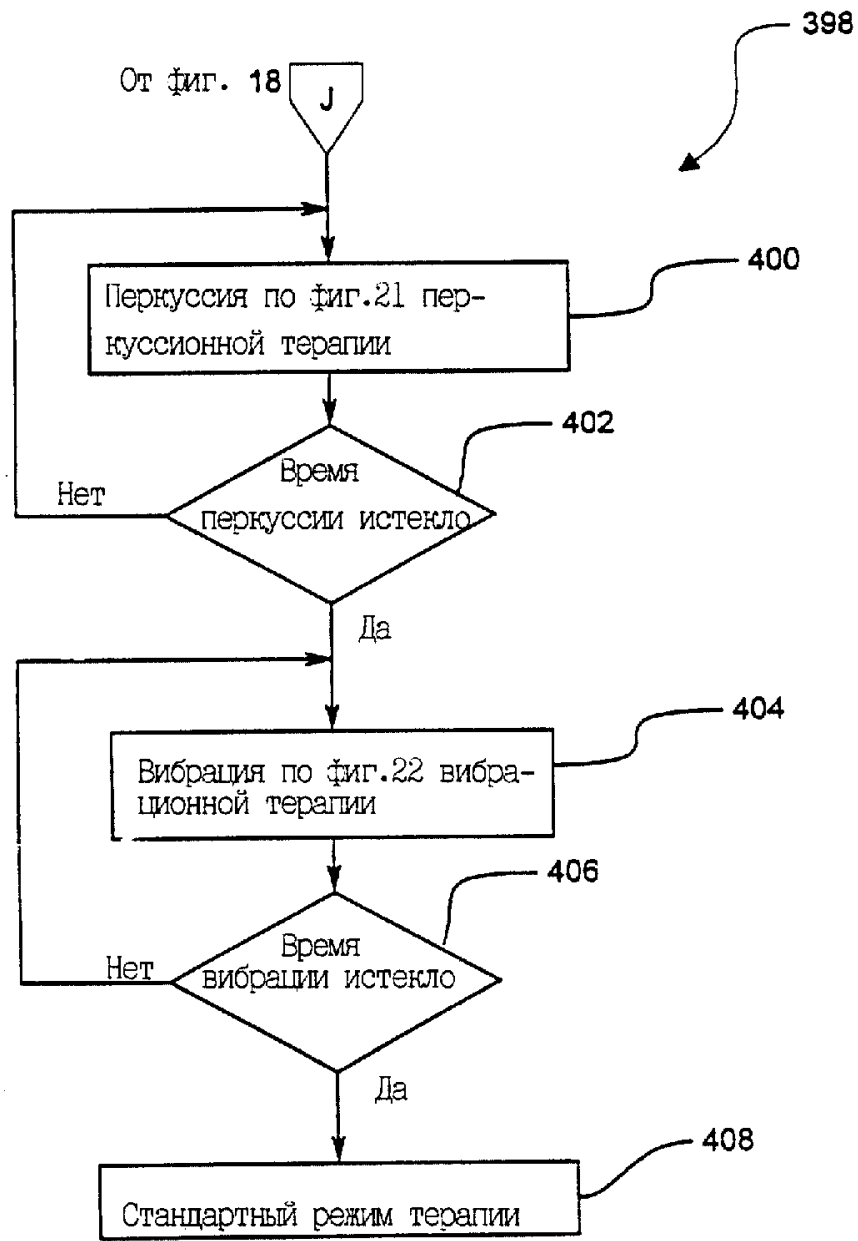
RU 2137454 C1

RU 2137454 C1

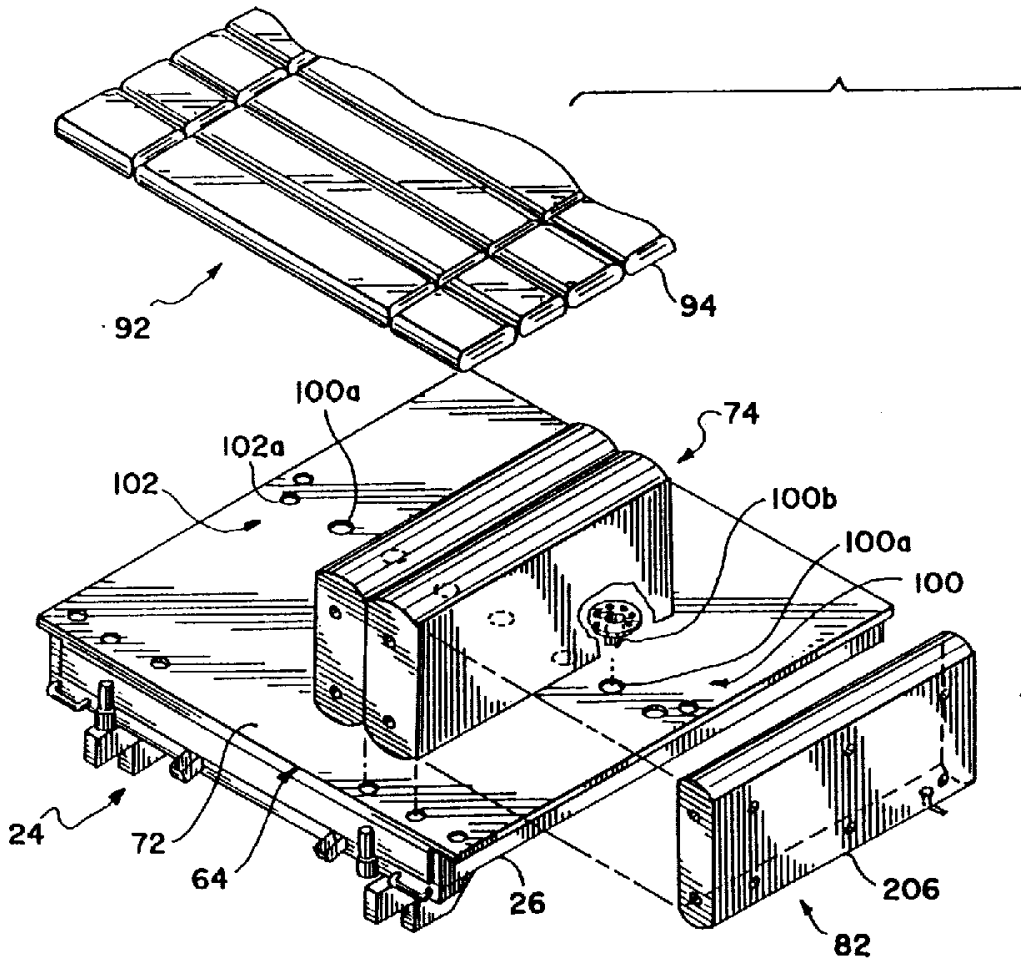


RU 2137454 C1

