



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014105176/06, 13.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.02.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.02.2014

(45) Опубликовано: 20.07.2014 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

142406, г. Ногинск, ул. Советской Конституции,
23А, кв. 8, Качалову А.Л.

(72) Автор(ы):

Тартынов Игорь Викторович (RU),
Вагонов Сергей Николаевич (RU),
Варёных Николай Михайлович (RU),
Антонов Олег Юрьевич (RU),
Дружко Сергей Николаевич (RU),
Солдатов Владимир Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР "НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ" (RU)

(54) ГАЗОГЕНЕРАТОР

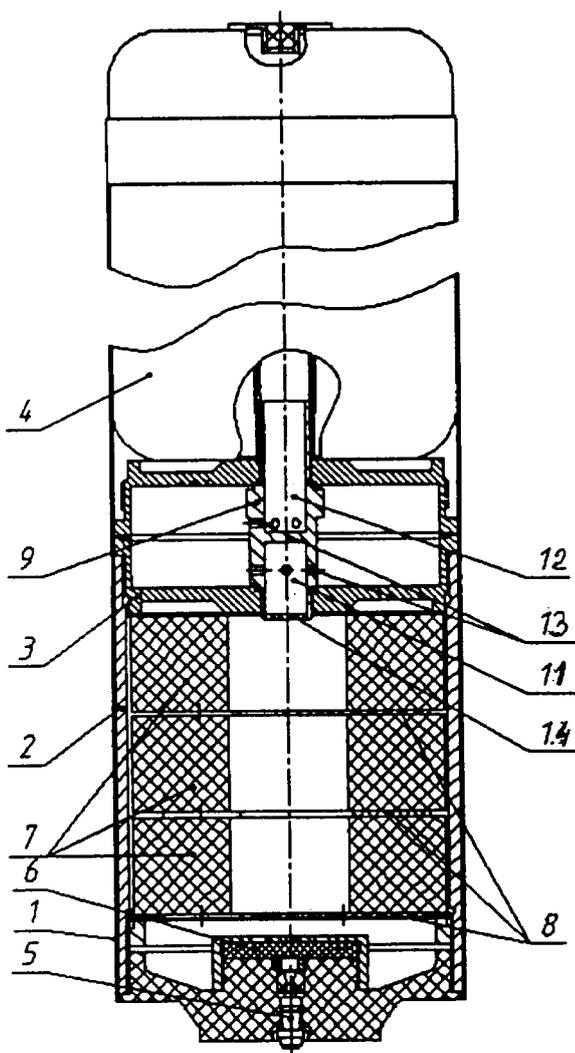
Формула полезной модели

Газогенератор, включающий установленные в цилиндрическом корпусе центральный узел иницирования горения функциональных канальных шашек, разделенных по торцам воспламенительными зарядами из усилительного пиротехнического состава, и перекрытый мембраной ресивер, сообщающийся с осевым дросселем расхода генерируемого газа через выпускной патрубок коммуникации с технологической емкостью, отличающийся тем, что осевой дроссель совмещен с ресивером и разделен глухой перемычкой на две камеры с расходными сопловыми отверстиями, которые, как минимум, в камере сообщения с выпускным патрубком перекрыты резьбовыми заглушками, при этом цилиндрический корпус, ресивер и технологическая емкость диспергируемого порошкового материала смонтированы в общей несущей обечайке.

RU
143274
U1

RU
143274
U1

RU 143274 U1



RU 143274 U1

Предложенная полезная модель относится к устройствам с автономным источником генерируемого сжатого газа, получаемого при сжигании пиротехнических шашек, используемого для наполнения эластичных оболочек спасательных трапов, автомобильных подушек безопасности, в качестве рабочего тела в силовых приводах, для наддува полостей и агрегатов летательных аппаратов, формирования функциональных аэрозолей и аэродисперсных образований.

Уровень данной области техники характеризует генератор чистого холодного азота, описанный в изобретении по патенту RU 2347979 C2, F23R 5/00, 2006 г., который содержит смонтированные в корпусе пиропатрон, закрепленный в фокусирующей втулке, сосной воспламенительному заряду, азотгенерирующие канальные шашки пиротехнического состава и установленные на поперечине камеры сгорания, и фильтр-охладитель, включающий насыпной теплоемкий наполнитель, предпочтительно чугунная дробь, помещенную между распределительными решетками, которые снабжены изнутри термостойкими сетками.

