



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64D 37/32 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016116322, 28.10.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.10.2014

Дата регистрации:  
22.11.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
31.10.2013 FR 1360724

(43) Дата публикации заявки: 31.10.2017 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 22.11.2018 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 26.04.2016

(86) Заявка РСТ:  
FR 2014/052733 (28.10.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/063406 (07.05.2015)

Адрес для переписки:  
123242, Москва, пл. Кудринская, д. 1, а/я 35,  
"Михайлюк, Сороколат и партнеры -  
патентные поверенные"

(72) Автор(ы):

АРТО, Бенуа (FR),  
КЛАРИ, Кристоф (FR),  
ВАНДРУ, Оливье (FR),  
ВОЗИ, Тибо (FR)

(73) Патентообладатель(и):

ЗОДИАК АЭРОТЕКНИКС (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2010/0236796 A1, 23.09.2010. WO  
2008/146037 A1, 04.12.2008. RU 2322761 C2,  
20.04.2008. US 2012/0325811 A1, 27.12.2012. RU  
2411972 C2, 20.12.2009.

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ ТОПЛИВНОГО БАКА

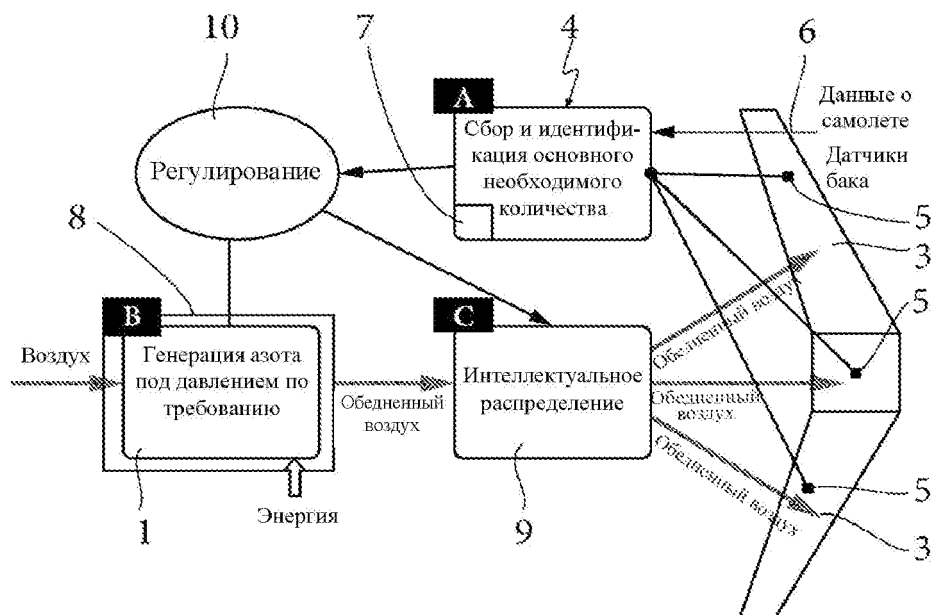
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству для снабжения инертным газом одного или более топливных баков воздушного судна, такого как самолет, вертолет или подобное устройство. Устройство содержит генераторы инертного газа, в которые подается воздух из продувочного воздуха, отводимого из двигателей, и/или воздуха из пассажирского салона. Средства определения необходимого количества инертного газа в топливных баках воздушного судна определяют в режиме реального времени во время применения

указанного воздушного судна. Также устройство содержит средства регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора инертного газа, средства управляемого распределения инертного газа по различным топливным бакам и/или по различным отсекам топливного бака воздушного судна и блок управления. Блок управления выполнен с возможностью определения в режиме реального времени уставки интенсивности подачи инертного газа из генератора инертного газа в зависимости от

необходимого количества инертного газа в баках воздушного судна, данные о котором передаются средствами определения необходимого

количества инертного газа. Повышается оптимизация подачи инертного газа в топливные баки. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
**B64D 37/32** (2006.01)

(21)(22) Application: **2016116322, 28.10.2014**

(24) Effective date for property rights:  
**28.10.2014**

Registration date:  
**22.11.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**31.10.2013 FR 1360724**