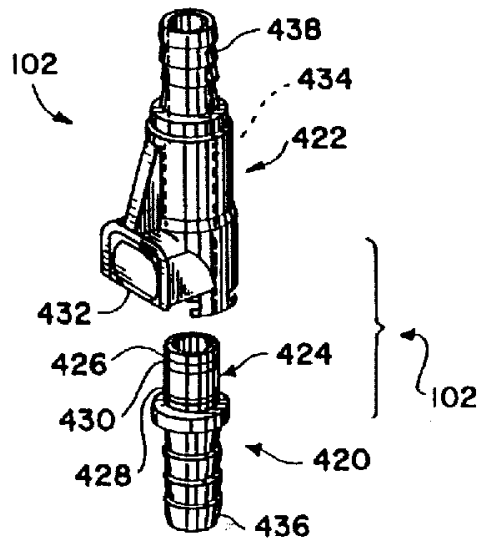
RU 2137454 C1



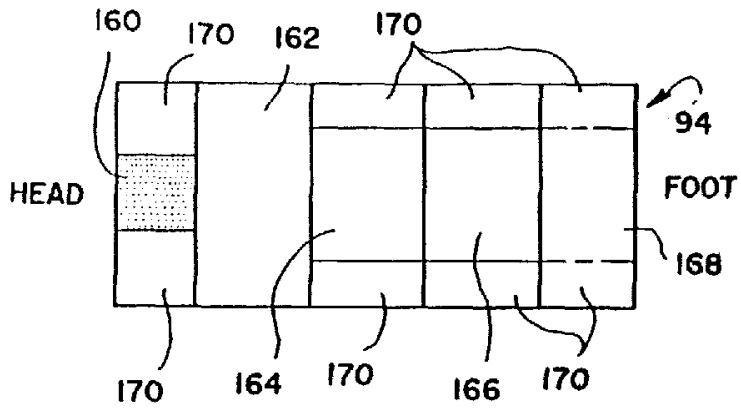
ФИГ.23



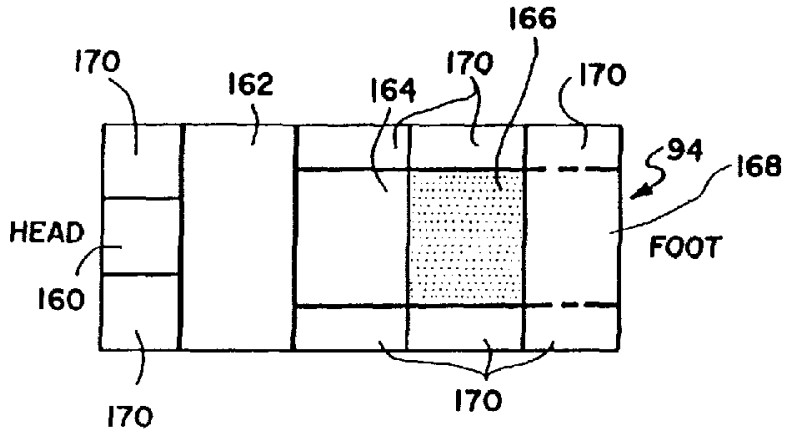
