(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

(43) Дата международной публикации:
3 марта 2005 (03.03.2005)

PCT

(10) Номер международной публикации:
WO 2005/018801 A1

(51) Международная патентная классификация [7]:
B01J 19/10

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2004/000275

(22) Дата международной подачи:
14 июля 2004 (14.07.2004)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2003125802 25 августа 2003 (25.08.2003) RU

(71) Заявитель *(для всех указанных государств, кроме (US))*: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АСТОР-С»** [RU/RU]; 160019 Вологда, ул. Некрасова, д. 39 (RU) [**OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTYU «ASTOR-S»**, Vologda (RU)].

(72) Изобретатели; и

(75) Изобретатели/Заявители *(только для (US))*: **ШЕСТАКОВ Сергей Дмитриевич** [RU/RU]; 160031 Вологда, ул. Октябрьская, д. 27, кв. 269 (RU) [**SHESTAKOV, Sergei Dmitrievich**, Vologda (RU)].

(74) Общий представитель: **ШЕСТАКОВ Сергей Дмитриевич**; 160019 Вологда, ул Некрасова, д. 39 (RU) [**SHESTAKOV, Sergei Dmitrievich**, Vologda (RU)].

(81) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BW, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны)*: ARIPO патент (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларация в соответствии с правилом 4.17:
Об авторстве изобретения (правило 4 17 (iv)) только для US

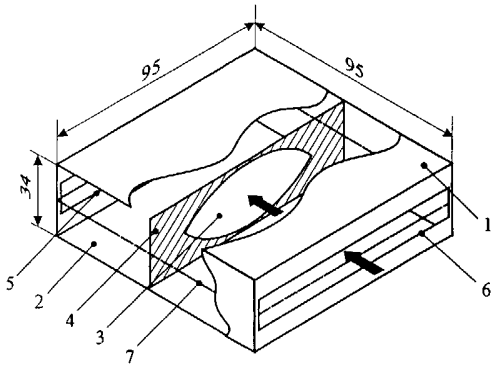
Опубликована
С отчетом о международном поиске

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня PCT.

(54) Title: CAVITATION REACTOR FOR TREATING LIQUID FLOW

(54) Название изобретения: КАВИТАЦИОННЫЙ РЕАКТОР ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОТОКА ЖИДКОСТИ

(57) **Abstract:** The invention relates to devices for ultrasonic cavitation disintegration of liquid mediums, i.e. for destroying and dividing into parts any substances, including microscopic living forms existing in the form of suspension phases in said substances and for dissociating said mediums and can be used for the food, chemical, mining, pharmaceutical, medical and perfume industries. The inventive cavitation reactor for treating liquid flow comprises a resonance cell in which a standing acoustic wave is set up during operation, is characterised in that a flat diaphragm is arranged inside said reactor on a plane which is parallel to the vibration displacements of the resonance cell walls, said diaphragm is provided with a hole for restricting the cross section of a liquid flow and made of material whose erosion resistance is equal to or greater than the erosion resistance of resonance cell wall material, the shape and size of the holes thereof are selected in such a way that the cavitation energy density on the hole plane is greater than the maximum value thereof on the resonance cell walls.



WO 2005/018801 A1

[Продолжение на след. странице]

(57) Реферат: Изобретение относится к области аппаратов ультразвуковой кавитационной дезинтеграции жидких сред: разрушения, разъединения, разделения на части любых субстанций, включая микроскопические живые формы, существующие в виде взвешенных фаз в этих средах, а также диссоциации молекул самих сред, и может быть использовано в пищевой, химической, горнорудной, фармацевтической, медицинской и парфюмерной промышленности. Кавитационный реактор для обработки потока жидкости, имеющий резонансную ячейку, внутри которой во время работы устанавливается стоячая акустическая волна, отличающийся тем, что внутри реактора, в плоскости параллельной колебательным смещениям стенок резонансной ячейки размещена плоская диафрагма с отверстием для ограничения площади сечения потока жидкости, изготовленная из материала с эрозионной стойкостью не ниже чем, эрозионная стойкость материала стенок резонансной ячейки, форма и размеры отверстия в ней выбраны так, что плотность потенциальной энергии кавитации в плоскости отверстия, превышает ее максимальное значение на стенках резонансной ячейки.