(43) Application published: **31.10.2017 Bull. № 31**

(45) Date of publication: **22.11.2018 Bull. № 33**

(85) Commencement of national phase: **26.04.2016**

(86) PCT application:  
**FR 2014/052733 (28.10.2014)**

(87) PCT publication:  
**WO 2015/063406 (07.05.2015)**

Mail address:

**123242, Moskva, pl. Kudrinskaya, d. 1, a/ya 35,  
"Mikhajlyuk, Sorokolat i partnery - patentnye  
poverennye"**

(72) Inventor(s):

**ARTAUD, Benoit (FR),  
CLARIS, Christophe (FR),  
VANDROUX, Olivier (FR),  
VOZY, Thibaut (FR)**

(73) Proprietor(s):

**ZODIAC AEROTECHNICS (FR)**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR INERTING A FUEL TANK**

(57) Abstract:

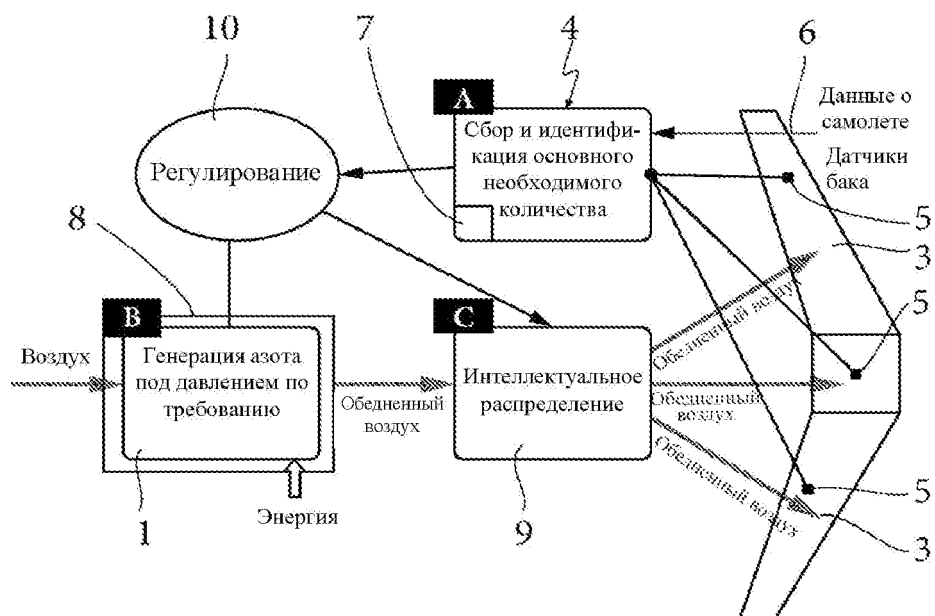
FIELD: mechanical engineering; motors and pumps.

SUBSTANCE: invention relates to an inerting device for one or more tanks (3) of fuel to an aircraft such as an airplane or a helicopter, for example, or the like. Device comprising inert gas generators supplied with air with the bleed air diverted from engines and / or air from the passenger cabin. Means for determining the necessary amount of inert gas in the fuel tanks of an aircraft is determined in real time during the application of said aircraft. Device also contains means to control of inert gas flow of the inert gas generator OBIGGS controlled distribution means of inert gas in

the various tanks of fuel and/or in different compartments of a tank of the aircraft and a control unit. Control unit is configured to determine in real time the settings of the inert gas flow rate from the inert gas generator, depending on the required amount of inert gas in the aircraft tanks, said instructions being transmitted by means for determining the need for inert gas.

EFFECT: inert gas flow into the fuel tanks is improved.

9 cl, 2 dwg



Фиг. 2

RU 2673123 C2

RU 2673123 C2

### Область техники

Настоящее изобретение относится к способу и устройству для снабжения инертным газом топливного бака воздушного судна, применяемого в самолете, вертолете и тому подобном.

