



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 128 982** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **A 61 H 31/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97114778/14, 27.08.1997  
(46) Дата публикации: 20.04.1999  
(56) Ссылки: SU 328639, 01.03.73.  
(98) Адрес для переписки:  
129281, Москва, ул.Изумрудная, 13, корп.1,  
кв.105, Дадугину В.Б.

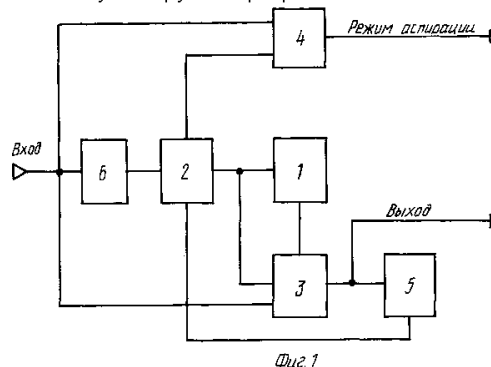
(71) Заявитель:  
Товарищество с ограниченной  
ответственностью "Венея",  
Шульгин Юрий Анатольевич,  
Филатов Михаил Анатольевич  
(72) Изобретатель: Шульгин Ю.А.,  
Филатов М.А.  
(73) Патентообладатель:  
Товарищество с ограниченной  
ответственностью "Венея"

### (54) АППАРАТ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ДЫХАНИЯ

#### (57) Реферат:

Изобретение используется в медицине, технический результат - обеспечение стабильности параметров соотношения длительности вдоха и выдоха и частоты циклов, проведение одновременной аспирации и вентиляции легких, уменьшение непроизводительного расхода газа на привод аппарата, уменьшение размеров и массы. Аппарат имеет функциональный блок, панель управления, блок присоединения к дыхательным путям пациента и систему аспирации, установлены редуктор (на входе), узел измерения рабочего давления, связанный с выходом пневмоклапаном. В функциональном блоке емкость выполнена регулируемой, а сам блок снабжен, помимо основного пневмоэлемента переключения емкости, состоящего из мембранного пневмоэлемента с регулируемыми пневмодросселями, дополнительным, состоящим из мембранного пневмоэлемента с регулируемыми дросселями. Кроме того, блок снабжен пневмоэлементом регулирования диапазона частот, включенным по схеме ИЛИ пневмореле управления, включенным с положительной обратной связью, и пневмоэлементом управления, перераспределяющим поток газа по пневмоэлементам. Блок присоединения к дыхательным путям пациента снабжен

связанными со входом аппарата двумя пневмоклапанами с предохранительными пневмодросселями на выходе, подключенными через пневмоклапан ИЛИ к пневмодросселю, регулирования выходного давления. Панель управления снабжена двумя пневмотумблерами выбора диапазона частот, связанными с выходом редуктора и подключенными соответственно к основному и дополнительному пневмоэлементам переключения емкости и пневмоклапанам блока присоединения к дыхательным путям пациента. В систему аспирации введен пневмоклапан аспирации, связанный со входом аппарата и подключенный к пневмотумблеру аспирации. 2 ил.



RU 2 1 2 8 9 8 2 C 1

RU 2 1 2 8 9 8 2 C 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 128 982** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **A 61 H 31/02**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97114778/14, 27.08.1997

(46) Date of publication: 20.04.1999

(98) Mail address:  
 129281, Moskva, ul. Izumrudnaja, 13, korp. 1,  
 kv. 105, Daduginu V.B.

(71) Applicant:  
 Tovarishchestvo s ogranichennoj  
 otvetstvennost'ju "Venejja",  
 Shul'gin Jurij Anatol'evich,  
 Filatov Mikhail Anatol'evich

(72) Inventor: Shul'gin Ju.A.,  
 Filatov M.A.

