

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202092905** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.06.30

(22) Дата подачи заявки
2020.12.25

(51) Int. Cl. *A24F 47/00* (2020.01)
A61M 11/00 (2006.01)
A61M 11/04 (2006.01)
A61M 15/00 (2006.01)
F22B 1/00 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

(54) **ИНГАЛЯЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ИНГАЛЯЦИИ**

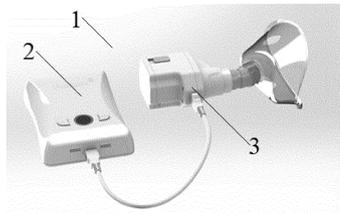
(96) **2020000143 (RU) 2020.12.25**

(71) Заявитель:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ИННОВАЦИОННЫЙ
ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ ЦЕНТР" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Абдиев Олег Раджабович, Огиенко
Андрей Геннадьевич (RU)**

(74) Представитель:
Болотова А.Ю. (RU)

(57) Изобретение относится к области медицины. Ингаляционное устройство содержит процессорный блок получения, обработки и передачи данных, модуль генерации аэрозоля, включающий корпус, резервуар для жидкости, подлежащей распылению, выполненный с возможностью соединения с узлом для установки сетчатой мембраны, и механизм генерации аэрозоля. Согласно заявляемому изобретению процессорный блок получения, обработки и передачи данных связан с базой данных, корпус содержит отсек для загрузки картриджа, в корпусе установлены датчик наличия жидкости и датчик угла наклона. В корпусе могут быть установлены датчик для измерения скорости потока и/или дифманометр и/или устройство для подогрева жидкости и/или датчик температуры жидкости. Способ проведения ингаляции характеризуется тем, что определяют достаточность объема жидкости, получают данные от датчика угла наклона, подают сигнал начала генерации аэрозоля, получают данные от датчика измерения скорости потока и/или дифманометра, определяют данные о параметрах дыхания, реализуют алгоритмы остановки генерации, при которых при отклонении устройства и/или отсутствия жидкости в резервуаре подают сигнал о прекращении генерации аэрозоля или сигнал, информирующий о некорректной работе устройства, осуществляют прогнозирование начала следующего вдоха и подают сигнал о начале генерации аэрозоля, осуществляют прогнозирование окончания текущего вдоха и подают сигнал о прерывании генерации аэрозоля, подают сигнал о прекращении генерации аэрозоля. Технический результат заявляемого изобретения проявляется в повышении эффективности процедуры ингаляции.



A1

202092905

202092905

A1

Ингаляционное устройство и способ проведения ингаляции

Техническое решение относится к области медицины, в частности, к устройству и способу проведения ингаляционной процедуры, обеспечивающему стабильность характеристик генерируемого аэрозоля на протяжении всей процедуры ингаляции.

Из уровня техники известно ингаляционное устройство, включающее средство связи, которое позволяет обмениваться данными с персональным компьютером для контроля проведения ингаляции, камеру для лекарственного средства, механизм генерации аэрозоля с сеткой и канал для потока газа. Устройство также включает датчики для регистрации вдохов и выдохов с целью последующей коррекции генерации аэрозоля и инструктирования пациентов для проведения эффективной процедуры ингаляции. Патент РФ на изобретение № 2542778, МПК А61М 15/00, опубликован 27.02.2015.

Известно техническое решение, выбранное в качестве ближайшего аналога, представляющее собой ингаляционное устройство для доставки распыленного аэрозоля пациенту, содержащее генератор аэрозоля с вибрационной сеткой, резервуар для жидкости, подлежащей распылению, находящийся в соединении по текучей среде с вибрационной сеткой, и канал для потока газа. Устройство также содержит базовый блок, включающий электронный контроллер для управления генератором аэрозоля, при этом работа генератора аэрозоля включает непрерывную вибрацию вибрационной сетки. Жидкость, подлежащая распылению, поступает в устройство сразу, путем заливания в резервуар. Патент РФ на изобретение № 2700650, МПК А61М 11/00; А61М 15/00, опубликован 18.09.2019.