### 5 Уровень техники

В авиационной области известен способ применения системы снабжения инертным газом для генерирования и введения азота или любых других нейтральных газов, таких как углекислый газ, например, в топливные баки из соображений безопасности для

10 Эти системы снабжения инертным газом известны под аббревиатурой OBIGGS (бортовые системы генерации инертного газа).

На фиг. 1 показана традиционная система снабжения инертным газом, известная из уровня техники. Эта система снабжения инертным газом содержит бортовую систему генерации инертного газа, известную как OBIGGS (1), в которую подается воздух в

15 виде продувочного воздуха, идущего из двигателей. Действительно, продувочный воздух, отводимый из двигателей, сегодня является для этого наиболее широко применяемым. В таких системах продувочный воздух обычно отклоняется от одного или более двигателей посредством так называемого отверстия среднего давления и/или так называемого отверстия высокого давления в зависимости от полетной ситуации.

20 Следует отметить, что применение продувки воздухом для воздушного кондиционирования является предпочтительным, поскольку продувка воздухом происходит при относительно высоком давлении, а также характеризуется относительно высокой температурой, так что характеристики воздуха можно регулировать в широком диапазоне требуемых давлений и температур. Система OBIGGS (1) соединена с

25 топливным баком воздушного судна (2) и выделяет кислород из воздуха.

Обычно система OBIGGS (1) содержит модуль разделения воздуха, который содержит, например, цеолитные мембраны, с помощью которых поток воздуха сжимается. Из-за

30 разной интенсивности массопередачи азота и кислорода система разделяет поток воздуха так, что возникает поток воздуха с высоким содержанием азота и поток воздуха с высоким содержанием кислорода. Часть воздуха, богатая азотом, подается в топливные баки, так что смесь воздуха и паров керосина в этом объеме вытесняется. Часть воздуха, богатая кислородом, обычно повторно не применяется. В качестве альтернативы, часть воздуха, богатая кислородом, подается обратно в пассажирский салон после обработки

35 соответствующими средствами и/или в камеру сгорания реактивного двигателя для улучшения сгорания. Устройства, требуемые для этой операции, такие как компрессоры, фильтры, модули охлаждения воздуха и воды и другие подобные устройства, встроены в установку инертного газа. Эти устройства обработки богатого кислородом воздуха создают дополнительные затраты, а также увеличивают вес и размеры устройств снабжения инертным газом.

40 Соответственно, кислород можно в таком случае выпустить из системы OBIGGS (1), а обедненный кислородом воздух можно подать в топливный бак (2), в частности, в пустую часть указанного бака, для удаления смеси воздуха и паров керосина из бака (2). Тогда топливо можно подавать в двигатели или в так называемую BCU (вспомогательную силовую установку), и, таким образом, генерируется энергия.

45 Соответственно, когда соотношение топлива и кислорода в пустой части бака (2) меньше, чем определенный предел воспламеняемости, в соответствии с требованиями FAA, что по-русски звучит как «Федеральное авиационное агентство», и с тем, что подробно описано в документе AC25.981-2A под названием «FUEL TANK

FLAMMABILITY REDUCTION MEANS» от 19 сентября 2008 года и в дополнениях к нему, не может произойти какого-либо самовоспламенения.

В качестве альтернативы, в системы снабжения инертным газом может также подаваться воздух, идущий из пассажирского салона, или воздух, взятый снаружи воздушного судна. Воздух в пассажирском салоне регулярно обновляется посредством подачи свежего воздуха в салон и одновременного удаления отработанного воздуха из него.

Много систем снабжения инертным газом описано в уровне техники. В частности, об этом идет речь в американском патенте US 7172156, в котором описана установка инертного газа, в которую подается продувочный воздух для двигателя воздушного судна. Продувочный воздух предварительно кондиционируется посредством фильтров и теплообменников перед его попаданием в модуль разделения воздуха. Часть воздуха, богатая азотом, направляется в топливные баки, а часть воздуха, богатая кислородом, выводится наружу из воздушного судна. Система снабжения инертным газом также содержит компрессор и турбину, в результате чего система генерации инертного газа становится более сложной и ее вес увеличивается.