КАВИТАЦИОННЫЙ РЕАКТОР ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОТОКА ЖИДКОСТИ

Область техники

Изобретение относится к области аппаратов ультразвуковой кавитационной дезинтеграции жидких сред: разрушения, разъединения, разделения на части любых субстанций, включая микроскопические живые формы, существующие в виде взвешенных фаз в этих средах, а также диссоциации молекул самих сред. Результатом кавитационной обработки жидких сред является повышение их дисперсности, гомогенности, интенсификация происходящих в них химических реакций, синтез новых соединений, обеззараживание, а также повышение их химической активности, например, гидратационной активности и диссоциирующей способности воды. Кавитационной обработке могут подвергаться среды в виде суспензий, эмульсий, коллоидных либо истинных растворов, а также вода и другие жидкости.

Изобретение может быть использовано в пищевой, химической, горнорудной, фармацевтической, медицинской и парфюмерной промышленности.

Предшествующий уровень техники

Известен реактор для ультразвуковой обработки потока жидкости при непрерывной гомогенизации или эмульгировании. Реактор имеет заданный внутренний объем, форма которого выполнена с учетом размещения в нем перемешивающего устройства и обеспечения наилучших условий перемешивания [1].

Известный реактор не содержит резонансной ячейки. Перемешивающее устройство не позволяет установить в нем стоячую акустическую волну и неподвижное в пространстве реактора распределение плотности потенциальной энергии кавитации. Поле кавитации в этом реакторе является суперпозицией полей бегущих волн в условиях изменения направлений их распространения. При этом за счет перемешивания жидкости обеспечивается достаточная интенсивность и равномерность ее обработки воздействием кавитации.

К недостаткам известного устройства можно отнести то, что в реакторе не исключена вероятность разрушения элементов конструкции, в том числе перемешивающего устройства, под воздействием кавитационной эрозии. Продукты эрозии, попадая в обрабатываемую среду, могут необратимо изменить ее физико-химические свойства.

Известен реактор, содержащий корпус, образующий камеру, в которой находится обрабатываемая жидкость, источник ультразвуковой волны, возбуждающий в камере

кавитацию, и отражающую стенку, между которой и корпусом размещена прослойка, поглощающая часть ультразвуковой волны, не отраженную в обрабатываемую жидкость [2]. Таким образом, источник ультразвуковой волны и отражающая стенка составляют резонансную ячейку [3], в которой в обрабатываемой жидкости при работе реактора устанавливают стоячую акустическую волна.

Поскольку размеры корпуса выбираются произвольно, стенки корпуса не защищены от воздействия кавитации, так как в стоячей ультразвуковой волне образуются стационарные кавитационные области [3], которые контактируют со стенками корпуса. Кавитация вблизи поверхности корпуса вызывает эрозию материалов, из которых он изготовлен, сопровождающуюся попаданием ее продуктов в обрабатываемую среду.

Наиболее близким аналогом к заявленному изобретению является реактор для кавитационной обработки потока жидкости, в котором устанавливают стоячую акустическую волну [4]. Размеры поперечника корпуса в реакторе выбирают таким образом, чтобы плотность выделяемой потенциальной энергии кавитации на его стенках была минимальной. Тем самым эрозия материала, из которого изготовлен корпус, минимизирована.

В известном реакторе не обеспечивается равномерность обработки потока жидкости, так как перемешивание жидкости или установление заданного распределения плотности выделяемой потенциальной энергии кавитации в ее потоке здесь невозможно.