Особенностью этого генератора является то, что воспламенительный заряд, заполняющий центральный перфорированный стакан, выполнен в виде набора пиротехнических таблеток, чередующихся с инертными таблетками, помещенными внутри каналов функциональных шашек. Воспламенительный заряд закрыт сгорающей крышкой, размещенной под фокусирующей втулкой соосного пиропатрона, инициирующего воспламенение и горение азотгенерирующих шашек.

Пиротехнические таблетки воспламенительного заряда установлены на уровне перфораций центрального жаропрочного стакана, расположенных между торцами функциональных шашек, на уровне зазоров, сформированных разделительными столбиками-цилиндрами из твкрдого теплостойкого материала.

Между перфорированным стаканом воспламенителя и набором из чередующихся пиротехнических и инертных таблеток установлена сгорающая оболочка.

Расположенный коаксиально в корпусе набор функциональных шашек, на торцах которых установлены столбики-цилиндры, сверху, через шайбу посредством резьбовой гайки на хвостовике, прижат к подпятнику (поперечной перегородке), служащему дном центрального перфорированного стакана.

Для воспламенения азотгенерирующих шашек используются высокотемпературные пиротехнические составы воспламенительных таблеток, при сгорании которых образуется большое количество конденсированной фазы, переносимой газообразными продуктами горения к открытой поверхности функциональных шашек, инициируя их воспламенение.

Для улавливания в фильтре-охладителе налипающей на чугунные зерна высокотемпературной конденсированной фазы, без заметного повышения при этом газодинамического сопротивления насыпного наполнителя, фильтрующий слой охладителя выполнен из крупных зерен чугунной дроби, ниже которого расположен плотный слой дроби охладителя мелкой фракционности.

Фильтр-охладитель ограничен по торцам газораспределительными решетками, снабженными изнутри термостойкими сетками, которые формируют распределенные струйные газовые потоки для эффективного их охлаждения и задерживают высокотемпературные конденсированные частицы.

Недостатком описанного генератора является его невысокая функциональная надежность из-за возможного и вероятного разрушения азотгенерирующих шашек при нерегулируемом их сжатии в сборке, когда твердые столбики-цилиндры неизбежно вдавливаются встречно с обоих торцов шашек, а также перекрытия расчетного

проходного сечения перфораций стакана продуктами термодинамической эрозии инертных шашек, затрудняющего доставку высокотемпературной конденсированной фазы к воспламеняемым поверхностям азотгенерирующих шашек.

5 На динамику воспламенения азотгенерирующих шашек негативно влияет время задержки в передаче термического импульса, затрачиваемое на сгорание крышки и оболочки воспламенителя, что ограничивает область использования генератора, в частности, в качестве источника рабочего тела подушек безопасности автомобилей.

10 Отмеченные недостатки устранены в более совершенном генераторе чистого холодного азота по патенту RU 2459149 C2, F23R 5/00, 2010 г., который по числу совпадающих существенных признаков выбран в качестве наиболее близкого аналога предложенному генератору.

Известный генератор холодного чистого азота содержит смонтированные в корпусе пиропатрон, азотгенерирующие каналные шашки из пиротехнического состава, фильтр-охладитель, через дроссель сообщающийся с технологической емкостью наддува.

15 Пиропатрон закреплен в фокусирующей втулке, соосной воспламенительному заряду. Азотгенерирующие каналные шашки установлены на поперечной перегородке камеры сгорания.

Фильтр-охладитель включает насыпной наполнитель (чугунную дробь), помещенный между распределительными решетками, снабженными изнутри термостойкими сетками.

20 Канальные функциональные шашки скреплены по торцам дополнительными воспламенительными таблетками из чувствительного к тепловой энергии состава.

Воспламенительные шашки продольно распределены в центральном канале камеры сгорания, одновременно иницируя функциональные шашки, и смонтированы на уровнях торцевых зазоров между азотгенерирующими шашками, где установлены 25 дополнительные воспламенительные таблетки, что обеспечивает радиальное распространение теплового импульса, где находятся дополнительные воспламенительные таблетки.

30 Поперечная перегородка камеры сгорания жестко связана с корпусом и оснащена соплом, перекрытым тарированной мембраной, а выход фильтра-охладителя оснащен дросселем, коммутирующим с технологической емкостью.

