



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2008148122/12, 03.05.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**03.05.2007**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**04.05.2006 СН 724/06**(43) Дата публикации заявки: **10.06.2010** Бюл. № 16(45) Опубликовано: **27.09.2011** Бюл. № 27(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **EP 0569590 A1, 18.11.1993. EP 1368255**  
**A1, 10.12.2003. RU 1494860 A3, 30.07.1994. SU**  
**1704384 A1, 30.07.1994. EP 1291301 A1,**  
**12.03.2003.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **02.12.2008**(86) Заявка РСТ:  
**СН 2007/000221 (03.05.2007)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2007/128157 (15.11.2007)**

Адрес для переписки:

**197046, Санкт-Петербург,  
Каменноостровский пр., 1/3, офис 30, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры", филиал в г.Санкт-Петербург,  
директору В.М.Станковскому, рег.№ 257**

(72) Автор(ы):

**ГЕЙГЕР Йорг (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**АЕРОЗОЛЬ-СЕРВИС АГ (СН)****(54) БАЛЛОН ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЙ В КАЧЕСТВЕ ГАЗА-  
ВЫТЕСНИТЕЛЯ ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛИ И ДИОКСИД УГЛЕРОДА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к аэрозольным баллонам. Баллон высокого давления для хранения сжатого вещества в газообразном, жидком или мелкодисперсном состоянии содержит стенку, внутренняя сторона которой определяет внутреннее пространство, разделяющую часть, расположенную во внутреннем пространстве и разделяющую

внутреннее пространство на камеру для хранения и камеру для газа-вытеснителя. Камера для хранения содержит вещество и камера для газа-вытеснителя содержит газ-вытеснитель. Разделяющая часть выполнена с возможностью непроницаемого для жидкостей разделения камеры для хранения и камеры для газа-вытеснителя и выполнена с возможностью менять под воздействием газа-вытеснителя

соотношение между объемом камер в пользу камеры для газа-вытеснителя. Газ-вытеснитель состоит из газовой фазы, содержащей диоксид углерода, и жидкой фазы, содержащей соединение, выбранное из группы, состоящей из полиэтиленгликолей и их (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)

моноэфиров, и (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) диэфиров, а также растворенный в них диоксид углерода. Изобретение обеспечивает улучшенные характеристики при распылении с учетом уменьшения образования парниковых газов. 3 н. и 23 з.п. ф-лы, 8 ил.

R U 2 4 3 0 0 3 C 2

R U 2 4 3 0 0 3 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2008148122/12, 03.05.2007**(24) Effective date for property rights:  
**03.05.2007**

Priority:

(30) Priority:  
**04.05.2006 CH 724/06**(43) Application published: **10.06.2010 Bull. 16**(45) Date of publication: **27.09.2011 Bull. 27**(85) Commencement of national phase: **02.12.2008**(86) PCT application:  
**CH 2007/000221 (03.05.2007)**(87) PCT publication:  
**WO 2007/128157 (15.11.2007)**

Mail address:

**197046, Sankt-Peterburg, Kamennooostrovskij pr.,  
1/3, ofis 30, OOO "Juridicheskaja firma  
Gorodisskij i Partnery", filial v g.Sankt-  
Peterburg, direktoru V.M.Stankovskomu,  
reg.№ 257**

(72) Inventor(s):

**GEJGER Jorg (DE)**

(73) Proprietor(s):

**AEROZOL'-SERVIS AG (CH)****(54) HIGH-PRESSURE CYLINDER CONTAINING CARBON DIOXIDE AND POLYETHYLENE GLYCOL AS PROPELLANT GAS**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: high-pressure cylinder for storing compressed substance in gaseous, liquid or finely dispersed state has a wall, whose inner side defines the inner space, a dividing part in the inner space and which divides the inner space into a storage chamber and a propellant gas chamber. The storage chamber contains the substance and the propellant gas chamber contains the propellant gas. The dividing part is impermeable to liquids and can increase the

ratio of the volume of the propellant gas chamber to that of the storage chamber under the effect of the propellant gas. The propellant gas consists of a gas phase containing carbon dioxide, and a liquid phase containing a compound selected from a group consisting of polyethylene glycols and their (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) monoethers, and (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) diethers, as well as carbon dioxide dissolved therein.

EFFECT: improved spraying characteristics due to reduced formation of greenhouse gases.

3 cl, 8 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к баллонам высокого давления, в частности к аэрозольным баллонам, в которых в отделенных друг от друга камерах находятся газ-вытеснитель и вещество под давлением.

Уровень техники

Упомянутые выше баллоны высокого давления с отдельными камерами в противоположность обычным однокамерным баллонам высокого давления или аэрозольным баллонам имеют преимущество, заключающееся в возможности любой пространственной ориентации высвобождения вещества без необходимости предварительного встряхивания баллона. Дополнительное преимущество этих двухкамерных баллонов состоит в отсутствии необходимости принимать во внимание возможную химическую несовместимость между газом-вытеснителем и веществом.

Примерами подобных баллонов являются, с одной стороны, распылительные баллоны, внутри которых находится эластичный мешок с распыляемым веществом, причем пространство между этим мешком и непосредственно баллоном заполнено газом-вытеснителем. По мере освобождения баллона от распыляемого вещества мешок под воздействием газа-вытеснителя будет сжиматься таким образом, чтобы оставшаяся часть распыляемого вещества оставалась под давлением. Для подобных баллонов в данной области техники часто употребляется термин «мешок в баллоне». Примерами представленных на рынке двухкамерных баллонов этого первого типа на момент даты подачи настоящей патентной заявки являются баллоны, продаваемые заявителем настоящей заявки под торговыми марками LamiPACK, COMPACK, MicroCOMPACK и AluCOMPACK. Другими примерами являются баллоны марки BiCan® фирмы Crown Aerosols (Англия), баллоны Firma EP Spray Systems SA (Швейцария), продаваемые под торговой маркой "EP Spray", а также баллоны фирмы United States Can Company, продаваемые под торговой маркой Sepro®.

Еще одним типом подобных баллонов являются баллоны, которые в технике упоминаются под термином «баллон в баллоне». Здесь вместо эластичного мешка предусмотрен второй внутренний контейнер, который под воздействием газа-вытеснителя постепенно деформируется по мере освобождения.

Следующим типом двухкамерных баллонов являются баллоны, в которых газ-вытеснитель оказывает давление снизу на подвижный поршень, находящийся в этом баллоне. Этот поршень обычно изначально установлен у основания баллона, газ-вытеснитель находится в пространстве между основанием баллона и поршнем. Распыляемое вещество находится над поршнем в оставшемся пространстве баллона. По мере освобождения баллона от распыляемого вещества поршень под воздействием газа-вытеснителя плавно передвигается внутри баллона вверх таким образом, чтобы оставшаяся часть распыляемого вещества оставалась под давлением.

Такие баллоны высокого давления, содержащие поршень, продаются, например, фирмой United States Can Company.

В качестве газа-вытеснителя в описанных выше двухкамерных баллонах обычно используют диоксид углерода, воздух, азот, сжиженные газы, такие как пропан или бутан, фтор-хлор-углеводороды или фторуглероды.

Растворимость диоксида углерода в полиэтиленгликоле 400 была определена в статье ("ACS Symposium Series, 2002, стр.166-180) в контексте получения растворителей для каталитического восстановления диоксида углерода (в контексте восстановления парниковых газов).

В другой статье («Canadian Journal of Chemical Engineering» 83(2), 2005, стр.358-361),

также в контексте восстановления парникового газа диоксида углерода, была исследована растворимость диоксида углерода в различных эфирах различных полиэтиленгликолей.

Задачей настоящего изобретения является создание улучшенного баллона высокого давления вышеупомянутого типа.

#### Раскрытие изобретения

Согласно настоящему изобретению задача изобретения выполняется путем создания баллона высокого давления для хранения находящихся под давлением газообразных, сжатых или высокодисперсных веществ; при этом упомянутый баллон высокого давления содержит стенку с внутренней поверхностью, которая определяет внутреннее пространство баллона; во внутреннем пространстве баллона находится разделяющая часть, которая разделяет внутреннее пространство баллона на камеру для хранения и камеру для газа-вытеснителя, причем камера для хранения содержит вещество, а камера для газа-вытеснителя содержит газ-вытеснитель, причем разделяющая часть выполнена с возможностью непроницаемого для жидкостей разделения камеры для хранения и камеры для газа-вытеснителя и выполнена с возможностью изменения под воздействием газа-вытеснителя соотношения между объемом камеры для хранения и камеры для газа-вытеснителя в пользу камеры для газа-вытеснителя; причем баллон высокого давления отличается тем, что газ-вытеснитель состоит из:

а) газовой фазы, содержащей диоксид углерода, и

б) жидкой фазы, содержащей соединение, выбранное из полиэтиленгликолей и их (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) моноэфиров и (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) диэфиров, а также растворенный в них диоксид углерода.

