(19) **RU** (11) **2 090 588** (13) **C1**

(51) МПК[6] **C 09 K 5/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93057947/04, 22.03.1991

(46) Дата публикации: 20.09.1997

(56) Ссылки: 1. Заявка Великобритании N 2228739, кл. C 09 K 5/00, 1990. 2. Заявка PCT N 019/00323, кл. C 09 K 5/04, 1991.

(86) Заявка PCT:
GB 91/00439 (22.03.91)

(71) Заявитель:
Стар Рефриджерейшн Лимитед (GB)

(72) Изобретатель: **Стефен Форбес Пирсон[GB]**

(73) Патентообладатель:
Стар Рефриджерейшн Лимитед (GB)

(54) НЕВОСПЛАМЕНЯЮЩАЯСЯ ОХЛАЖДАЮЩАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

(57) Реферат:

Использование: для холодильных устройств с улучшенной приемлемостью с точки зрения экологии окружающей среды. Сущность изобретения: невоспламеняющаяся охлаждающая композиция на основе холодильного агента, выбранного из хлородифторметана R22 и пентафторэтана R125, дополнительно содержит холодильный агент, выбранный из октафторпропана R218 и R125, и до 15 мас.% пропан; дополнительно композиция может содержать смесь, в мас.% : R22 65-75, R125 15-25 и пропан 5-15; или смесь, в мас.% : R22 83-93, R218 3-9 и пропан 3-9; или смесь , в мас.%: R125 80-90, R218 5-15 и пропан 3-10. 3 з.п.ф-лы, 8 ил.

RU 2090588 C1

RU 2090588 C1

(19) **RU** (11) **2 090 588** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **C 09 K 5/04**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **93057947/04, 22.03.1991**

(46) Date of publication: **20.09.1997**

(86) PCT application:
GB 91/00439 (22.03.91)

(71) Applicant:
Star Refridzherejshn Limited (GB)

(72) Inventor: **Stefen Forbes Pirson[GB]**

(73) Proprietor:
Star Refridzherejshn Limited (GB)

(54) NONFLAMMABLE COOLING COMPOSITION FOR REFRIGERATING DEVICES

(57) Abstract:

FIELD: refrigerating devices. SUBSTANCE: nonflammable cooling composition on the base of cooling agent which is chosen of chlorodifluoromethane R 22 and pentafluoroethane additionally comprises coolant chosen of octafluropropane R 218 and R 125 and up to 15 mass % of propane. Additionally composition may comprise mixture which comprises, mas.%: R 22, 65-75; R 125, 15-25; propane, 5-15; or mixture which comprises, mas.%: R 22, 83-93; R 218, 3-9; propane, 3-9; or mixture which comprises, mas.%: R 125, 80-90; R 218, 5-15; propane, 3-10. EFFECT: improved ecologic features. 4 cl, 7 dwg

RU 2090588 C1

RU 2090588 C1

Настоящее изобретение относится к невоспламеняющейся охлаждающей композиции для холодильных устройств.

Известна невоспламеняющаяся охлаждающая композиция для холодильных устройств, состоящая из смеси трех различных компонентов на основе холодильного агента, выбранного из хлородифторметана R22 и пентафторэтана R125 (заявка PCT N 091/00323). Эта композиция имеет хорошие охлаждающие свойства, но вызывает загрязнение окружающей среды, значительное истощение озонового слоя.

Выделяемые холодильными установками, аэрозольными и пенообразующими упаковками и т. д. на уровне земли газы весьма инертны, они поднимаются в верхние слои атмосферы. Из-за своей инертности эти газы могут не разлагаться до тех пор, пока не достигнут стратосферы, где они разрушаются ультрафиолетовым излучением, освобождающим атомы хлора, служащие катализатором в процессе разрушения озонового слоя стратосферы. В последнее время возникло сильное беспокойство по поводу снижения уровней содержания озона в стратосфере, и это привело к ряду запретов на использование некоторых хлорированных и фторированных углеводородов, таких как холодильные агенты 11 и 12. Другие холодильные агенты, такие как холодильный агент 22 ($CHClF_2$) и холодильный агент 125 (CCl_2F_3) более приемлемы с точки зрения безопасности окружающей среды, поскольку они склонны к естественному разложению в нижних слоях атмосферы раньше, чем достигнут озонового слоя.

Для замены холодильных агентов 12 и 502 более приемлемыми были предприняты значительные усилия. Однако такие новые химикаты в настоящее время в основном недоступны, и предполагается, что они будут значительно дороже используемых холодильных агентов.

Несмотря на то, что холодильный агент 22 более приемлем с точки зрения защиты окружающей среды, он имеет более высокий коэффициент сжатия, чем, например, холодильный агент 12. Это значит, что температура нагнетания компрессора становится слишком большой при отношениях давления, чего не происходит при использовании холодильного агента 12.