Как известно большинство процессов основанных на кавитационной эрозии, протекают за короткие промежутки времени: несколько единиц или десятков периодов вызывающей кавитацию упругой ультразвуковой волны - вынуждающего осциллятора [5]. Поэтому даже непродолжительное пребывание потока обрабатываемой жидкости внутри объема, где установлены необходимые для получения требуемого результата параметры процесса, обеспечивает получение требуемого результата. Таким образом, наиболее простым решением проблемы обеспечения равномерной и интенсивной обработки потока жидкости может быть пропускание этого потока сквозь зону с высокой плотностью выделяемой потенциальной энергии посредством ограничения площади его сечения. В качестве элемента для такого ограничения может служить плоская диафрагма, установленная в плоскости параллельной колебательным смещениям стенок резонансной ячейки, чтобы не экранировать стоячую акустическую волну в ячейке. Поскольку диафрагма плоская, то площадь ее контакта с областью высокой плотности выделяемой потенциальной энергии будет минимальной.

Можно показать, что в общем случае наличия в резонансной ячейке реактора нескольких стационарных кавитационных областей значение плотности потенциальной

энергии кавитации в любой точке координатной системы x, y, z внутреннего объема кавитационного реактора в отсутствие диафрагмы может быть найдено через безразмерную функцию $f_{x,y,z}$, имеющую вид [3]:

$$f_{x,y,z} = \left(1 - \left\{\frac{a_{x,y,z}}{\lambda} + \frac{1}{2n}\left[\frac{n}{2}\right]\right\}\right)\left\{\frac{a_{x,y,z}}{\lambda} + \frac{1}{2n}\left[\frac{n}{2}\right]\right\}\left(\frac{a_{x,y,z}}{\lambda} + \frac{1}{2n}\left[\frac{n}{2}\right]\right)^{-2} b_{x,y,z}^2 \quad , (1)$$

где: λ - длина акустической волны в обрабатываемой жидкости;

n - количество стационарных кавитационных областей, возникающих в резонансной ячейке при работе реактора;

$a_{x,y,z}$ - среднее расстояние между любой произвольной точкой внутреннего объема реактора и всеми видимыми из нее точками всех стационарных кавитационных областей, возникающих при работе реактора в отсутствие диафрагмы;

$b_{x,y,z}$ - среднее значение величины обратной расстояниям между любой произвольной точкой внутреннего объема реактора и всеми видимыми из нее точками всех стационарных кавитационных областей, возникающих при работе реактора в отсутствие диафрагмы;

- в квадратные скобки заключена целая часть числа, в фигурные - дробная.

Тогда относительная плотность выделяемой потенциальной энергии кавитации в любой точке объема V кавитационного реактора будет иметь вид:

$$w_{x,y,z} = V \frac{f_{x,y,z}}{\iiint\limits_{(V)} f_{x,y,z}\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}z} \qquad (2)$$

В качестве меры, характеризующей функцию распределения w, можно использовать среднеквадратичное отклонение s_w значений этой функции от ее среднего значения. Ясно, что чем меньше это отклонение, тем равномернее распределение.

Пользуясь этими уравнениями математической модели кавитационного реактора и безразмерными единицами можно показать следующее.

У квадратного в плане кавитационного реактора плоской волны, показанного на Фиг. 1(прототип), с полуволновой резонансной ячейкой $l \times b = 115 \times 115$ мм, при обработке воды, когда характеристический размер ячейки при частоте вынуждающего осциллятора равной, например, 22000 кГц составляет 34 мм ($0{,}5\lambda$), максимальное значение w на стенке ячейки будет равно 1,18 отн. ед., а s_w в сечении плоскости симметрии составляет 0,675 отн. ед. Ниже, в сравнении с заявленным реактором будет показано, что такое

среднеквадратичное отклонение является излишне большим.

Раскрытие изобретения

Техническим результатом является повышение равномерности воздействия потенциальной энергии кавитации на поток обрабатываемой жидкости при обеспечении допустимого эрозионного воздействия на элементы конструкции реактора.

Указанный технический результат достигается тем, что внутри реактора в плоскости, параллельной колебательным смещениям стенок резонансной ячейки, размещена плоская диафрагма с отверстием для ограничения площади сечения потока жидкости, изготовленная из материала с эрозионной стойкостью не ниже чем эрозионная стойкость материала стенок резонансной ячейки, форма и размеры отверстия в ней выбираются так, что плотность потенциальной энергии кавитации в плоскости отверстия превышает ее максимальное значение на стенках резонансной ячейки.