Предпочтительные варианты выполнения баллона высокого давления и другие объекты изобретения станут понятными из формулы изобретения.

#### Краткое описание чертежей

На фиг.1 изображен баллон высокого давления согласно настоящему изобретению с подвижным поршнем в двух различных состояниях наполненности.

На фиг.2, 3 изображены два других баллона высокого давления согласно настоящему изобретению с внутренним мешком в двух различных состояниях наполненности для каждого из двух баллонов.

На фиг.4, 5, 6 изображена зависимость давления от температуры в баллонах высокого давления согласно настоящему изобретению, при условии трех различных значений начального давления при температуре 25°C.

На фиг.7, 8 изображена зависимость давления в камере для газа-вытеснителя от распыленного объема распыляемого вещества в баллонах высокого давления согласно настоящему изобретению.

#### Осуществление изобретения

Баллоны высокого давления согласно настоящему изобретению содержат газ-вытеснитель с жидкой фазой, которая содержит полиэтиленгликоль и/или (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) моноэфир и/или (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) диэфир полиэтиленгликоля. Полиэтиленгликоли или их эфиры могут быть чистым веществом. Однако, исходя из особенностей производства, полиэтиленгликоли или их эфиры, как правило, являются смесью различных соединений с разными, например нормально распределенными, молекулярными весами.

В контексте настоящей заявки молекулярные веса смесей полиэтиленгликолей или их эфиров понимаются как их средневзвешенные молекулярные веса M<sub>w</sub>:

$$M_w = \frac{\sum_{i=1}^z N_i M_i M_i}{\sum_{i=1}^z N_i M_i}$$

5

где  $i$  - индекс для всех видов молекул полиэтиленгликоля и/или моноэфира полиэтиленгликоля и/или диэфира полиэтиленгликоля; и  $N_i$  и  $M_i$  соответственно - число молекул в  $i$ -й молекулярной группе и молекулярный вес  $i$ -й молекулярной группы. Как принято в данной области техники, это усредненное значение молекулярного веса  $M_w$  может быть определено через измерение рассеивания света по принципу «Multi Angle Light Scattering» (MALS) с использованием света лазера в слабых растворах полиэтиленгликоля или эфира полиэтиленгликоля. Необходимые для этого измерительные устройства известны и представлены на рынке.  $M_w$  может быть определен путем расчетов с использованием результатов измерения рассеивания света по уравнению Зимма и связанной с уравнением диаграмме Зимма.

10

15

$M_w$  полиэтиленгликоля и/или его эфира может быть выбран как функция от температур внешней среды, при которых предполагается использовать баллон высокого давления согласно данному изобретению. При высоких температурах внешней среды могут быть использованы полиэтиленгликоль с большим молекулярным весом и/или эфир полиэтиленгликоля с большим молекулярным весом, в соответствии с чем полиэтиленгликоль должен быть жидким при желаемой температуре внешней среды. В приведенной ниже таблице представлены обычные диапазоны температур плавления некоторых примерных полиэтиленгликолей, которые могут использоваться согласно настоящему изобретению в зависимости от их молекулярной массы:

20

25

$M_w$ полиэтиленгликоля	Диапазон температуры плавления (°C)
200	от -65 до -50
300	от -15 до -10
400	от -6 до 8
600	от 17 до 22

30

Если температура окружающей среды, при которой предполагается использование баллона высокого давления согласно настоящему изобретению, находится в диапазоне, близком к комнатной температуре, то есть в диапазоне от около 0°C до около 40°C,  $M_w$  полиэтиленгликоля и/или моноэфира полиэтиленгликоля, и/или диэфира полиэтиленгликоля его эфира предпочтительно равен 200-600 Дальтонам более предпочтительно - 250-390 Дальтонам, и в особенно предпочтительном варианте - приблизительно 300 Дальтонам.

35

40

Примеры моноэфиров полиэтиленгликоля и диэфиров полиэтиленгликоля представлены в Таблице 1 указанной выше публикации в «Canadian Journal of Chemical Engineering». Предпочтительным является использование диэфиров.

45

Жидкая фаза газа-вытеснителя может при необходимости содержать дополнительный растворитель. Таким дополнительным растворителем могут быть, например, антифризные добавки, такие как дипропиленгликоль или этиленгликоль; а также добавки, модифицирующие вязкость, такие как вода; а также пеноингибиторы, такие как N-октанол. Эти дополнительные растворители в случае, если необходимо их наличие, предпочтительно добавляют в количестве от 0,1 весовых процентов до 5 весовых процентов по отношению к жидкой фазе без диоксида углерода.

50

В первом предпочтительном варианте выполнения изобретения жидкая фаза

содержит только полиэтиленгликоль с  $M_w$  в указанных выше диапазонах, при необходимости в комбинации с одним из вышеуказанных дополнительных растворителей.

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения жидкая фаза содержит только диэфир полиэтиленгликоля с  $M_w$  в указанных выше диапазонах, при необходимости в комбинации с одним из вышеуказанных дополнительных растворителей. Диэфир полиэтиленгликоля в особенно предпочтительном варианте является 1,4-дибутил эфиром, например, «Polyglycol BB 300» компании Clariant.

В жидкой фазе газа-вытеснителя общее содержание полиэтиленгликоля и моноэфиров и диэфиров полиэтиленгликоля, и диоксида углерода, растворенного в них, предпочтительно равно, по меньшей мере, 90 весовых процентов жидкой фазы, в более предпочтительном варианте выполнения - по меньшей мере, 95 весовых процентов.

В газовой фазе газа-вытеснителя согласно настоящему изобретению отношение парциального давления диоксида углерода к общему давлению предпочтительно составляет, по меньшей мере, 0.90; в более предпочтительном варианте выполнения - по меньшей мере, 0.95 и в особенно предпочтительном варианте выполнения - по меньшей мере, 0.98.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения газ-вытеснитель производится заранее перед тем, как его помещают в баллон высокого давления согласно настоящему изобретению. В реакторе под давлением с манометром в жидкую фазу, содержащую сложное вещество, относящееся к полиэтиленгликолям, и их ( $C_1$ - $C_4$ ) моноэфиры и ( $C_1$ - $C_4$ ) диэфиры, может быть добавлен диоксид углерода (если необходимо, то перед добавлением диоксида углерода в реакторе под давлением возможно использование вакуума для удаления остатков воздуха). Предпочтительно посредством размешивания или встряхивания газ-вытеснитель уравнивают, что возможно проверить путем установления постоянного давления.

Начальное давление в баллоне высокого давления согласно настоящему изобретению не зависит от соотношения жидкой фазы и газовой фазы; газ-вытеснитель введен в камеру для газа-вытеснителя; начальное давление в упомянутой камере равно давлению, при котором в нее вводят газ-вытеснитель. Однако снижение давления в камере для газа-вытеснителя при увеличении распыленного объема  $\Delta V$  зависит от начального объема жидкой фазы и всего объема газа-вытеснителя (то есть от начального объема камеры для газа-вытеснителя), от числа молей всех компонентов газа-вытеснителя (упомянутые компоненты также определяют отношение жидкой фазы к газовой фазе) и от температуры:

$$P = f(\Delta V_{T_0}, N_g, N_l, T) \quad (1a)$$

где

-  $V_{T_0}$  - начальный объем всего газа-вытеснителя, т.е. начальный объем камеры для газа-вытеснителя;

-  $N_g$  - суммарное количество молей диоксида углерода в жидкой фазе и газовой фазе газа-вытеснителя (остается постоянным, так как диоксид углерода не распыляется из баллонов высокого давления согласно настоящему изобретению);

-  $N_l$  - суммарное количество молей всех жидких компонентов (полиэтиленгликоля, моноэфира полиэтиленгликоля, диэфира полиэтиленгликоля и дополнительных растворителей) жидкой фазы газа-вытеснителя (остается постоянным, так как жидкая фаза не распыляется из баллона высокого давления согласно настоящему изобретению); и

- Т - абсолютная температура.