Фиг. 24



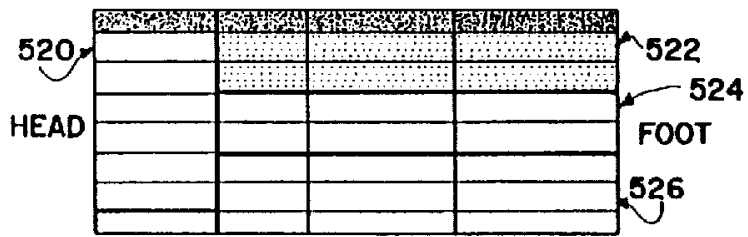
Фиг. 25



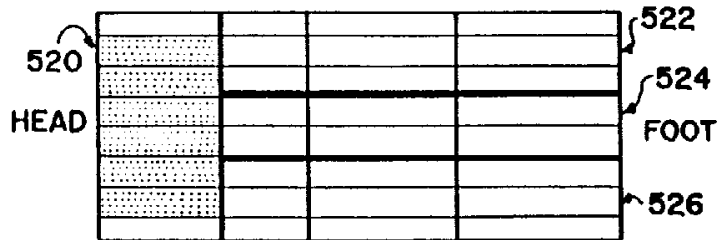
ФИГ. 26А



ФИГ. 26В



ФИГ. 27А