Реализация признаков изобретения проиллюстрирована примером расчета координат отверстия в диафрагме для квадратного в плане со стороной равной 115 мм кавитационного реактора плоской волны с полуволновой резонансной ячейкой. Пусть диафрагма устанавливается в плоскости симметрии внутреннего объема реактора параллельной колебательным смещениям стенок резонансной ячейки. Пусть $\lambda = 68$ мм (частота осциллятора 22000 кГц; жидкость - вода), то есть размеры выбраны такими же, как у рассмотренного выше прототипа. Тогда искомое решение получается, например, для максимальной площади отверстия как корни Y трансцендентного уравнения $f_{X,Y,0} = \max\limits_{y=0,25\lambda} f_{x,y,z} = 1{,}18$ при произвольно заданных значениях X.

Среднеквадратичное отклонение относительной плотности выделяемой потенциальной энергии кавитации от среднего по сечению потока в плоскости диафрагмы составляет 0,510 отн. ед., то есть, равномерность распределения w здесь лучше, чем у прототипа ($s_w = 0{,}675$) в тех же условиях.

Таким образом, сравнение заявленного кавитационного реактора с наиболее близким аналогом показывает, что заявленный кавитационный реактор обладает существенными по отношению к указанному техническому результату отличительными признаками.

Краткое описание чертежей

На Фиг. 1 схематично показан квадратный в плане кавитационный реактор,

сконструированный в соответствии с признаками прототипа. Цифрами 1 и 2 обозначены стенки резонансной ячейки реактора, 3 – плоскость сечения, для которого выполнен приведенный выше расчет, 4 и 5 отверстия для входа и выхода потока обрабатываемой жидкости. 6 – плоскость, в которой при работе реактора образуется стационарная кавитационная область. Стрелками показано направление потока жидкости внутри реактора.

На Фиг. 2 показан профиль границы отверстия в диафрагме в первом квадранте координатной системы с началом в геометрическом центре внутреннего объема реактора. Шаг сетки – 1 мм.

На Фиг. 3 показан тот же, что и на Фиг. 1 реактор, в котором установлена диафрагма 7 с отверстием, ограничивающим площадь сечения потока жидкости в плоскости симметрии реактора 3. Обозначения аналогично Фиг. 1.

На Фиг. 4 главным видом, совмещенным с разрезом по плоскости продольной симметрии, показан трехполуволновой кавитационный реактор с квадратной в плане резонансной ячейкой размером 164×164 мм, отверстие в диафрагме которого рассчитано в соответствии с признаками изобретения. Масштаб условный.

На Фиг. 5 видом сверху, совмещенным с разрезом, показан тоже, что и на Фиг. 4 кавитационный реактор. Масштаб условный.

На Фиг. 6 приведен двухмерный график функции распределения относительной плотности потенциальной энергии в плоскости диафрагмы кавитационного реактора, изображенного на Фиг. 4, 5. Тонкие эквилинии соединяют точки с равными значениями функции, которые показаны в разрезе этих линий. Толстыми линиями показаны контуры диафрагмы.

Лучший вариант осуществления изобретения

Изобретение осуществляется следующим образом.

Поток жидкости, например, концентрированный раствор хлорида натрия, применяемый для посола мясного сырья в производстве колбас, пропускают сквозь трехполуволновой кавитационный реактор, изображенный на Фиг. 4, 5, с целью его активирования и обеззараживания. Обрабатываемый раствор обладает высокой коррозионной активностью, которая в совокупности с кавитационной эрозией может оказывать значительное разрушающее воздействие на материалы конструкции реактора.