Холодильный агент R125 (CHF_2CF_3) не истощает озон, но он только начинает появляться в продаже и еще очень дорог для самостоятельного применения.

Пропан (R290) обладает рядом полезных термодинамических свойств, из-за которых и было предложено его использование в качестве холодильного агента. В описании изобретения к патенту США N 2511993 раскрыто использование в качестве холодильного агента азеотропной смеси пропана (32% по весу) и R22. Однако пропан сам по себе или в азеотропных смесях имеет существенный недостаток, связанный с возможностью образования с воздухом воспламеняющихся смесей, что представляет опасность в случае утечки холодильного агента. Описание изобретения к патенту Японии N 63-105088 раскрывает смеси пропана с R22 и R143A(CF_3CH_3), которые способны возгораться.

Оценить характеристики возгораемости не всегда возможно, поскольку они зависят от множества факторов, включая природу хлорированных и фторированных газов и их влияние на процесс горения.

Известна также охлаждающая композиция (П), которая включает смесь хлородифторометана. R22 с углеводородом, выбранным из пропана, пропилена, n-бутана, изобутана и их смесей (заявка GB N 2228739). Эти композиции предназначены для применения в качестве замены для R12, R22 и R502 охладителей. Углеводород присутствует в невоспламеняющейся пропорции.

Целью настоящего изобретения является создание невоспламеняющихся смесей пропана с холодильными агентами из хлорированных и фторированных газов с подходящими пропорциями, чтобы обеспечить общие характеристики холодильных агентов, необходимые для компрессионных холодильников, такие как соотношение давления и температуры, удельный тепловой коэффициент, скрытая теплота испарения, коэффициент сжатия, скорость распространения звука, плотность пара, теплопроводность и растворимость в воде и масле, сохранив при этом улучшенную приемлемость с точки зрения безопасности окружающей среды и приемлемые цены.

Первой особенностью настоящего изобретения является создание невоспламеняющейся охлаждающей композиции для холодильных устройств, состоящая из смеси трех различных компонентов, на основе холодильного агента, выбранного из хлородифторометана (R22) и пентафторированного этана (R125), отличающаяся тем, что она содержит дополнительный холодильный агент, выбранный из октафторпропана R218 и R125, и пропан до 15% от массы смеси.

Влияние пропана сводится к снижению коэффициента сжатия смеси. Присутствие хлорированных и фторированных газов компонентов R22, R125 и R218 в сравнительно больших пропорциях делает композицию невоспламеняющейся. Таким образом, недостатки различных хлорированных и фторированных газов и воспламеняемость пропана исключается. А именно, такая композиция создает нетоксичный, невоспламеняющийся холодильный агент с низким коэффициентом сжатия, хорошей смешиваемостью со смазочным маслом и хорошими характеристиками охлаждения двигателя. Композиция не воспламеняется, так что в случае утечки охлаждающей среды в атмосферу не будут образовываться взрывоопасные и воспламеняющиеся смеси. А именно, невоспламеняющаяся композиция является такой, что содержит газы в такой пропорции, что при смешивании с воздухом в практических пропорциях (например, в случае утечки) воспламеняющейся смеси не образуется.

Композиции, содержащие R22, R125 и пропан, предпочтительны в следующих пропорциях, мас.

65 75% R22

15 25% R125

5 15% пропана.

Композиции, содержащие R22, R218 и

RU 2090588 C1

RU 2090588 C1

пропан, предпочтительны в следующих пропорциях, мас.

83 92% R22

3 9% R218

3 9% пропана.

Композиции, содержащие R125, R218 и пропан, предпочтительны в следующих пропорциях, мас.

80 90% R125

5 15% R218

3 10% пропана.

Охлаждающие композиции, соответствующие настоящему изобретению, могут использоваться для замены используемых в настоящее время охлаждающих агентов с небольшими изменениями конструкции установки и ее рабочих параметров с сохранением приемлемых к.п.д.

Далее на приведенных ниже примерах следует описание вариантов осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1 7 приведены рабочие характеристики для примера 1, а на фиг. 8 показана испытательная аппаратура, используемая в тесте на воспламеняемость, описанном в примере 2.