ФИГ. 27В

RU 2137454 C1

RU 2137454 C1

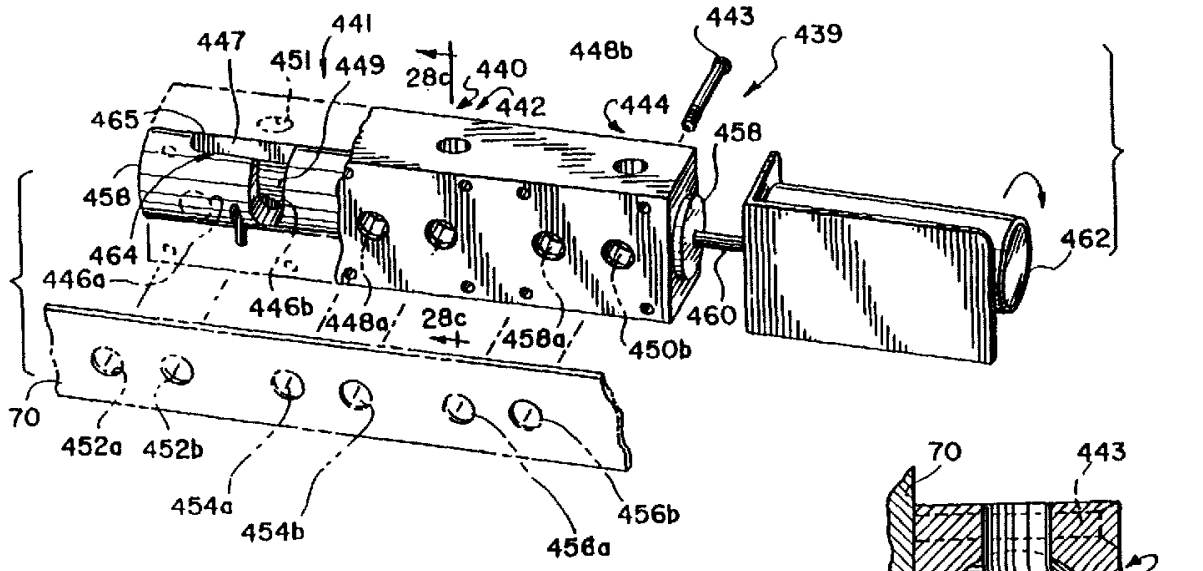


FIG. 28A

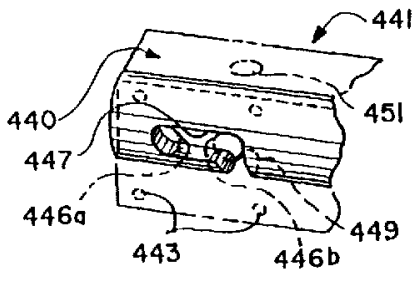


FIG. 28B

