

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034916**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.04.06

(51) Int. Cl. *A61M 16/01* (2006.01)

(21) Номер заявки
201891480

(22) Дата подачи заявки
2016.04.15

(54) **СПОСОБ КОНТРОЛИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ УВЕЛИЧЕНИЯ НАКЛОНА КРИВОЙ ДАВЛЕНИЯ В РЕЖИМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ PCV В ТУРБИННОМ АППАРАТЕ ДЛЯ АНЕСТЕЗИИ**

(31) **201510971328.2**

(56) CN-A-102245243
CN-A-102245246
CN-A-102266614
EP-A2-2165726

(32) **2015.12.22**

(33) **CN**

(43) **2018.12.28**

(86) **PCT/CN2016/079346**

(87) **WO 2017/107346 2017.06.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БЕЙДЖИН АЕОНМЕД КО., ЛТД.
(CN)

(72) Изобретатель:
Хуа Вэй, Хан Венлан (CN)

(74) Представитель:
Нюховский В.А. (RU)

(57) Раскрытый способ представляет собой способ контролирования времени увеличения наклона кривой давления в режиме вентиляции PCV устройства для турбинной анестезии, включающий установку четверти установленного времени подъема наклона кривой давления (T_{slope}) в качестве константы экспоненциальной функции времени; определение значения контрольного давления (P_{raise}) в соответствии с константой экспоненциальной функции времени; и увеличение турбинного давления в соответствии с установленным значением контрольного давления (P_{raise}). Под контролем способа контролирования турбинное давление быстро возрастает на начальной стадии, но подъем является гладким при приближении и достижении целевого давления (P_{target}). Такой способ контролирования облегчает достаточный газообмен между легочными альвеолами пациента и свежим воздухом, чтобы добиться хорошего эффекта.

B1

034916

034916
B1

Область техники

Данное изобретение относится к области контролирования аппарата для анестезии и более конкретно к способу контролирования времени увеличения наклона кривой давления в режиме вентиляции PCV турбинного аппарата для анестезии.

Уровень техники

Турбинный аппарат для анестезии представляет собой тип аппарата для анестезии, в котором используется турбина в качестве источника поступающего воздуха. В режиме вентиляции PCV (pressure control ventilation, вентиляции с контролем по давлению) начальная стадия повышения давления (т.е. стадия Tslope) является важным показателем эффективности в режиме вентиляции PCV, который отражает, что целевое давление может быть быстро достигнуто в установленное время во время процедуры вентиляции. Скорость достижения целевого значения давления может контролироваться путем регулировки времени Tslope.

В существующих на настоящий момент способах турбинного контроля PCV основным принятым способом, чтобы управлять процедурой повышения давления Tslope, является разделение на сегменты целевого давления в течение заданного времени возрастания и постепенное накопление контрольного давления в каждом сегменте времени, чтобы в конце достичь заданного целевого давления. Проблема такого подхода заключается в том, что контрольное давление возрастает линейно, и когда время Tslope установлено на более длительное время, для достижения целевого значения требуется более длительное время, что делает невозможным быстрое получение целевого вентиляционного эффекта при клиническом применении аппарата для анестезии, тем самым снижая клинический эффект режима вентиляции PCV. В связи с этим необходимо техническое усовершенствование.

Сущность изобретения

Чтобы преодолеть такие недостатки существующих турбинных способов контроля PCV, которые заключаются в том, что время увеличения наклона кривой давления является длительным, и, следовательно, пациент не может быстро получить целевой вентиляционный эффект, а также снижается клинический эффект режима вентиляции PCV, целью данного изобретения является получение способа контроля времени увеличения наклона, который может быстро повышать турбинное давление.

Для достижения указанной выше цели данное изобретение предусматривает способ контроля времени увеличения наклона кривой давления в режиме вентиляции PCV турбинного аппарата для анестезии, включающий:

этап 1) - установку константы экспоненциальной функции времени, где одна четверть установленного времени увеличения наклона используется как константа экспоненциальной функции времени;

этап 2) - определение значения контрольного давления в соответствии с константой экспоненциальной функции времени, заданной на этапе 1), где значение контрольного давления рассчитывается в соответствии с приведенными ниже уравнениями:

$$TCon = 1 / (Tslope / 4);$$

$$Praise = PTarget * (1 - \exp(0 - PassTime * TCon));$$

где Tslope представляет собой заданное время увеличения наклона, Tslope/4 представляет собой константу экспоненциальной функции времени, TCon представляет собой промежуточную переменную, PTarget представляет собой заданное целевое давление, Praise представляет собой значение контрольного давления, выведенное из расчета, а PassTime представляет собой время, прошедшее с начальной стадии повышения турбинного давления;

этап 3) - увеличение турбинного давления в соответствии с величиной контрольного давления, установленного на этапе 2).

Данное изобретение имеет следующие преимущества: под контролем способа контролирования согласно данному изобретению турбинное давление быстро возрастает на начальной стадии, но подъем является гладким при приближении и достижении целевого давления. Такой способ контролирования облегчает достаточный газообмен между легочными альвеолами пациента и свежим воздухом и позволяет добиться хорошего эффекта.