Установленная в выходном сопле камеры сгорания мембрана необходима для выхода на расчетный газодинамический режим горения функциональных шашек и создание начального импульса давления рабочего тела.

35 Выходной дроссель обеспечивает автоматическое регулирование расхода генерируемого холодного чистого азота в зависимости от изменений давления, стабилизируя параметры наддува технологической емкости.

Известный генератор простой конструкции обеспечивает усиление динамики генерирования азота повышенного объема, который при этом более эффективно охлаждается и очищается от примесей, то есть имеет повышенные показатели назначения 40 при обеспечении надежного функционирования.

Однако, известный газогенератор имеет присущие недостатки, в частности из-за узко целевого назначения он газодинамически не адаптирован на использование различных по пиротехническому составу функциональных шашек, характеризующихся 45 повышенными скоростью и объемом генерируемого рабочего тела, что необходимо, в частности, для псевдооживления порошкового наполнения технологической емкости при создании аэродисперсного образования на ее выходе.

Известный газогенератор не агрегатирован с технологической емкостью в единую сборочную единицу, пригодную для встраивания в различные по назначению комплексы,

при автономном транспортировании и монтажном перемещении, что серьезно усложняет изготовление, сборку и наладку.

Технической задачей, на решение которой направлена настоящая полезная модель, расширение области использования конструктивно и технологически связанного газогенерирующего агрегата универсального действия.

Требуемый технический результат достигается тем, что в известном газогенераторе, включающем установленные в цилиндрическом корпусе центральный узел инициирования горения функциональных канальных шашек, разделенных по торцам воспламенительными зарядами из усилительного пиротехнического состава, и перекрытый мембраной ресивер, сообщающийся с осевым дросселем расхода генерируемого газа через выпускной патрубок коммуникации с технологической емкостью, по предложению авторов, осевой дроссель совмещен с ресивером и разделен глухой перемычкой на две камеры с расходными сопловыми отверстиями, которые, как минимум, в камере сообщения с выпускным патрубком перекрыты резьбовыми заглушками, при этом цилиндрический корпус, ресивер и технологическая емкость диспергируемого порошкового материала смонтированы в общей несущей обечайке.

Отличительные признаки предложенного технического решения обеспечили расширение технологических возможностей применения агрегатированного функционального устройства из взаимосвязанных и заблокированных структурных элементов, используемого в качестве автономной сборочной единицы в различных комплексах, характеризующегося автоматическим регулированием газодинамики расхода генерируемого рабочего тела и концентрации диспергируемого функционального наполнения технологической емкости на выходе.

Размещение осевого дросселя внутри ресивера сформировало лабиринтное газодинамическое устройство совмещенного действия по мерному расходу генерируемого газа, регламентированному для формирования в примыкающей технологической емкости, наполненной диспергируемым порошком, заданного аэродисперсного образования на выходе.

Оснащение расходных сопловых отверстий тарированного проходного сечения в дросселе быстросъемными заглушками, расширяет технологические возможности универсального газогенератора, регулирование расходными характеристиками которого позволяет получать формируемое аэродисперсное образование различного качества из порошкового материала разной дисперсности и его концентрации на выходе агрегата.

Размещение цилиндрического корпуса, ресивера, совмещенного с дросселем, и технологической емкости в общей несущей оболочке образует агрегатированное устройство полного цикла автономного генерирования газа-носителя, его автоматической мерной и регулируемой подачи на смешение с функциональным порошком и получение аэродисперсного образования с заданными физико-химическими характеристиками и служебными свойствами.

В результате по полезной модели получено самостоятельное комплексное устройство целостной жесткой конструкции, которое представляет собой автономную сборочную единицу.

Регулирование качества турбулизации спутного газа и генерации аэродисперсного образования осуществляется путем управления расходными характеристиками встроенного в ресивер дросселя, коммутирующего газогенератор с емкостью диспергируемого порошка, за счет выкручивания резьбовых заглушек из расчетного числа его тарированных сопловых отверстий. Количество и размер выпускных сопловых отверстий дросселя определяется по эмпирической формуле математической модели

планирования эксперимента, связывающей расходные показатели генерируемого спутного газа и качеством формируемого аэродисперсного образования.

Следовательно, каждый существенный признак необходим, а их совокупность в устойчивой взаимосвязи являются достаточными для достижения новизны качества, неприсущей признакам в разобщенности, то есть поставленная техническая задача
5 решена не суммой эффектов, а новым сверхэффектом суммы существенных признаков.

