



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A61M 16/12 (2022.02)

(21)(22) Заявка: 2021121143, 16.07.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
16.07.2021

Дата регистрации:  
19.07.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.07.2021

(43) Дата публикации заявки: 16.01.2023 Бюл. № 2

(45) Опубликовано: 19.07.2023 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

195248, Санкт-Петербург, вн.тер.г.  
муниципальный округ Большая Охта, ул.  
Большая Пороховская, 61 литера Б, помещ. 30,  
ООО "НИИ ГЕРОПРО"

(72) Автор(ы):

Петров Василий Александрович (RU),  
Иванов Андрей Олегович (RU),  
Киндзерский Анатолий Валерьевич (RU),  
Майоров Иван Викторович (RU),  
Куданов Ярослав Васильевич (RU),  
Петров Василий Васильевич (RU),  
Ерошенко Андрей Юрьевич (RU),  
Танова Анастасия Андреевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-исследовательский институт  
Геропротекторных технологий» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2684748 C2, 12.04.2019. RU  
2661771 C2, 19.07.2018. RU 2748126 C1,  
19.05.2021. RU 2146536 C1, 20.03.2000. RU  
2414934 C1, 27.03.2011. US 6536429 B1,  
25.03.2003. АНАНЬЕВ В.Н. Механизмы  
гипобиоза при дыхании газовыми смесями с  
аргоном, криптоном и ксеноном. Современные  
проблемы науки и образования. 2015, номер  
4, с.9. COOKE JP et al. Relation of (см. прод.)

(54) СПОСОБ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И ВЫХАЖИВАНИЯ НЕДОНОШЕННЫХ И ДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ, ЛЕКАРСТВЕННОЕ СРЕДСТВО И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине, а именно, к акушерству и неонатологии и может быть использована для поддержания жизнеспособности и выхаживания новорожденных детей. Способ по изобретению включает воздействие на организм новорожденного лекарственного средства, состоящего из смеси газов. Лекарственное средство по изобретению представляет собой смесь газов, включающую кислород в концентрации от 21 до 40 об.%, гелий в концентрации от 0 до 50 об.%, аргон в

концентрации от 25 до 35 об.%, ксенон в концентрации от 0 до 3 об.%, азот – остальное. Устройство по изобретению предназначено для осуществления способа и включает камеру, выполненную герметичной для подачи в нее лекарственного средства. Использование изобретений позволяет достичь повышения эффективности выхаживания недоношенных и доношенных детей, снижения смертности и инвалидизации новорожденных за счет купирования гипоксически-ишемических нарушений головного мозга и других жизненно

важных органов, компенсации дыхательных расстройств и гипотермии. 3 н.п. ф-лы, 3 ил., 4 пр.

(56) (продолжение):

breathing oxygen-argon gas mixtures to altitude decompression sickness. Aviat Space Environ Med. 1980, Jun, 51(6), P. 537-541 (abstract).

R U 2 8 0 0 2 4 7 C 2

R U 2 8 0 0 2 4 7 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A61M 16/12 (2022.02)*

(21)(22) Application: **2021121143, 16.07.2021**

(24) Effective date for property rights:  
**16.07.2021**

Registration date:  
**19.07.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **16.07.2021**

(43) Application published: **16.01.2023 Bull. № 2**

(45) Date of publication: **19.07.2023 Bull. № 20**

Mail address:

**195248, Sankt-Peterburg, vn.ter.g. munitsipalnyj okrug Bolshaya Okhta, ul. Bolshaya Porokhovskaya, 61 litera B, pomeshch. 30, OOO "NII GEROPRO"**

(72) Inventor(s):

**Petrov Vasilij Aleksandrovich (RU), Ivanov Andrej Olegovich (RU), Kindzerskij Anatolij Valerevich (RU), Majorov Ivan Viktorovich (RU), Kudanov Yaroslav Vasilevich (RU), Petrov Vasilij Vasilevich (RU), Eroshenko Andrej Yurevich (RU), Tanova Anastasiya Andreevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu «Nauchno-issledovatel'skij institut Geroprotekturnykh tekhnologij» (RU)**

(54) **METHOD OF SUPPORTING VIABILITY AND NURSING OF PREMATURE AND TERM NEWBORN CHILDREN, MEDICINAL PRODUCT AND DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

FIELD: medicine, obstetrics and neonatology.

SUBSTANCE: group of inventions can be used to maintain viability and care for newborns. The method according to the invention includes exposing the body of a newborn to a drug consisting of a mixture of gases. The medicinal product according to the invention is a mixture of gases, including oxygen in a concentration of 21 to 40 vol.%, helium in a concentration of 0 to 50 vol.%, argon in a concentration of 25 to 35 vol.%, xenon in a concentration of 0 to 3 vol.%, nitrogen is the rest of vol.%. The device according to the invention is

designed to carry out the method and includes a chamber made airtight for the supply of a medicinal product.

EFFECT: use of the inventions makes it possible to achieve an increase in the efficiency of nursing premature and full-term children, a decrease in mortality and disability of newborns due to the relief of hypoxic-ischemic disorders of the brain and other vital organs, as well as compensation for respiratory disorders and hypothermia.

3 cl, 3 dwg, 4 ex

**C 2 7 4 2 0 0 2 4 7 R U**

**R U 2 8 0 0 2 4 7 C 2**

Изобретение относится к области медицины, а именно, к акушерству, неонатологии, медицинской технике, неонатальному оборудованию, и предназначено для применения в отделениях новорожденных родильных домов, в отделениях патологии доношенных новорожденных, отделениях реанимации и второго этапа выхаживания недоношенных детей, в палатах и отделениях реанимации и интенсивной терапии детских больниц, а также при доставке новорожденных из отдаленных мест в специализированные медицинские учреждения.

Как известно, несмотря на прогресс в последние годы в развитии технологии выхаживания преждевременно родившихся детей, массовое строительство перинатальных центров с неонатальными отделениями, смертность среди недоношенных детей, по данным Минздрава России на 2019 год, в 30-35 раз выше родившихся в срок, при этом среди них летальность составляет по всем периодам около 30 %, а инвалидизация доходит до 70 % (см., например, Башмакова Н.В., Ковалев В.В. и др. Выживаемость и актуальные перинатальные технологии при выхаживании новорожденных с экстремально низкой массой тела / Уральский НИИ охраны материнства и младенчества, Екатеринбург // Российский вестник акушера-гинеколога, №1, 2012 г.).

