



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012103686/11, 02.02.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.02.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **02.02.2012**(43) Дата публикации заявки: **10.08.2013** Бюл. № 22(45) Опубликовано: **10.01.2014** Бюл. № 1(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2011120012 A2, 29.09.2011. SU 532855 A, 25.10.1976. US 4195628 A, 01.04.1980. US 3965892 A, 29.06.1976. US 5327849 A, 12.07.1994. RU 94950 U1, 10.06.2010.**

Адрес для переписки:

**630082, г.Новосибирск, ул. Дачная, 23/3,
кв.109, Д.Н. Пономарёву**

(72) Автор(ы):

**Пономарёв Дмитрий Николаевич (RU),
Морозов Владимир Николаевич (RU)**

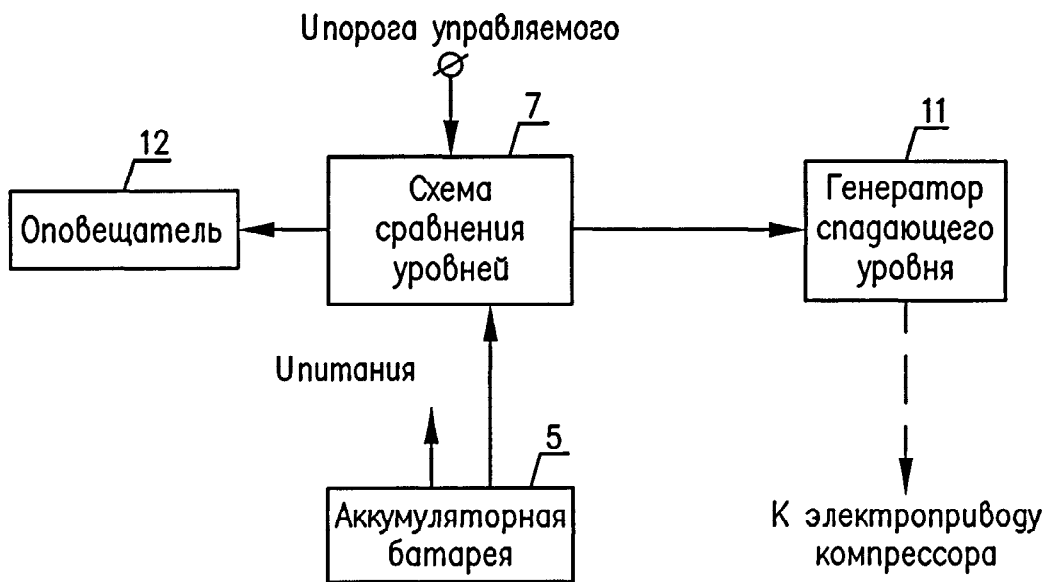
(73) Патентообладатель(и):

**Пономарёв Дмитрий Николаевич (RU),
Морозов Владимир Николаевич (RU)****(54) ПОРТАТИВНЫЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ С ЭЛЕКТРОННЫМ БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к водолазному оборудованию с подачей воздуха с поверхности воды и может быть использовано для дыхания водолаза под водой. Портативный дыхательный аппарат содержит компрессор с электроприводом, имеющий надводное впускное отверстие; резервуар, соединенный с выходом компрессора с электроприводом; аккумуляторную батарею; шланг; дыхательный механизм, удерживаемый

ртом водолаза, соединенный со шлангом; схему сравнения уровней, генератор изменяемого напряжения и оповещатель, входы схемы сравнения уровней соединены с аккумуляторной батареей и внешним управляемым порогом, а выходы соединены с оповещателем и генератором изменяемого напряжения, соединенного выходом с электроприводом компрессора. Повышается надежность аппарата, улучшаются условия его эксплуатации. 3 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B63C 11/20 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012103686/11, 02.02.2012**

(24) Effective date for property rights:
02.02.2012

Priority:

(22) Date of filing: **02.02.2012**

(43) Application published: **10.08.2013 Bull. 22**

(45) Date of publication: **10.01.2014 Bull. 1**

Mail address:

**630082, g.Novosibirsk, ul. Dachnaja, 23/3,
kv.109, D.N. Ponomarevu**

(72) Inventor(s):

