



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: **2005138298/15, 10.05.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**10.05.2004**

(30) Конвенционный приоритет:  
**09.05.2003 DE 10321002.4**

(43) Дата публикации заявки: **20.06.2007**

(45) Опубликовано: **20.07.2010** Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **FR 1391004 A, 05.03.1965. DE 4320908 A1,  
22.12.1994. DE 2635087 A1, 09.02.1978. EP  
282193 A2, 14.09.1988. SU 1795628 A1,  
20.02.1996.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную  
фазу: **09.12.2005**

(86) Заявка РСТ:  
**EP 2004/050741 (10.05.2004)**

(87) Публикация РСТ:  
**WO 2004/099662 (18.11.2004)**

Адрес для переписки:  
**103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент", А.А.Силаевой**

(72) Автор(ы):

**ПЕТЕРС Пеер (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**ПЕТЕРС Пеер (DE)**

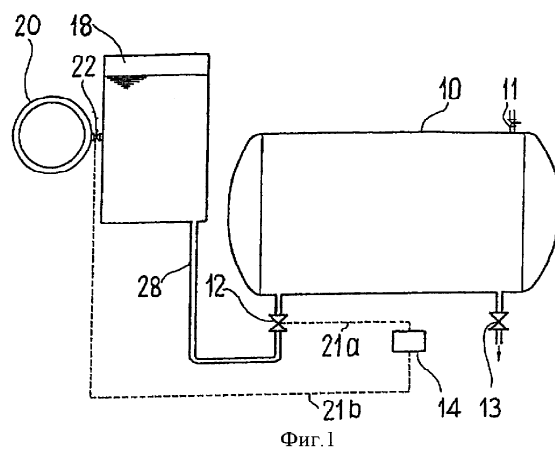
**(54) СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ,  
НАПРИМЕР ТОПЛИВА, В БАКАХ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обеспечения безопасности при использовании опасных веществ. Система обеспечения безопасности при хранении опасных веществ, например топлива, в баках состоит из бака 10 и сообщенного с ним аварийного агрегата - устройства для хранения веществ и приведения их в состояние реакции, а также для введения этих веществ в бак для связывания опасного вещества, при этом вещества, связывающие опасное вещество, выбраны таким образом, что при их вводе опасное вещество в баке

связывается посредством физического поглощения, и с помощью химической реакции опасное вещество в баке 10 переводится в измененное состояние, предупреждающее воспламенение в результате повышения точки вспышки, причем в качестве веществ, связывающих опасное вещество, используют диизоцианат и диол, которые находятся в аварийном агрегате отдельно и соединяются лишь незадолго до ввода в бак или в баке. Изобретение позволяет эффективно предупредить вытекание и опасность возгорания опасных веществ и тем самым

повысить безопасность их хранения. 12 з.п. ф-лы, 4 ил.



RU 2 3 9 4 6 4 0 C 2

RU 2 3 9 4 6 4 0 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

**B01J 19/06** (2006.01)**B64D 37/32** (2006.01)**A62C 2/00** (2006.01)**B60K 15/03** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005138298/15, 10.05.2004**(24) Effective date for property rights:  
**10.05.2004**(30) Priority:  
**09.05.2003 DE 10321002.4**(43) Application published: **20.06.2007**(45) Date of publication: **20.07.2010 Bull. 20**(85) Commencement of national phase: **09.12.2005**(86) PCT application:  
**EP 2004/050741 (10.05.2004)**(87) PCT publication:  
**WO 2004/099662 (18.11.2004)**Mail address:  
**103735, Moskva, ul.II'inka, 5/2, OOO  
"Sojuzpatent", A.A.Silaevoy**

(72) Inventor(s):

**PETERS Peer (DE)**

(73) Proprietor(s):