Проблемы структурной и функциональной незрелости недоношенных детей касаются основных жизненно важных систем: центральной нервной системы (и, прежде всего, высших отделов головного мозга), внешнего дыхания, сердечно-сосудистой системы, пищеварительного тракта, кожных покровов (см. Rogowski J. Cost-effectiveness of care for very low birth weight infants // Pediatrics. – 1998. – Vol. 102. – P. 35-43).

У преждевременно родившихся, особенно у детей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ), отмечается более длительное течение постнатальной адаптации, что обусловлено морфофункциональной и функциональной незрелостью. У детей этой категории отмечаются сочетанные патологические состояния.

Основными проблемами при выхаживании новорожденных с ЭНМТ является обеспечение купирования синдрома дыхательных расстройств (СДР), гипоксии жизненно важных органов и поддержание температуры тела.

Проблема сохранения жизни и выхаживания актуальна как на этапе нахождения в специализированных медицинских учреждениях, так и во время доставки новорожденных из мест отдаленных, не обеспеченных необходимой медицинской техникой и транспортом.

Традиционными терапевтическими приемами, обеспечивающими выхаживание новорожденных, являются: введение сурфактанта; применение методов респираторной поддержки с масочной ИВЛ, интубацией, повышением оксигенации за счет увеличения концентрации подаваемого для дыхания кислорода до 60–100 %; поддержание температуры и проведение противогипоксических и гипотермических мероприятий при помощи грелок, пластиковых мешков и обертываний, и других современных мер, реализуемых в специальных инкубаторах.

К сожалению, применение этих лекарственных средств и лечебных мер не приводит к существенному снижению инвалидизации. Описанные методы оксигенотерапии нельзя применять новорожденным с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, с тяжелой дыхательной недостаточностью или синдромом повышенной нервно-рефлекторной возбудимости, с нарушениями дыхания на фоне поражения центральной нервной системы, при массе тела менее 1000 г при рождении (см., например, Неонатология: Пер. с англ./ под ред. Т.Л. Гомеллы, М.Д. Каннигам. - М.: Медицина, 1998. - 119 с.).

Тем более, что выявленное повреждающее действие высоких концентраций

медицинского кислорода на органы дыхания, печень и другие органы при проведении первичной реанимационной помощи обусловило с 2010г. ограничение его применения для новорожденных концентрациями не более 30–40 % об., что бывает недостаточно для купирования гипоксии мозга, сердца и других важнейших органов.

5 Эффективная интенсивная терапия и успешное выхаживание детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела при рождении являются одной из наиболее сложных медицинских задач, решение которой требует адекватного лекарственного обеспечения, хорошей технической оснащенности и разработки новых лекарственных средств и терапевтических методов.

10 Известны и широко описаны в литературе приемы и способы ухода за недоношенными детьми, основу которых составляет поддержание в специальных кувезах–инкубаторах требуемых параметров воздуха – температуры, влажности, концентраций компонентов, и их регулирование в зависимости от состояния новорожденного и имеющих угрозы развитию и жизни (см., например, Методическое  
15 письмо Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16 декабря 2011г. № 15-0/10/2-11336 «Интенсивная терапия и принципы выхаживания детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела при рождении»). Основной целью этих принципов являются купирование гипоксии основных органов, предупреждение ишемии головного мозга, сердца, гипо- и гипертермии.

20 Известно достаточно много способов выхаживания маловесных детей с использованием разнообразных устройств. В 20-60-х годах 20 века для выхаживания недоношенных детей применялись так называемые кровати-грелки и другие устройства, обеспечивающие согревание в суховоздушной среде. В настоящее время для этой цели используются инкубаторы (кувезы) открытого и закрытого типов, то есть устройства,  
25 обеспечивающие режим влажности и температурного комфорта в воздушной среде (см. Шабалов Н.П. Неонатология. Т.1. - М.: «Медпресс-информ», 2004 - с. 329-351). Данные устройства имеют одинаковый принцип работы и представляют собой аппарат с возможностью ручной и/или автоматической регулировки, поддерживающий  
30 необходимую температуру, влажность воздуха и концентрацию кислорода в воздушной камере инкубатора. Продолжительность пребывания новорожденного в инкубаторе определяется его степенью зрелости и адаптивными способностями, то есть способностью удерживать тепло, стабильностью жизненно важных функций и т.д. Примерами таких устройств являются наиболее популярные модели, такие как ИДН-03 (АО "ПО "УОМЗ", Россия), инкубатор АМЕСАРЕ (фирма АМЕДА, Швейцария),  
35 Lullaby (фирма GE Healthcare, США), инкубатор Caleo (фирма DRAGER, Германия) и др.

Эти существующие способы и устройства, их реализующие, находятся на высоком уровне знаний и техники, но, тем не менее, не обеспечивают требуемого терапевтического эффекта, приводят к высокому уровню инвалидизации из числа  
40 новорожденных с недостаточным сроком вынашивания.

Известен способ выхаживания новорожденных с тяжелыми формами ряда заболеваний (асфиксия, синдром угнетенного дыхания, отечно-геморрагический синдром, болезнь гиалиновых мембран) в инкубаторах с применением оксигенотерапии, когда в качестве лекарственного средства выступает медицинский кислород в  
45 концентрации до 100 %. При этом, как правило, используют дополнительные устройства, такие как носовые канюли, катетеры, пластиковый мешок или колпак, эндотрахеальные трубки (см., например, Неонатология: Пер. с англ. / Под ред. Т.Л. Гомеллы, М.Д. Каннигам. - М.: Медицина, 1998. – 119 с.; Яцык Т.В. Руководство по неонатологии. -

М.: Медицинское информационное агентство, 1998. – 77 с.).

Данный способ обеспечивает выживание, но приводит к инвалидизации новорожденных ввиду токсического и повреждающего действия на их органы высоких концентраций кислорода, и, прежде всего, на головной мозг, бронхолегочную систему и сердце. Кроме этого, при использовании мешков, из-за их недостаточной герметичности для создания положительного давления в дыхательных путях, требуется большой газовый поток, что резко увеличивает расход кислорода и уровень шума под мешком, причем уровень влажности газовой смеси регулировать невозможно. При этом наиболее часто возникает пневмоторакс, эмфизема легких, гипотермия, отек легких, гипоксия, брадиаритмия, проявляется токсический эффект кислорода при недостаточном увлажнении. Тем более, такие методы оксигенотерапии нельзя применять новорожденным с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, с тяжелой дыхательной недостаточностью или синдромом повышенной нервно-рефлекторной возбудимости, с нарушениями дыхания на фоне поражения центральной нервной системы, при низкой массе тела менее 1000 г при рождении (см. Неонатология: Пер. с англ. / Под ред. Т.Л. Гомеллы, М.Д. Каннигам. - М.: Медицина, 1998. – 119 с.).