Пример 1

Работоспособность охлаждающего агента

Стенд для испытаний охлаждающего агента сконструирован с целью испытаний различных охлаждающих агентов и охлаждающих смесей в имеющихся на самом деле рабочих условиях. Испытательный стенд состоит из постоянно работающей морозильной камеры, в которую охлаждающий агент подается через измерительное устройство высокого давления поплавкового типа. Охлаждающий агент сжимается полностью герметичным компрессором и конденсируется в охлаждаемом водой конденсаторе. Предусмотрена возможность измерения скорости образования льда, веса потока конденсирующейся воды, давлений всасывания и нагнетания компрессора, а также температур охлаждающего агента и воды в различных точках. Кроме того, предусмотрена возможность измерения потребления электроэнергии компрессором и температур обмоток двигателя компрессора. Результаты приведены на фиг. 1 7, где фиг. 1 показывает влияние изменения пропорций охлаждающего агента 22, охлаждающего агента 290 и охлаждающего агента 218 в трех их возможных бинарных смесях; фиг. 2 дает графическое представление поверхности, создаваемой, если три сектора фиг. 1 соединить в треугольную призму; фиг. 3 представляет собой вид сверху призмы, демонстрирующей контуры образования льда. Аналогичные призмы можно построить для температур нагнетания компрессора и температур обмоток двигателя компрессора; фиг. 4 демонстрирует влияние различных смесей на температуру нагнетания компрессора, откуда можно увидеть преимущества добавления R218 и R290 в основной компонент R22; фиг. 5 представляет собой вид сверху верхней поверхности призмы, демонстрирующий контуры температуры нагнетания для тройных охлаждающих смесей R22, R290 и R218; фиг. 6 дает трехмерный вид призмы, представляющий собой влияние различных пропорций охлаждающих агентов в охлаждающей смеси, используемый в качестве примера температур на обмотках двигателя. Из этой фиг. можно понять, что небольшие добавки R218 и R290 оказывают значительное влияние на температуры обмоток двигателя в условиях испытаний; фиг. 7 является видом сверху верхней поверхности призмы, демонстрирующим контуры температур обмоток двигателя.

Пример 2

Измерение воспламеняемости

Целью настоящего изобретения является создание смеси из трех компонентов нового охлаждающего агента в пропорциях, которые были бы невоспламеняемыми. Для испытания воспламеняемости различных охлаждающих смесей был сконструирован аппарат. Аппарат состоит из металлической коробки 1 (0,5 $м^3$) с тремя подсоединениями охлаждающего агента, соединенными с тремя охлаждающими цилиндрами 3, установленными на электронных весах 2 с точностью взвешивания 0,001 кг, как показано на фиг. 8. Металлическая коробка имеет жесткие смотровые окна с двух сторон, а на третьей стороне отверстие, которые можно закрывать прозрачной пластмассовой пленкой 6. На верхней поверхности коробки сделан вырез, так что на него можно герметично одевать несгораемый пластмассовый мешок 7. В коробке имеется небольшой вентилятор 4 для обеспечения требуемого перемещения и пара электродов 5, создающих искровой разряд для поджига смеси, если только это возможно. Чтобы быть уверенным, что энергии искры достаточно для поджига смеси, если только это возможно, для создания искры длиной 12 мм используется трансформатор с напряжением 11000В. Во время испытаний воспламеняемости охлаждающие агенты добавляются к находящемуся в коробке воздуху в заданных пропорциях.

В начале испытания мешок наверху коробки не надут. По мере добавления охлаждающих агентов мешок надувается. Испытание заканчивается прежде, чем будут созданы большие внутренние давления, способные вызвать значительные утечки газов из коробки. На любой стадии конкретного испытания сначала добавляется R22, затем R218, а воспламеняющийся пропан последним. Спустя примерно 30 секунд, в течение которых газ в аппарате перемешался, на несколько секунд создается искровой разряд. Если воспламенения не происходит, концентрация охлаждающей смеси в заданной пропорции увеличивается за счет добавления в воздух коробки охлаждающего агента до тех пор, пока мешок не будет полностью надут. Результаты этих испытаний воспламеняемости оказались весьма полезными и воспроизводимыми. Кроме того, испытание проводилось еще и для смесей чистого пропана с воздухом. Было найдено, что чистый пропан способен загораться в пропорциях чуть меньших, чем указанные в литературе в качестве нижнего предела воспламеняемости. Это возможно из-за очень большой энергии поджигающей искры и больших размеров испытательной камеры, снижающих охлаждающее влияние стенок. Большинство описанных в литературе испытаний, как оказалось, проводилось в

RU 2090588 C1

RU 2090588 C1

сравнительно меньших сосудах и с меньшей энергией поджигающей искры. Было найдено, например, что смесь из 86% R22, 7% R218 и 7% R290 не удается поджечь ни при каких условиях вплоть до концентраций, примерно в пять раз превышающих количество R22, допустимое в результате несчастного случая в жилом помещении.

Результаты испытаний, проведенных на стенде контроля охлаждения и стенде контроля воспламеняемости, говорят о том, что невоспламеняемые смеси, содержащие R218 и R290, могут дать значительный выигрыш в снижении температур обмоток двигателя, снижении температуры нагнетания компрессора и увеличении охлаждаемой емкости.