**PETERS Peer (DE)****(54) SAFETY SYSTEM FOR KEEPING DANGEROUS MATERIALS, FOR EXAMPLE, FUEL IN TANKS**

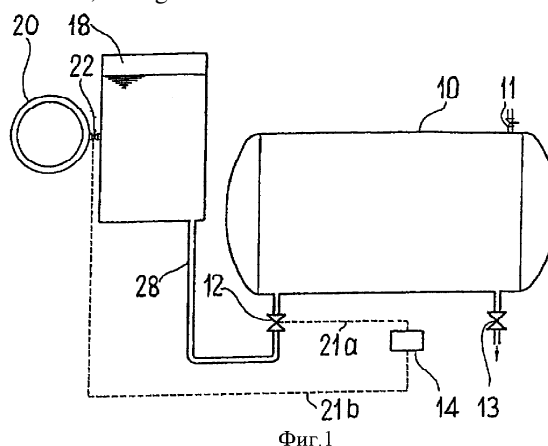
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to safety measures in storage of dangerous materials. Proposed system consists of tank 10 and emergency unit, a device for keeping substances therein and initiating their reaction, and neutralising dangerous material. Note here that substances neutralising dangerous substance are selected so that, when introduced, they absorb dangerous substance in tank, or, by chemical reaction, said dangerous substance in tank 10 is transformed into the other state preventing inflaming due to increase in ignition point. Note also that diisocyanate and diol kept in emergency unit separately and mixed shortly before feeding into tank or in tank are used as neutralising substances.

EFFECT: higher safety of storage.

13 cl, 4 dwg



Изобретение относится к системе обеспечения безопасности при хранении опасных веществ, таких как топливо, в баках.

В области обеспечения безопасности при использовании опасных веществ известна (описание изобретения к патенту Германии №1088876) нейтрализация потенциально опасных жидкостей, таких как, например, жидкие углеводороды, содержащиеся в топливных баках самолетов или кораблей, путем заполнения этих баков инертными газами. В результате, во-первых, предупреждается опасность пожара и взрыва и, во-вторых, в соответствующем топливном баке создается повышенное давление по отношению к давлению окружающей среды.

При этом недостатком является то, что хотя инертные газы и подавляют опасность воспламенения в неповрежденном топливном баке, однако они не предупреждают вытекания топлива в случае повреждения бака.

Для предупреждения вытекания топлива из транспортных средств и передвижных емкостей с жидкостью, в частности, в случае аварии или опрокидывания транспортных средств, в DE 4339772 A1 описано предохранительное устройство, при наличии которого бак заполнен ячеистым материалом с открытыми порами, ячей которого частично заполнены жидкостью. Благодаря разделению жидкости и применению соответствующего материала предупреждается ее вытекание при авариях и пр., при которых бак открывается. В качестве ячеистого материала с открытыми порами применяется пенопласт с открытыми порами или резина.

Недостатком при этом является то, что большая часть объема бака теряется, вследствие чего снижается провозная способность.

Известны также так называемые связующие вещества с большой удельной площадью поверхности для связывания нефти или нефтепродуктов в том случае, когда вследствие аварии или по небрежности происходит их вытекание. Такие связующие вещества известны, например, из DE 4320908 A1 или DE 2635087 A1.

В DE 9400792 T2 и DE 2744767 A1 раскрыты устройства и способы для приведения баков в инертное состояние, при этом исключается химико-физическая реакция между инертным газом и содержащимися в баке веществами. Инертный или защитный газ выбирается с таким расчетом, чтобы исключалась реакция с хранимыми веществами, например продуктами питания. Связывание хранимого вещества связующими веществами для предупреждения его вытекания не раскрыто.

DE 8035111 U1 касается устройства для вспенивания хранящихся в бункерах веществ, например легковозгораемых веществ, таких как бурый уголь. Опасность возгорания или взрыва в этом случае снижается благодаря тому, что в бункер сверху подается пена для покрытия поверхности находящегося в нем сыпучего материала и при необходимости для тушения пожара. При этом не предусмотрена реакция между хранящимся в бункере веществом, например сыпучим материалом, и пеной или ее компонентом. Связывание хранимого вещества связующими веществами для предупреждения вытекания не раскрыто.

В СН 259609 сообщается о пене, которая является эффективной при тушении возгораний и коэффициент вспенивания которой возрастает с увеличением содержания алкилсульфата. При этом алкилсульфат может добавляться в воду непосредственно перед применением или храниться растворенным в воде в готовом для применения виде. При этом не приведены сведения о реакции между подвергаемым гашению веществом и пеной или ее компонентами, приводящей к изменению этого вещества. Связывание подвергаемого гашению вещества пеной для предупреждения вытекания не раскрыто.