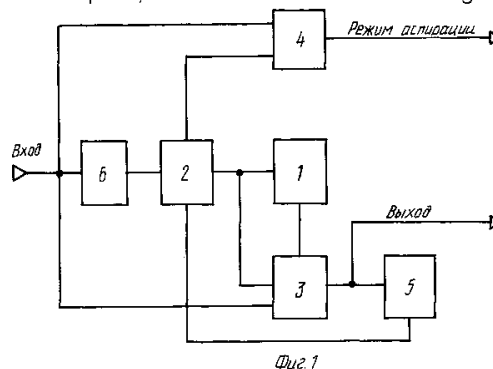
(73) Proprietor:  
 Tovarishchestvo s ogranichennoj  
 otvetstvennost'ju "Venejja"

(54) **ARTIFICIAL RESPIRATION APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine. SUBSTANCE: apparatus has functional unit, control panel, unit of coupling to patient's respiratory tracts, and aspiration system. Use is made of reducer positioned at input, operating pressure measuring assembly coupled to output by pressure-operated valve. Functional unit capacity is made adjustable. In addition to main capacity change-over pneumatic element consisting of membrane pneumatic element with adjustable air-operated throttles, functional unit is provided with auxiliary pneumatic element which consists of membrane pneumatic element with adjustable air-operated throttles. Unit is also provided with frequency range control pneumatic element brought into OR gate of control pressure-operated relay connected with positive feedback and control pneumatic element redistributing the gas flow over pneumatic elements. Unit of coupling to patient's respiratory tracts is provided with two pressure-operated valves, coupled to apparatus input, with safety air-operated throttles at output connected to output pressure control air-operated throttle through OR pressure-operated

valve. Control panel is fitted with two pneumatic toggle switches for frequency range selection connected to reducer output and coupled, respectively, to main and auxiliary capacity change-over pneumatic elements and to pressure-operated valves of unit intended for coupling to patient's respiratory tracts. Aspiration system includes aspiration pressure-operated valve coupled to apparatus input and connected to aspiration pneumatic toggle switch. EFFECT: simultaneous performance of aspiration and ventilation of lungs, reduced gas consumption, smaller sizes and mass. 2 dwg



RU 2 1 2 8 9 8 2 C 1

RU 2 1 2 8 9 8 2 C 1

Изобретение относится к медицинской технике, в частности к аппаратам для проведения искусственной вентиляции легких.

Известен дыхательный аппарат, содержащий функциональный блок, блок присоединения к дыхательным путям пациента, панель управления и систему аспирации (см. Авторское свидетельство СССР N 328639, кл. А 61 Н 31/02, 1970).

Однако этот аппарата недостаточно эффективен при использовании в спасательных службах, службах скорой помощи и полевой хирургии, т.к. он не создает постоянства регулируемого соотношения длительности вдоха и выдоха при изменении частоты циклов: не дает с необходимой точностью установленных параметров величины соотношения длительности вдоха и выдоха и частоты циклов; делает трудоемким процесс регулирования частоты циклов при сохранении соотношения длительности вдоха и выдоха. Кроме того, он не имеет блока ограничения выходного давления по величине и имеет значительный непроизводительный расход газа на привод аппарата.

Техническим результатом изобретения является обеспечение стабильности параметров соотношения длительности вдоха и выдоха и частоты циклов. Уменьшение непроизводительного расхода газа на привод аппарата, уменьшение габаритов, снижение веса и расширение функциональных возможностей аппарата за счет введения высокочастотной вентиляции легких и одновременного проведения их аспирации и вентиляции.

Указанный технический результат достигается тем, что известный аппарат для искусственного дыхания, содержащий функциональный блок, с входящими в него емкостью, пневмоэлементом переключения емкости и пневмореле управления, блок присоединения к дыхательным путям пациента, состоящий из пневмодресселя регулирования выходного давления, выход которого связан со входом выходного пневмоканала, панель управления с выведенным на нее пневмотумблером аспирации и пневмодресселем регулирования выходного давления и систему аспирации, снабжен установленным на его входе редуктором, узлом измерения рабочего давления, связанным с выходным пневмоклапаном, функциональный блок снабжен дополнительными пневмоэлементами переключения емкости и пневмоэлементом регулирования диапазона частот, соединяющим емкость с пневмоэлементами ее переключения и включенным по схеме "ИЛИ", и пневмоэлементом управления, перераспределяющим поток газа в зависимости от используемого диапазона частот и установленным между пневмореле управления и пневмоэлементами переключения емкости, блок присоединения к дыхательным путям пациента снабжен связанными со входом аппарата двумя пневмоклапанами с предохранительными пневмодресселями на выходе, подключенными через пневмоклапан "ИЛИ" к пневмодресселю регулирования выходного давления, панель управления снабжена

двумя пневмотумблерами выбора диапазона частот, связанными с выходом редуктора и подключенными соответственно к основному и дополнительному пневмоэлементами переключения емкости и пневмоклапанам блока присоединения к дыхательным путям пациента, в систему аспирации введен пневмоклапан аспирации, связанный со входом аппарата и подключенный к пневмотумблеру аспирации, а емкость выполнена регулируемой.