Для осуществления обработки внутри кавитационного реактора при помощи излучателей ультразвуковых колебаний в растворе устанавливают стоячую акустическую волну с заданным средним значением объемной плотности мощности P необходимой и

достаточной для активирования и обеззараживания раствора из [3] равным 0,8-1,1 Вт/см^3. Эта плотность мощности может быть установлена по амплитуде A колебательного смещения поверхностей любого из двух излучателей 1 или 2, являющихся стенками резонансной ячейки, путем, например, установления соответствующей амплитуды переменной составляющей тока обмоток 3 и 4 электроакустических магнитострикционных преобразователей 5 и 6, например по [6], размещенных в корпусах 7 и 8, так как P и A связаны строгой зависимостью.

В соответствии с сущностью изобретения необходимо установить плотность потенциальной энергии, выделяющейся, например, за любой отрезок времени, в любой точке плоскости отверстия в диафрагме так, чтобы ее значения были не меньше, чем ее максимальное значение на стенках резонансной ячейки, выделившееся за тот же период.

Плоскость, в которой для увеличения равномерности обработки жидкости сечение потока ограничено, является плоскостью поперечной (относительно движения потока) симметрии резонансной ячейки (Фиг. 4, 5). Она параллельна колебательным смещениям стенок ячейки. Поток ограничен периметром отверстия в диафрагме 9. В этом случае остальные размеры реактора кроме характеристического размера ячейки, равного $1{,}5\lambda$, можно выбирать произвольно исходя из мощности излучателей и требуемой производительности процесса.

Пусть внутренний периметр корпуса 10 реактора имеет форму квадрата со сторонами 164×164 мм. Тогда, при длине волны в растворе $NaCl$ для частоты, например, 28000 кГц равной 60 мм, суммарная акустическая мощность излучателей равна (0,8+1,1): 2 Вт/см^3· 16,4 см· 16,4 см· 9 см = 2300 Вт. Можно посчитать, что амплитуда колебательного смещения стенок реактора при этом равна ~1,5 мкм. Координаты отверстия в диафрагме рассчитываются по (3) - (5) для первого квадранта координатной системы с началом в центре симметрии рассматриваемой плоскости. Решение получается как корни Y трансцендентного уравнения $f_{X,Y,0} = 0{,}92$ при произвольно задаваемых значениях X.

Профиль границы отверстия в диафрагме (толстые линии) и двухмерный график функции распределения относительной плотности потенциальной энергии в плоскости диафрагмы показаны на Фиг. 6.

Диафрагма 9 с отверстием изготавливается из того же материала, что и стенки резонансной ячейки (пластины излучателей), например, из легированной стали марки 30ХГСА, обладающей высокой эрозионной прочностью, и крепится к стенкам корпуса реактора, например посредством точечного сварного соединения 11.

Реактор работает следующим образом.

Поток раствора хлорида натрия формируют в диффузоре 12, размер которого на границе резонансной ячейки в направлении колебаний вынуждающего осциллятора установлен равным четверти длины волны [3], чтобы избежать распространения его колебаний за пределами ячейки и обеспечить тем самым выделение всей акустической мощности в пределах внутреннего объема реактора. При подаче питания на обмотки 3, 4 преобразователей 5, 6 стенки ячейки 1 и 2 начинают контрафазно колебаться. Так как они разнесены в пространстве на расстояние кратное половине длины волны колебаний в растворе, то в резонансной ячейке устанавливается акустическая стоячая волна, под действием которой в растворе образуются три стационарные кавитационные области.

Выделяющаяся потенциальная энергия кавитации совершает работу над потоком раствора, выражающуюся в разрушении ассоциатов молекул растворенной соли, их дегидратации и диссоциации с образованием ионных пар, разделении молекулярных кластеров воды, образованных водородными связями, синтезе перекиси водорода, а также в механическом разрушении клеточных оболочек микробных тел, составляющих микрофлору раствора.

Поток раствора проходит сквозь отверстие в диафрагме, то есть через область объема реактора, где установлено максимально равномерное (с относительным среднеквадратичным отклонением 0,156 отн. ед.) распределение относительной плотности потенциальной энергии кавитации. Можно вычислить, что в отсутствие диафрагмы, как у прототипа, значение s_w будет равно 0,429 отн. ед., то есть более чем в 2 раза выше.