Отличительными признаками заявляемого решения являются: выполнение процессорного блока обработки и передачи данных связанным с базой данных, наличие отсека для загрузки картриджа с жидкостью, подлежащей распылению, содержание датчика наличия жидкости и датчика угла наклона, связанных с процессорным блоком обработки и передачи данных.

В известных технических решениях отсутствует контроль и регулировка проведения ингаляции в соответствии с положением устройства или наличием жидкости, что может негативно сказываться на эффективности самой процедуры ингаляции: при неправильном положении устройства необходимое количество аэрозоля, соответствующее заданной дозе, не поступает в полном объеме пациенту. Кроме того, это может повлиять на

некорректную регистрацию данных другими датчиками, такими как датчики вдоха и выдоха.

Технический результат заявляемого технического решения проявляется в повышении эффективности процедуры ингаляции.

Эффективность процедуры ингаляции обусловлена, в частности, экономичностью расхода лекарственного средства и достижением максимального количества доставляемых пациенту активных лекарственных веществ, с возможностью контроля дозы таких веществ, за счет прекращения генерации аэрозоля или уведомления пациента при некорректной эксплуатации ингаляционного устройства и возможности регулирования параметров ингаляции в зависимости от внешних исходных данных.

Технический результат достигается тем, что ингаляционное устройство содержит процессорный блок получения, обработки и передачи данных, модуль генерации аэрозоля, включающий корпус, резервуар для размещения в нем жидкости, подлежащей распылению, выполненный с возможностью соединения с узлом для установки сетчатой мембраны, и механизм генерации аэрозоля, выполненный с возможностью приведения в действие сетчатой мембраны, связанный с процессорным блоком обработки и передачи данных, при этом, процессорный блок получения, обработки и передачи данных связан с базой данных, корпус содержит отсек для загрузки в него картриджа с жидкостью, подлежащей распылению, в корпусе установлены датчик наличия жидкости и датчик угла наклона, связанные с процессорным блоком обработки и передачи данных. В корпусе может быть установлен датчик для измерения скорости потока и/или дифманометр, связанные с процессорным блоком обработки и передачи данных. Ингаляционное устройство может включать устройство идентификации пациента и устройство идентификации картриджа, подключенные к процессорному блоку обработки данных, при этом процессорный блок получения, обработки данных выполнен с возможностью определения соответствия лекарственного средства и дозы с пациентом и подачи соответствующей команды на механизм генерации аэрозоля. В корпусе может быть установлено устройство для подогрева жидкости, подлежащей распылению. В корпусе может быть установлен датчик температуры жидкости.

Технический результат также достигается тем, что в способе проведения ингаляции определяют достаточность объема жидкости для генерации аэрозоля, находящейся в резервуаре посредством датчика наличия жидкости, получают данные от датчика угла наклона, подают сигнал начала генерации аэрозоля на механизм генерации аэрозоля, получают данные от датчика для измерения скорости потока и/или дифманометра,

определяют данные о параметрах дыхания посредством процессорного блока обработки и передачи данных, реализуют алгоритмы остановки генерации процессорным блоком обработки и передачи данных в зависимости от показателей датчиков, при которых, при фиксации факта наличия отклонения ингаляционного устройства на угол, превышающий допустимый для стабильной генерации аэрозоля и/или отсутствия жидкости в резервуаре подают сигнал на механизм генерации аэрозоля о прекращении генерации аэрозоля или сигнал, информирующий о некорректной работе устройства, на основе параметров дыхания осуществляют прогнозирование начала следующего вдоха пациента и подают сигнал о начале генерации аэрозоля на механизм генерации аэрозоля, на основе параметров дыхания осуществляют прогнозирование окончания текущего вдоха пациента и подают сигнал о прерывании генерации аэрозоля на механизм генерации аэрозоля, подают сигнал на механизм генерации аэрозоля о прекращении генерации аэрозоля при достижении полной генерации аэрозоля из заданной дозы жидкости, подлежащей распылению. Достаточность объема жидкости для ингаляции могут дополнительно определять посредством устройства идентификации картриджа на основании информации, считываемой с машиночитаемой метки, размещенной на картридже. Перед подачей сигнала на механизм генерации аэрозоля могут определять параметры жидкости, подлежащей распылению, посредством устройства идентификации картриджа на основании информации, считываемой с машиночитаемой метки, размещенной на картридже. Перед подачей сигнала начала генерации аэрозоля могут осуществлять подогрев жидкости, подлежащей распылению, посредством устройства для подогрева жидкости, при этом осуществляют регуляцию температуры жидкости до температуры, оптимальной для распыления, посредством процессорного блока обработки и передачи данных, получающего данные о температуре жидкости, определяемые датчиком температуры жидкости и передающего соответствующие сигналы на устройство для подогрева жидкости.