Формула изобретения:

1. Невоспламеняющаяся охлаждающая композиция для холодильных устройств, состоящая из смеси трех различных компонентов на основе холодильного агента, выбранного из хлородифторметана R 22 и пентафторэтана R 125, отличающаяся тем, что она содержит дополнительный холодильный агент, выбранный из октафторпропана R 218 и R 125, и пропан до 15% от массы смеси.

2. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что содержит смесь R 22, R 125 и пропана при следующем соотношении компонентов, мас.

R 22 65 75
R 125 15 25
Пропан 5 15

3. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что содержит смесь R 22, R 218 и пропана при следующем соотношении компонентов, мас.

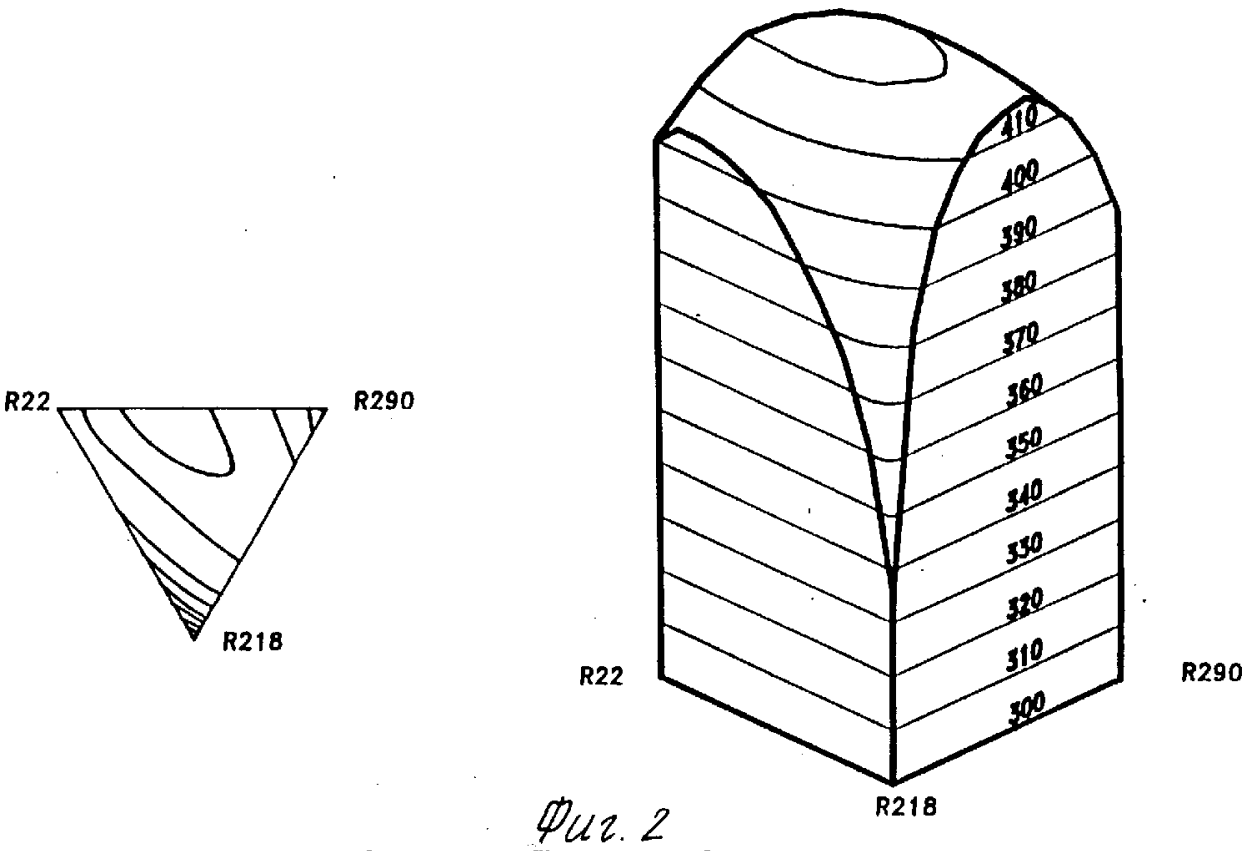
R 22 83 93
R 218 3 9
Пропан 3 9

4. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что содержит смесь R 125, R 218 и пропана при следующем соотношении компонентов, мас.