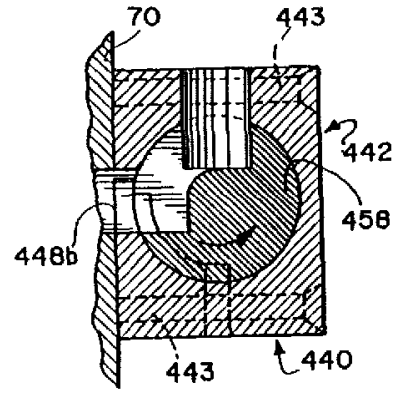


FIG. 28C

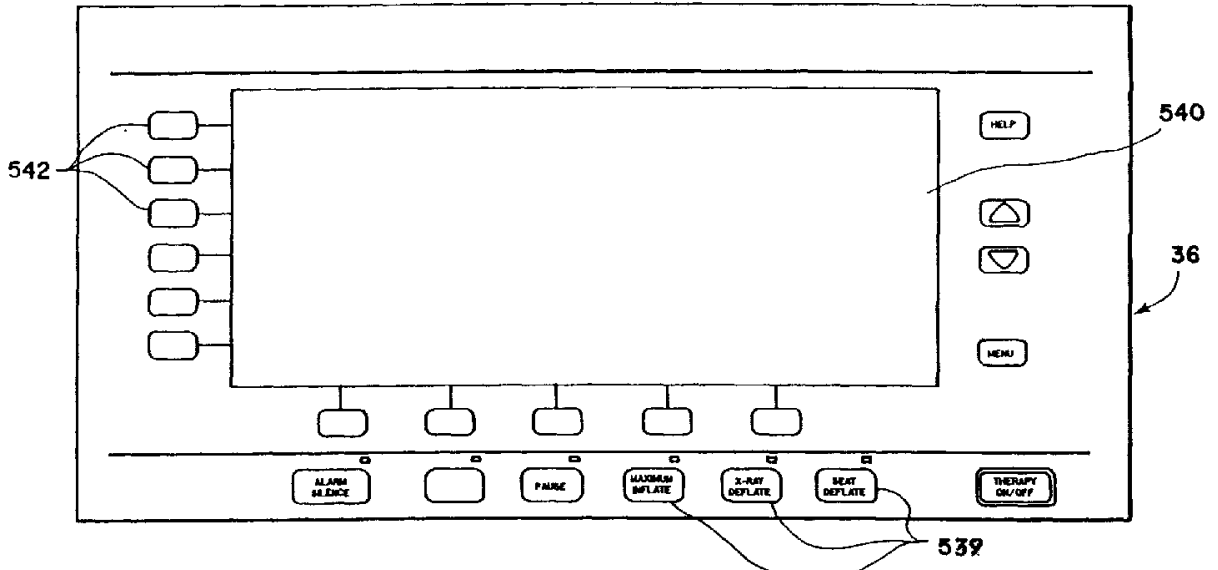
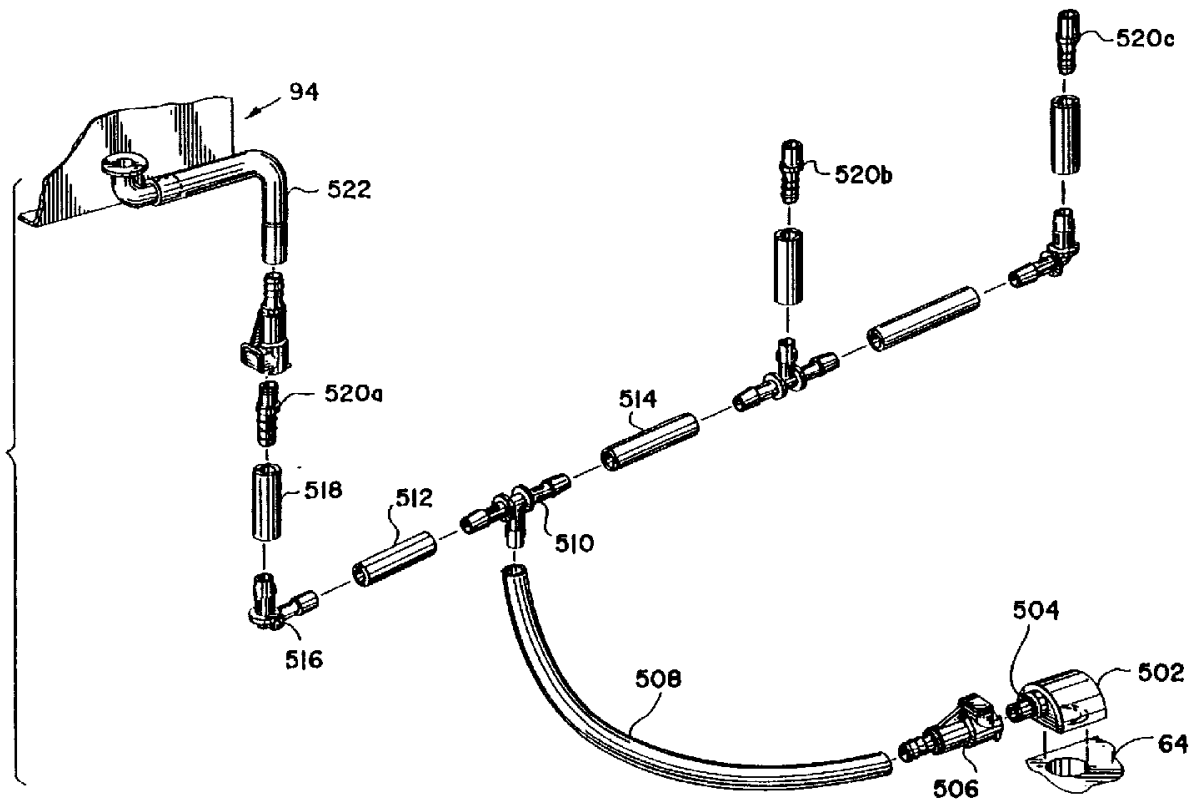