Известен способ воздействия газовых смесей на организм по патенту РФ № 2232013, МПК А61К 31/02, А61М 16/00, А61Р 43/00, опубл. 10.07.2004 г. По этому способу осуществляют воздействие на организм газовой смесью, содержащей кислород и, по меньшей мере, один газ-разбавитель; при этом лечебное действие осуществляют изменением условий и режима воздействия с периодической заменой одной газовой смеси на другую, а также за счет изменения, по крайней мере, одной из физических характеристик вводимой смеси и/или ее параметров, причем кислород поддерживают в пределах 12-85%. Данный способ способствует активизации окислительно-восстановительных и энергетических процессов в организме, повышению его специфической адаптации к изменениям окружающей среды.

Однако указанное изобретение не устанавливает конкретный состав и диапазон концентраций компонентов лекарственного средства. Определен только процент содержания кислорода от 12 до 85 % об. Однако предлагаемые концентрации кислорода выше 40 % об. неприемлемы для подачи новорожденному, как говорилось выше.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному изобретению является Способ вспомогательной терапии при лечении и реабилитации больных с нарушениями кислородного баланса организма по патенту РФ на изобретение № 2661771, МПК А61М16/00, опубл. 19.07.2018 г., принятый за прототип.

В этом способе в качестве лекарственного средства используется искусственная гипероксическая аргоносодержащая газовая среда с содержанием аргона от 30 до 70 % об., кислорода от 25 до 70 % об., азот – остальное или искусственная гипоксическая аргоносодержащая газовая среда с содержанием аргона от 30 до 70 % об., кислорода от 14 до 17 % об., азот - остальное. Лекарственное средство применяют путем подачи больному дыхательной газовой смеси для достижения выраженного нейропротекторного и органопротекторного эффекта при купировании острых проявлений гипоксических состояний. Способ позволяет существенно повысить адаптационные и компенсаторные возможности организма больных с нарушениями кислородного баланса организма.

Однако данный способ не может приводить к эффективному поддержанию жизнеспособности и выживанию новорожденных с ЭНМТ, так как он ориентирован на взрослого физиологически сформированного человека, концентрации кислорода слишком высокие (более 40 % об.), способ не обеспечивает требуемой температурной стабилизации организма, тепловлажностного режима и синергии действующих

компонентов смеси газов, предлагаемой нами в настоящем изобретении.

В настоящем изобретении предлагается способ поддержания жизнеспособности и выхаживания недоношенных и доношенных новорожденных детей, содержание которого состоит в воздействии на организм новорожденного через дыхание и кожу  
5 лекарственного газа - смеси газов с регулируемым составом, температурой и влажностью, содержащей инертные газы аргон, ксенон и гелий в повышенных, по сравнению с природными, концентрациях.

Способ позволяет обеспечить поддержание жизнеспособности на этапе неспециализированной медицинской экстренной помощи, этапе доставки общим или  
10 медицинским транспортом в специализированное лечебное учреждение и этапе выхаживания в специализированном лечебном учреждении.

Способ предполагает использование компактного устройства для хранения и подачи заявляемого лекарственного газа на этапе экстренной помощи, использование  
15 транспортного кювеза, в котором применяется заявляемый лекарственный газ на этапе доставки в лечебное учреждение и применение в специализированном лечебном учреждении стационарного кювеза с регулированием параметров лекарственного газа.

Способ реализуется следующим образом:

1. Новорожденному оказывают первую экстренную помощь путём подачи лекарственного газа фиксированного состава из компактного устройства для хранения  
20 и подачи лекарственного газа с концентрацией кислорода 30 % об., гелия от 38 до 39 % об., аргона 30 % об., ксенона - до 1-2 % об., и температурой смеси от 30 до 40°C. Время подачи от компактного устройства объёмом 0.5 – 0.7 литра воды до 2-3 часов.

2. Далее новорожденного, для транспортирования в лечебное учреждение, помещают в специализированный автономный транспортный кювез, в котором обеспечивают  
25 создание лекарственного газа с регулируемыми параметрами на период транспортирования в специализированное лечебное учреждение, а именно, газа с параметрами: кислород в диапазоне концентраций от 21 до 30 % об., гелий в диапазоне концентраций от 0 до 50 % об., аргон в диапазоне концентраций от 25 до 35 % об., ксенон в диапазоне концентраций от 0 до 2 % об., азот – остальное, температура газа  
30 в пределах от 30 до 60°C, влажность газа в пределах от 30 до 95 %, давление – нормальное атмосферное. Параметры газа регулируют в пределах, заданных выше, и устанавливают текущие значения в зависимости от состояния новорожденного для обеспечения максимального лечебного эффекта. Время автономной работы транспортного кювеза с единичным комплектом запасных расходных материалов до  
35 20 часов.

3. В специализированном лечебном учреждении новорожденного, в случае наличия показаний, помещают в кювез или другое помещение, которые заполняют лекарственным газом, состав, температура и влажность которого зависят от возраста,  
40 веса и клинического состояния новорожденного и, в общем случае, параметры газа регулируют в пределах следующих значений:

- кислород в диапазоне концентраций от 21 до 40 % об.;
- гелий в диапазоне концентраций от 0 до 50 % об.;
- аргон в диапазоне концентраций от 25 до 35 % об.;
- ксенон в диапазоне концентраций от 0 до 3 % об.;
- 45 - азот – остальное;
- температура газа в пределах от 30 до 40°C;
- влажность газа в пределах от 30 до 95 %;
- давление – нормальное атмосферное.

Параметры газа контролируют датчиками температуры, давления, влажности, газоанализаторами.

Состояние новорожденного контролируют датчиками контроля физиологических параметров.

5 В зависимости от текущего состояния новорожденного принимается решение и производится регулирование параметров газа в указанных пределах.

Способ также предполагает подачу новорожденному лекарственного газа через маску, трахеостомическую или эндотрахеальную трубку.

10 Лекарственный газ, представляющий смесь газов, состоит из кислорода, аргона, гелия, ксенона и азота, а также паров воды.

Текущие концентрации газов, температура и влажность лекарственной смеси газов устанавливаются в зависимости от текущего состояния новорожденного и текущих задач и плана лечения.