Изобретение поясняется чертежом, где на фиг. 1 представлена блок-схема предлагаемого аппарата искусственного дыхания, а на фиг. 2 - его принципиальная схема.

Аппарат состоит из функционального блока 1, соединенного с панелью управления 2 и блоком присоединения к дыхательным путям пациента 3, системы аспирации 4, узла измерения рабочего давления 5 и редуктора 6.

Функциональный блок 1 содержит регулируемую емкость 7, основной и дополнительный элементы переключения емкости 7, каждый из которых включает мембранный пневмоэлемент 8 (или 9) с регулирующими пневмодресселями 10 и 11 (или 12 и 13), пневмоэлемент регулирования диапазона частот 14, включенный по схеме "ИЛИ", пневмореле управления 15, включенное по схеме с положительной обратной связью, и пневмоэлемент управления 16, перераспределяющий поток газа по пневмоэлементам 8 и 9 в зависимости от используемого диапазона частот.

Выходы нормально открытого и нормально закрытого контактов пневмоэлемента 14 соединены между собой и через емкость 7 соединены с камерой управления пневмореле управления 15, у которого выход нормально закрытого и вход нормально открытого контактов объединены между собой, а выход нормально открытого контакта соединен с атмосферой. Выход пневмореле управления 15 соединен с входами нормально закрытого и нормально открытого контактов пневмоэлемента 16, выход нормально закрытого контакта пневмоэлемента 16 соединен с камерой управления пневмоэлемента 8, выход нормально открытого контакта пневмоэлемента 16 соединен с камерой управления пневмоэлемента 9. Камера управления пневмоэлемента 16 соединена с выходом пневмотумблера 17.

Пневмоэлемент 8 соединен своими нормально открытыми контактами с источником питания и с регулируемым пневмодресселем 11, нормально закрытыми контактами - с регулируемым пневмодресселем 10 и с атмосферой, а сами пневмодрессели 10 и 11 соединены со входом нормально закрытых контактов пневмоэлемента 14.

Пневмоэлемент 9 соединен своими нормально открытыми контактами с источником питания и с регулируемым пневмодресселем 13, нормально закрытыми контактами - с регулируемым пневмодресселем 12 и с атмосферой, а сами пневмодрессели 12 и 13 соединены со входом нормально открытых контактов пневмоэлемента 14.

В блок присоединения к дыхательным

путям пациента 3 входят: два пневмоклапана его включения 19 и 20 и с предохранительными пневмодресселями 21 и 22, пневмоклапан "ИЛИ" 23, пневмодрессель регулирования величины выходного давления 24 и выходной пневмоклапан 25, служащий для управления потоком газа в линии пациента. При этом входы пневмоклапанов 19 и 20 соединены со входом аппарата, выходы - с предохранительными дресселями 21 и 22, связанными своими выходами со входом пневмоклапана "ИЛИ" 23, а остальные элементы блока 2, а именно 23, 24 и 25, соединены последовательно. Выходы пневмотумблеров 17 и 18 присоединены к камерам управления пневмоклапанов 19 и 20, выход пневмореле управления 15 связан с камерой управления выходного пневмоклапана 25.

Система аспирации 4 состоит: из пневмоклапана 26, камера управления которого связана с выходом пневмотумблера 27, вход - со входом аппарата, а выход - со штуцером "режим аспирации", установленном на корпусе аппарата.

Узел измерения рабочего давления 5, связанный с выходным пневмоклапаном 25, состоит из манометра 28, соединенного с выходом аппарата через обратный клапан 29, а с атмосферой - через пневмоклапан 30, камера управления которого связана с выходом пневмокнопки 31, выведенной на панель управления 2.

Кроме того, на панель управления 2 выведены: пневмотумблеры выбора диапазона частот 17 и 18, выходы которых соединены с пневмоэлементами 8, 9 и камерами управления пневмоэлементов 14 и 16, манометр 28 для измерения рабочего давления и регулятор регулируемой емкости 7.

На входе аппарата установлен редуктор 6, с выхода которого газ поступает на входы: нормально закрытого контакта пневмореле 15, пневмотумблеров 17, 18 и 27, а также пневмокнопки 31.

Устройство работает следующим образом.