**Ponomarev Dmitrij Nikolaevich (RU),
Morozov Vladimir Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Ponomarev Dmitrij Nikolaevich (RU),
Morozov Vladimir Nikolaevich (RU)**

(54) PORTABLE BREATHER WITH ELECTRONIC CONTROL UNIT

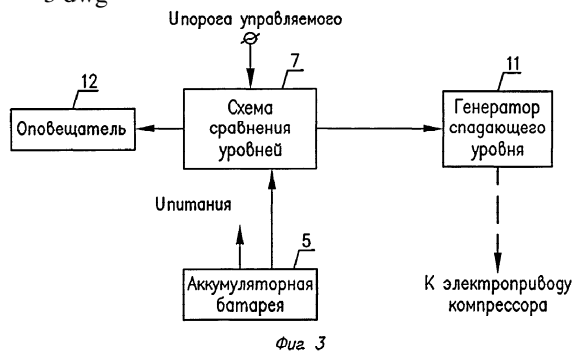
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to divers' breather with air feed from the surface. Portable breather comprises compressor with electric drive and surface inlet, vessel connected with compressor outlet, storage battery, hose, breathing mechanism kept by diver mouth and connected with hose, level comparator, variable voltage generator and annunciator. Comparator inputs are connected with storage battery and external controlled threshold. Comparator outputs are connected with annunciator and variable voltage generator connected by its output with compressor electric drive.

EFFECT: higher reliability, improved conditions of operation.

3 dwg



RU 2 503 579 C2

RU 2 503 579 C2

Предлагаемое решение относится к водолазному оборудованию с подачей воздуха с поверхности воды и может быть использовано для дыхания водолаза под водой.

Аналогичные технические решения известны см., патент США №4674493, который содержит следующую совокупность существенных признаков: герметичный плавающий контейнер, имеющий надводное впускное отверстие и подводное выпускное отверстие; компрессор с электроприводом и аккумуляторную батарею, закрепленные во внутренней полости герметичного плавучего контейнера, при этом компрессор с электроприводом подсоединен своим выходом к подводному выпускному отверстию герметичного контейнера; резервуар, подсоединенный к подводному выпускному отверстию герметичного контейнера; шланг, подсоединенный своим входом к отверстию резервуара; дыхательный механизм, удерживаемый ртом водолаза, служащий для управления вдыхаемыми и выдыхаемыми газами, подсоединенный своим входом к выходу шланга.

Общими признаками предлагаемого решения и прототипа являются:

- компрессор с электроприводом;
- аккумуляторная батарея для питания компрессора с электроприводом;
- резервуар, подсоединенный к выходу компрессора;
- шланг, подсоединенный своим входом к отверстию резервуара;
- дыхательный механизм.

Этим аналогом не достигается технический результат, связанный с экономичностью, компактностью и малым весом аппарата.

Причиной невозможного получения указанного технического результата является то, что производительность компрессора с электроприводом постоянная и не зависит от количества потребляемого дыхательного газа водолазом в единицу времени, следовательно, производительность компрессора с электроприводом будет всегда максимальной для обеспечения дыхания при максимальной потребности дыхательного газа, но при минимальной потребности дыхательного газа эта производительность будет излишней, что приведет к перерасходу электрической энергии аккумуляторной батареи. Для компенсации излишнего расхода электрической энергии требуется большей емкости аккумуляторная батарея, что приводит к громоздкости аппарата и излишнему весу аппарата и не экономичности.

Известен также дыхательный аппарат, см., патент США №5924416, который выбран в качестве прототипа и содержит следующую совокупность существенных признаков: плавучую надувную камеру; два контейнера, верхний и нижний, верхний закреплен на плавучей надувной камере, нижний прикреплен к верхнему контейнеру; два компрессора с электроприводом, закрепленные в нижнем контейнере и расположенные в воде; реле давления, контролирующее давление газов; аккумуляторную батарею для питания компрессора с электроприводом, расположенную в верхнем контейнере, соединенную своими клеммами с клеммами компрессора с электроприводом через выходные контакты реле давления; резервуар, подсоединенный к выходу компрессора; шланг, подсоединенный своим входом к отверстию резервуара; дыхательный механизм, удерживаемый ртом водолаза, служащий для управления вдыхаемыми и выдыхаемыми газами, подсоединенный своим входом к выходу шланга.