Кроме того, в опубликованном документе WO 2012076373 описана бортовая система генерации инертного газа. Указанная система получает воздух из пассажирского салона или воздух из другого источника при относительно низком давлении, направляет часть его через рекуперативную турбину в окружающий воздух для выделения энергии, применяемой для подачи всей или части энергии, необходимой для приведения в действие объемного компрессора и сжатия другой части воздуха из салона с целью увеличения его давления так, чтобы его можно было подавать в модуль (24) разделения воздуха. Сжатый воздух затем охлаждается и подается в модуль разделения воздуха для генерирования богатого азотом воздуха для придания ему инертности. Воздух из салона можно затем применять в качестве охлаждающего воздуха для процесса нагревания теплообменника, который выделяет тепло из сжатого воздуха из салона перед его подачей в модуль разделения воздуха. Рекуперативная турбина может приводить объемный компрессор непосредственно или может приводить генератор, энергия которого применяется, можно также в сочетании с энергией из источника энергии воздушного судна, для приведения в действие электрического мотора, который сам приводит объемный компрессор.

Наконец, также в опубликованной американской патентной заявке US 2011/062288 описана система снабжения инертным газом, предназначенная для применения в воздушном судне. Указанная система снабжения инертным газом содержит модуль разделения воздуха, который содержит по меньшей мере одно впускное отверстие для воздуха, первое выпускное отверстие для воздуха и второе выпускное отверстие для воздуха. Модуль разделения воздуха выполнен для разделения потока входящего воздуха на первый поток воздуха и второй поток воздуха, при этом первый поток воздуха богатый кислородом по сравнению с входящим потоком воздуха и выходит через первое выпускное отверстие для воздуха, а второй поток воздуха богатый азотом относительно входящего потока воздуха и выходит через второе выпускное отверстие для воздуха. Система снабжения инертным газом согласно изобретению отличается от уже известных систем снабжения инертным газом тем, что впускное отверстие для воздуха может сообщаться с системой, вытягивающей воздух из системы воздушного кондиционирования, и тем, что система снабжения инертным газом выполнена с возможностью направления первого потока воздуха в отсек, в котором необходимо кондиционирование воздуха.

Все эти системы снабжения инертным газом обладают недостатком, который выражается в потреблении большого количества энергии для получения обедненного воздуха при максимальной мощности системы генерации инертного газа OBIGGS и при любом действительно необходимом количестве инертного газа в топливном баке или баках. Кроме того, что эти системы снабжения инертным газом потребляют большое количество энергии, они также имеют слишком большой размер и нецелесообразно увеличивают полетный вес воздушного судна.

#### Суть изобретения

Одной из целей изобретения является, следовательно, устранение этих недостатков с помощью устройства и способа снабжения инертным газом топливного бака воздушного судна, или подобной системы, с обеспечением простой конструкции и низкой стоимости и возможности распределения инертного газа в соответствии с действительно необходимым количеством инертного газа, в частности, для непрямого снижения потребления топлива.

С этой целью и согласно настоящему изобретению предложено устройство снабжения инертным газом для одного или более топливных баков воздушного судна, при этом устройство содержит по меньшей мере:

- генератор инертного газа, в который подается продувочный воздух, отводимый из двигателей, и/или воздух, втягиваемый из пассажирского салона,

- средства определения необходимого количества инертного газа в баке или баках воздушного судна в режиме реального времени во время применения указанного воздушного судна,

- средства регулирования интенсивности подачи из генератора инертного газа,

- средства управляемого распределения инертного газа по различным бакам и/или

- различным отсекам бака и

- блок управления, который, с одной стороны, выполнен с возможностью определения в режиме реального времени уставки интенсивности подачи из генератора инертного газа на основании необходимого количества инертного газа в баке или баках, данные о котором передают средства определения, при этом происходит передача указанной уставки в режиме реального времени средствам регулирования, а с другой стороны, выполнен с возможностью определения уставок управления распределением инертного газа по различным бакам и/или по различным отсекам бака, при этом передача указанных уставок указанным средствам управляемого распределения происходит в режиме реального времени.