15 В заявленном изобретении для обеспечения потребностей органов и тканей новорожденного в кислороде, предотвращения переохлаждения, купирования ишемии, возникающих в результате недоразвитости отдельных органов и систем организма, предложено лекарственное средство газ (смесь газов), содержащее:

- кислород в концентрации от 21 до 40 % об.;
- гелий от 0 до 50 % об.;
- 20 - аргон в концентрации от 25 до 35 % об.;
- ксенон в концентрации от 0 до 3 % об.;
- азот – остальное.

При этом температура смеси регулируется в пределах от 30 до 40°C, а влажность - от 30 до 95 %.

25 Заявленный газ является новым лекарственным средством, обеспечивающим длительное поддержание жизнеспособности и выхаживание недоношенных новорожденных в герметичном инкубаторе в специализированном медицинском учреждении или эффективное поддержание жизнедеятельности на время доставки в специализированное медицинское учреждение.

30 Заявленный газ обладает следующими терапевтическими эффектами:

- быстро согревает и стабилизирует тепловой баланс организма и жизненно важных органов (головной мозг, сердце, легкие и др.) через поступления в организм и контакта поверхности тела с теплой газовой смесью с регулируемой температурой и влажностью. Обеспечивается это, прежде всего, за счет высокого содержания в газе гелия, который
- 35 способствует ускорению теплопереноса к глубоким тканям организма, обладает большой теплоемкостью и высокой подвижностью;
- повышает скорость транспортировки кислорода к жизненно важным органам за счет специфического действия гелия на снижение вязкости крови и транскапиллярный транспорт газов;
- 40 - обладает анальгетическим действием и обеспечивает улучшение психоэмоционального состояния за счет психотропных эффектов ксенона в субнаркологических концентрациях;
- облегчает перенос кислорода в клетки жизненно важных органов за счет особых (протекторных) эффектов аргона;
- 45 - снижает кислородный запрос и стабилизирует энергетические потребности клеток, тканей и организма в целом в результате синергетического воздействия ксенона и аргона на энергетические системы клеток;
- повышает объемную скорость транспорта кислорода в капилляры альвеол

вследствие повышения концентрации кислорода в дыхательной смеси, ускоряющего действия аргона и ксенона на трансмембранный транспорт, бронхолитических эффектов аргона.

Изобретение решает задачу обеспечения выхаживания недоношенных и доношенных 5 больных детей.

Техническим результатом от использования изобретения является повышение эффективности выхаживания недоношенных и доношенных детей, снижение смертности и инвалидизации новорожденных за счет купирования гипоксически-ишемических 10 нарушений головного мозга (и других жизненно важных органов), компенсации СДС и гипотермии.

Для реализации свойств заявленного лекарственного газа - смеси газов, заявлены новые устройства.

Для больных и недоношенных новорожденных, у которых, как правило, системы функционирования органов нарушены или недостаточно зрелые, свет и воздушная 15 среда являются чужеродной. В связи с этим, таких детей необходимо лечить и выхаживать в условиях, обеспечивающих компенсацию недоразвитых функций жизненно важных систем организма и стойкое их восстановление. Для этих целей используются инкубаторы (куветы), в которых можно создать микроклимат с необходимыми параметрами концентрации кислорода, уровнем относительной влажности и 20 температуры.

Известен инкубатор Caleo фирмы Drägerwerk AG & Co (Германия). В этом аппарате созданы условия для оптимизации жизненно важных функций недоношенных детей. Он представляет собой камеру, заключенную в корпус из прозрачного пластика, в 25 которой поддерживаются соответствующие температура, влажность и концентрация кислорода, необходимые для выхаживания ребенка. Микропроцессорное управление обеспечивает оптимальную среду по регулируемому притоку тепла (по температуре воздуха или температуре кожи пациента), требуемой влажности воздуха и концентрации кислорода. Обеспечивается регулирование положения тела ребенка. Имеется встроенная программа очистки инкубатора. Воздушная тепловая завеса предотвращает потери 30 тепла (см. Gray P.H., Flenady V.J., Cot-nursing versus incubator care for preterm infants. (Cochrane Review). Cochrane Library, Issue 2, 2003. Oxford update Software Ltd.).

Недостатками данного устройства и остальных выпускаемых в настоящее время инкубаторов для новорожденных является невозможность их герметизации, что не 35 позволяет использовать предлагаемое в изобретении лекарственное средство и его вариации, ввиду существенного отличия по составу от атмосферного воздуха.

Известны барокамеры для проведения оксигенобаротерапии, которые герметизируются для проведения процедуры лечения, например, специализированная барокамера для детей БЛК-160 производства АО "ГКНПЦ им. М. В. Хруничева", 40 однако они не предусматривают создание необходимых условий и длительное постоянное нахождение новорожденных для выхаживания. Кроме того, длительное повышенное давление отрицательно сказывается на здоровье новорожденного.

Известно изобретение по патенту РФ № 2729178 «Способ и устройство для улучшенного неонатального ухода», МПК А61G 11/00, А61В 5/097, опубл. 04.08.2020 г., принятое за прототип, в котором предлагается применить газовый анализ среды 45 внутри инкубатора для идентификации состояния новорожденного и более точного и оперативного регулирования параметров воздуха, а также для большей изоляции новорожденного от контактов с персоналом.

Приведенное устройство не может обеспечить подачу и поддержание смеси газов

требуемого состава.

В целом, все известные устройства – инкубаторы не позволяют обеспечить режим применения предлагаемого лекарственного газа (смеси газов).

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых показаны:

- 5 - на фиг. 1 – конструкция устройства - кювеза для поддержания жизнеспособности и выхаживания недоношенных и доношенных новорожденных детей в специализированных лечебных учреждениях;
- на фиг. 2 – конструкция транспортного устройства - кювеза для поддержания жизнеспособности недоношенных и доношенных новорожденных детей на этапе
- 10 перемещения в специализированное медицинское учреждение;
- на фиг. 3 - конструкция устройства для хранения и подачи заявляемого лекарственного газа для поддержания жизнеспособности недоношенных и доношенных новорожденных детей на самом раннем этапе оказания неспециализированной
- 15 медицинской экстренной помощи, для экстренных случаев, до помещения в транспортный кювез.

Для осуществления способа и применения предложенного лекарственного газа (смеси газов) для выхаживания недоношенных и доношенных новорожденных больных детей предлагается устройство – кювез - инкубатор, которое обеспечивает создание условий

20 для оптимизации жизненно важных функций недоношенных детей в стационарных условиях путём создания лекарственного газа (смеси газов), поддержания и регулирования его параметров, необходимых для выхаживания новорожденных (фиг. 1).