Общими признаками предлагаемого решения и прототипа являются:

- компрессор с электроприводом;
- аккумуляторная батарея для питания компрессора с электроприводом;
- резервуар, подсоединенный к выходу компрессора;

- шланг, подсоединенный своим входом к отверстию резервуара;
- дыхательный механизм.

Этим аналогом не достигается технический результат, связанный с экономичностью, компактностью, малым весом и надежностью аппарата.

Причиной невозможного получения указанного технического результата является то, что поскольку компрессоры с электроприводом работают циклично, т.е. подключаются к аккумуляторной батарее контактами реле давления при снижении установленного минимального уровня давления газов и отключаются при превышении установленного максимального уровня давления газов, то будет слишком частое повторение циклов при использовании резервуара малого объема (2-3 литра), это снизит срок службы реле давления и компрессоров с электроприводом, а частые пусковые токи и перепады давления - не экономичны и снижают надежность дыхательного аппарата. Для предотвращения этого потребуется резервуар объемом не менее нескольких десятков литров, что приводит к громоздкости аппарата, излишнему весу аппарата.

Технический результат, указанный выше, достигается тем, что в портативный дыхательный аппарат, содержащий: компрессор с электроприводом, имеющий надводное впускное отверстие; резервуар, соединенный с выходом компрессора с электроприводом; аккумуляторную батарею; шланг, соединенный с резервуаром; дыхательный механизм, удерживаемый ртом водолаза, соединенный со шлангом, согласно изобретению, введен электронный блок управления электроприводом компрессора, состоящий из: датчика уровня давления газа в резервуаре; схемы сравнения уровней; сглаживающего фильтра; согласующего блока для питания электропривода компрессора; при этом выход аккумуляторной батареи соединен с электронным блоком управления, вход датчика уровня давления соединен с резервуаром, выход датчика уровня давления соединен с одним из входов схемы сравнения уровней, другой вход схемы сравнения уровней соединен с внешним управляемым порогом, выход схемы сравнения уровней соединен с входом сглаживающего фильтра, а выход сглаживающего фильтра соединен с входом согласующего блока и выход согласующего блока соединен с электроприводом компрессора.

Вместо датчика уровня давления газа в резервуаре и схемы сравнения уровней, может быть введен управляемый стабилизатор напряжения, выход которого соединен с входом сглаживающего фильтра, при этом один из входов стабилизатора соединен с аккумуляторной батареей, а другой вход соединен с управляемым пороговым напряжением.

Вместо управляемого стабилизатора напряжения и сглаживающего фильтра могут быть введены: схема сравнения уровней, генератор спадающего напряжения и оповещатель, при этом входы схемы сравнения уровней соединены с аккумуляторной батареей и внешним управляемым порогом, а выходы соединены с оповещателем и генератором спадающего напряжения, соединенным выходом с электроприводом компрессора.

Введение электронного блока управления электроприводом компрессора, состоящего из датчика уровня давления газа в резервуаре; схемы сравнения уровней, сглаживающего фильтра; согласующего блока для питания электропривода компрессора и соединение их, как указано выше, позволяет избавиться от громоздкого резервуара, сделать аппарат экономичным, компактным и легким, используя резервуар компактного объема (2-3 литра). Это достигается за счет

считывания показаний датчика уровня давления газа в резервуаре входом схемы сравнения уровней и сравнения его с установочным уровнем на другом входе схемы сравнения уровней. На выходе схемы сравнения уровней формируется такой выходной сигнал, чтобы он при поступлении через фильтр, сглаживающий пульсации и нестабильности процесса адаптации, согласующий блок, который согласовывает маломощный выход электронного блока и мощный вход электропривода компрессора, управляет питанием электропривода компрессора, поддерживая необходимый уровень давления в резервуаре. Т.е. в системе осуществляется отрицательная обратная связь процесса поддержания заранее выставленного уровня давления в резервуаре, при этом уровень давления определяется величиной порога на входе схемы сравнения уровней.