Установленные в корпусе датчик наличия жидкости и датчик угла наклона, связанные с процессорным блоком обработки и передачи данных, обеспечивают регистрацию факта наклонного положения устройства или отсутствия лекарственного средства в резервуаре. Данная функция позволяет контролировать правильную эксплуатацию устройства в соответствии с его техническими характеристиками, стабильность распыления при допустимых углах наклона, отключение распыления при недопустимом угле наклона.

Выполнение процессорного блока обработки и передачи данных связанным с базой данных позволяет регулировать параметры процедуры ингаляции, прекращать или не

допускать ее осуществления, в зависимости от внешних исходных данных, сохраняемых в базе данных, таких как, информация о пациенте, лекарственном средстве, показателях сетчатой мембраны и т. д.

Отсек для загрузки в него картриджа с жидкостью, подлежащей распылению, исключает необходимость доставления лекарства в резервуар вручную, что обеспечивает максимальный расход жидкости, подлежащей распылению, в процессе ингаляции.

Установленное в корпусе устройство идентификации, обеспечивает возможность получать данные о лекарственном средстве, загруженном в картридж, такие как, наименование, объем, и др., содержащейся на маркировке картриджа.

Выполнение процессорного блока получения, обработки и передачи данных связанным с базой данных с возможностью идентификации пациента посредством устройства идентификации, позволяет определять соответствие назначения лекарственного средства и пациента, разрешать или запрещать процедуру.

Установленные в корпусе датчик для измерения скорости потока и/или дифманометр, связанные с процессорным блоком обработки и передачи данных, позволяют контролировать генерацию аэрозоля и осуществлять расчет и контроль расхода доз жидкости, подлежащей распылению, в зависимости от параметров дыхания пациента. Прерывистая генерация позволяет подсчитать точную дозу лекарственного средства, принимаемую пациентом в период одного вдоха. Другим преимуществом прерывистой генерации является отсутствие конденсата на стенках ингаляционной трубки и лице пациента.

Ингаляционное устройство может включать устройство для подогрева жидкости, подлежащей распылению, позволяющей контролировать качество генерируемого аэрозоля в зависимости от инструкции к проведению соответствующей процедуры ингаляции. Нагретая до оптимальных температур жидкость, охлаждаемая приточным прохладным воздухом, в меньшей степени переходит в конденсат, а наоборот, испаряется, при этом, образовавшиеся мелкие капли в полном объеме необходимой дозы проникают в дыхательные пути пациента. Кроме того, некоторые виды лекарственных средств имеют вязкую консистенцию при комнатной температуре, затрудняющую эффективную генерацию аэрозоля.

Ингаляционное устройство, преимущественно, включает датчик температуры жидкости, позволяющий регулировать оптимальную температуру вдыхаемого лекарства. Кроме того, можно анализировать температуру приточного воздуха с помощью датчика температуры,

рассчитывать предельную температуру нагрева жидкости во избежание ожога пациента перегретым паром, и нагревать жидкость до этой температуры.

Заявляемое техническое решение далее поясняется с помощью фигур, на которой условно представлен один из возможных вариантов исполнения ингаляционного устройства.

На фиг. 1 представлен общий вид ингаляционного устройства.

На фиг. 1 изображено ингаляционное устройство (1) с процессорным блоком (2) получения, обработки и передачи данных и модулем (3) генерации аэрозоля.

Далее со ссылками на фигуры описана конструкция ингаляционного устройства (1).

Ингаляционное устройство (1) содержит процессорный блок (2) получения, обработки и передачи данных, связанный с удаленной или локальной базой данных. Процессорный блок (2) получения, обработки и передачи данных оснащен программным обеспечением, содержащем информацию о назначенных процедурах, параметрах лекарственных средств, используемых в процедурах, данные о проведенных процедурах и т.д.