Таким образом, все приведенные выше публикации предусматривают заполнение пространства над защищаемым продуктом с целью предупреждения реакции между этим продуктом и другим веществом (например, кислородом при окислении или горении).

В JP-57-074215 и US-5,531,290 сообщается о том, что опасное вещество, в данном случае топливо, в результате желатинирования приводится в твердое состояние, препятствующее вытеканию. При этом топливо становится непригодным для применения, а рециклирование, например, после ошибочной активации, невозможно. Однако и желатинированное топливо остается пожароопасным, так как снижения точки воспламенения не происходит.

Задачей изобретения является предупреждение вытекания опасных веществ из заполненного ими резервуара или бака без существенного уменьшения его объема и исключение опасности возгорания.

Эта задача решается с помощью системы обеспечения безопасности при хранении опасных веществ, таких как топливо, в баках, причем бак сообщен с аварийным агрегатом, в котором находится одно или несколько веществ, которые вводятся в бак и в результате физической реакции приводят опасное вещество в измененное, препятствующее утечке состояние.

Под понятием «аварийный агрегат» понимается устройство для хранения веществ и приведения их в состояние реакции, а также для введения этих веществ в бак.

В аварийном агрегате или с его помощью может даже проводиться химическая реакция, которая в основном не предназначена для того, чтобы опасное вещество и связующие вещества химически, т.е. с преобразованием опасного вещества для его связывания, реагировали между собой. Так, например, полиуретановая пена, применяемая для связывания, т.е. поглощения топлива, образуется химическим способом в агрегате или, по меньшей мере, проводится реакция для ее образования. Агрегат может также содержать вещества раздельно, которые объединяются затем на месте применения, т.е. в баке, в котором собственно реакция образования пены и протекает. Связывание опасного вещества происходит только в виде чисто физического поглощения подобно губке. В результате того, что химический состав опасного вещества не претерпевает изменения, то после поглощения оно пригодно даже к повторному применению в противоположность желатинированию, известному из уровня техники.

В результате введения названного выше вещества происходят химические и физические реакции, которые минимизируют или полностью исключают опасность воспламенения или вытекания. В принципе все воздушные, наземные и водные виды транспорта с наличием на них опасных веществ, предназначенных для работы и/или доставки, должны быть оборудованы такой системой.

Под физической реакцией в смысле настоящего изобретения понимается связывание опасного вещества без его последующего химического изменения, как, например, чисто физическое поглощение пеной и традиционными связующими веществами для нефти. Также и понятие «связующее вещество» следует понимать в смысле данного изобретения исключительно как «физическое связующее вещество». В состав изобретения входят также химические процессы связывания.

Связывание в резервуаре имеет то преимущество, что оно происходит до момента вытекания, вследствие чего, по меньшей мере, часть структуры резервуара остается полезной и способствует удержанию опасного вещества. Кроме того, при физическом связывании весовой расход от 1:10 до 1:60 связующего на вес связанного опасного

вещества является заметно ниже, чем при химических способах связывания, например, при желатинировании. Это делает способ особенно привлекательным для чувствительных к весу областей, например, авиации, где приходится возить топливо с

5 Пригодной является, например, полиуретановая пена из диизоцианата и диола в том виде, как она применяется при монтаже. В порах, являющихся крупными по отношению к массе пены, содержится опасное вещество. Вместо диизоцианата могут также применяться известные заменители.

10 Особенностью в данном случае является то, что поглощающее связующее вещество образуется путем химической реакции только непосредственно перед его применением. В результате становится возможным содержать только компактные, занимающие мало место вещества, которые вспениваются лишь на месте применения и при этом образуют необходимую контактную поверхность большой площади.