Таким образом, происходит поддержание давления в резервуаре на заранее заданном минимальном уровне, путем изменения величины напряжения питания электропривода компрессора, без пусковых токов, обеспечивая необходимое качество дыхания водолаза, при различной глубине погружения и физической активности, позволяет избавиться от громоздкого резервуара и сделать дыхательный аппарат экономичным, компактным, легким и надежным.

Введение управляемого стабилизатора напряжения вместо датчика уровня давления газа в резервуаре и схемы сравнения уровней и соединение их, как указано выше, позволяет получить максимальное время работы аппарата от аккумуляторных батарей за счет установления на входе электропривода компрессора неизменного стабильного напряжения при изменяющемся напряжении аккумуляторной батареи и показаний датчика уровня давления, при этом величина этого напряжения определяется на заранее заданном уровне порога на втором входе управляемого стабилизатора напряжения.

Таким образом, напряжение питания электропривода компрессора будет находиться на постоянном заданном минимальном уровне, обеспечивая дыхание водолаза на минимальной глубине погружения и минимальной физической активности независимо от расхода воздуха на дыхание.

Введение схемы сравнения уровней, генератора спадающего напряжения и оповещателя вместо управляемого стабилизатора напряжения и сглаживающего фильтра, соединение их, как указано выше, позволяет защитить аккумуляторную батарею от глубокого разряда и преждевременного выхода из строя за счет того, что при снижении величины напряжения на выходе аккумуляторной батареи ниже уровня определяемого величиной порога на одном из входов схемы сравнения уровней, на ее выходе появляется сигнал, запускающий генератор напряжения, спадающего от рабочего значения до нуля с определенной скоростью и при этом на другом выходе схемы сравнения уровней появляется сигнал, включающий оповещатель.

Таким образом, плавное снижения напряжения питания электропривода компрессора приведет к тому, что производительность его будет плавно снижаться и при сниженном давлении в резервуаре, по постепенно увеличившемуся усилию на вдохе и сигналу с оповещателя, водолаз будет проинформирован об этом и о том, что необходимо подниматься на поверхность.

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых изображены:
фиг.1 структурная схема портативного дыхательного аппарата с электронным блоком управления согласно первому варианту осуществления изобретения;
фиг.2 структурная схема портативного дыхательного аппарата с электронным блоком управления согласно второму варианту осуществления изобретения;

фиг.3 структурная схема портативного дыхательного аппарата с электронным блоком управления согласно третьему варианту осуществления изобретения.

Портативный дыхательный аппарат с электронным блоком управления, показанный на фиг.1, содержит:

- 5 - компрессор с электроприводом - 1 постоянного тока, имеющий надводное впускное отверстие;
- резервуар - 2 компактного объема (2-3 литра), соединенный с выходом сжатого газа компрессора с электроприводом - 1;
- 10 - шланг - 3, соединенный своим входом с резервуаром - 2;
- дыхательный механизм - 4, удерживаемый ртом водолаза, служащий для управления вдыхаемыми и выдыхаемыми газами, соединенный своим входом с выходом шланга - 3;
- аккумуляторную батарею - 5;
- 15 - электронный блок управления электроприводом компрессора, подсоединенный к выходу аккумуляторной батареи, состоящий из:
 - датчика - 6 уровня давления газов, соединенного своим входом с резервуаром - 2;
 - схемы сравнения уровней - 7;
 - 20 - сглаживающего фильтра - 8;
 - согласующего блока - 9, служащего для согласования маломощного выхода электронной схемы и мощного входа электропривода компрессора - 1.

При этом выход датчика - 6 уровня давления газов соединен с одним из входов схемы сравнения уровней - 7, другой вход схемы сравнения уровней - 7 соединен с 25 внешним управляемым порогом, выход схемы сравнения уровней - 7 соединен с входом сглаживающего фильтра - 8, выход сглаживающего фильтра - 8 соединен с входом согласующего блока - 9 и выход согласующего блока - 9 соединен с электроприводом компрессора - 1.

30 Портативный дыхательный аппарат с электронным блоком управления, показанный на фиг.2, вместо датчика - 6 уровня давления газа в резервуаре - 2 и схемы сравнения уровней - 7 показанных на фиг.1, содержит управляемый стабилизатор напряжения - 10, выход которого соединен с входом сглаживающего фильтра - 8, при 35 этом один из входов стабилизатора напряжения - 10 соединен с аккумуляторной батареей - 5, а другой вход соединен с управляемым пороговым напряжением.