Ингаляционное устройство (1) также включает модуль (3) генерации аэрозоля, включающий корпус, содержащий отсек для загрузки в него картриджа с жидкостью, подлежащей распылению, резервуар для размещения в нем жидкости, поступающей из картриджа, выполненный с возможностью соединения с узлом для установки сетчатой мембраны и механизм генерации аэрозоля, выполненный с возможностью приведения в действие сетчатой мембраны, связанный с процессорным блоком (2) получения, обработки и передачи данных.

В корпусе установлены датчик наличия жидкости и датчик угла наклона, связанные с процессорным блоком (2) получения, обработки и передачи данных. Датчик угла наклона может быть выполнен в виде электронного гироскопа.

В предпочтительном варианте исполнения, в корпусе также установлены датчик для измерения скорости потока и/или дифманометр, связанные с процессорным блоком (2) получения, обработки и передачи данных.

В корпусе могут быть установлены устройство для подогрева жидкости, подлежащей распылению и датчик температуры жидкости.

Преимущественно, ингаляционное устройство (1) включает устройство идентификации пациента и устройство идентификации лекарственного средства, подключенные к процессорному блоку (2) получения, обработки и передачи данных, при этом процессорный блок (2) получения, обработки и передачи данных выполнен с

возможностью определения соответствия лекарственного средства и дозы с пациентом, и подачи соответствующей команды на механизм генерации аэрозоля. Процессорный блок (2) получения, обработки и передачи данных может быть оснащен устройством сканирования отпечатка пальца, с помощью которого выполняется идентификация пациента из списка назначенных процедур.

Ингаляционное устройство (1) может быть также оснащено средствами ионизации распыляемого аэрозоля, чтобы его капли не слипались между собой и меньше осаждались на мундштуке и маске, применяемых с ингаляционным устройством (1).

Способ проведения ингаляции осуществляют следующим образом.

После установки и вскрытия картриджа с жидкостью, а также, преимущественно, после идентификации и сопоставления лекарственного средства с пациентом, запускается процедура проведения ингаляции. Определяют достаточность объема жидкости для генерации аэрозоля, находящейся в резервуаре посредством датчика наличия жидкости. Получают данные от датчика угла наклона, данные от датчика для измерения скорости потока и/или дифманометра. Фиксируют наличие отклонения ингаляционного устройства (1) на угол, превышающий допустимый для стабильной генерации аэрозоля, и определяют данные о параметрах дыхания посредством процессорного блока (2) получения, обработки и передачи данных.

Достаточность объема жидкости для ингаляции дополнительно может определяться посредством устройства идентификации картриджа на основании информации, считываемой с машиночитаемой метки, размещенной на картридже.

Преимущественно, перед подачей сигнала на механизм генерации аэрозоля определяют параметры жидкости, подлежащей распылению, посредством устройства идентификации картриджа на основании информации, считываемой с машиночитаемой метки, размещенной на картридже.

В предпочтительном варианте, перед подачей сигнала на механизм генерации аэрозоля осуществляют подогрев жидкости, подлежащей распылению, посредством устройства для подогрева жидкости, при этом осуществляют регулировку температуры жидкости до температуры, оптимальной для распыления, посредством процессорного блока (2) получения, обработки и передачи данных, получающего данные о температуре жидкости, определяемые датчиком температуры жидкости и передающего соответствующие сигналы на устройство для подогрева жидкости.

Процессорным блоком (2) получения, обработки и передачи данных реализуют алгоритмы остановки генерации в зависимости от показателей датчиков и подают сигналы начала или прекращения генерации аэрозоля на механизм генерации аэрозоля.

После запуска процедуры, генерация аэрозоля не идет непрерывно. Генерация аэрозоля происходит в момент вдоха и останавливается в момент выдоха. При этом происходит измерение точного объема действующего вещества, полученного пациентом в виде аэрозоля на основе данных о характеристиках генерируемого аэрозоля и данных о параметрах дыхания и/или длительности вдоха и выдоха в реальном времени. После получения статистики по профилю дыхания выполняется прогноз начала и окончания вдоха.