Кювез представляет собой герметичную камеру 1 из прозрачного пластика с необходимыми приспособлениями (перчатками для манипуляций, регуляторами

25 положения, освещением и т.п.) для размещения новорожденного, с размещёнными в ней газоанализаторами 2, датчиками влажности и температуры 3, датчиком давления 4, датчиками контроля функционального состояния новорожденного 5, регулируемым клапаном сброса давления 6 и присоединённой к ней газовой арматурой 7 и

30 электрическими кабелями 8 блок оборудования 9, включающий камеру смесительную 10, с расположенными в ней датчиками 2, 3, 4, 5, баллоны высокого давления с газами кислородом, гелием, аргоном и ксеноном 11, которые газовой арматурой 7 соединены с дозаторами газов 12 и нагревателями газов 13, которые имеют выход в смесительную камеру 10. К герметичной камере 1 также присоединён побудитель расхода 14, от

35 которого идёт газовая арматура 7 к блоку фильтров-поглотителей 15, который в свою очередь подключен газовой арматурой 7 к смесительной камере 10. Также к смесительной камере 10 подключён кондиционер 16. Управление всем оборудованием кювеза осуществляет блок управления 17, к которому подключены информационными

линиями связи 8 датчики 2, 3, 4, 5, дозаторы 12, нагреватели 13 и кондиционер 16 и побудитель расхода 14.

40 Работа кювеза происходит следующим образом.

Камера выполнена герметичной, в нее подается лекарственная смесь газов, которая создается в отдельной смесительной камере 10 для уменьшения колебаний параметров среды в камере инкубатора, уменьшения негативного воздействия шума и потоков воздуха на новорожденного. В смесительную камеру 10 подаются газы от отдельных

45 баллонов 11, через дозаторы газов 12, в которых отмеривается требуемое количество каждого газа, и нагреватели газов 13, которые подогревают газы до заданной температуры газовой смеси. Объем подачи газов, влажность и температура их нагрева регулируются блоком управления 17, построенном на базе ПК, на основании

информации, получаемой от газоанализаторов 2, датчиков влажности и температуры 3, датчиков давления 4, датчиков контроля функционального состояния новорожденного 5, дозаторов газов 12, нагревателей 13 и кондиционера 16. Параметры воздуха в смесительной камере регулируются дополнительно кондиционером 16, управляемым от блока управления 17. Очистка газа камеры инкубатора от продуктов жизнедеятельности больного – диоксида углерода, оксида углерода, аммиака, сероводорода, углеводородов и других вредных веществ, пыли, биологических аэрозолей – осуществляется путем её отбора побудителем расхода 14 и прокачки через блок фильтров-поглотителей 15, после чего очищенный газ поступает в смесительную камеру 10, в которой он дополняется кислородом и другими газами, при необходимости, до заданных значений концентраций лекарственной смеси, а также подогревается и увлажняется (или осушается и охлаждается) до заданных требуемых значений, что контролируется датчиками 2, 3, 4 в смесительной камере и датчиками 2, 3, 4 и 5 в герметичной камере кювеза. Поддержание требуемого уровня давления обеспечивает наличие регулируемого клапана сброса давления 6.

Наличие замкнутого контура циркуляции воздуха через блок фильтров 15 обеспечивает значительное уменьшение расхода дорогостоящих инертных газов, соответствие её состава требуемому для лечения новорожденного составу лекарственного газа.

Для обеспечения сохранения жизни новорожденного в условиях мест, удаленных от мест расположения специализированных лечебных учреждений, и для обеспечения условий доставки новорожденного в специализированное учреждение транспортной авиацией, автомобильным специализированным транспортом или любыми другими способами применяются транспортные переносные кюезы.

Устройства, представляющие переносной герметичный бокс для обеспечения доставки недоношенных и проблемных новорожденных в перинатальные центры и роддома, обеспечивающий создание условий для поддержания жизненно важных функций недоношенных детей на этапе транспортировки, широко применяются в мире: кюез BABY POD II компании Advanced Healthcare Tech (Великобритания), инкубатор неонатальный переносной BONNY компании АО "ПО "УОМЗ" (Россия).

Эти и другие выпускаемые в настоящее время транспортные кюезы не позволяют применить предлагаемый лекарственный газ ввиду своей конструкции и негерметичности, а значит, за время доставки из удалённых мест или ожидания прибытия медицинского транспорта создаваемые условия не позволят минимизировать смертность и инвалидизацию.

В настоящем изобретении для обеспечения сохранения жизни новорожденного в условиях мест, удаленных от мест расположения специализированных лечебных учреждений и для обеспечения условий доставки новорожденного в специализированное учреждение, в условиях отсутствия электропитания и длительного времени доставки, до 3-6 часов и более, предложено два дополняющих друг друга устройства.

Транспортный кюез схематически изображён на фиг. 2.

Устройство выполнено в виде герметичной капсулы 18 с застёжкой, например, типа молния, защищена от тепловых потерь теплоизоляцией 19, и предназначена для размещения в ней новорожденного целиком. В капсулу встроены перчатки для манипуляций с ребенком. К капсуле 18 присоединен газовой гибкой арматурой 20 ручной побудитель расхода 21 и регенерационный модуль 22. К капсуле 18 также, через многоходовой клапан 22 и регулятор подачи газа 23, присоединен баллон 24, который содержит смесь газов гелия, аргона и ксенона или три баллона 25 меньшей емкости,

наполненные отдельно гелием, аргоном и ксеноном. Регулятор подачи газа 23 состоит из дозатора, манометра и расходомера. Внутри капсулы и на линии подачи газа размещены химические нагревательные или электрические нагревательные элементы 26, причём в нагревательных элементах проложена спиральная газовая арматура для  
5 повышения эффективности и стабильности нагрева. На линии подачи газа в капсулу после нагревателя стоит испаритель воды 27. Параметры газа в капсуле, а также параметры функционального состояния новорожденного контролируются носимыми средствами контроля 28.

Функционирование транспортного кювеза происходит следующим образом.  
10 При наличии стационарного или бортового питания к нему, при возможности, подключаются электронагревательные элементы 26, испаритель воды 27 и средства контроля 28.

В капсулу помещается новорожденный для подготовки к доставке в специализированное медицинское учреждение и дальнейшей транспортировки в течение  
15 длительного времени.