Портативный дыхательный аппарат с электронным блоком управления показанный на фиг.3, вместо управляемого стабилизатора напряжения - 10 и 40 сглаживающего фильтра - 8, показанного на фиг.2, содержит схему сравнения уровней - 7, генератор спадающего напряжения - 11 и оповещатель - 12, при этом входы схемы сравнения уровней - 7 соединены с аккумуляторной батареей - 5 и 45 внешним управляемым порогом, а выходы соединены с оповещателем - 12 и генератором спадающего напряжения - 11, соединенного выходом с электроприводом компрессора - 1.

В качестве компрессора с электроприводом - 1 может быть использован поршневой компрессор BERKUT R20, $U_{ном}=12 В$, $Q_{мах}=72 л/мин$ (дистрибьютор компания «ТАНИ» г.Москва).

В качестве аккумуляторной батареи - 5, может быть использована аккумуляторная 50 батарея с параметрами $U_{ном}=12 В$, $S_{ном}=24 А*ч$.

В качестве дыхательного механизма-4, может быть использован легочный автомат от аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12 (производства фирмы ОАО «Кампо» Россия).

В качестве датчика-6 уровня давления газов может быть использован датчик давления фирмы Honeywell 26PCFFA6G и другие аналогичные элементы широко представленные на рынке.

В качестве оповещателя - 12 может быть использовано любое устройство для светозвукового оповещения людей.

В качестве элементов электронного блока управления могут быть использованы стандартные цифровые и аналоговые элементы и элементы микропроцессорной техники.

Предлагаемый портативный дыхательный аппарат с блоком управления работает следующим образом фиг.1.

При подаче напряжения питания от аккумуляторной батареи - 5 на электронный блок управления, происходит считывание показаний датчика - 6 уровня давления газа в резервуаре - 2 входом схемы сравнения уровней - 7 и сравнение его с установочным уровнем на другом входе схемы сравнения уровней - 7. На выходе схемы сравнения уровней - 7 формируется такой выходной сигнал, чтобы он при поступлении через фильтр - 8, сглаживающий пульсации и нестабильности процесса адаптации, и согласующий блок - 9, который согласовывает маломощный выход электронной схемы и мощный вход электропривода компрессора, поддерживал необходимый уровень напряжения на электроприводе компрессора - 1 для поддержания давления в резервуаре - 2. Т.е. в системе осуществляется отрицательная обратная связь процесса поддержания заранее выставленного уровня давления в резервуаре - 2, при давлении в резервуаре - 2, старающемся превысить заранее выставленное давление, напряжение на электроприводе компрессора - 1, будет снижаться так, чтобы уменьшить давление до заранее выставленного значения, а при давлении в резервуаре - 2 старающемся снизиться по сравнению с заранее выставленным, напряжение на электроприводе компрессора - 1, будет увеличиваться так, чтобы увеличить давление до заранее выставленного. При этом уровень давления определяется величиной порога на входе схемы сравнения уровней - 7. Дыхательный газ поступает в надводное впускное отверстие компрессора с электроприводом - 1 и накапливается в резервуаре - 2. Из резервуара - 2 газ поступает по шлангу - 3, в дыхательный механизм - 4, удерживаемый ртом водолаза.

Таким образом, происходит поддержание давления в резервуаре - 2 путем изменения величины напряжения питания электропривода компрессора - 1, на заранее заданном минимальном уровне, без пусковых токов, обеспечивая необходимое качество дыхания водолаза, при различной глубине погружения и физической активности, и повышая надежность дыхательного аппарата.

На фиг.2 при подаче напряжения питания от аккумуляторной батареи - 5 на один из входов управляемого стабилизатора напряжения - 10, тогда на выходе его будет неизменное стабильное напряжение. Величина этого напряжения определяется на заранее заданном уровне порога на втором входе управляемого стабилизатора напряжения - 10. С выхода управляемого стабилизатора напряжения - 10 напряжение поступает на фильтр - 8, где сглаживаются пульсации и нестабильности процесса адаптации, и далее на согласующий блок - 9. На входе электропривода компрессора - 1 устанавливается неизменное стабильное напряжения при изменяющемся напряжении аккумуляторной батареи - 5 и показаний датчика - 6 уровня давления газов. Дыхательный газ поступает в надводное впускное отверстие компрессора с электроприводом - 1 и накапливается в резервуаре - 2. Из резервуара - 2 газ поступает по шлангу - 3, в дыхательный механизм - 4, удерживаемый ртом водолаза.