Используя простое измерительное оборудование, можно экспериментально определить зависимость (1a) для каждого баллона высокого давления согласно настоящему изобретению и для каждого газа-вытеснителя (см. ниже описание фигур 7 и 8).

Если предполагается, что газ в составе газа-вытеснителя является чистым диоксидом углерода, а жидкие компоненты газа-вытеснителя являются нелетучими, то возможно рассчитать обратную зависимость (1b):

$$\Delta V = f^{-1}(P, V_{T0}, N_g, N_1, T) \quad (1b)$$

из которой в свою очередь может быть получена зависимость (1a). Для этого необходимы для начала несколько формул, описанных ниже:

а) При давлениях и температурах, возникающих обычно в баллонах высокого давления согласно настоящему изобретению, равновесное распределение диоксида углерода между газовой фазой и жидкой фазой может быть определено по следующей формуле:

$$P_{CO_2} = H \cdot x_{CO_2} + H_0 \quad (2),$$

где

-  $P_{CO_2}$  - парциальное давление диоксида углерода в газовой фазе газа-вытеснителя,

-  $x_{CO_2}$  - мольная доля диоксида углерода в жидкой фазе газа-вытеснителя и

- H и  $H_0$  характерные константы для жидкой фазы и температуры.

Константы H и  $H_0$  могут быть определены способом, описанным в вышеуказанном источнике «ACS Symposium Series» (стр.168, разделы «Batch Unit» и «Solubility Studies»). В упомянутой публикации полиэтиленгликоль с молекулярной массой  $M_w$  400 имел  $H=9,4$  МПа при температуре  $25^\circ\text{C}$  ( $H_0$  равен приблизительно  $-0,5$  МПа согласно фиг.3 упомянутой публикации). В исследованиях, результатом которых стала настоящая заявка, полиэтиленгликоль с молекулярным весом  $M_w$  300 имел  $H=32,8$  МПа и  $H_0=-0,39$  МПа при температуре  $25^\circ\text{C}$ .

б) Мольная доля  $x_{CO_2}$ , используемая в (2), определяется следующим образом:

$$x_{CO_2} = \frac{n_g}{n_g + N_1} \quad (3a),$$

$$= \frac{N_g - n_g}{N_g - n_g + N_1} \quad (3b),$$

где

-  $n_g$  - число молей диоксида углерода в жидкой фазе газа-вытеснителя;

-  $n_g$  - число молей диоксида углерода в газовой фазе газа-вытеснителя и

-  $N_g$  и  $N_1$  см. выше.

в) Если (2) и (3b) объединить и решить используя значение  $n_g$ , получаем:

$$n_g = N_g + N_1 \times \frac{P - H_0}{P - (H_0 + H)} \quad (4),$$

г) Уравнение Ван-дер-Ваальса:

$$\left( P + a \times \frac{n_g^2}{V^2} \right) \left( \frac{V}{n_g} - b \right) = RT \quad (5),$$

где

- P и  $n_g$  - см. выше;

-  $V_g$  - объем газовой фазы;

-  $R$  - универсальная газовая константа и

-  $a$  и  $b$  - коэффициенты Ван-дер-Ваальса для диоксида углерода, т.е.  $3,96 \times 10^{-1} \text{ Па} \cdot \text{м}^3$   
и  $42,69 \times 10^{-6} \text{ м}^3/\text{моль}$ .

д) Объем  $V_1$  жидкой фазы газа-вытеснителя примерно определяется как:

$$V_1 = V_0 + n_g \times b \quad (6a)$$

$$= V_0 + (N_g - n_g) \times b \quad (6b)$$

где

-  $V_0$  - объем жидкой фазы газа-вытеснителя без диоксида углерода (это значение постоянно) и

-  $N_g$ ,  $n_g$ ,  $V_0$  и  $b$  - см. выше.

В формулах (6a) и (6b) предполагается, что жидкая фаза несжимаема, то есть изменение объема жидкой фазы происходит только путем поглощения или выпуска углекислого газа. Дополнительно предполагается, что не происходит никаких взаимодействий между растворенным диоксидом углерода и молекулами жидкой фазы, взаимодействия между которыми могли бы привести к дополнительному изменению объема.

е) Общий распыленный объем  $\Delta V$ , используемый в формулах (1a) и (1b), равен:

$$\Delta V = V_1 + V_g - V_{T0} \quad (7)$$

где  $V_1$ ,  $V_g$  и  $V_{T0}$  имеют указанное выше значение.

ё) Общее количество молей  $N_1$  в жидкой фазе (без диоксида углерода; константа), используемое в формулах (1a), (1b), (3a), (3b) и (4), может быть рассчитано по следующей формуле (8):

$$N_1 = \frac{m(\text{PEG})}{M_w(\text{PEG})} + \frac{m(\text{PEGMonoether})}{M_w(\text{PEGMonoether})} + \frac{m(\text{PEGDiether})}{M_w(\text{PEGDiether})} + n_1 \quad (8),$$

где

-  $m(\text{PEG})$ ,  $m(\text{PEGMonoether})$  и  $m(\text{PEGDiether})$  являются произвольно выбираемыми массами полиэтиленгликоля или моноэфира полиэтиленгликоля или диэфира полиэтиленгликоля;

-  $M_w(\text{PEG})$ ,  $M_w(\text{PEGMonoether})$  и  $M_w(\text{PEGDiether})$  представляют собой средневзвешенные молекулярные веса полиэтиленгликоля или моноэфира полиэтиленгликоля или диэфира полиэтиленгликоля (которые могут быть определены способом, описанным выше); и

-  $n_1$  - число молей возможных дополнительных растворителей,

ж) общее количество молей  $N_g$  диоксида углерода жидкой фазы и газовой фазы газа-вытеснителя (постоянно), используемое в формулах (1a), (1b), (3b), (4) и (6b), может быть рассчитано по следующей формуле (9):

$$N_g = r(V_{T0} - V_0) + N_L (b \times r - 1) \left( \frac{P_0 - H_0}{P_0 - (H_0 + H)} \right) \quad (9),$$

где

-  $r$  - единственное вещественное и положительное решение кубического уравнения  $(P_0 + a \times r^2) \left( \frac{1}{r} - b \right) = RT$ , где  $P_0$  по формуле (9) и в упомянутом выше кубическом уравнении являются произвольно выбираемыми значениями начального давления в камере для газа-вытеснителя; и

-  $V_{T0}$ ,  $V_0$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $H$  и  $H_0$  - см. выше.

Для построения кривой по формуле (1b) сначала определяют  $N_1$  и  $N_g$  по формулам (8) и (9) соответственно. Для определения взаимозависящих значений  $P$  и  $\Delta V$  данной кривой совершают следующие действия:

а) Давление  $P$  выбирается из значений, лежащих в обычном диапазоне значений для баллона высокого давления согласно настоящему изобретению; это давление не должно быть больше, чем начальное давление  $P_0$ , взятое для формулы (9);

б) с таким  $P$  для вычисления  ${}_g n_g$  используется формула (4);

в) с известными  $P$  и  ${}_g n_g$  для определения  ${}_g V$  используется формула (5), преобразуемая в кубическое уравнение с  ${}_g V$ , причем  ${}_g V$  определяют как единственное вещественное и положительное решение этого уравнения;

г) с известным  ${}_g n_g$  для определения  ${}_1 V$  используется формула (6b);

д) с известными  ${}_g V$  и  ${}_1 V$  для определения взаимозависящих  $\Delta V$  и  $P$  используется формула (7).

Полученные таким образом взаимозависящие значения  $P$  и  $\Delta V$  могут быть нанесены на плоскость координат как  $P$  (ось  $y$ ) и  $\Delta V$  (ось  $x$ ), что позволит построить кривую по формуле (1b); а также как  $\Delta V$  (ось  $y$ ) и  $P$  (ось  $x$ ), что позволит построить график по формуле (1a).

Зависимость давления в камере для газа-вытеснителя баллона высокого давления согласно настоящему изобретению от температуры неожиданно сравнительно низка. Это обусловлено тем, что давление, возрастающее с повышением температуры в газовой фазе, частично компенсируется поглощением диоксида углерода, подобным же образом повышающимся в жидкой фазе, что приводит к снижению количества диоксида углерода в газовой фазе. Это проиллюстрировано на фигурах 4-6 на примере полиэтиленгликоля 300 (фигуры 4 и 5) и дибутил эфира полиэтиленгликоля (фигура 6). При температуре  $\sim 25^\circ\text{C}$  давление меняется на  $\sim 2$  бар. До и после этого скачка температуры давление как функция температуры сравнительно неизменно. Скачок давления при температуре  $\sim 25^\circ\text{C}$  происходит вне зависимости от количества растворенного диоксида углерода и, соответственно, вне зависимости от абсолютной величины давления при температуре  $\sim 25^\circ\text{C}$ .