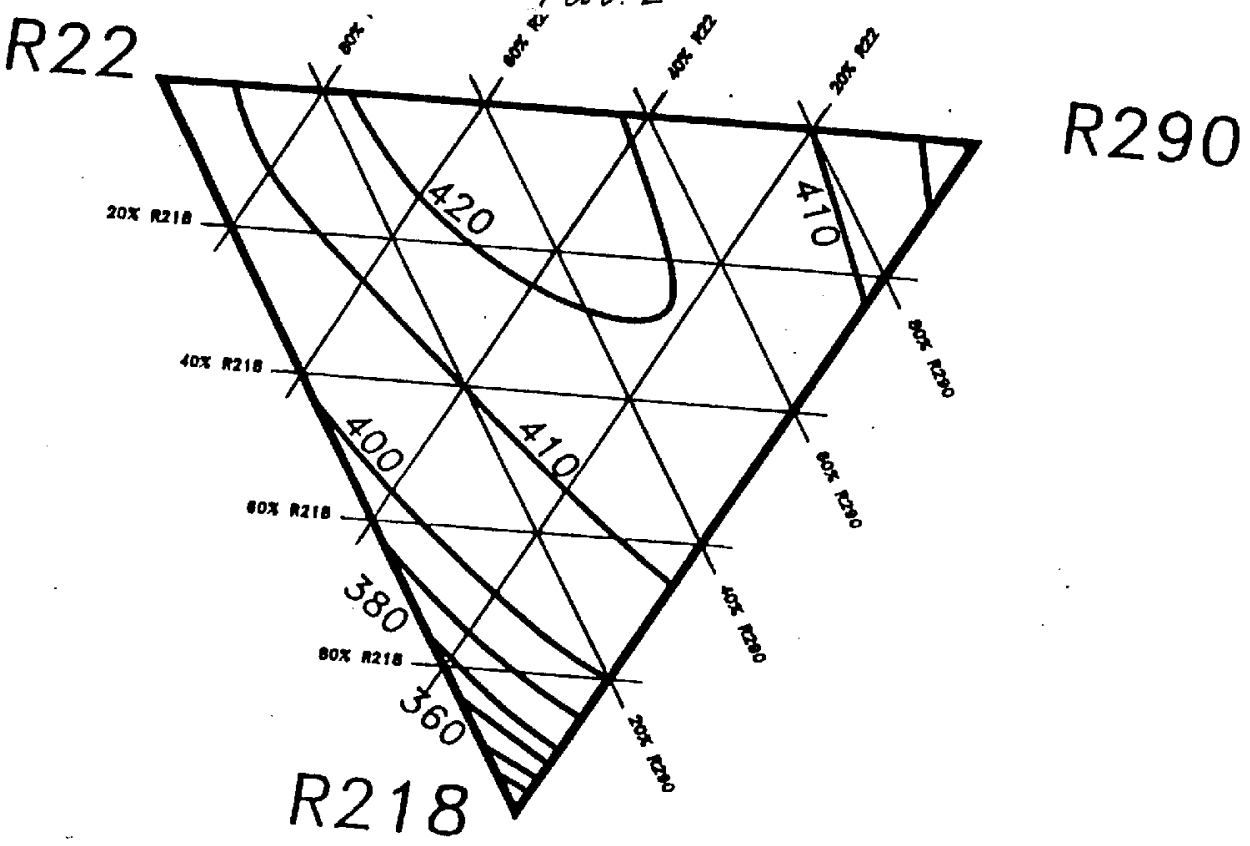
R 125 80 90
R 218 5 15
Пропан 3 10

RU 2090588 C1

RU 2090588 C1

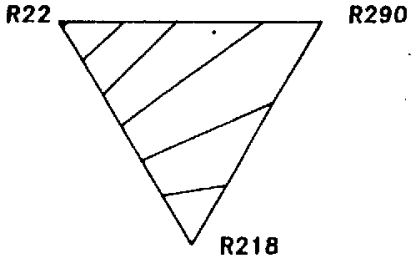