Сущность полезной модели поясняется чертежом, который имеет чисто иллюстративное назначение и не ограничивает объема притязаний совокупности признаков формулы.

10 На чертеже изображены:
на фиг. 1 - общий вид генератора;
на фиг. 2 - дроссель в разрезе;
на фиг. 3 - разрез по А-А на фиг. 2 (повернуто).

В несущей обечайке 1 (фиг. 1) последовательно размещены связанные между собой
15 цилиндрический корпус 2, ресивер 3 и технологическая емкость 4, наполненная функциональным порошком.

В торце корпуса 2 смонтировано инициирующее устройство 5, примыкающее к воспламенительному пороховому заряду 6, соосному канальным пиротехническим шашкам 7, при горении генерирующим чистый азот.

20 Шашки 7 между собой разделены распределенными по их примыкающим торцам воспламенительными таблетками 8 из чувствительного к тепловой энергии состава.

Корпус 2 с емкостью 4 жестко связаны дросселем 9, который установлен соосно в ресивере 3.

Дроссель 9 (фиг. 2) посредством переключки 10 разделен на две камеры 11 и 12, каждая
25 из которых имеет тарированные сопловые отверстия 13 сообщения с ресивером 3, формируя лабиринтный канал 11-13-3-13-12 (фиг. 1) коммуникации корпуса 2 с емкостью 4.

Вход дросселя 9 (камеры 11) перекрыт мембраной 14.

Особенностью дросселя 9 является то, что часть сопловых отверстий 13, в частности,
30 в камере 12, перекрыты резьбовыми заглушками 15 (фиг. 3), число которых определяет расход генерируемого газа из корпуса 2 через ее открытые тарированные отверстия 13 для различных составов шашек 7, разного порошка в емкости 4, который необходимо псевдооживить напором турбулезируемой струи подаваемого газа.

Функционирует предложенный газогенератор следующим образом.

35 Управляющим импульсом от внешнего источника инициируется срабатывание устройства 5, поджигающего пороховой заряд 6, огневым форсом которого воспламеняются пиротехнические шашки 7. При этом чувствительные к тепловой энергии таблетки 8 воспламеняются, усиливая воздействие на торцы шашек 7, которые активно и стабильно горят по всей развитой поверхности, генерируя чистый азот.

40 Резко возросшим давлением в корпусе 2 разрушается мембрана 14 на входе дросселя 9.

Генерируемый газ заполняет камеру 11 и струйно через ее сопловые отверстия 13 перетекает в ресивер 3, где потоки азота перемешиваются, газ накапливается, заполняя его объем.

45 При достижении расчетного давления в ресивере 3 азот через открытые тарированные отверстия 13 поступает в камеру 12 дросселя 9 и далее в технологическую емкость 4 струйным потоком с заданной скоростью, где турбулезируется и диспергирует функциональный порошок наполнения емкости 4. в результате этого на выходе из

емкости 4 формируется аэродисперсное образование, выполняющее действие по назначению.

Согласно газодинамическому расчету, который определяет напор генерируемого азота, его расход через дроссель 9 и скорость газового потока в емкости 4, посредством выкручивания заглушек 15 устанавливаются открытыми потребное число сопловых отверстий 13 камер 11 и 12, чтобы обеспечить необходимое суммарное проходное сечение, соответствующее расчетам, для диспергирования порошка в емкости 4 в режиме его псевдооживления.

Формирование аэродисперсного образования путем насыщения дисперсного порошкового наполнителя технологической емкости 4 газовой фазой и начало движения сформированного аэрозоля зависит от концентрации дисперсной фазы определенной величины частиц и скорости подвода рабочего тела (азота) в режиме псевдооживления.