При подаче давления питания на вход аппарата, избыточное давление газа, поступает на вход пневмоклапана системы аспирации 26, ко входам пневмоклапанов 19 и 20 блока 3 и на вход редуктора 6, на выходе которого поддерживается избыточное давление газа, равное 0,14 МПа, подводимое к нормально закрытым контактам пневмореле управления 15, пневмотумблерам 17, 18 и 27 и к пневмокнопке 31.

При включении пневмотумблера 17 газ подается к пневмоэлементу 8 и к камерам управления пневмоэлементов 14 и 16 и пневмоклапана 20. Происходит срабатывание этих пневмоэлементов. Газ через нормально открытые контакты пневмоэлемента 8, регулируемый пневмодрессель 11 и включенный пневмоэлемент 14, поступает в регулируемую емкость 7 и в камеру управления пневмореле 15. Происходит заполнение регулируемой емкости 7.

Одновременно с заполнением емкости 7 газ через пневмоклапан 20, предохранительный пневмодрессель 22 и пневмоклапан 23 поступает к пневмодресселю 24. Во время заполнения регулируемой емкости 7 пневматический сигнал на выход пневмореле 15 отсутствует и

выходной пневмоклапан 25 блока 3 выключен. На выходе аппарата давление отсутствует. Идет процесс пассивного выдоха.

5 После того как нарастающее давление в регулируемой емкости 7 достигает величины срабатывания, на выходе пневмореле 15 появляется пневматический сигнал, который поступает в камеру управления выходного пневмоклапана 25 и через нормально закрытый контакт пневмоэлемент 16 в камеру управления пневмоэлемента 8. На выходе аппарата появляется давление, величина которого устанавливается с помощью пневмодресселя 24 и фиксируется манометром 28. Идет процесс активного вдоха.

10 Одновременно с началом вдоха происходит переключение пневмоэлемента 8, отключение пневмодресселя 11 от источника питания и соединение пневмодресселя 10 с атмосферой. Происходит уменьшение давления в емкости 7 до величины обратного срабатывания пневмореле 15, которое устанавливается в исходное положение, и на его выходе отсутствует пневматический сигнал. Происходит выключение выходного пневмоклапана 25 и переключение пневмоэлемента 8. Одновременно пневмодрессель 10 отключается от атмосферы, а пневмодрессель 11 подключается к источнику питания. На выходе аппарата давление отсутствует. Идет процесс пассивного выдоха и заполнения емкости 7 через пневмодрессель 11. При этом пневмоэлемент 9 не работает.

20 Продолжительность активного вдоха и пассивного выдоха регулируется пневмодресселями 10 и 11, а частота вентиляции - емкостью 7.

30 Для регулирования частоты вентиляции в широких пределах при сохранении небольших размеров и массы емкости 7 и для более эффективности управления ею весь диапазон частот вентиляции разделен на две части. Это реализовано в схеме с помощью двух элементов переключения емкости 7 с входящим в них пневмоэлементами 8, 9 и пневмодресселями 10 и 11, 12 и 13.

35 Пневмоэлемент 9 включается с помощью пневмотумблера 18 и действует также как пневмоэлемент 8, аналогичным образом работает пневмодрессели 12, 13 и блок 3, только в этом случае задействованы пневмоклапан 19 и пневмодрессель 21. При этом при работе пневмоэлемента 9 пневмоэлемент 8 не работает.

40 Пневмодрессель 21 и 22 устанавливают верхние пределы давления на выходе аппарата при максимально открытом пневмодресселе регулирования 24.

45 Соотношение длительности вдоха и выдоха определяется пневмодресселями 10, 11 и 12, 13 и не зависит от частоты циклов.

50 Аппарат работает в циклическом режиме и на его выходе образуются периодические импульсы прямоугольной формы. Манометр 28, который фиксирует эти импульсы, также работает в циклическом режиме, что очень затрудняет измерение величины давления на выходе аппарата. Для того, чтобы манометр 28 не фиксировал импульсы, а только величину давления, а его цепь включены обратный клапан 29 и пневмоклапан 30, управляемый пневмокнопкой 31. Последнее

необходимо для сброса давления из полости манометра 28 в атмосферу при уменьшении величины давления на выходе аппарата.

Для обеспечения режима аспирации включается пневмотумблер 27, который включает пневмоклапан 26. Газ со входа аппарата через пневмоклапан 26 поступает к штуцеру "режим аспирации". При таком соединении аспирации может проводиться без прерывания вентиляции легких.