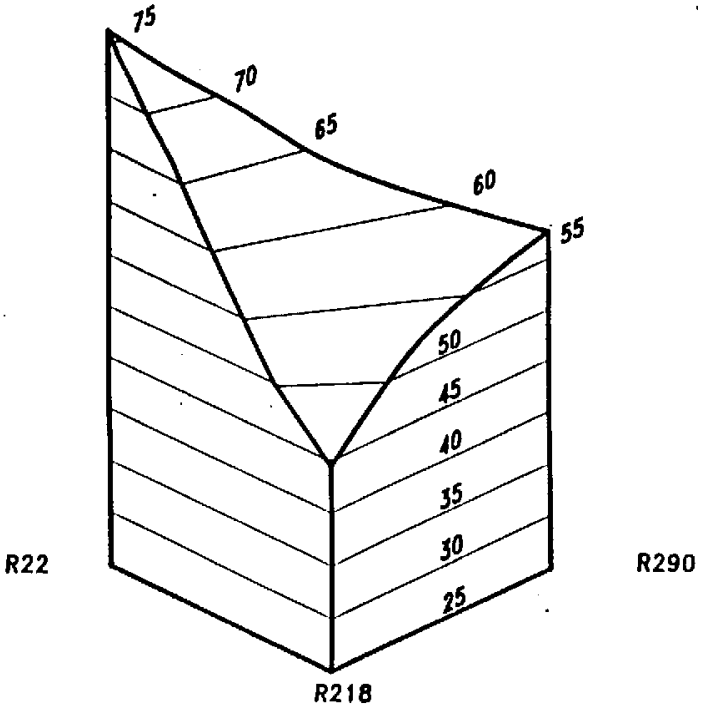
Фиг. 2



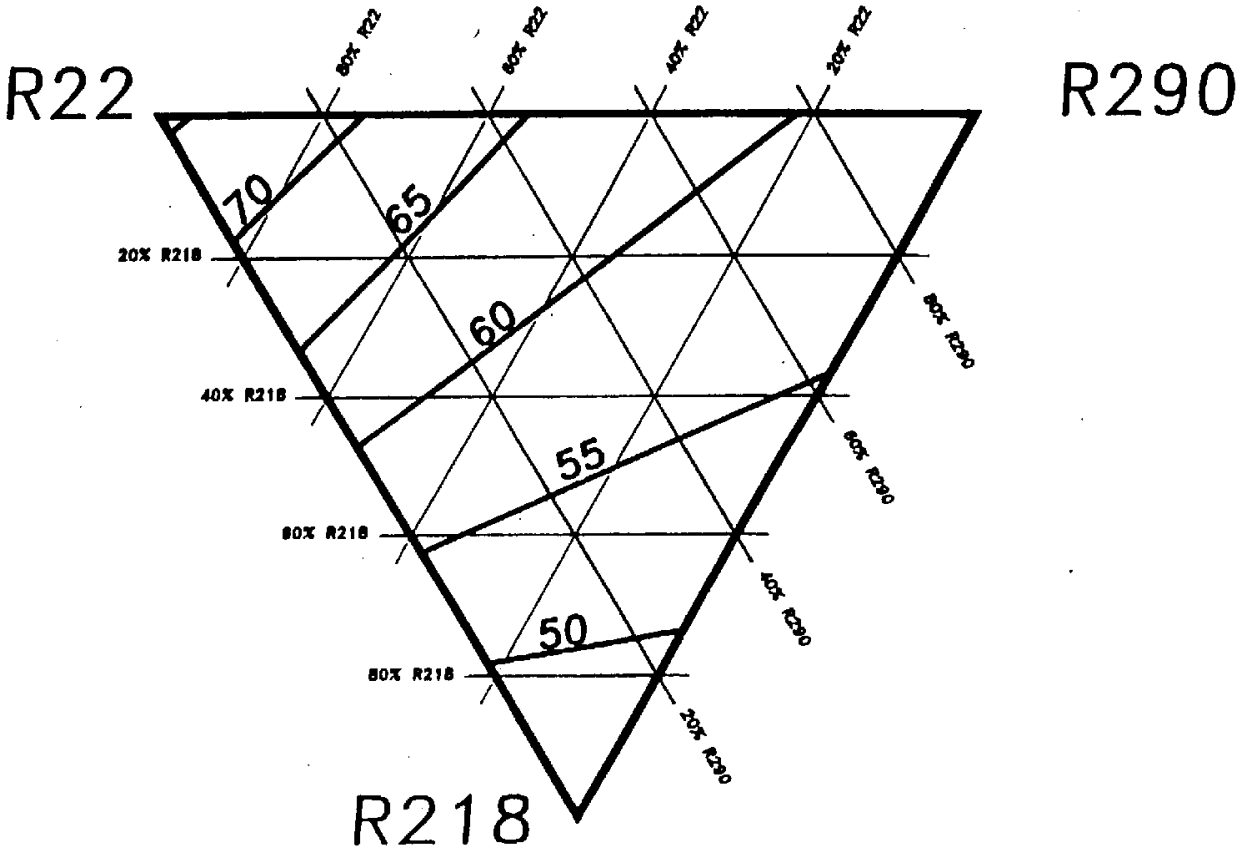
RU 2090588 C1