При недостатке жидкости, или при неправильном для проведения ингаляции положении ингаляционного устройства (1) происходит остановка генерации аэрозоля и информирование пользователя о недостатке жидкости или о необходимости занять правильное положение посредством светозвуковой, вибрационной или любой другой индикации.

При достижении назначенной дозы, генерация аэрозоля прекращается.

Представленные фигура, описание конструкции не исчерпывают возможные варианты исполнения и не ограничивают каким-либо образом объем заявляемого технического решения. Возможны иные варианты исполнения и использования в объеме заявляемой формулы. Приведенный пример реализации устройства и его использования не ограничивают объем заявленного решения представленными частными формами исполнения отдельных компонентов или этапов.

Заявленное техническое решение может быть использовано в медицине, в частности, как устройство для проведения ингаляционной процедуры, при респираторной терапии широкого круга заболеваний у взрослых и детей.

Формула изобретения

1. Ингаляционное устройство, содержащее процессорный блок получения, обработки и передачи данных, модуль генерации аэрозоля, включающий корпус, резервуар для размещения в нем жидкости, подлежащей распылению, выполненный с возможностью соединения с узлом для установки сетчатой мембраны, и механизм генерации аэрозоля, выполненный с возможностью приведения в действие сетчатой мембраны, связанный с процессорным блоком обработки и передачи данных, отличающееся тем, что процессорный блок получения, обработки и передачи данных связан с базой данных, корпус содержит отсек для загрузки в него картриджа с жидкостью, подлежащей распылению, в корпусе установлены датчик наличия жидкости и датчик угла наклона, связанные с процессорным блоком обработки и передачи данных.

2. Ингаляционное устройство по п. 1, отличающееся тем, что в корпусе установлены датчик для измерения скорости потока и/или дифманометр, связанные с процессорным блоком обработки и передачи данных.

3. Ингаляционное устройство по п. 1, отличающееся тем, что включает устройство идентификации пациента и устройство идентификации картриджа, подключенные к процессорному блоку обработки данных, при этом процессорный блок получения, обработки данных выполнен с возможностью определения соответствия лекарственного средства и дозы с пациентом и подачи соответствующей команды на механизм генерации аэрозоля.

4. Ингаляционное устройство по п. 1, отличающееся тем, что в корпусе установлено устройство для подогрева жидкости, подлежащей распылению.

5. Ингаляционное устройство по п. 1, отличающееся тем, что в корпусе установлен датчик температуры жидкости.

6. Способ проведения ингаляции, отличающийся тем, что определяют достаточность объема жидкости для генерации аэрозоля, находящейся в резервуаре посредством датчика наличия жидкости, получают данные от датчика угла наклона, подают сигнал начала генерации аэрозоля на механизм генерации аэрозоля, получают данные от датчика для измерения скорости потока и/или дифманометра, определяют данные о параметрах дыхания посредством процессорного блока обработки и передачи данных, реализуют алгоритмы остановки генерации процессорным блоком обработки и передачи данных в зависимости от показателей датчиков, при которых, при фиксировании факта наличия отклонения ингаляционного устройства на угол, превышающий допустимый для стабильной генерации аэрозоля и/или отсутствия жидкости в резервуаре подают сигнал на механизм генерации аэрозоля о прекращении генерации аэрозоля или