Баллоны высокого давления согласно настоящему изобретению имеют разделяющую часть, выполненную с возможностью подвижного разделения внутреннего пространства на камеру для газа-вытеснителя и на камеру для хранения. Данная разделяющая часть может иметь форму любого из средств, используемых в известных баллонах высокого давления с разделенным внутренним пространством, например, в баллонах высокого давления типа «мешок в баллоне» или «баллон в баллоне», указанных во введении, или баллонах высокого давления с подвижным поршнем. То, из каких материалов изготовлена упомянутая разделяющая часть, не является принципиальным, если эти материалы не растворяются под действием соответствующего полиэтиленгликоля и/или моноэфира или диэфира полиэтиленгликоля. Примерами материалов, подходящих для мембраноподобных разделяющих частей, являются гибкие пластмассы, которым придают нерастворимые свойства путем структурирования, такие как вулканизированные резины или латекс; или структурированные полиэстеры или полиэферы полиэстера. Применимы также и ламинированные пленки или пленки из металлов без примесей, например, сделанные из алюминия. Из-за использования жидкой фазы газа-вытеснителя разделяющая часть должна быть выполнена с возможностью непроницаемого для жидкостей разделения между камерой для хранения и камерой для газа-вытеснителя. Предпочтительно, чтобы разделяющая часть также формировала газонепроницаемый барьер между

камерой для хранения и камерой для газа-вытеснителя. В баллонах высокого давления согласно настоящему изобретению разделяющая часть предпочтительно выполнена в виде подвижного клапана или растяжимого и/или сжимающегося внутреннего мешка.

5 Баллон высокого давления согласно настоящему изобретению также может иметь клапан и распылительную головку, так что вещество можно контролируемо  
распылять в окружающую среду путем приведения в действие распылительной  
головки и клапана. Баллон высокого давления согласно настоящему изобретению  
10 является в этом случае предпочтительно аэрозольным контейнером или банкой с аэрозолем. В альтернативном варианте выполнения это может быть также картридж, у которого нет выпускного клапана и в котором прокалывают отверстие в стенке  
контейнера, только когда его помещают в устройство для выпуска, причем это  
отверстие в то же самое время должно закрываться выпускным клапаном.

15 Выражение "по меньшей мере часть длины центральной оси", использованное в формуле изобретения, означает предпочтительно по меньшей мере 50 процентов общей длины центральной оси внутреннего пространства. В случае если внутреннее пространство неосесимметрично, термин «центральная ось» означает наиболее  
длинную из возможных прямых линий, которая может быть проведена в пределах  
20 внутреннего пространства и которая определяется двумя геометрическими точками проникновения этой линии через внутреннюю поверхность стенки внутреннего пространства. В случае если внутреннее пространство осесимметрично, центральная ось является осью вращения. Общая длина центральной оси во всех случаях  
определяется двумя геометрическими точками проникновения центральной оси через  
25 внутреннюю поверхность стенки внутреннего пространства. Выражение «по меньшей мере часть внутреннего пространства», использованное в формуле изобретения, предпочтительно означает по меньшей мере 70 процентов общего объема внутреннего пространства.

30 Во всех вариантах выполнения баллона высокого давления согласно настоящему изобретению внутреннее пространство предпочтительно имеет вдоль, по меньшей мере, части длины этой центральной оси осесимметричную форму, в частности цилиндрическую..

35 Вещество, которое может быть введено в баллоны высокого давления согласно настоящему изобретению, является веществом, которое имеет газообразную или жидкую форму при температуре, при которой используется баллон высокого давления, или сухим высокодисперсным веществом, или высокодисперсным  
40 веществом, находящимся во взвешенном состоянии в жидкости, как и в известных баллонах высокого давления, а особенно в известных аэрозольных контейнерах. В контексте настоящей заявки термин «высокодисперсный» означает, что высокодисперсное вещество может быть распылено посредством обычной  
распылительной насадки. Предпочтительно термин «высокодисперсный» обозначает, что частица имеет размер в диапазоне от приблизительно 0.1 мкм до  
45 приблизительно 100 мкм в диаметре (определяемый как «средний массовый аэродинамический диаметр», СМАД). В особенно предпочтительном варианте выполнения термин «высокодисперсный» означает размер частицы в диапазоне от приблизительно 1 мкм до приблизительно 6 мкм.

50 Баллоны высокого давления согласно настоящему изобретению могут быть произведены и наполнены аналогично известным баллонам высокого давления. В частности, варианты выполнения настоящего изобретения с использованием клапанов и головок для распыления, которые используются в баллонах высокого давления

согласно настоящему изобретению, могут быть аналогичными тем, которые используются в известных баллонах, например, в баллонах типа «мешок в баллоне», упомянутом во введении.

5 Обычно создание баллона высокого давления начинается с создания сформованной контейнерной заготовки из подходящего материала. Заготовка может быть изготовлена из выдерживающего давление термопластического материала, например из акрилонитрил/бутадиен/стирол сополимера, поликарбоната или полиэстера, такого как полиэтилентерефталат, или предпочтительно из листового металла, такого как  
10 листовая нержавеющая сталь или листовой алюминий. Заготовка предпочтительно имеет цилиндрическую форму, которая создается путем сужения и закругления ее верхнего конца. Эта заготовка может быть изготовлена способом, который сам по себе известен, путем литья под давлением (для пластмассовых контейнеров) или холодного или горячего прессования (для металлических контейнеров).

15 Ниже приведены некоторые примеры применения способов заполнения баллона:

1) В баллоне высокого давления, в котором разделение камеры для хранения и камеры для газа-вытеснителя осуществляется посредством поршня, мембрана или мешок могут быть наполнены способом, согласно которому используется  
20 контейнерная заготовка с открытым верхним концом, и предпочтительно имеющая выгнутую внутрь поверхность основания с закрывающимся отверстием (этот способ аналогичен способу, описанному в EP-A-0 017 147). Упомянутый поршень вставляют в контейнерную заготовку на желаемую глубину через открытый верхний конец, причем от упомянутой глубины в значительной мере зависит соотношение объема  
25 камеры для хранения (над поршнем) и объема камеры для газа-вытеснителя (под поршнем). В настоящем варианте выполнения контейнерной заготовке, если требуется, придают суженную округлую форму только после вставки поршня. Вещество вводят сверху таким образом, что оно растекается по поршню, и верхнее  
30 отверстие закрывают пластиной, которая, если требуется, может иметь выпускной клапан, причем эту пластину обжимают вокруг краев отверстия. На заключительном этапе через отверстие в основании заготовки вводят газ-вытеснитель до достижения желаемого давления и закрывают отверстие подходящей пробкой.

2) Баллон высокого давления, разделенный внутренним мешком или мембраной,  
35 может быть наполнен следующим образом: внутренний мешок или мембрану вставляют в контейнерную заготовку через верхнее отверстие способом, описанным в пункте 1) (хотя в этом случае верхней части заготовки может быть уже придана суженная форма) и плотно закрепляют вокруг края отверстия. В заготовке  
40 внутренний мешок разворачивают путем заполнения или растягивают мембрану, и таким образом в верхней части заготовки формируется камера для хранения, заполненная веществом. Затем отверстие, на краях которого плотно закреплена часть мешка или мембраны, герметично закрывают пластиной, которая факультативно может иметь клапан и которую обжимают вокруг отверстия. В заключение через  
45 отверстие в основании заготовки вводят газ-вытеснитель до достижения желаемого давления и закрывают отверстие подходящей пробкой.

3) Баллон высокого давления с внутренним мешком в качестве разделяющей части и клапаном может быть создан из контейнерной заготовки без отверстия в основании.  
50 На первом этапе в контейнерную заготовку через верхнее отверстие вводят заранее определенное количество газа-вытеснителя. Затем края пластины, имеющей клапан, и к которой уже герметично прикреплены внутренний мешок или мембрана, загибают или фланцируют на краях заготовки, заранее заполненной газом-вытеснителем.