RU 2090588 C1



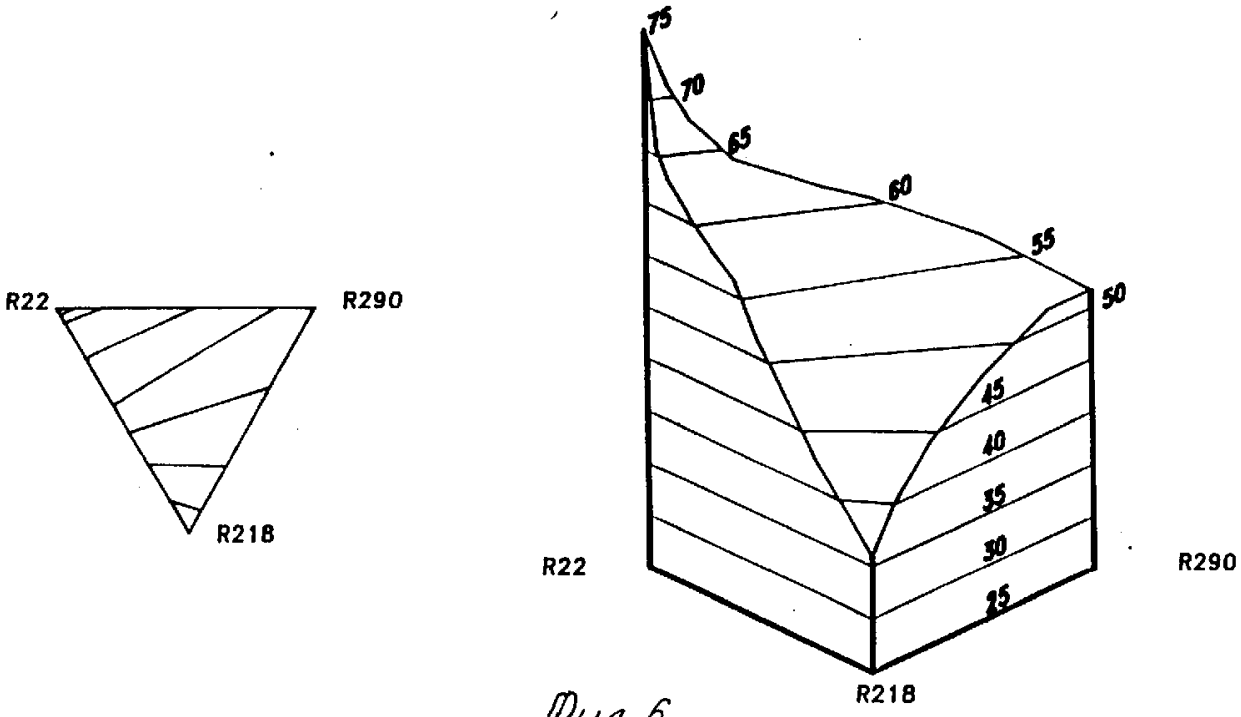


Фиг. 4

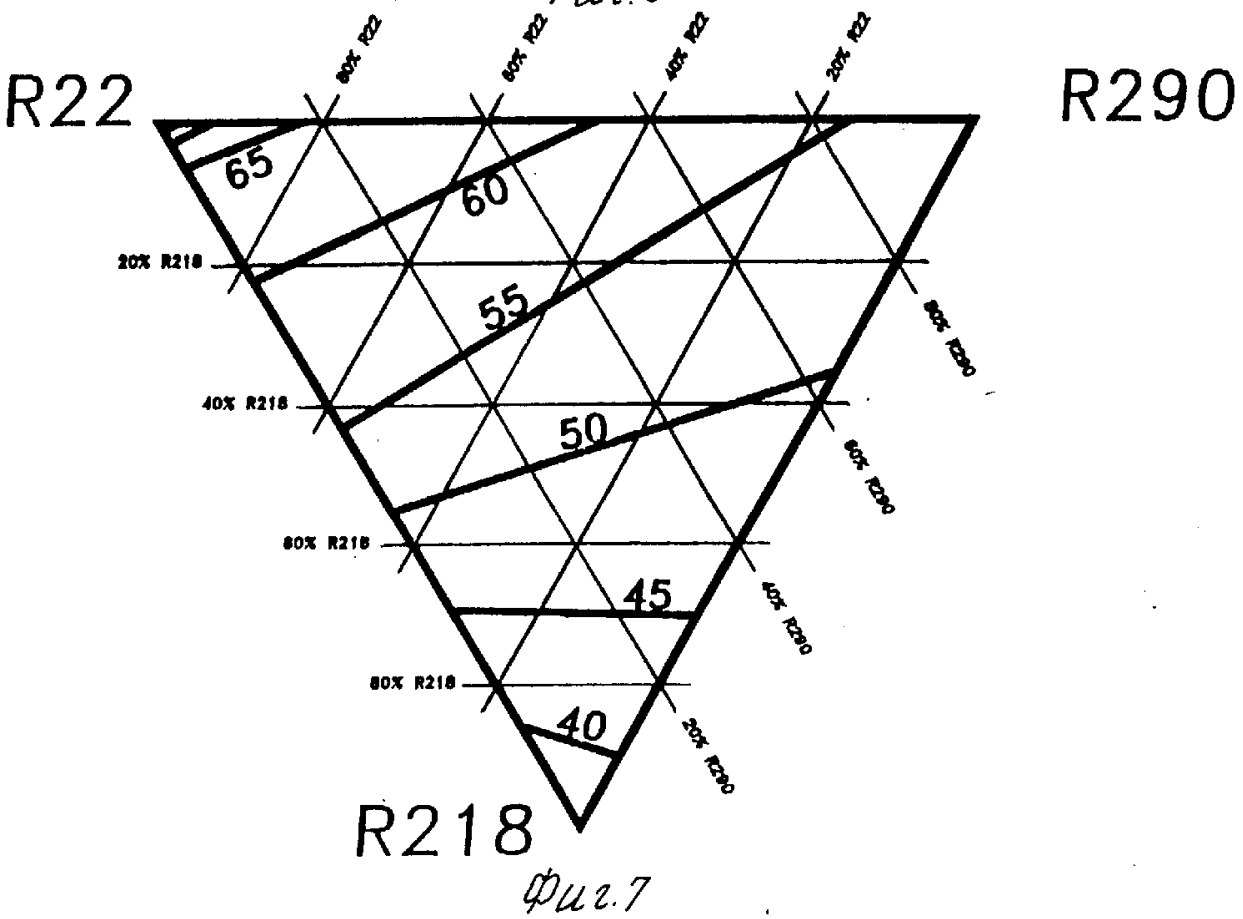


RU 2090588 C1

RU 2090588 C1