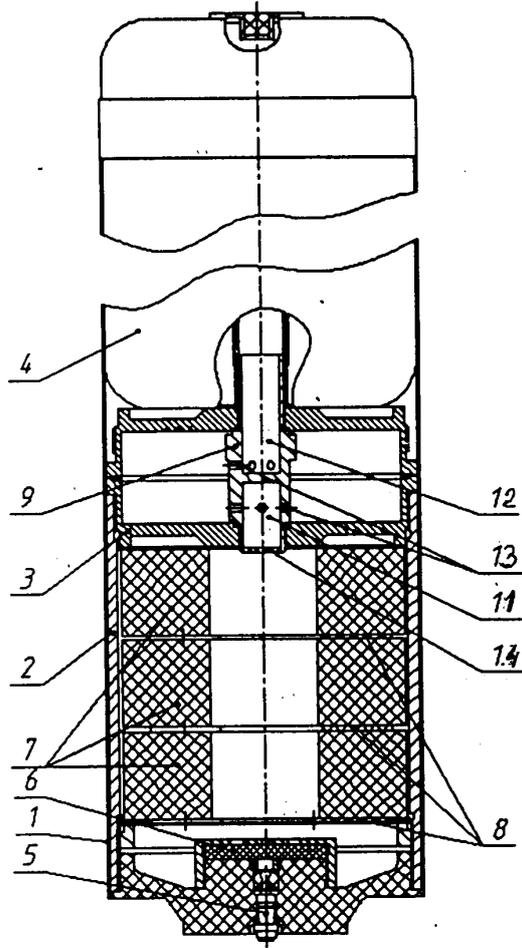
Опытная проверка функционирования предложенного утилитарного газогенератора подтвердила соответствие достигнутой эффективности диспергирования функционального порошка в нейтральном азоте на выходе в форме аэродисперсного образования расчетным данным, полученным по эмпирической формуле взаимосвязи конструктивных и газодинамических параметров целевого устройства.

Проведенный сопоставительный анализ предложенного технического решения с выявленными аналогами уровня техники, из которого предложенная полезная модель явным образом не следует для специалиста по пиротехнике, показал, что она не известна, а с учетом возможности промышленного серийного изготовления агрегатированного газогенератора, можно сделать вывод о его соответствии условиям патентоспособности.

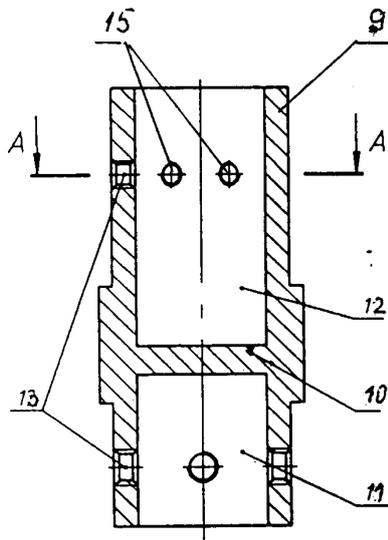
(57) Реферат

Полезная модель относится к устройствам с автономным источником генерируемого сжатого газа, получаемого при сжигании пиротехнических шашек, используемого для наполнения эластичных оболочек спасательных трапов, автомобильных подушек безопасности, в качестве рабочего тела в силовых приводах, для наддува полостей и агрегатов летательных аппаратов, формирования функциональных аэрозолей и аэродисперсных образований. Газогенератор включает установленные в цилиндрическом корпусе центральный узел инициирования горения функциональных канальных шашек, разделенных по торцам воспламенительными зарядами из усилительного пиротехнического состава, и перекрытый мембраной ресивер, сообщающийся с осевым дросселем расхода генерируемого газа через выпускной патрубок коммуникации с технологической емкостью. Новым является то, что осевой дроссель совмещен с ресивером и разделен глухой перемычкой на две камеры с расходными сопловыми отверстиями, которые, как минимум, в камере сообщения с выпускным патрубком перекрыты резьбовыми заглушками, при этом цилиндрический корпус, ресивер и технологическая емкость диспергируемого порошкового материала смонтированы в общей несущей обечайке. Предложенное техническое решение обеспечило расширение технологических возможностей применения агрегатированного функционального устройства из взаимосвязанных и сблокированных структурных элементов, используемого в качестве автономной сборочной единицы в различных комплексах, характеризующегося автоматическим регулированием газодинамики расхода генерируемого рабочего тела и концентрации диспергируемого функционального наполнения технологической емкости на выходе.

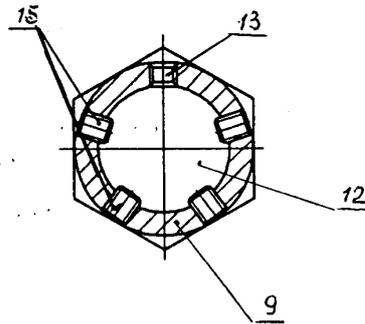
Газогенератор



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

PP