Согласно одной особенности изобретения средства определения содержат:

- несколько датчиков, выполненных с возможностью измерения в режиме реального времени объема топлива, и/или количества кислорода, и/или температуры в баке или баках и/или в различных отсеках бака,

- средства обработки данных, касающихся полета воздушного судна, и

- средства расчета необходимого количества инертного газа в соответствии с измерениями с датчиков и данными, касающимися полета воздушного судна.

Легко понять, что в отличие от устройств снабжения инертным газом, известных из уровня техники, которые постоянно распределяют инертный газ, такой как обедненный азотом или кислородом воздух, при максимальной мощности устройства генерации инертного газа, устройство согласно изобретению обеспечивает распределение инертного газа, которое можно регулировать в соответствии с действительно необходимым количеством инертного газа. Таким образом, устройство согласно изобретению выполнено с возможностью непрямого снижения потребления топлива.

Указанные данные, касающиеся полета воздушного судна, содержат сведения о высоте полета воздушного судна, и/или скорости воздушного судна, и/или фазе полета указанного воздушного судна.

Предпочтительно, генератор инертного газа содержит газогенератор с цеолитной разделяющей мембраной и/или топливный элемент.

Кроме того, средства регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора инертного газа и потребления энергии указанным генератором инертного газа соединены с источником давления.

Указанный источник давления основан на давлении, обеспечиваемом реактивным двигателем воздушного судна, и/или электрическим компрессором, и/или турбокомпрессором.

Кроме того, блок управления содержит начальный алгоритм для определения в режиме реального времени уставки интенсивности подачи инертного газа из генератора инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках воздушного судна, данные о котором передаются средствами определения необходимого количества инертного газа, при этом указанные уставки передаются в режиме реального времени средствам регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора инертного газа, и второй алгоритм для определения уставок управления распределением инертного газа для указанных средств управляемого распределения инертного газа по различным бакам воздушного судна и/или по различным отсекам топливного бака в воздушном судне.

Кроме того, первый алгоритм обеспечивает определение в режиме реального времени уставки потребления энергии для генератора инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках воздушного судна, данные о котором передаются средствами определения необходимого количества инертного газа.

Другой целью изобретения является способ снабжения инертным газом одного или более топливных баков воздушного судна, таких как, например, бак самолета, или вертолета, или подобного устройства, в котором применяют по меньшей мере один генератор инертного газа, известный как устройство OBIGGS, в который подают воздух из продувочного воздуха, отводимого из двигателей, и/или воздуха из пассажирского салона, и/или воздуха, поступающего снаружи воздушного судна; причем указанный способ отличается тем, что он включает по меньшей мере следующие этапы:

i) определение необходимого количества инертного газа в баке или баках воздушного судна в режиме реального времени во время применения указанного воздушного судна,

ii) определение в режиме реального времени уставки интенсивности подачи из генератора инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках, данные о котором передают средства определения необходимого количества инертного газа и которое перед этим рассчитывают в соответствии с измерением в режиме реального времени объема топлива, и/или количества кислорода, и/или температуры в баке или баках и/или различных отсеках бака и в соответствии с данными, касающимися полета воздушного судна, при этом указанные уставки передают в режиме реального времени средствам регулирования интенсивности подачи из генератора инертного газа,

iii) определение уставок управления распределением инертного газа по различным бакам и/или по различным отсекам бака, при этом указанные уставки передают в режиме реального времени средствам управляемого распределения инертного газа по различным бакам и/или по различным отсекам бака.

### Краткое описание фигур

Другие преимущества и признаки будут более понятны из следующего описания одного варианта осуществления, представленного в качестве неограничивающего примера, способа и бортовой системы снабжения инертным газом топливного бака, соответствующих настоящему изобретению, и из прилагаемых графических материалов, в которых:

- на фиг. 1 представлено схематическое изображение системы снабжения инертным газом, известной из уровня техники,

- на фиг. 2 представлено схематическое изображение системы снабжения инертным газом согласно изобретению.