Внутренний мешок или мембрана в этом случае все еще остаются незаполненными распыляемым веществом. В этом случае пластина предпочтительно имеет полую напорную трубку, присоединенную к клапану и имеющую отверстия, на которую в начале кладут или накручивают внутренний мешок или мембрану. Эта напорная трубка проникает во внутреннее пространство контейнерной заготовки во время загибания или фланцирования крышки. После того как загнули или фланцировали пластину, во внутренний мешок или мембрану вводят вещество посредством использования стержня клапана под давлением выше, чем внутреннее давление газавытеснителя в контейнерной заготовке. При использовании упомянутой трубки через стержень клапана в нее поступает вещество и наполняет внутренний мешок через имеющиеся в этой трубке отверстия.

4) Баллон высокого давления с внутренним мешком или мешком типа «баллон в баллоне» с клапаном может быть заполнен следующим образом: внутренний мешок или внутренний контейнер, который может быть все еще пуст или уже наполнен, вначале вставляют во внутреннюю часть контейнерной заготовки. Клапан крепят клапанной пластиной на край контейнерной заготовки, но неплотно и в любом случае негерметично, или располагают на очень небольшом расстоянии над краем контейнерной заготовки. Устройство для наполнения по принципу «колокола» вставляют сверху в контейнерную заготовку над неплотно закрепленной клапанной пластиной, причем упомянутое устройство крепится к внешней стенке контейнерной заготовки герметично, что достигается посредством использования подходящего уплотнителя. Так как плоская сторона клапана некрепко закреплена на крае контейнерной заготовки, сжатый газ-вытеснитель может быть затем введен при помощи устройства для наполнения во внутреннее пространство контейнерной заготовки через пропускающую жидкости щель между клапанной пластиной и краем контейнерной заготовки. После того как внутреннее пространство контейнерной заготовки заполнено газом-вытеснителем, клапанная пластина должна быть герметично соединена с краем контейнерной заготовки, что обычно производится при помощи уплотнителя, расположенного в пластине клапана, и путем обжатия краев пластины клапана. После этого, если внутренний мешок или внутренний контейнер еще не был заполнен распыляемым веществом, он может быть заполнен веществом посредством использования стержня клапана.

5) В случае применения контейнера с поршнем в качестве разделяющей части возможно использовать заготовку контейнера цилиндрической формы, закрытую сверху, факультативно уже имеющую клапан, но все еще открытую снизу. В этом случае заранее определенное количество вещества сначала вводят в контейнерную заготовку, перевернутую вверх дном, после чего в заготовку на желаемую глубину вставляют поршень. Затем вводят надлежащее количество газа-вытеснителя и нижний конец контейнерной заготовки фланцируют с днищем контейнера.

Некоторые газы-вытеснители, которые могут быть использованы в баллонах высокого давления согласно настоящему изобретению, сами обладают новизной и вследствие этого являются объектами настоящего изобретения. К ним относятся газы-вытеснители, составленные из: а) газовой фазы, содержащей диоксид углерода, и б) жидкой фазы, содержащей более 90 весовых процентов жидкой фазы полиэтиленгликоля и растворенного в ней диоксида углерода, при условии, что это соединение не является полиэтиленгликолем 400.

Приведенные выше комментарии, касающиеся предпочтительных диапазонов молекулярного веса и компонентов полиэтиленгликоля в жидкой фазе, также

применимы к газам-вытеснителям согласно настоящему изобретению.

Ниже приводится описание конкретных вариантов выполнения баллона высокого давления согласно настоящему изобретению со ссылкой на фигуры.

5 На фиг.1 изображен цилиндрический аэрозольный баллон с наружной стенкой 1, выполненной из листа алюминия, внутри которого находится внутренний мешок 2, разделяющий внутреннее пространство баллона на камеру 3 для хранения и камеру 4 для газа-вытеснителя. Камера 4 для газа-вытеснителя содержит газ-вытеснитель согласно настоящему изобретению. Он состоит из газовой фазы 5 с полным давлением  
10 в газовой фазе, обычно приблизительно равным 5 бар, причем соотношение парциального давления диоксида углерода к полному давлению может составлять 0,98; а также из жидкой фазы 6, которая в основном состоит из полиэтиленгликоля с молекулярным весом ( $M_w$ ) 300 и растворенного в нем диоксида углерода. Камера 3 для хранения наполнена жидким веществом 7, которое может  
15 быть распылено из аэрозольного баллона посредством обычного клапана (не показано на фигуре) и посредством обычной распылительной головки 8. Слева изображен наполненный аэрозольный баллон, справа - почти полностью пустой аэрозольный баллон, причем мембрана 2 вытеснена вверх.

20 На фиг.2 изображен аэрозольный баллон согласно настоящему изобретению с наружной стенкой 1 из нержавеющей стали. Внутреннее пространство баллона разделено посредством внутреннего мешка 2 на камеру 3 для хранения и камеру 4 для газа-вытеснителя. Камера 3 для хранения наполнена высокодисперсным веществом 9 (например, сухим порошком с размером частиц, подходящим для вдыхания). Камера 4  
25 для газа-вытеснителя содержит газ-вытеснитель, который состоит из газовой фазы 5 и жидкой фазы 6. Газовая фаза обычно имеет полное давление примерно 4 бар, причем соотношение парциального давления диоксида углерода к полному давлению может составлять примерно 0,99. Жидкая фаза состоит в основном из полиэтиленгликоля с  
30 молекулярным весом ( $M_w$ ) 250 и растворенного в нем диоксида углерода. В данном варианте выполнения внутренний мешок 2 содержит внутри себя полую напорную трубку 10 со сквозными отверстиями 11. Посредством сжатия или деформации внутреннего мешка 2 (правая сторона фиг.2) распыляемое вещество под давлением попадает через отверстия 11 в напорную трубку 10 и через напорную трубку 10 к  
35 клапану (не показан), расположенному во внутренней части распылительной головки 8.

На фиг.3 изображен аэрозольный баллон согласно настоящему изобретению с наружной стенкой 1, выполненной из листа нержавеющей стали. Внутреннее  
40 пространство аэрозольного баллона поделено на камеру 3 для хранения и камеру 4 для газа-вытеснителя посредством поршня 12, который может быть выполнен, например, из полихлорвинила (PVC). В данном варианте выполнения изобретения аэрозольный баллон на протяжении, по меньшей мере, части длины центральной оси имеет поперечное сечение постоянной формы, предпочтительно цилиндрическое  
45 поперечное сечение. На фигуре центральная ось показана пунктирной линией. Поршень 12 подогнан по поперечному сечению внутреннего пространства. Камера 3 для хранения содержит жидкое распыляемое вещество 7. Камера для газа-вытеснителя содержит газ-вытеснитель, который состоит из газовой фазы 5 и жидкой фазы 6. Газовая фаза обычно имеет полное давление примерно 4 бар, причем соотношение парциального давления диоксида углерода к полному давлению составляет  
50 примерно 0,95. Жидкая фаза 6 состоит в основном из дибутилэфира полиэтиленгликоля с молекулярным весом примерно 350 и растворенного в нем

диоксида углерода. На верхней части аэрозольного баллона установлена распылительная головка 8, которая внутри имеет клапан (не показан на фигуре). Справа на фиг.3 изображено, как объем камеры 3 для хранения уменьшился посредством перемещения поршня 12 вверх.

5 На фиг.4-6 изображена зависимость давления в камере для газа-вытеснителя от температуры, когда газовая фаза содержит полиэтиленгликоль с молекулярным весом 300 или дибутилэфир полиэтиленгликоля. Для этих измерений в качестве имитации камеры с газом-вытеснителем были использованы пластифицированные  
10 стеклянные сосуды объемом 100 мл. Они были предварительно плотно закрыты и вакуумированы, и в вакуумированные стеклянные сосуды при помощи шприца впрыскивали жидкий газ-вытеснитель, свободный от диоксидуглеродной фазы (примерно 10 г). Желаемое количество  $\text{CO}_2$  подавали из газового баллона в  
15 стеклянные сосуды при встряхивании до тех пор, пока после уравнивания температуры до  $25^\circ\text{C}$ , не достигалось желаемое исходное давление. Было выбрано три различных значения исходного давления (фиг.4: 2,5 бар, фиг.5: около 5 бар, фиг.6: 7 бар). Давление измеряли при различных температурах. Температура  $-15^\circ\text{C}$  была достигнута в соляном растворе, который был предварительно охлажден в  
20 морозильной камере. Температура  $8^\circ\text{C}$  была достигнута посредством уравнивания в холодильной камере. Для уравнивания с достижением температуры  $20^\circ\text{C}$ ,  $25^\circ\text{C}$ ,  $30^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$  и  $50^\circ\text{C}$  стеклянные сосуды были помещены в водяную баню. Давление, устанавливающееся после уравнивания температуры, измеряли при помощи ручного манометра.