Капсула 18 герметизируется застёжкой – молнией. После этого в неё подаётся лекарственный газ от баллона 24 или от группы баллонов 25, последовательно, через многоходовой клапан 22, посредством которого переключаются потоки газов от баллонов 25, регулятор 23, который управляется оператором и обеспечивает подачу  
20 необходимого количества газа данного вида, требующегося для создания в капсуле лекарственного газа, состав которого можно регулировать в зависимости от текущего состояния новорожденного. Проходя через нагревательные элементы 26 и испаритель воды 27 газ насыщается водой и приобретает требуемую температуру для установления заданных параметров лечебного газа в капсуле 18. К капсуле присоединен ручной  
25 побудитель расхода 21, который обеспечивает прокачку газа через регенерационный модуль 22, в котором происходит удаление вредных веществ на фильтре очистки, удаление диоксида углерода и обогащение газа кислородом на регенеративном химическом веществе. Температура газа в капсуле также поддерживается  
нагревательным элементом 26, размещённым в капсуле. Параметры газа в капсуле и  
30 функционального состояния новорожденного контролируются носимыми средствами контроля 28. Избыточное количество газа в капсуле стравливается через регулируемый вручную клапан.

Вариант простейшего устройства для поддержания жизнеспособности недоношенных и доношенных новорожденных детей на самом раннем этапе оказания  
35 неспециализированной медицинской экстренной помощи, для экстренных случаев, до помещения в транспортный кювез, а также для обеспечения поддержания жизнеспособности при срочной доставке новорожденного в течение времени до 2 - 3 часов, схематически изображен на Фиг.3.

Простейшее устройство обеспечивает в течение 2-3 часов поддержание гомеостаза  
40 и купирования негативных процессов на самом раннем этапе оказания неспециализированной медицинской помощи, путём подачи варианта лекарственного газа для дыхания с фиксированным составом, без возможности регулирования его состава и параметров влажности.

В этом случае целесообразный состав лекарственного газа следующий:

- 45 - кислород в концентрации  $(30 \pm 1) \% \text{ об.};$
- гелий в концентрации  $(38 \pm 1) \% \text{ об.};$
- аргон в концентрации  $(30 \pm 1) \% \text{ об.};$
- ксенон в концентрации  $(1.5 \pm 0,5) \% \text{ об.}$

Температура подаваемого газа поддерживается в пределах от 30 до 40°C.

Простейшее устройство представляет из себя компактный баллон 29 высокого давления до 30 МПа и объемом от 0.5 до 1.0 литра с интегрированным редуктором – регулятором 30, ручным воздушным мешком-побудителем расхода 31, химическим сменным или электрическим нагревательным элементом подаваемого газа 32 и маской 5  
лицевой 33, или трубкой трахеостомической, или трубкой эндотрахеальной.

Функционирование устройства происходит следующим образом.

На редукторе-регуляторе 30 открывают клапан подачи газа, активируют химический (электрический) сменный нагревательный элемент, который начинает подогреть 10  
подаваемый лекарственный газ. Новорожденного подключают к устройству посредством маски лицевой, или трубки трахеостомической, или трубки эндотрахеальной 33. Ручным воздушным мешком-побудителем расхода 31 и редуктором-регулятором 30 регулируют объем подаваемого газа и параметры дыхания новорожденного.

Ниже приведены примеры эффектов заявленной газовой смеси, экспериментально 15  
исследованные в работах с участием авторов, подтверждающие её применимость для выхаживания новорожденных с гипоксической энцефалопатией, сочетающейся с другими нарушениями.

Клинический пример № 1, косвенно подтверждающий возможность получения технического результата изобретения.

Исследовано влияние ИГС № 1 Хе от 1 до 10 % об., Аг от 30 до 35 % об., О<sub>2</sub> от 21 до 20  
30 % об., азот – остальное на восстановление функциональных показателей человека после максимальной физической нагрузки (до отказа). В качестве контроля были использованы ИГС № 2 О<sub>2</sub> 30 % об., азот – остальное и ИГС № 3 Аг от 30 до 35 % об., 25  
О<sub>2</sub> 30 % об., азот – остальное. В исследованиях участвовали 24 испытуемых-мужчин в возрасте 20-41 года, не имевших медицинских противопоказаний к работам в условиях воздействия неблагоприятных эколого-профессиональных факторов. Испытуемые были разделены на 3 группы, равные по численности (по 8 человек), сопоставимые по уровню физической выносливости и значимым антропометрическим характеристикам, в зависимости от ИГС, применяемой в постнагрузочном периоде. 30

Испытания заключались в выполнении добровольцами ступенчато возрастающей (до максимальной) нагрузки на велоэргометре, последующего применения тестируемых ИГС и сравнительной оценке скорости восстановительных процессов в организме. Физическая нагрузка прекращалась либо вследствие утомления испытуемого, либо при 35  
достижении индивидуально допустимого максимума частоты сердечных сокращений (ЧСС), или в связи с появлением электрокардиографических (ЭКГ)-признаков острого кислородного голодания. Во всех случаях ключевой причиной невозможности продолжения работы служила вторичная тканевая гипоксия («гипоксия-нагрузки»). Сразу после окончания нагрузки обследуемые лица «переключались» на дыхание ИГС, 40  
подаваемыми с использованием дыхательного аппарата. В динамике 1,5 часового восстановительного периода контролировались: показатели субъективного статуса; гемодинамики (ЧСС, артериальное давление, значимые ЭКГ-критерии симптомов ишемии); показатели кислотно-основного, газового состава, уровень лактата капиллярной крови.

В результате исследований установлено, что восстановительные процессы у 45  
испытуемых группы 1 отличались наибольшей скоростью по сравнению с двумя другими группами. Это касалось как показателей субъективного статуса (снижение явлений острого утомления), так и объективных критериев. В частности, время восстановления

исходных ЧСС и артериального давления в группе 1 оказалось почти в 2 раза меньшим, чем в группе 2 ( $p < 0,01$ ) и примерно на 30 % меньшим, чем в группе 3 ( $p < 0,05$ ). У тех испытуемых группы 1, у которых нагрузка была прекращена в связи с негативными отклонениями на ЭКГ (2 человека), нормализация ЭКГ-критериев была значительно  
 5 более быстрой ( $p < 0,05$ ), чем у лиц с аналогичными симптомами из групп 2 (3 человека) и 3 (2 человека). Скорость восстановления показателей газового и кислотно-основного состава капиллярной крови в группах 1 и 3 была сопоставимой, но значимо превышала таковую в группе 2. В течение 1,5 часовой экспозиции дыхания ИГС у лиц группы 1 уровень лактата в крови снизился на 15-30 % по сравнению с этапом «окончание  
 10 нагрузки», у лиц группы 3 аналогичные изменения составили 9 – 18 %, в группе 2 – лишь 5 – 8 %.