### Подробное описание изобретения

Как показано на фиг. 2, бортовая система снабжения инертным газом, применяемая в топливном баке воздушного судна, такого как, например, самолет, вертолет или подобное устройство, согласно изобретению содержит бортовую систему генерации инертного газа, известную как OBIGGS (1), в которую подается воздух, например, из продувочного воздуха, отводимого из двигателей, и/или воздуха из пассажирского салона. Указанный генератор (1) инертного газа содержит выпускное отверстие для обедненного воздуха. Указанный генератор инертного газа может включать любой генератор (1) инертного газа, известный специалисту в данной области техники, такой как газогенератор с цеолитной разделяющей мембраной, и/или, например, топливный элемент.

Следует понимать, что указанное устройство может содержать несколько генераторов (1) инертного газа, собранных в последовательном или параллельном соединении, что не является отклонением от сути настоящего изобретения.

Кроме того, устройство согласно изобретению содержит средства определения необходимого количества инертного газа в баке или баках воздушного судна в режиме реального времени во время применения указанного воздушного судна. Указанные средства (4) определения необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна в режиме реального времени во время применения указанного воздушного судна содержат несколько датчиков (5), выполненных с возможностью измерения в режиме реального времени объема топлива, содержащегося в баке или баках (3) и/или в различных отсеках бака (3), и/или количества кислорода, содержащегося в баке или баках (3) и/или в различных отсеках бака (3), и/или температуры; средства (6) обработки данных, касающихся полета воздушного судна; и средства (7) расчета необходимого количества инертного газа в соответствии с измерениями объема топлива в баке или баках (3) и/или в различных отсеках бака (3), и/или количества кислорода, содержащегося в баке или баках (3) и/или в различных отсеках бака (3), и/или температуры, а также в соответствии с данными, касающимися полета воздушного судна. Указанные данные, касающиеся полета воздушного судна, содержат сведения, например, о высоте полета воздушного судна, и/или скорости полета воздушного судна, и/или фазе полета указанного воздушного судна, получаемые с бортового компьютера воздушного судна.

Устройство согласно изобретению также содержит средства (8) регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа, а также потребления энергии указанным генератором (1) инертного газа и средства (9) управления распределением инертного газа по различным топливным бакам (3) и/или по различным отсекам топливного бака (3) в воздушном судне. Следует отметить, что средства (8) регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора (1)

инертного газа, а также потребления энергии указанным генератором инертного газа соединены с источником давления воздуха, сообщаемым с источником энергии, при этом указанный источник давления основан, например, на давлении, обеспечиваемом реактивным двигателем воздушного судна, и/или электрическим компрессором, и/или турбокомпрессором.

Разумеется, источником энергии может являться источник электрической энергии, такой как, например, элемент аккумуляторной батареи, или источник механической энергии, такой как, например, вращающийся вал.

Кроме того, устройство содержит блок (10) управления, соединенный со средствами определения необходимого количества (4) инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна, со средствами (8) регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа и со средствами (9) управления распределением инертного газа по различным топливным бакам (3). Указанный блок (10) управления содержит начальный алгоритм для определения в режиме реального времени уставки интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна, данные о котором передаются средствами (4) определения необходимого количества инертного газа, при этом указанные уставки передаются в режиме реального времени средствам (8) регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа и потребления энергии указанным генератором (1) инертного газа, и второй алгоритм для определения уставок управления распределением инертного газа для указанных средств (9) управляемого распределения инертного газа по различным бакам (3) воздушного судна и/или по различным отсекам топливного бака (3) в воздушном судне.

Кроме того, первый алгоритм блока (10) управления также может обеспечивать определение в режиме реального времени уставки потребления энергии для генератора (1) инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна, данные о котором передаются средствами (4) определения необходимого количества инертного газа.

Далее со ссылкой на фиг. 2 описана работа устройства согласно изобретению.

На первом этапе средства (4) определения рассчитывают необходимое количество инертного газа в соответствии с измерениями объема топлива, содержащегося в баке или баках (3) и/или в различных отсеках бака (3), и/или количества кислорода, содержащегося в баке или баках (3) и/или в различных отсеках бака (3), и/или температуры, измеренных посредством датчиков (5), и в соответствии с данными, касающимися полета воздушного судна (высота полета, и/или скорость полета, и/или фаза полета).