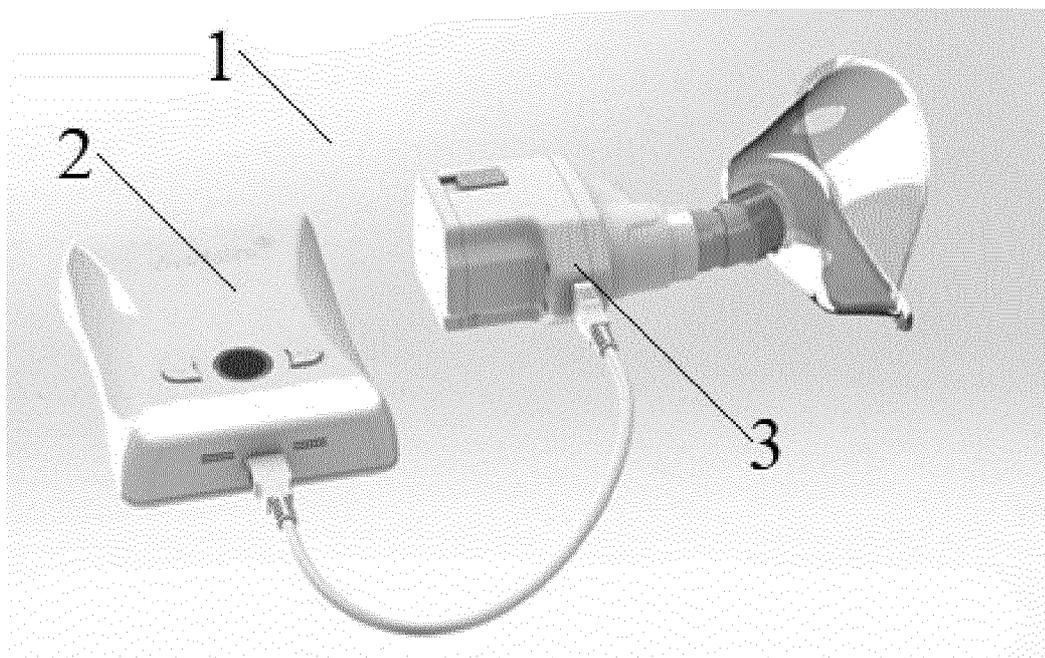
сигнал, информирующий о некорректной работе устройства, на основе параметров дыхания осуществляют прогнозирование начала следующего вдоха пациента и падают сигнал о начале генерации аэрозоля на механизм генерации аэрозоля, на основе параметров дыхания осуществляют прогнозирование окончания текущего вдоха пациента и падают сигнал о прерывании генерации аэрозоля на механизм генерации аэрозоля, подают сигнал на механизм генерации аэрозоля о прекращении генерации аэрозоля при достижении полной генерации аэрозоля из заданной дозы жидкости, подлежащей распылению.

7. Способ проведения ингаляции по п. 6, отличающийся тем, что достаточность объема жидкости для ингаляции дополнительно определяют посредством устройства идентификации картриджа на основании информации, считываемой с машиночитаемой метки, размещенной на картридже.

8. Способ проведения ингаляции по п. 6, отличающийся тем, что перед подачей сигнала на механизм генерации аэрозоля определяют параметры жидкости, подлежащей распылению, посредством устройства идентификации картриджа на основании информации, считываемой с машиночитаемой метки, размещенной на картридже.

9. Способ проведения ингаляции по п. 6, отличающийся тем, что перед подачей сигнала начала генерации аэрозоля осуществляют подогрев жидкости, подлежащей распылению, посредством устройства для подогрева жидкости, при этом осуществляют регуляцию температуры жидкости до температуры, оптимальной для распыления, посредством процессорного блока обработки и передачи данных, получающего данные о температуре жидкости, определяемые датчиком температуры жидкости и передающего соответствующие сигналы на устройство для подогрева жидкости.

Ингаляционное устройство и способ проведения ингаляции



Фиг. 1

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202092905

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

A24F 47/00 (2020.01)
A61M 11/00 (2006.01)
A61M 11/04 (2006.01)
A61M 15/00 (2006.01)
F22B 1/00 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

A24F 47/00; A61M 11/00 -11/04; A61M 15/00; F22B 1/00; G08C 17/02

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
GOOGLE PATENTS, ESPACENET

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	US20160331034 A1 (LUNATECH LLC) 2016-11-17 описание, абзацы: [0044]; [0045]; [0047]; [0070]; [0072]; [0079]; [0080]; [0084]; [0129]; [0130]; [0139]	1-8
Y	US20150245666 A1 (AYR LTD) 2015-09-03 описание, абзацы: [0522]; [0721]; [730]	1, 2, 4-6
Y	US20160331036 A1 (LUNATECH LLC) 2016-11-17 описание, абзацы: [0169]; [0170]; [0186]	3, 7, 8

последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **18/06/2021**

Уполномоченное лицо:
Начальник отдела механики,
физики и электротехники



V.I. Панько