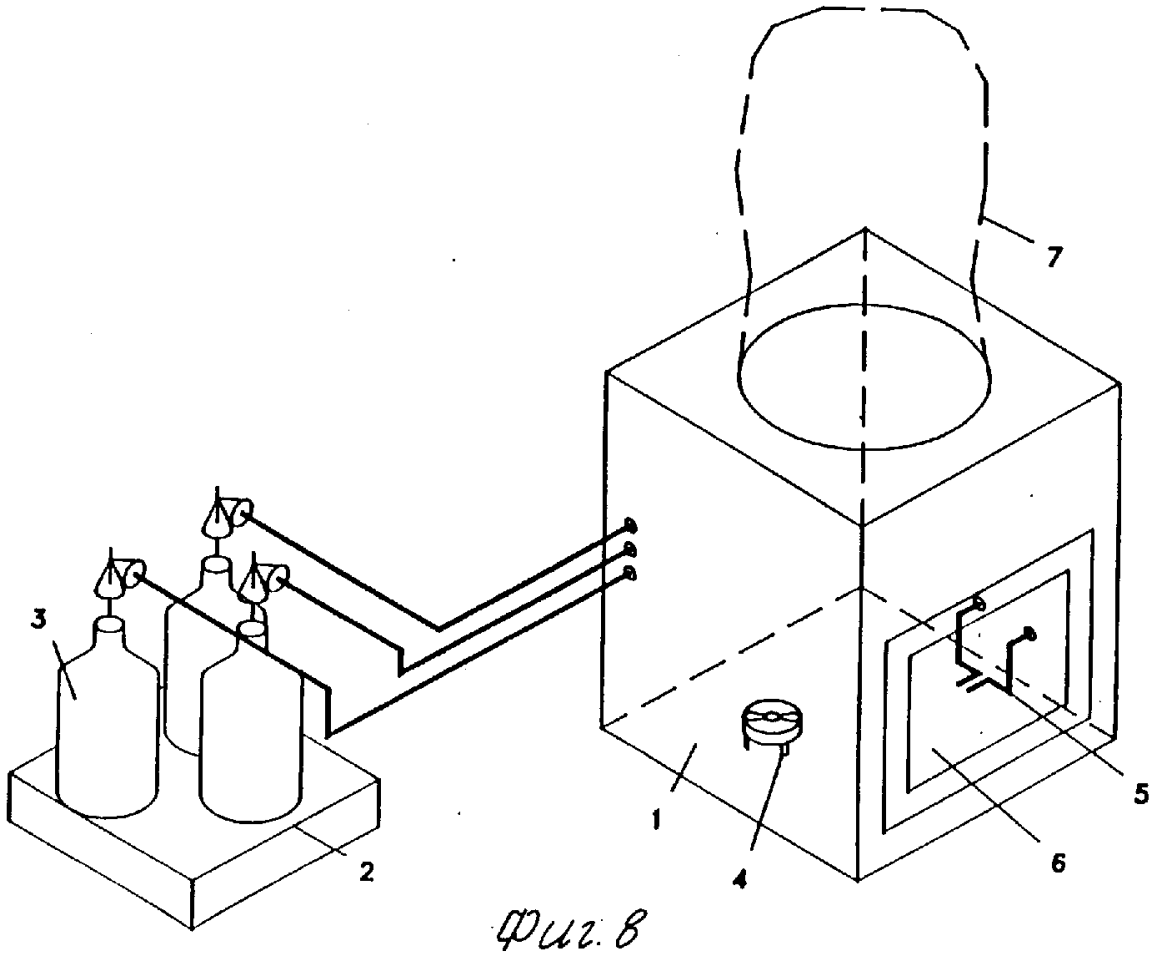
Фиг. 6



Фиг. 7

RU 2090588 C1

RU 2090588 C1



Фиг. 8

RU 2090588 C1

RU 2090588 C1