Эти данные о необходимом количестве инертного газа передаются в режиме реального времени в блок (10) управления, который на втором этапе определяет в режиме реального времени уставку для интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа, а также потребления энергии указанным генератором (1) инертного газа на основании необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна, данные о котором передаются средствами (4) определения необходимого количества инертного газа, рассчитанного ранее. Указанные уставки передаются в режиме реального времени средствам (8) регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа и потребления энергии указанным генератором (1) инертного газа. Блок (10) управления также определяет уставки управления распределением инертного газа по различным топливным бакам

(3) и/или по различным компонентам топливного бака (3) в воздушном судне. Эти уставки передаются в режиме реального времени средствам (9) управляемого распределения инертного газа по различным топливным бакам (3) и/или по различным отсекам топливного бака (3) в воздушном судне. Средства (9) управляемого

5 распределения, следовательно, управляют открытием и закрытием соленоидных клапанов схемы распределения инертного газа по различным топливным бакам (3) и/или различными отсеками топливного бака (3) в воздушном судне.

Следует ясно понимать, что устройство согласно изобретению выполнено с возможностью регулирования распределения инертного газа в соответствии с

10 действительно необходимым количеством инертного газа. Таким образом, устройство согласно изобретению выполнено с возможностью непрямого снижения потребления топлива.

Разумеется, примеры, приведенные в данном документе, являются просто конкретными вариантами осуществления и ни в коем случае не ограничивают область

15 применения настоящего изобретения.

#### (57) Формула изобретения

1. Устройство снабжения инертным газом одного или более топливных баков (3) воздушного судна, при этом устройство содержит по меньшей мере:

20 - генератор (1) инертного газа, в который подается продувочный воздух, отводимый из двигателей, и/или воздух, втягиваемый из пассажирского салона,

- средства (4) определения необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна в режиме реального времени во время применения указанного воздушного судна,

25 - средства (8) регулирования интенсивности подачи из генератора (1) инертного газа,

- средства (9) управляемого распределения инертного газа по различным бакам (3) и/или различным отсекам бака (3) и

- блок (10) управления, который, с одной стороны, выполнен с возможностью

30 определения в режиме реального времени уставки интенсивности подачи из генератора (1) инертного газа на основании необходимого количества инертного газа в баке или баках (3), данные о котором передают средства (4) определения, при этом происходит передача указанной уставки в режиме реального времени средствам (8) регулирования, а с другой стороны, выполнен с возможностью определения уставок управления

35 распределением инертного газа по различным бакам (3) и/или по различным отсекам бака (3), при этом передача указанных уставок указанным средствам (9) управляемого распределения происходит в режиме реального времени,

отличающееся тем, что эти средства (4) определения содержат:

40 - несколько датчиков (5), выполненных с возможностью измерения в режиме реального времени объема топлива, и/или количества кислорода, и/или температуры в баке или баках (3) и/или в различных отсеках бака (3),

- средства (6) обработки данных, касающихся полета воздушного судна, и

- средства (7) расчета необходимого количества инертного газа в соответствии с измерениями с датчиков и данными, касающимися полета воздушного судна.

45 2. Устройство снабжения инертным газом по п. 1, отличающееся тем, что указанные данные, касающиеся полета воздушного судна, содержат сведения о высоте полета воздушного судна, и/или скорости воздушного судна, и/или фазе полета указанного воздушного судна.

3. Устройство снабжения инертным газом по любому из пп. 1 и 2, отличающееся тем, что генератор (1) инертного газа содержит газогенератор с цеолитной разделяющей мембраной.

4. Устройство снабжения инертным газом по любому из пп. 1 и 2, отличающееся тем, что генератор (1) инертного газа содержит топливный элемент.

5. Устройство снабжения инертным газом по любому из пп. 1 и 2, отличающееся тем, что средства (8) регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа соединены с источником давления.

6. Устройство снабжения инертным газом по п. 5, отличающееся тем, что источник давления основан на давлении, обеспечиваемом реактивным двигателем воздушного судна, и/или электрическим компрессором, и/или турбокомпрессором.