Таким образом, напряжение питания электропривода компрессора - 1 будет соответствовать необходимому постоянному заранее заданному минимальному уровню независимо от расхода воздуха на дыхание, обеспечивая максимальное время работы аппарата от аккумуляторной батареи - 5 при дыхании водолаза на минимальной глубине погружения и минимальной физической активности.

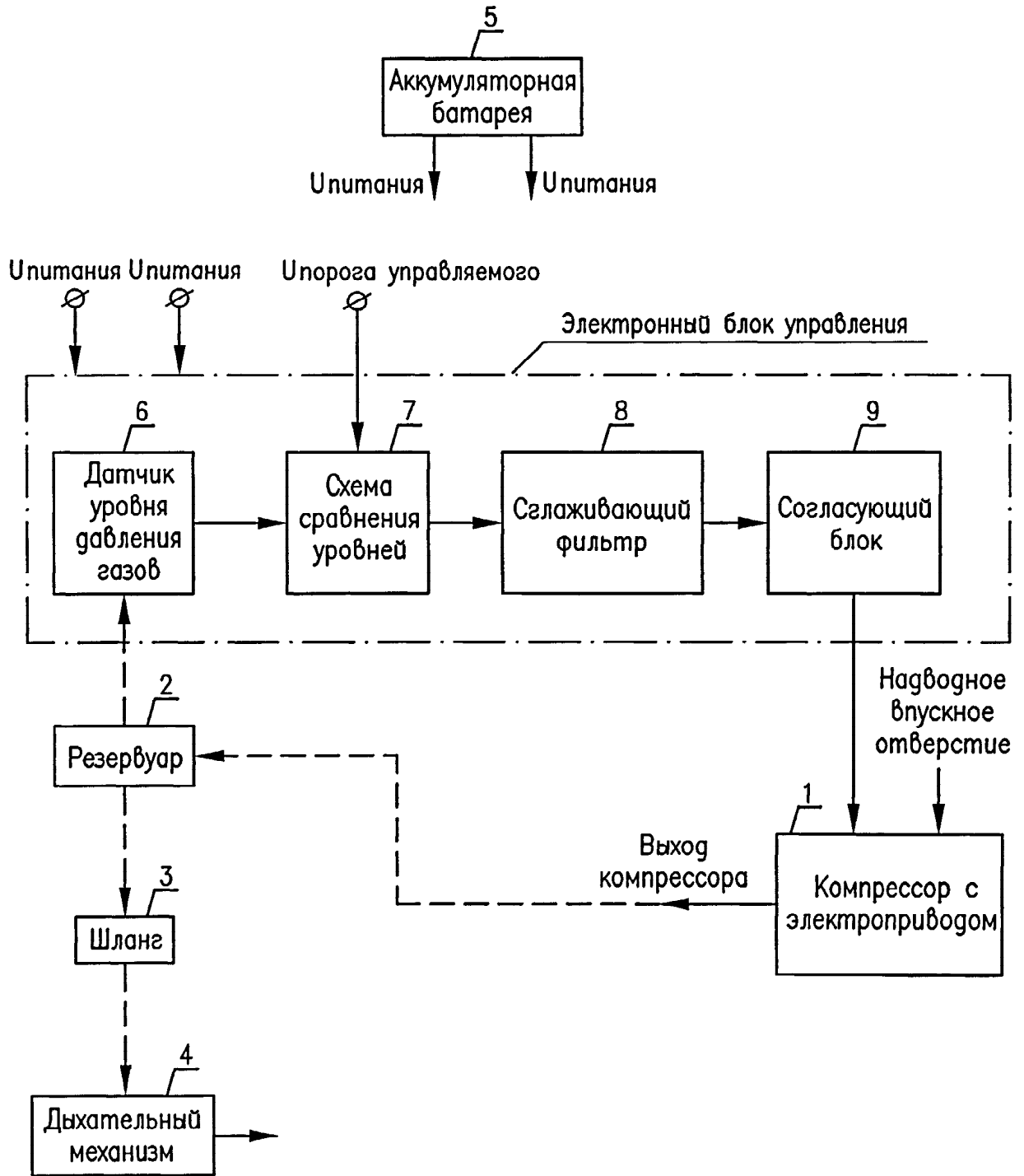
На фиг.3 при подаче напряжения питания от аккумуляторной батареи - 5 на один из входов схемы сравнения уровней - 7 и снижении величины напряжения питания на выходе аккумуляторной батареи - 5 ниже уровня определяемого величиной порога на другом входе схемы сравнения уровней - 7, на выходе схемы сравнения уровней - 7 появляется сигнал, запускающий генератор спадающего напряжения - 11 от рабочего значения до нуля с определенной скоростью, и при этом на другом выходе схемы сравнения уровней появляется сигнал, включающий оповещатель - 12.