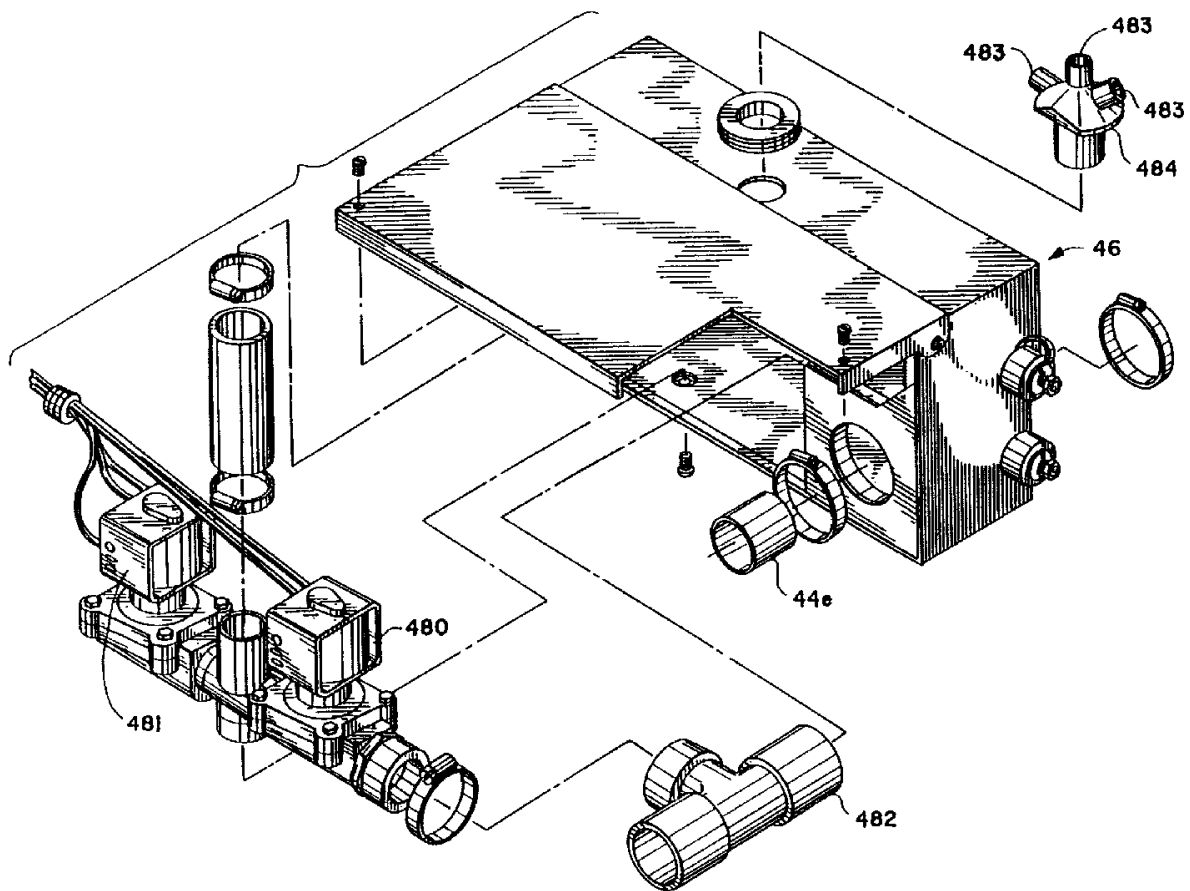
FIG. 29

RU 2137454 C1

RU 2137454 C1



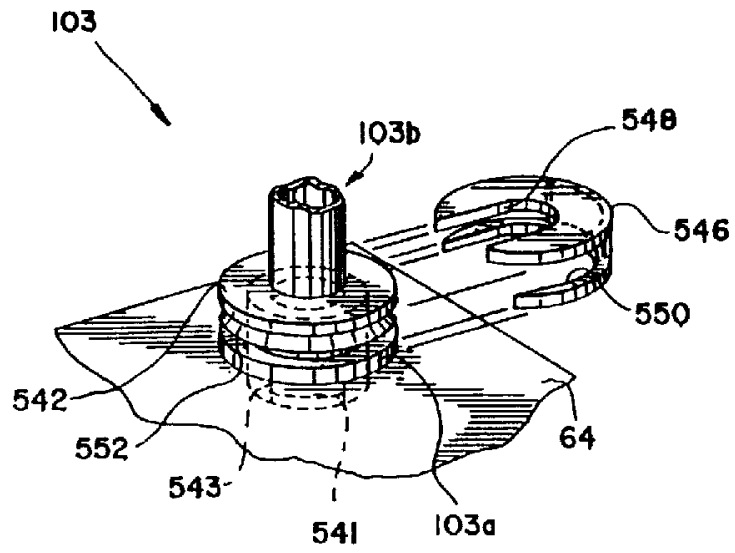
Фиг.30



Фиг.31

RU 2137454 C1

RU 2137454 C1



Фиг. 32

RU 2137454 C1

RU 2137454 C1