Краткое описание графических материалов

На чертеже показан график кривой контрольного давления на стадии подъема в режиме турбинной вентиляции PCV.

Подробное описание изобретения

Далее данное изобретение дополнительно описано в сочетании с сопроводительными графическими материалами.

Основным принципом способа контролирования турбинного давления на стадии подъема в соответствии с данным изобретением является: вычисление значения контрольного давления с помощью экспоненциальной функции и увеличение турбинного давления в соответствии с величиной контрольного давления. Из-за свойств экспоненциальной функции турбинное давление быстро возрастет до 80% от заданного давления, а затем плавно достигнет целевого значения давления.

Форма волны давления всасывания показывает, что волна давления всасывания имеет стадию кру-

того подъема и длительный период плато без какого-либо пика. Способ согласно данному изобретению содержит

этап 1) - установку константы экспоненциальной функции времени; в данном изобретении одна четверть времени повышения наклона кривой давления T_{slope} используется как константа экспоненциальной функции времени;

этап 2) - определение значения контрольного давления в соответствии с константой экспоненциальной функции времени, заданной на этапе 1), где значение контрольного давления рассчитывается в соответствии с приведенными ниже уравнениями:

$$T_{Con} = 1 / (T_{slope} / 4);$$

$$P_{raise} = P_{Target} * (1 - \exp(0 - PassTime * T_{Con}));$$

где T_{slope} представляет собой заданное время повышения наклона, $T_{slope} / 4$ представляет собой константу экспоненциальной функции времени, T_{Con} представляет собой промежуточную переменную, P_{Target} представляет собой заданное целевое давление, P_{raise} представляет собой значение контрольного давления, выведенное из расчета, а $PassTime$ представляет собой время, прошедшее с начальной стадии повышения турбинного давления; когда $PassTime$ достигает установленного времени повышения наклона кривой давления T_{slope} , т.е. становится в 4 раза выше константы времени, значение давления P_{raise} достигнет 98% от значения целевого давления P_{Target} ;

этап 3) - увеличение турбинного давления в соответствии с величиной контрольного давления, установленного на этапе 2).

В таблице ниже представлены расчетные данные контрольного давления на этапе подъема в режиме турбинной вентиляции PCV, где P_{Target} установлен на 10 см H_2O , а T_{slope} установлен на 1 с. Как видно из таблицы, когда T_{slope} достигает максимального времени, т.е. 1 с, расчетное значение давления составляет 9,77 см H_2O , т.е. 98% от целевого давления 10 см H_2O .

| № | T_{slope} | Давление |
|----|------------------------|--------------|
| | Время подъема (секунд) | (см H_2O) |
| 1 | 0,1 | 1,81 |
| 2 | 0,2 | 4,51 |
| 3 | 0,3 | 6,32 |
| 4 | 0,4 | 7,53 |
| 5 | 0,5 | 8,34 |
| 6 | 0,6 | 8,89 |
| 7 | 0,7 | 9,25 |
| 8 | 0,8 | 9,50 |
| 9 | 0,9 | 9,66 |
| 10 | 1 | 9,77 |

На чертеже показан график кривой контрольного давления на стадии подъема в режиме турбинной вентиляции PCV. Как видно из графика кривой контрольного давления, контрольное давление быстро возрастает на начальной стадии, но подъем является гладким при приближении и достижении целевого давления. Такой способ контролирования облегчает достаточный газообмен между легочными альвеолами пациента и свежим воздухом и позволяет добиться хорошего эффекта.

Наконец, следует пояснить, что приведенные выше варианты осуществления предназначены только для иллюстрации, а не для ограничения технических решений данного изобретения. Несмотря на то, что данное изобретение подробно раскрыто со ссылкой на варианты его осуществления, специалистам в данной области понятно, что различные модификации или эквивалентные изменения в технических решениях данного изобретения входят в формулу изобретения данного изобретения без отступления от объема и сущности технических решений данного изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ контролирования времени увеличения наклона кривой давления в режиме вентиляции с контролем по давлению (PCV) турбинного устройства для анестезии, включающий этапы:

этап 1) - устанавливаются константы экспоненциальной функции времени, причем одну четверть установленного времени увеличения наклона кривой давления используют как константу экспоненциальной функции времени;

этап 2) - определяют значение контрольного давления в соответствии с константой экспоненциальной функции времени, заданной на этапе 1), причем значение контрольного давления рассчитывают в соответствии с приведенными ниже уравнениями:

$$TCon=1/(Tslope/4);$$

$$Praise = PTarget * (1 - \exp(0 - PassTime * TCon));$$

где $Tslope$ представляет собой заданное время увеличения наклона кривой давления, $Tslope/4$ представляет собой константу экспоненциальной функции времени, $TCon$ представляет собой промежуточную переменную, $PTarget$ представляет собой заданное целевое давление, $Praise$ представляет собой значение контрольного давления, выведенное из расчета, а $PassTime$ представляет собой время, прошедшее с начальной стадии повышения турбинного давления;

этап 3) - увеличивают турбинное давление в соответствии с величиной контрольного давления, установленного на этапе 2).