15 Согласно другому варианту выполнения предусматривается, чтобы связующее вещество, как только оно придет в контакт с опасным веществом, в данном случае с топливом, сразу приобретало свойство снижения возгораемости посредством химической реакции, а не в результате простого покрытия известными, применяемыми при тушении пенами. В результате реакции точка воспламенения опасного вещества повышается или это вещество становится совершенно негорючим. Это можно

20 достичь, например, добавкой дибром-неопентилового спирта. Особенно эффективно в данном случае заменить при пенообразовании диизоцианат на дибром-неопентильный спирт. В таком случае пена не только удерживает топливо в своих многочисленных

25 порах, но и одновременно обеспечивает обмен между ней и топливом на особенно большой, тонко распределенной контактной поверхности, через которую бромистые соединения пены могут присоединяться к углеводородным молекулам топлива, снижая при этом воспламеняемость модифицированного топлива. Поэтому

30 происходит физическое связывание и химическое повышение точки воспламенения. Вместо дибром-неопентилового спирта, диизоцианата и т.д. могут добавляться также вещества с аналогичными свойствами, например порошки, с помощью которых возможно еще больше повысить точку воспламенения.

35 Предпочтительно, чтобы бак был сообщен через трубопровод с аварийным агрегатом, причем бак может быть закрытым или открытым топливным баком.

Аварийным агрегатом может служить цельная или разборная емкость, которая с помощью высокоэффективной наносной системы или посредством накопленных, расширяющихся сжатых газов может мгновенно опорожняться непосредственно или

40 по трубам в бак с опасным веществом. В качестве сжатых газов может применяться, например, двуокись углерода или азот. С помощью вспенивающего газа полиуретановая смола вспенивается более эффективно и поступает в баки для тушения пожара.

45 На несущих плоскостях и корпусе самолета расположены в разных местах топливные баки. При этом, в частности, необходимо обратить внимание на то, чтобы используемые вещества могли подаваться выборочно в разные топливные баки самолета.

В качестве связующих веществ могут также применяться частицы полиолефина, например полипропиленовые или полиэтиленовые волокна, описанные, например,

50 в DE 4320908 A1. Также могут применяться в качестве связующих веществ частицы твердой полиуретановой пены, причем она применяется в виде муки из твердой полиуретановой пены, поверхность которой обработана органосиланами.

Также могут применяться в качестве связующих веществ керамические инертные виды пыли, приготовленной, например, из тонкоизмельченного карбоната кальция или двуокиси кремния.

Для облегчения поиска мест аварии связующие вещества могут быть окрашены, в частности, флюоресцирующими красками. Кроме того, в опасное вещество и/или связующее вещество могут быть примешаны катализаторы, ускоряющие протекание реакции.

Ниже поясняются примеры выполнения изобретения.

При этом, в частности, изображено на:

фигурах 1 и 2 в схематическом виде устройство для устранения опасности пожара и утечек в заправочной системе;

фиг.3 вариант выполнения с открытым резервуаром;

фиг.4 вариант выполнения для применения на самолете.

Опасность, которую представляют легковоспламеняющиеся виды топлива, известна. Для быстрого связывания жидких видов топлива и таким образом частичного снижения опасности возгорания необходимо исключить вытекание этих видов топлива и аналогичных углеводородов. Этим снижается опасность пожара и риск загрязнения окружающей среды.

На фигурах 1 и 2 в качестве примера осуществления описан стационарный цилиндрический бак 10 для хранения бензина. Бак 10 частично заполнен бензином 15. Над зеркалом жидкости находятся образовавшиеся при испарении бензиновые пары 16. Предусмотрено наличие предохранительного клапана 11, открывающегося в зависимости от давления в резервуаре для выпуска бензиновых паров 16 и снижения избыточного давления. Также предусмотрено наличие сливного отверстия 13.

Предохранительное устройство содержит напорную емкость 18 и емкость 20, заполненную газом  $\text{CO}_2$  при избыточном давлении 5 бар. Через промежуточный клапан 22, способный мгновенно открываться, негорючий газ  $\text{CO}_2$  может поступать в емкость 18.

Система обеспечения безопасности содержит также выключатель 14, который может быть соединен, например, с аварийным микропереключателем или тепловым датчиком (не показан). Через две синхронно включаемые сигнальные линии 21a и 21b выключатель 14 соединен с разобщающим клапаном 12 на нижнем участке бака 10 и с промежуточным клапаном 22 на боковом участке емкости 20.

При наступлении аварийной ситуации выключатель 14 приводится в действие либо вручную, либо посредством датчика. После открытия клапанов 12 и 22 сжатый газ устремляется сначала из емкости 20 в емкость 18 по трубопроводу 28 и через клапан 12 и затем из нее в бак 10.