Полученные результаты представлены в Отчете о НИР «Анализ воздействия благородных газов (аргон, ксенон, гелий) на организм» (шифр «Инертность»). – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный медицинский университет, 2021. (УДК: 615.835.56:  
 15 615.835.32).

Клинический пример № 2, косвенно подтверждающий возможность получения технического результата изобретения

Исследовано влияние искусственной газовой смеси (ИГС) состава: Хе – 1 % об., Аг – 35 % об., О<sub>2</sub> – 21 % об., азот - остальное на функциональное состояние человека. В  
 20 исследовании участвовали 15 испытуемых-добровольцев мужского пола в возрасте от 20 до 45 лет, не имевших медицинских противопоказаний к работам в условиях воздействия неблагоприятных эколого-профессиональных факторов. В процессе 1,5 часового дыхания заданной ИГС были выявлены следующие изменения функционального состояния испытуемых. У всех из них имели место признаки снижения  
 25 активности, заторможенность, сонливость, в ряде случаев – легкая транзиторная эйфория, но при этом уровень бодрствования, достаточный для поддержания вербального контакта и выполнения несложных функциональных проб, сохранялся. Из физиологических изменений были отмечены: повышение доли медленноволновой активности в спектре спонтанной электроэнцефалограммы (ЭЭГ); снижение частоты  
 30 сердечных сокращений - ЧСС (на 8-10 % по сравнению с исходным состоянием), минутного объема крови - МОК (на 14-17 %); потребления кислорода - ПК (на 12-15 %), снижение средндинамического артериального давления - СДД (на 4-5 %). Кроме этого, выявлено увеличение времени произвольной задержки дыхания на вдохе и выдохе (на 9-11 % по сравнению с исходным состоянием). Перечисленные факты, в целом,  
 35 свидетельствовали о выраженном снижении кислородного запроса организма, повышении устойчивости клеток и тканей к транзиторной гипоксии и, следовательно, увеличении общей длительности пребывания человека в условиях дефицита кислородного обеспечения, частным случаем которого является гипоксия новорожденных.

Полученные результаты представлены в Отчете о НИР «Анализ воздействия благородных газов (аргон, ксенон, гелий) на организм» (шифр «Инертность»). – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный медицинский университет, 2021. (УДК: 615.835.56:  
 40 615.835.32).

Клинический пример № 3, косвенно подтверждающий возможность получения  
 45 технического результата изобретения

Для получения модели острого тяжелого гипоксического состояния осуществляли массивный отбор крови (около 12 % от массы тела – от 40 до 50 % ОЦК) у лабораторных крыс и кроликов. У выживших животных развивался гиповолемический

(геморрагический) шок тяжелой степени. Животные экспериментальной группы (24 особи крыс и 12 - кроликов) после отбора крови помещались в экспериментальную камеру, где поддерживалась искусственная газовая среда (ИГС) состава: кислород 21 % об., аргон от 25 до 35 % об., ксенон от 2 до 5 % об., азот – остальное. Животные контрольной группы (по 12 особей) после операции находились в обычной атмосфере.

В результате исследования установлено, что уровень летальности у крыс контрольной группы на фоне острой массивной кровопотери составил 42 % (5 животных из 12). Применение ИГС оказало существенное клинически значимое ( $p=0,047$ ) влияние на выживаемость подопытных животных: в экспериментальной группе погибло 12,5 %). 3 особи из 24 (Признаки клинической интоксикации при проведении терапии острой массивной кровопотери у лабораторных крыс путем воздействия ИГС заданного состава отсутствовали).

В экспериментальной группе кроликов, перенесших массивную кровопотерю, непосредственно в период воздействия тестируемой газовой смеси (в течение 230-290 мин после операции моделирования кровопотери) летальных случаев не зарегистрировано (выживаемость 100 %). В контрольной группе за период 15-21 минут после отбора крови умерли 4 животных из 8, еще 1 кролик умер через 138 минут (общая выживаемость 37,5%). Межгрупповые различия по частоте летальных исходов на данном этапе эксперимента были высоко статистически значимыми ( $p=0,009$ ).

Основным итогом проведенного исследования явился тот факт, что использование экспериментальной газовой смеси статистически значимо снижало летальность и пролонгировало время жизни обоих видов подопытных животных.

Полученные результаты представлены в отчете о НИР «Исследование протективной активности нормобарической дыхательной смеси газов с повышенным содержанием инертных газов на модели летальной кровопотери у кроликов». Отчёт по НИР на базе ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, уч. № НИР-ЛХТ-СА-004/2021, под общим научным руководством от НИИ ГЕРОПРО д.м.н. профессора Иванова А.О. и отчете о НИР «Пилотные исследования по оценке возможности применения ... смеси инертных газов для поддержания жизнеспособности раненых с массивной кровопотерей на модели лабораторных животных - кроликах», (шифр «Камаролик»). – СПб: ООО «НИИ «ГЕРОПРО», 2021. (УДК 616.151.11, 616.005.1, 615.458, 616.092.9).

Клинический пример № 4, косвенно подтверждающий возможность получения технического результата изобретения

Исследовано влияние на клиническое состояние крыс и кроликов искусственной газовой дыхательной смеси состава кислород в концентрации 40 % об., аргон в концентрации 35 % об., ксенон в концентрации 2 % об. и азот – остальное при моделировании ишемического инсульта.

В исследованиях показано, что в экспериментальных группах животных, которые были помещены в камеру либо в контейнер с предлагаемой газовой средой, область ишемизации по результатам гистологических исследований и КТ в несколько раз была меньше, чем у животных контрольной группы или не обнаруживалась вовсе. В случае исследования влияния предлагаемого газа при моделировании ишемического инсульта у кроликов в экспериментальной группе кроликов очаговая ишемия тканей головного мозга верифицирована у 2 из 9 обследованных особей, что составляет 22,2 %. В контрольной группе аналогичные признаки наблюдались у 6 из 9 кроликов (66,6 %), при этом одно животное погибло в связи с обширной зоной церебрального инсульта.