7. Устройство снабжения инертным газом по любому из пп. 1 и 2, отличающееся тем, что блок (10) управления содержит первый алгоритм для определения в режиме реального времени уставки интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна, данные о котором передают средства (4) определения необходимого количества инертного газа, при этом происходит передача указанных уставок в режиме реального времени средствам (8) регулирования интенсивности подачи инертного газа из генератора (1) инертного газа, и второй алгоритм для определения уставок управления распределением инертного газа для указанных средств (9) управляемого распределения инертного газа по различным топливным бакам (3) воздушного судна и/или по различным отсекам топливного бака (3) в воздушном судне.

8. Устройство снабжения инертным газом по п. 7, отличающееся тем, что первый алгоритм блока (10) управления определяет в режиме реального времени уставку потребления энергии для генератора (1) инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна, данные о котором передают средства (4) определения необходимого количества инертного газа.

9. Способ снабжения инертным газом одного или более топливных баков (3) в воздушном судне посредством по меньшей мере одного генератора (1) инертного газа, в который подают продувочный воздух, отводимый из двигателей, и/или воздух из пассажирского салона; отличающийся тем, что включает по меньшей мере один из следующих этапов:

i) определение необходимого количества инертного газа в баке или баках (3) воздушного судна в режиме реального времени во время применения указанного воздушного судна,

ii) определение в режиме реального времени уставки интенсивности подачи из генератора (1) инертного газа в зависимости от необходимого количества инертного газа в баке или баках (3), данные о котором передают средства (4) определения необходимого количества инертного газа и которое перед этим рассчитывают в соответствии с измерением в режиме реального времени объема топлива, и/или количества кислорода, и/или температуры в баке или баках (3) и/или различных отсеках бака (3) и в соответствии с данными, касающимися полета воздушного судна, при этом указанные уставки передают в режиме реального времени средствам (8) регулирования интенсивности подачи из генератора (1) инертного газа,

iii) определение уставок управления распределением инертного газа по различным бакам (3) и/или по различным отсекам бака (3), при этом указанные уставки передают в режиме реального времени средствам (9) управляемого распределения инертного

газа по различным бакам (3) и/или по различным отсекам бака (3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

WO 2015/055504

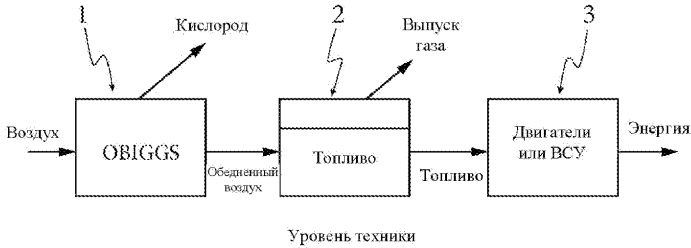
PCT/EP2014/071665

1

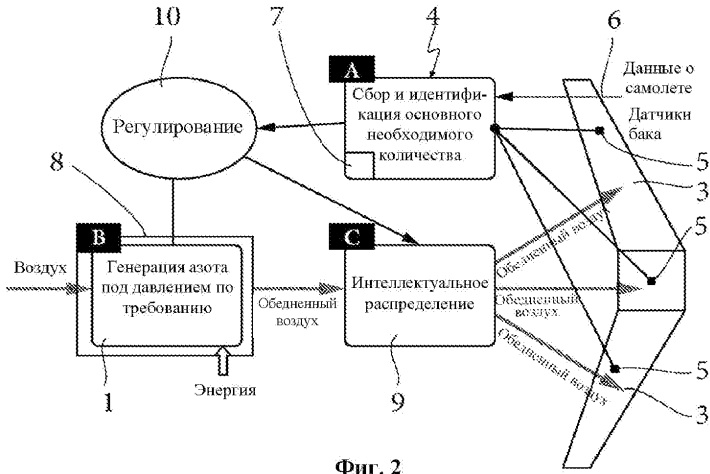
WO 2015/063406

1/1

PCT/FR2014/052733



Фиг. 1



Фиг. 2