В емкости 18 находится вещество, диспергированное в воде при высокой концентрации, вступающее в физическую реакцию с топливом в баке и приводящее его в твердое состояние. Пригодными для этой цели являются обычные связующие вещества для нефти, например, на основе полиолефина или полиуретана, или с содержанием инертных неорганических компонентов, таких как карбонат кальция или разные виды муки из двуокиси кремния. Эти вещества мгновенно сгущают жидкость в баке, в результате чего предупреждается ее вытекание. Вместо емкости со сжатым газом в трубопровод 28 может быть встроен насос (не показан) для подачи необходимого для реакции вещества. В принципе можно отказаться от диспергированной формы и применять тонкоизмельченный порошок, который быстро распределяется в опасном веществе, изменяя его вязкость и/или повышая

температуру воспламенения.

Изображенная на фигурах 1 и 2 система не ограничивается применением только для стационарного бака, в принципе она может также использоваться на наземных и водных транспортных средствах, перевозящих топливо. Баки 10 могут  
5 изготавливаться из разных материалов.

В случае применения на танкерах предпочтительно, чтобы течь топливного бака не привела к выливаю топлива с примешанными к нему связующими веществами. При соответствующей величине течи ее можно заглушить.

На фиг.3 изображена система для применения на открытом баке 30, предназначенном для хранения пищевых масел в тропических районах. Через верхнее отверстие 31 может отводиться летучая фракция масла, при этом верхнее пространство 32 резервуара 30 поддерживается свободным от кислорода воздуха. Напорная емкость 33 заполнена связующими веществами согласно изобретению.  
15

При наступлении опасной ситуации клапан 34 может дистанционно приводиться в действие, в результате чего связующее вещество подается через распределительные сопла 35 и смешивается с содержимым резервуара. Происходит отверждение жидкого масла. Состав масла изменяется при этом лишь незначительно, так как расходуется  
20 относительно небольшое количество связующих веществ. Смесь остается доступной в качестве продукта питания для человека, например, выжиманием.

На фиг.4 схематически показана конфигурация системы при использовании на самолете. В данном случае, особенно при опасной посадке или движении по летному полю, необходимо обеспечить положение, при котором на борту самолета  
25 производится подача связующего вещества в топливные баки с остатками топлива и таким образом предупреждается вытекание топлива из них. В качестве топлива применяется авиационный керосин, который при контакте со связующим веществом согласно изобретению в результате химической реакции теряет свою способность к  
30 воспламенению.

Предназначенное для применения вещество, в данном случае двухкомпонентная система, находится в виде вещества А и вещества Б в емкости 40. При этом может применяться диизоцианат и диол, которые перед подачей в бак объединяются и полимеризируются с образованием полиуретановой пены. С помощью  
35 вспенивающего агента, находящегося в отдельной напорной емкости 41, реакционная смесь, расположенная в двойной емкости 40, в данном случае полиуретановая пена, нагнетается в бак после разрушения перегородки. Образуется полиуретановая пена, подаваемая в отдельные баки 43, 44 с топливом. Особенно после замены диизоцианата  
40 дибром-неопентиловым спиртом или аналогичными повышающими точку воспламенения веществами топливо реагирует с ними и снижает способность к воспламенению. Благодаря применению такого связующего вещества, модифицированного дибром-неопентиловым спиртом и пр., топливо физически связывается и становится трудновоспламеняемым. Может даже произойти  
45 окомкование. Точка воспламенения изменяется.

Образуется пенный агрегат, в порах которого удерживается топливо, причем сам агрегат настолько прочный или жидкотекучий, что исключается вытекание из него. Катализаторы и компоненты, ускоряющие процесс отверждения, могут заранее  
50 примешиваться к опасному веществу.

Управлением подачи вещества в отдельные баки с помощью управляющего блока 42 (позиции 43, 44) происходит загрузка лишь отдельных баков, в которых еще содержится топливо или из которых во время полета его нельзя было выпустить.

Вещества могут также располагаться и в непосредственной близости от баков, в результате чего отпадает необходимость в наличии трубопровода и управляющего блока для переключения подачи по трубопроводу.