25 Та же модель эксперимента, которая была использована для фиг.4-6, позволяет при заданной постоянной температуре определить зависимость давления в газовой фазе от общего количества добавленного диоксида углерода.

Например, для полиэтиленгликоля 300 при  $25^\circ\text{C}$  были получены следующие  
30 значения:

P (T= $25^\circ\text{C}$ ) [bar]	3	4,75	7
wt % ( $\text{CO}_2$ )	1,6	2,8	4,0
$x_{\text{CO}_2}$	0,0998	0,1641	0,2212

35 Подстановкой значений  $P / x_{\text{CO}_2}$  из вышеупомянутой таблицы можно посредством линейной регрессии определить  $N$  и  $N_0$  для полиэтиленгликоля 300 для вышеупомянутой формулы (2).

40 На фиг.7 и 8 изображена зависимость давления  $P$  в камере для газа-вытеснителя аэрозольных баллонов (аэрозольных банок) согласно настоящему изобретению как функцию от распыленного объема  $\Delta V$ . Жидкая фаза, свободная от диоксида углерода, была помещена в смесительный цилиндр, выдерживающий максимальное давление  
45 в 10 бар, и закрыта. Посредством клапана с встроенной заглушкой к жидкой фазе был добавлен  $\text{CO}_2$ . Для насыщения жидкой фазы  $\text{CO}_2$  подавали до тех пор, пока в смесительном цилиндре не было достигнуто давление в 10 бар. Клапан был закрыт и смесительный цилиндр подвергнут тщательному встряхиванию до тех пор, пока  
50 давление не стало постоянным даже при встряхивании. Затем снова подавали  $\text{CO}_2$ . Эта процедура повторялась до тех пор, пока желаемое давление в смесительном цилиндре не стало постоянным даже при встряхивании. С использованием помпы заранее подготовленный таким образом газ-вытеснитель, содержащий 5 весовых процентов диоксида углерода, был накачан без газовой фазы в устройство для

наполнения («Pamasol») и подан в серийно выпускаемый контейнер с внутренним мешком. Номинальный объем контейнера составлял в каждом случае 118 мл, объем внутреннего мешка составлял 60 мл, и количество введенного газа-вытеснителя составляло 12 г на контейнер. Для имитации распыляемого содержимого контейнера 5  
внутренний мешок был наполнен водой посредством устройства для наполнения. Возможные значения начального давления на фиг.7 и 8 изображены на оси у. Вода из контейнера была распылена, и давление как функция потери веса контейнера (1 г потерянного веса = 1 мл распыленного объема вещества) было измерено и нанесено 10  
на график.

#### Формула изобретения

1. Баллон высокого давления для хранения сжатого вещества (7, 9) в газообразном, жидком или мелкодисперсном состоянии, причем упомянутый баллон высокого 15  
давления содержит: стенку (1), внутренняя сторона которой определяет внутреннее пространство баллона высокого давления; разделяющую часть (2, 12), расположенную во внутреннем пространстве и разделяющую внутреннее пространство на камеру (3) для хранения и камеру (4) для газа-вытеснителя, причем 20  
камера для хранения содержит вещество (7, 9) и камера (4) для газа-вытеснителя содержит газ-вытеснитель, причем разделяющая часть (2, 12) выполнена с возможностью непроницаемого для жидкостей разделения камеры (3) для хранения и камеры (4) для газа-вытеснителя, и выполнена с возможностью менять под 25  
воздействием газа-вытеснителя соотношение между объемом камеры (3) для хранения и камеры (4) для газа-вытеснителя в пользу камеры (4) для газа-вытеснителя; и причем баллон высокого давления отличается тем, что газ-вытеснитель состоит из:

а) газовой фазы (5), содержащей диоксид углерода, и  
б) жидкой фазы (6), содержащей соединение, выбранное из группы, состоящей из 30  
полиэтиленгликолей и их (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) моноэфиров, и (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) диэфиров, а также растворенный в них диоксид углерода.

2. Баллон высокого давления по п.1, в котором разделяющая часть является растяжимым и/или раздвижным внутренним мешком (2), который в результате 35  
стягивания и/или сжатия может изменять соотношение объема камеры (3) для хранения и камеры (4) для газа-вытеснителя.

3. Баллон высокого давления по п.1, в котором внутреннее пространство имеет центральную ось, при этом поперечное сечение, перпендикулярное упомянутой 40  
центральной оси, на протяжении, по меньшей мере, непрерывного отрезка длины упомянутой центральной оси имеет постоянную форму и площадь поверхности; и разделяющая часть представляет собой подвижный поршень (12), точно прилегающий к внутренней поверхности стенки и выполненный с возможностью изменения соотношения объема камеры (3) для хранения и камеры (4) для газа- 45  
вытеснителя посредством движения вдоль упомянутого отрезка центральной оси.

4. Баллон высокого давления по п.1, в котором, по меньшей мере, одна часть 45  
внутреннего пространства имеет цилиндрическую форму.

5. Баллон высокого давления по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что общая 50  
доля полиэтиленгликоля, моноэфира полиэтиленгликоля, диэфира полиэтиленгликоля и растворенного диоксида углерода составляет более 90 вес.%, в предпочтительном варианте выполнения, по меньшей мере, 95 вес.%, а в особенно предпочтительном варианте выполнения, по меньшей мере, 98 вес.% по сравнению с жидкой фазой (6).

6. Баллон высокого давления по п.1, отличающийся тем, что полиэтиленгликоль

или моноэфир полиэтиленгликоля, или диэфир полиэтиленгликоля имеют молекулярный вес ( $M_w$ ) в диапазоне от 200 до 600, в предпочтительном варианте исполнения - от 200 до 390, и в особенно предпочтительном варианте исполнения приблизительно 300.

5 7. Баллон высокого давления по п.1, отличающийся тем, что жидкая фаза содержит полиэтиленгликоль или полиэтиленгликоль 1,4-дибутил эфир.

8. Баллон высокого давления по п.2, отличающийся тем, что жидкая фаза содержит полиэтиленгликоль или полиэтиленгликоль 1,4-дибутил эфир.

10 9. Баллон высокого давления по п.3, отличающийся тем, что жидкая фаза содержит полиэтиленгликоль или полиэтиленгликоль 1,4-дибутил эфир.

10. Баллон высокого давления по п.4, отличающийся тем, что жидкая фаза содержит полиэтиленгликоль или полиэтиленгликоль 1,4-дибутил эфир.

15 11. Баллон высокого давления по п.5, отличающийся тем, что жидкая фаза содержит полиэтиленгликоль или полиэтиленгликоль 1,4-дибутил эфир.

12. Баллон высокого давления по п.6, отличающийся тем, что жидкая фаза содержит полиэтиленгликоль или полиэтиленгликоль 1,4-дибутил эфир.

13. Баллон высокого давления по п.1, отличающийся тем, что в газовой фазе (5) газа-вытеснителя отношение парциального давления диоксида углерода к общему давлению составляет, по меньшей мере, 0,90; в предпочтительном варианте исполнения, по меньшей мере, 0,95; и в особенно предпочтительном варианте исполнения, по меньшей мере, 0,98.

25 14. Баллон высокого давления по п.1, отличающийся тем, что он выполнен с возможностью контролируемого распыления вещества из камеры (3) хранения посредством клапана.

15. Баллон высокого давления по п.14, отличающийся тем, что он выполнен с возможностью распыления вещества посредством распыляющей головки (8).

30 16. Баллон высокого давления по п.15, отличающийся тем, что является аэрозольным контейнером.

17. Баллон высокого давления по п.1, отличающийся тем, что является картриджем.

18. Газ-вытеснитель, состоящий из:

а) газовой фазы (5), содержащей диоксид углерода, и

35 б) жидкой фазы (6), содержащей более 90 вес.%, в предпочтительном варианте исполнения, по меньшей мере, 95 вес.%, а в особенно предпочтительном варианте исполнения, по меньшей мере, 98 вес.% жидкой фазы (6), полиэтиленгликоля и диоксида углерода, растворенного в нем; при условии, что полиэтиленгликоль не является полиэтиленгликолем 400.

40 19. Газ-вытеснитель по п.18, в котором полиэтиленгликоль является полиэтиленгликолем с молекулярным весом ( $M_w$ ) в диапазоне от 200 до 600, в предпочтительном варианте исполнения - от 200 до 390, и в особенно предпочтительном варианте исполнения - приблизительно 300.