Таким образом, плавное снижение напряжения питания электропривода компрессора - 1 приведет к тому, что производительность его будет плавно снижаться и при сниженном давлении в резервуаре - 2 по постепенно увеличившемуся усилию на вдохе и сигналу с оповещателя - 12, водолаз будет информирован об этом и о том, что ему необходимо подниматься на поверхность.

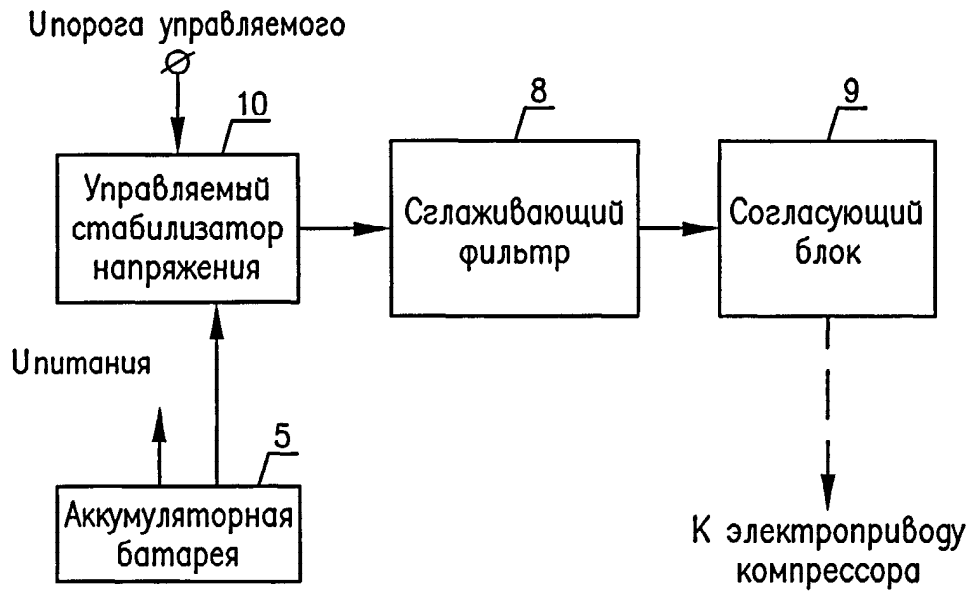
Изобретение позволяет избавиться от пусковых токов, громоздкого резервуара и сделать дыхательный аппарат экономичным, компактным, легким, надежным, в чем и заключается технический результат.

Формула изобретения

Портативный дыхательный аппарат, содержащий компрессор с электроприводом, имеющий надводное впускное отверстие, резервуар, соединенный с выходом компрессора с электроприводом, аккумуляторную батарею, шланг, соединенный с резервуаром, дыхательный механизм, удерживаемый ртом водолаза, соединенный со шлангом, отличающийся тем, что содержит схему сравнения уровней, генератор изменяемого напряжения и оповещатель, при этом входы схемы сравнения уровней соединены с аккумуляторной батареей и внешним управляемым порогом, а выходы соединены с оповещателем и генератором изменяемого напряжения, соединенного с выходом с электроприводом компрессора.



Фиг. 1



Фиг. 2