Готовность системы обеспечения безопасности пилот может проверять через контрольное устройство системы. Решение о применении системы обеспечения безопасности может приниматься бортовым персоналом, а также наземным персоналом в том случае, когда на земле оборудовано соответствующее устройство дистанционного управления, такое как, например, при захвате самолета.

В случае необходимости химические вещества могут подаваться в баки самолета под давлением. При этом предупреждается вытекание топлива, в результате чего под крылом самолета исключается веерный пожар. Также может быть нейтрализовано содержание баков, например, стоящего самолета, подвергшегося атакам с воздуха, в результате профилактической подачи веществ. Целесообразно также, чтобы связующее вещество повышало точку воспламенения топлива, за счет чего создается дополнительный критерий повышения безопасности.

#### Формула изобретения

1. Система обеспечения безопасности при хранении опасных веществ, например топлива, в баках, состоящая из бака (10, 30, 43, 44) и сообщенного с ним аварийного агрегата с находящимися в нем, подаваемыми в бак веществами для связывания опасного вещества, отличающаяся тем, что бак и аварийный агрегат между собой сообщены, а вещества, связывающие опасное вещество, выбраны таким образом, что при их вводе опасное вещество в баке связывается посредством физического поглощения, и с помощью химической реакции опасное вещество в баке (10, 30, 43, 44) переводится в измененное состояние, предупреждающее воспламенение в результате повышения точки вспышки, причем в качестве веществ, связывающих опасное вещество, используют диизоцианат и диол, которые находятся в аварийном агрегате отдельно и соединяются лишь незадолго до ввода в бак или в баке.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что бак представляет собой закрытый топливный бак (10, 43, 44).

3. Система по п.1, отличающаяся тем, что бак выполнен в виде, по меньшей мере, частично открытой приемной емкости (30).

4. Система по п.1, отличающаяся тем, что аварийный агрегат выполнен в виде цельной или разъемной емкости, мгновенно опорожняемой с помощью высокоэффективной насосной системы или посредством накапливаемого, расширяющегося сжатого газа.

5. Система по п.4, отличающаяся тем, что сжатым газом служит двуокись углерода или азот.

6. Система по п.1, отличающаяся тем, что она выполнена с возможностью встраивания в наземное, воздушное или водное транспортное средство, содержащее жидкое опасное вещество, предназначенное для работы и/или доставки, при этом применяемые связующие вещества могут выборочно вводиться в разные, имеющиеся на транспортном средстве баки (43, 44).

7. Система по п.1, отличающаяся тем, что она встроена в автомобиль-цистерну или танкер.

8. Система по п.1, отличающаяся тем, что опасное вещество является алифатическим топливом.

9. Система по п.1, отличающаяся тем, что к связующим веществам и/или

связываемому опасному веществу примешаны катализаторы для ускорения и/или оптимизации реакции.

10. Система по п.1, отличающаяся тем, что связующие вещества окрашены, в частности, флюоресцирующей краской.

5

11. Система по одному из пп.1-10, отличающаяся тем, что связывающие опасное вещество вещества образуют пену.

12. Система по п.1, отличающаяся тем, что она приводится в действие вручную и/или автоматически.

10

13. Система по п.1, отличающаяся тем, что связующие вещества могут находиться в непосредственной близости в баке или на нем, в результате чего отпадает необходимость в использовании трубопровода и управляющего блока для переключения подачи по трубопроводу.