45 20. Газ-вытеснитель по одному из пп.18 и 19, в котором доля полиэтиленгликоля и растворенного диоксида углерода в жидкой фазе (6) составляет 90 вес.%, в предпочтительном варианте исполнения, по меньшей мере, 95 вес.%, и в особенно предпочтительном варианте исполнения, по меньшей мере, 98 вес.% жидкой фазы (6).

50 21. Газ-вытеснитель по п.18, в котором полиэтиленгликоль является полиэтиленгликолем с молекулярным весом ( $M_w$ ) в диапазоне от 200 до 600, в предпочтительном варианте исполнения - от 200 до 390, и в особенно предпочтительном варианте исполнения - приблизительно 300.

22. Газ-вытеснитель по п.19, в котором полиэтиленгликоль является полиэтиленгликолем с молекулярным весом ( $M_w$ ) в диапазоне от 200 до 600, в предпочтительном варианте выполнения - от 200 до 390, и в особенно предпочтительном варианте выполнения приблизительно 300.

5

23. Газ-вытеснитель по п.20, в котором полиэтиленгликоль является полиэтиленгликолем с молекулярным весом ( $M_w$ ) в диапазоне от 200 до 600, в предпочтительном варианте выполнения - от 200 до 390, и в особенно предпочтительном варианте выполнения приблизительно 300.

10

24. Газ-вытеснитель по п.18, в котором в газовой фазе (5) отношение парциального давления диоксида углерода к общему давлению составляет, по меньшей мере, 0,90, в предпочтительном варианте выполнения, по меньшей мере, 0,95; и в особенно предпочтительном варианте выполнения, по меньшей мере, 0,98.

15

25. Способ контролируемого распыления вещества в газообразной, жидкой или мелкодисперсной форме, отличающийся тем, что упомянутое вещество находится в камере для хранения (3) баллона высокого давления по одному из пп.1-10, и упомянутое вещество контролируемо распыляют из камеры (3) для хранения баллона высокого давления посредством клапана.

20

26. Способ по п.25, в котором вещество распыляют посредством головки для распыления.