Полученные результаты представлены в отчётах о НИР, выполненных по заказу, при участии и под научным руководством ООО «НИИ ГЕРОПРО»:

- «Оценка лечебной эффективности искусственных газовых смесей ИГС №1 ( $O_2+Ar+Xe$ ) и ИГС №2к ( $O_2+N_2$ ) на модели ишемического повреждения головного мозга у крыс» (УДК 615.076.9: 615.458, код исследования: 4.28/20, АО «НПО «Дом Фармации»;

- «Исследование протективной эффективности нормобарической дыхательной смеси газов с повышенным содержанием инертных газов на модели ишемического инсульта у кроликов», на базе ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, уч. № НИР-ЛХТ-СА-009/2021.

#### (57) Формула изобретения

1. Способ поддержания жизнеспособности и выхаживания новорожденных детей, состоящий в воздействии на организм новорожденного лекарственного средства, состоящего из смеси газов, отличающийся тем, что воздействие производится через органы дыхания и кожу, а смесь газов лекарственного средства состоит из:

- кислорода в концентрации от 21 до 40 об.%;
- гелия в концентрации от 0 до 50 об.%;
- аргона в концентрации от 25 до 35 об.%;
- ксенона в концентрации от 0 до 3 об.%;
- азот – остальное,

при этом первую экстренную помощь оказывают путём подачи лекарственного газа с концентрацией кислорода 30 об.%, гелия от 38 до 39 об.%, аргона 30 об.%, ксенона - до 1-2 об.%, и температурой смеси от 30 до 40°C, для транспортирования в лечебное учреждение обеспечивают подачу газа с параметрами: кислород в диапазоне концентраций от 21 до 30 об.%, гелий в диапазоне концентраций от 0 до 50 об.%, аргон в диапазоне концентраций от 25 до 35 об.%, ксенон в диапазоне концентраций от 0 до 2 об.%, азот – остальное, температура газа в пределах от 30 до 60°C, влажность газа в пределах от 30 до 95%, давление – нормальное атмосферное, в лечебном учреждении параметры газа регулируют в пределах следующих значений: кислород в диапазоне концентраций от 21 до 40 об.%, гелий в диапазоне концентраций от 0 до 50 об.%, аргон в диапазоне концентраций от 25 до 35 об.%, ксенон в диапазоне концентраций от 0 до 3 об.%, азот – остальное, температура газа в пределах от 30 до 40°C, влажность газа в пределах от 30 до 95%, давление – нормальное атмосферное.

2. Лекарственное средство смесь газов для поддержания жизнеспособности и выхаживания новорожденных детей, включающее кислород, азот, аргон, отличающееся тем, что дополнительно включает гелий и ксенон и имеет следующие параметры:

- кислород в концентрации от 21 до 40 об.%;
- гелий от 0 до 50 об.%;
- аргон в концентрации от 25 до 35 об.%;
- ксенон в концентрации от 0 до 3 об.%;
- азот – остальное.

3. Устройство для осуществления способа по п. 1, включающее камеру с корпусом из прозрачного пластика с необходимыми для манипуляций приспособлениями, в которой поддерживаются условия, необходимые для выхаживания новорожденного ребенка, и с установленным в камере блоком управления, предназначенным для обеспечения оптимальной среды, отличающееся тем, что камера выполнена герметичной для подачи в нее лекарственного средства по п. 2, в камере размещены газоанализаторы, датчик влажности, датчик температуры, датчик давления, датчики контроля

функционального состояния новорожденного, регулируемый клапан сброса давления, при этом к камере устройства присоединен с помощью газовой арматуры и электрических кабелей блок оборудования, включающий смесительную камеру с расположенными в ней датчиками для контроля кислорода, диоксида углерода, гелия, аргона и ксенона, датчиком влажности, датчиком температуры, баллоны высокого давления с лекарственным средством, которые соединены с помощью газовой арматуры с нагревателем газов, выход которых подключен к смесительной камере, при этом к герметичной камере устройства присоединен побудитель расхода, соединенный с блоком фильтров-поглотителей, который в свою очередь подключен газовой арматурой к смесительной камере, к которой также подключен кондиционер, а управление всем оборудованием устройства осуществляется блоком управления, к которому подключены информационными линиями связи указанные выше датчики, дозаторы, нагреватели, кондиционер и побудитель расхода, а также датчики контроля функционального состояния новорожденного.

15

20

25

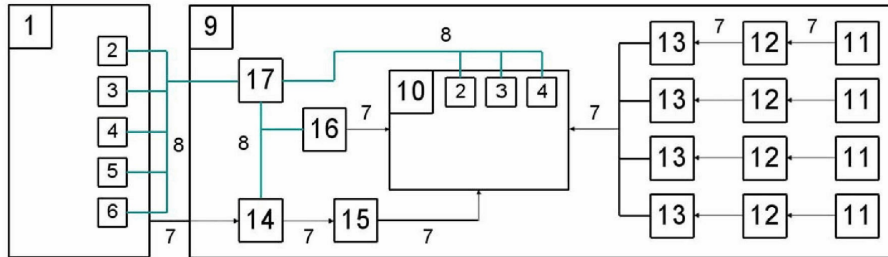
30

35

40

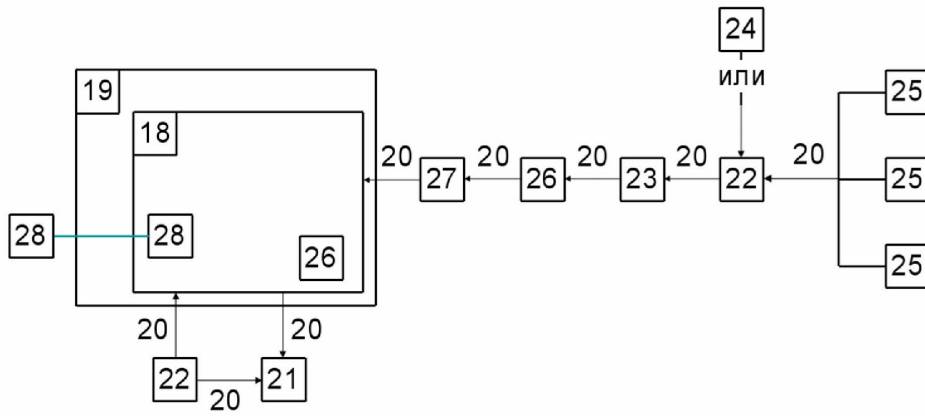
45

1

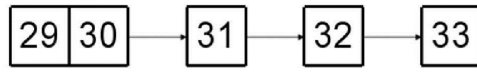


Фиг.1

2



Фиг.2



Фиг.3