15

20

25

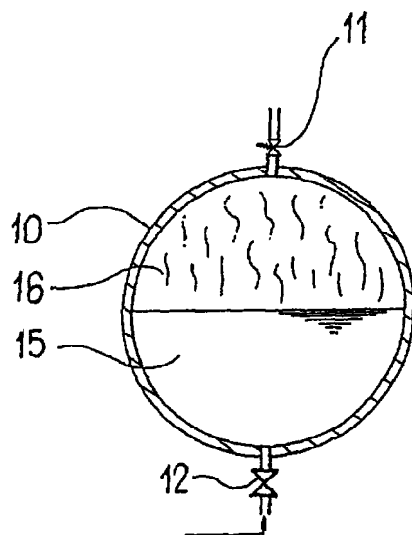
30

35

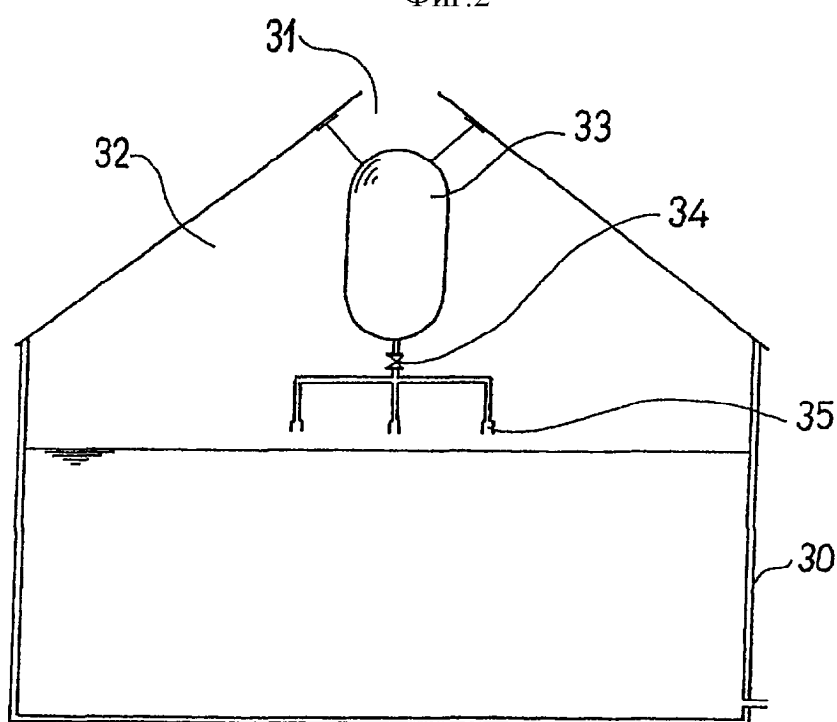
40

45

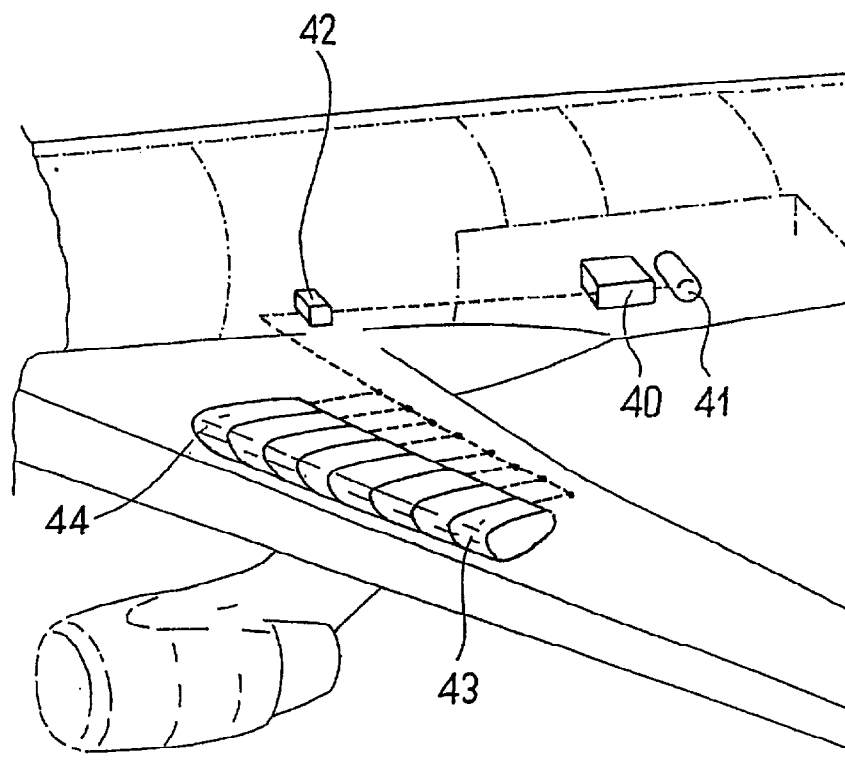
50



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4