25

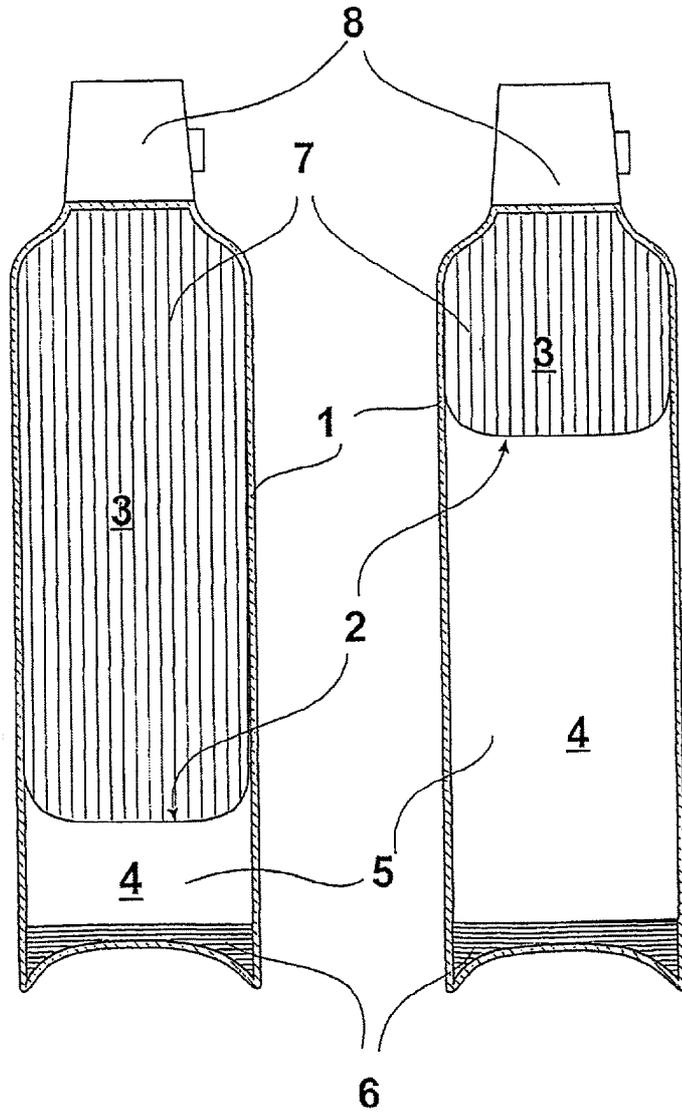
30

35

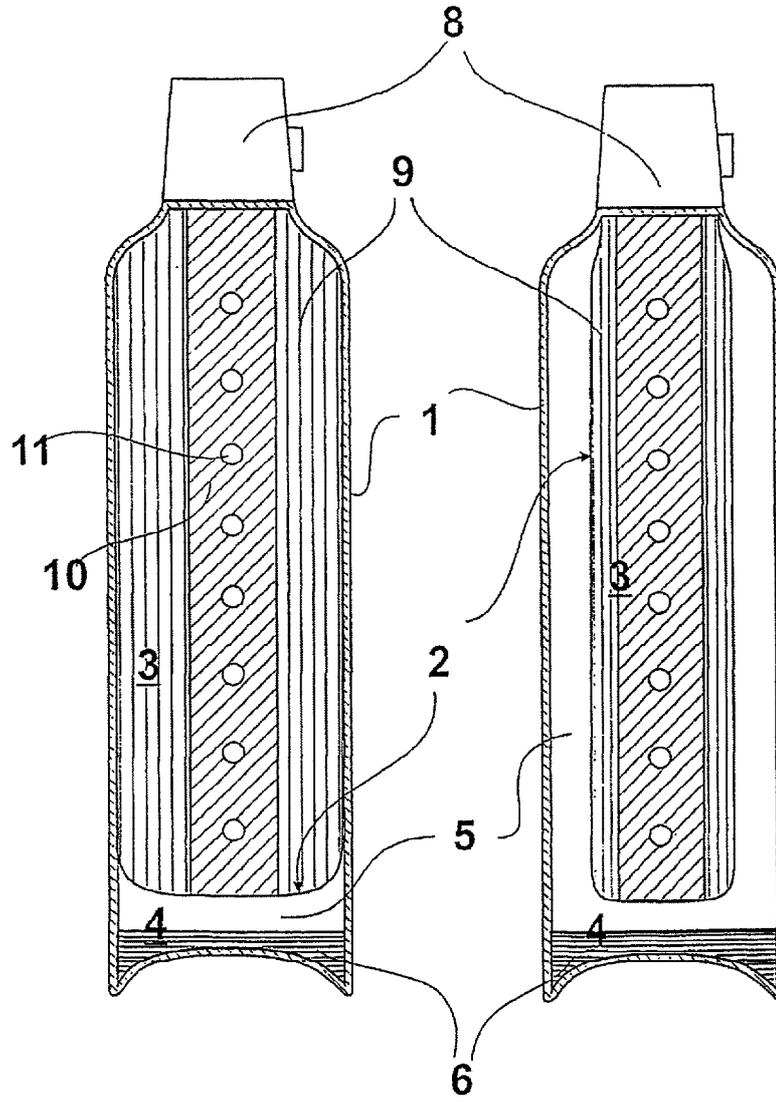
40

45

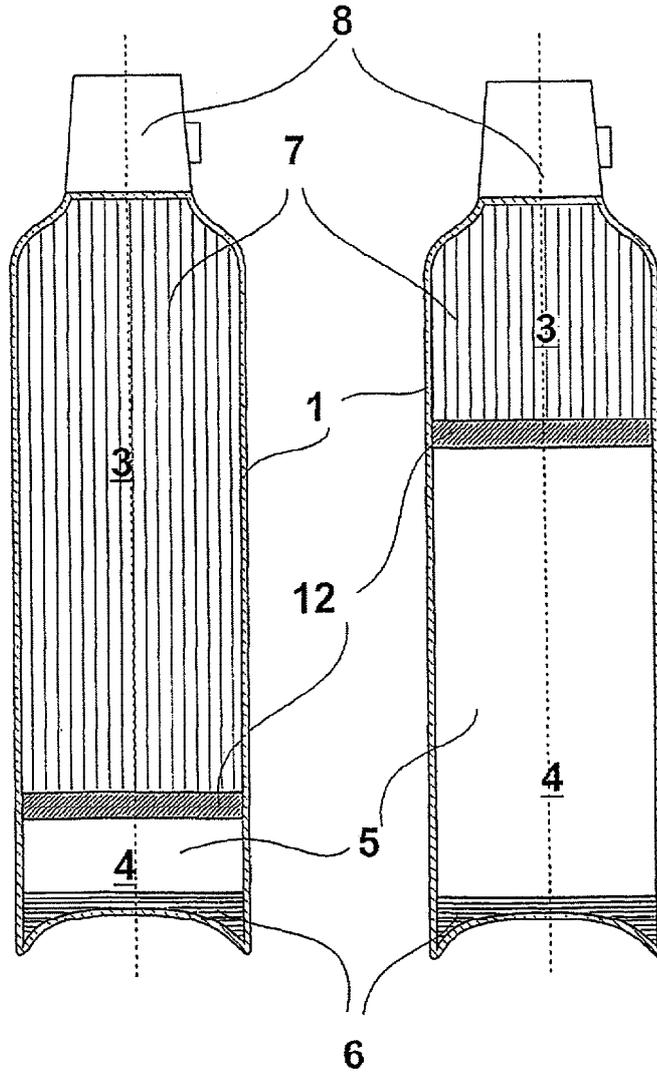
50



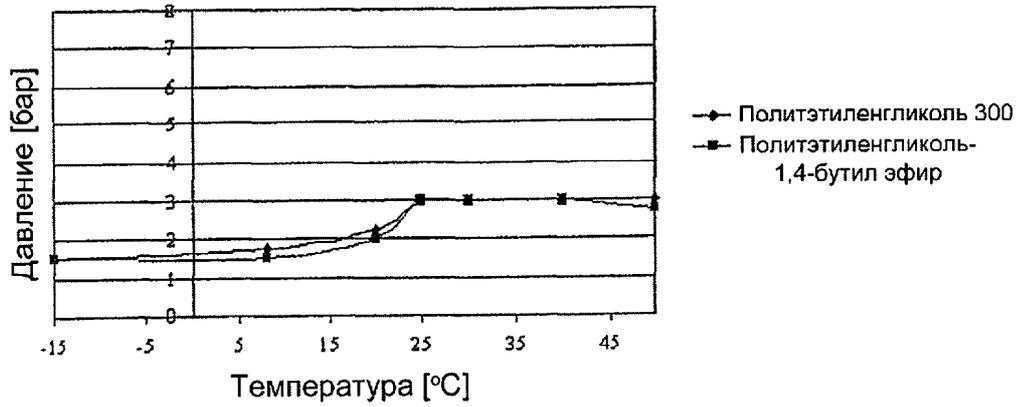
Фиг. 1



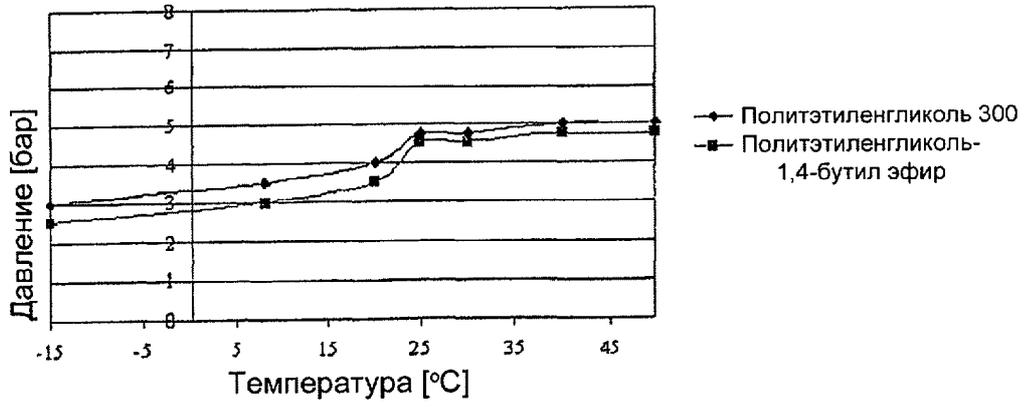
Фиг. 2



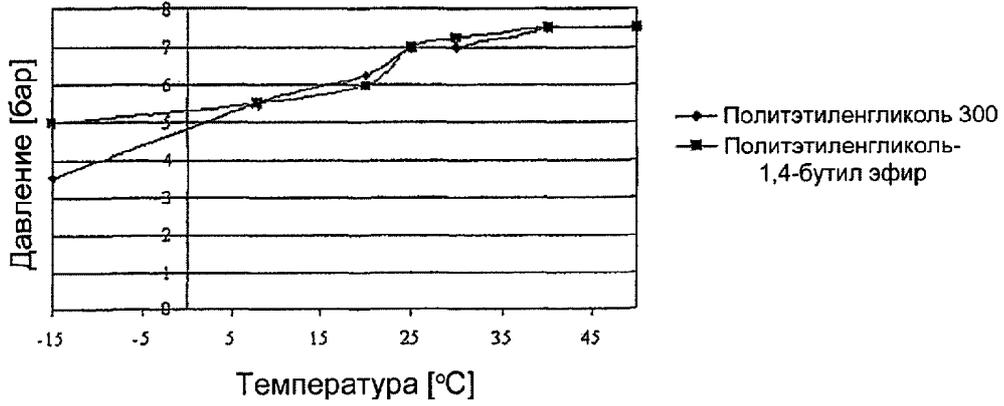
Фиг. 3



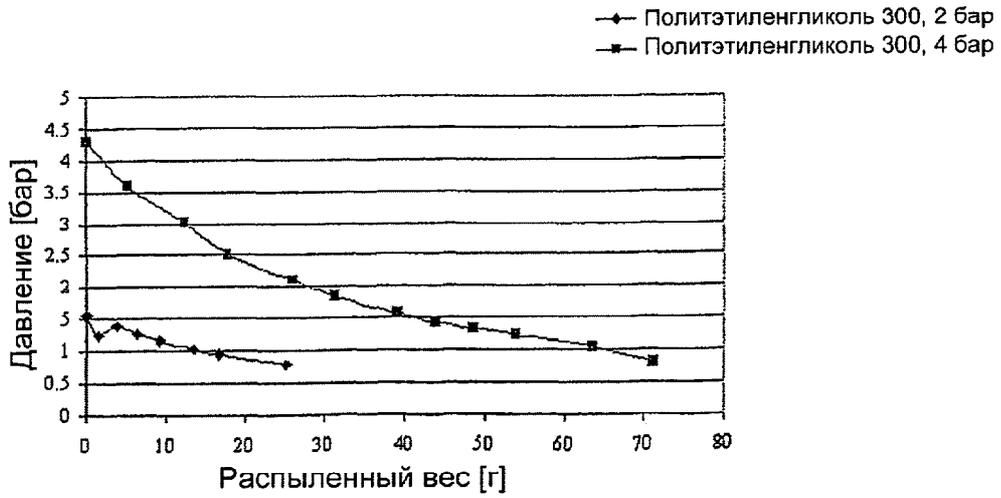
Фиг. 4



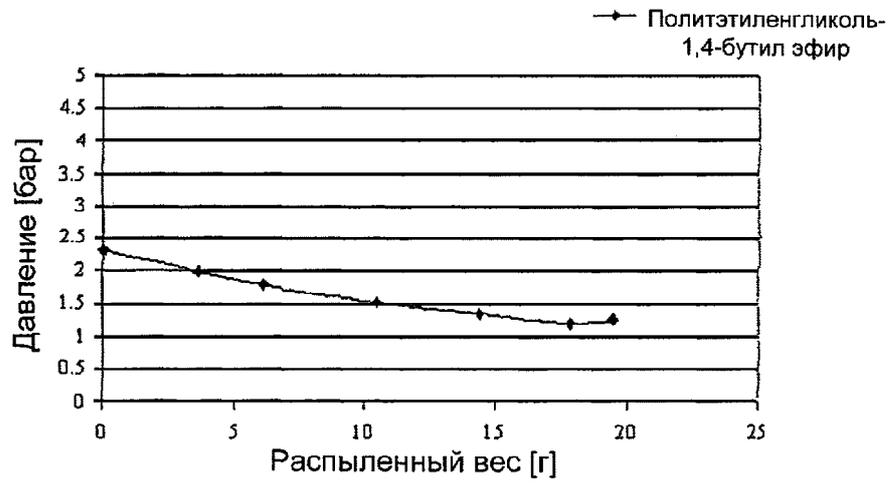
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8