#### Формула изобретения:

Аппарат для искусственного дыхания, содержащий функциональный блок, с входящими в него емкостью, пневмоэлементом переключения емкости и пневмореле управления, блок присоединения к дыхательным путям пациента, состоящий из пневмодресселя регулирования выходного давления, выход которого связан со входом выходного пневмоклапана, панель управления с выведенным на нее пневмотумблером аспирации и пневмодресселем регулирования выходного давления и систему аспирации, отличающийся тем, что аппарат снабжен установленным на его входе редуктором, узлом измерения рабочего давления, связанным с выходным пневмоклапаном, функциональный блок снабжен

дополнительными пневмоэлементом переключения емкости и пневмоэлементом регулирования диапазона частот, соединяющим емкость с пневмоэлементами ее переключения и включенного по схеме ИЛИ, и пневмоэлементом управления, перераспределяющим поток газа в зависимости от используемого диапазона частот и установленным между пневмореле управления и пневмоэлементами переключения емкости, блок присоединения к дыхательным путям пациента снабжен связанными со входом аппарата двумя пневмоклапанами с предохранительными пневмодресселями на выходе, подключенными через пневмоклапан ИЛИ к пневмодресселю регулирования выходного давления, панель управления снабжена двумя пневмотумблерами выбора диапазона частот, связанными с выходом редуктора и подключенными соответственно к основному и дополнительному пневмоэлементам переключения емкости и пневмоклапанам блока присоединения к дыхательным путям пациента, в систему аспирации введен пневмоклапан аспирации, связанный со входом аппарата и подключенный к пневмотумблеру аспирации, а емкость выполнена регулируемой.

5

10

15

20

25

30

35

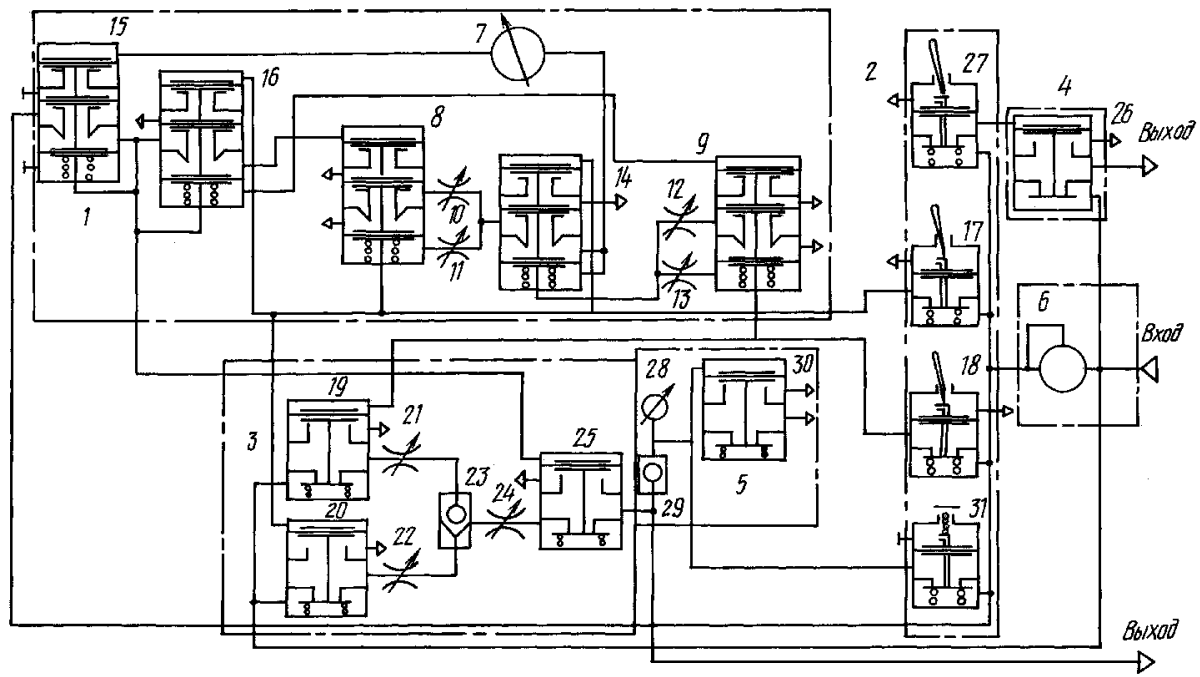
40

45

50

55

60



Фиг.2