Раствор выходит из реактора через коллектор 13, установленный напротив диффузора 12 симметрично ему относительно диафрагмы 9. Фланцами 14, которыми заканчиваются конструкции диффузора и коллектора реактор может быть встроен в магистраль подачи раствора 15 от насоса.

Таким образом, вышеизложенные сведения свидетельствуют о возможности осуществления заявленного изобретения и достижения указанного выше технического результата при воплощении совокупности признаков изобретения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. US 4302112, 24.11.1981
2. US 4618263, 21.10.1986
3. Шестаков С.Д. Основы технологии кавитационной дезинтеграции.-М.:

ЕВА-пресс, 2001.-173 с.: ил.

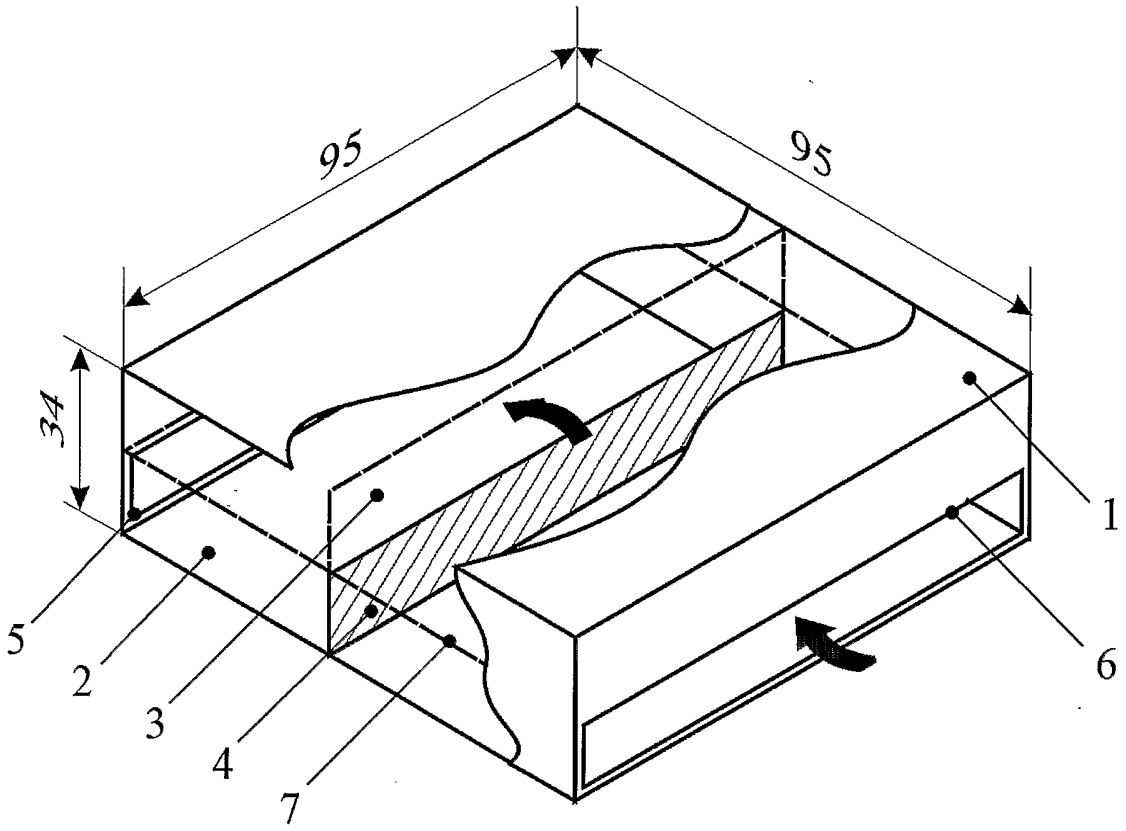
4. RU 2209112, 04.06.2002

5. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике.-М: ИИЛ, 1956. -726 с.: ил.

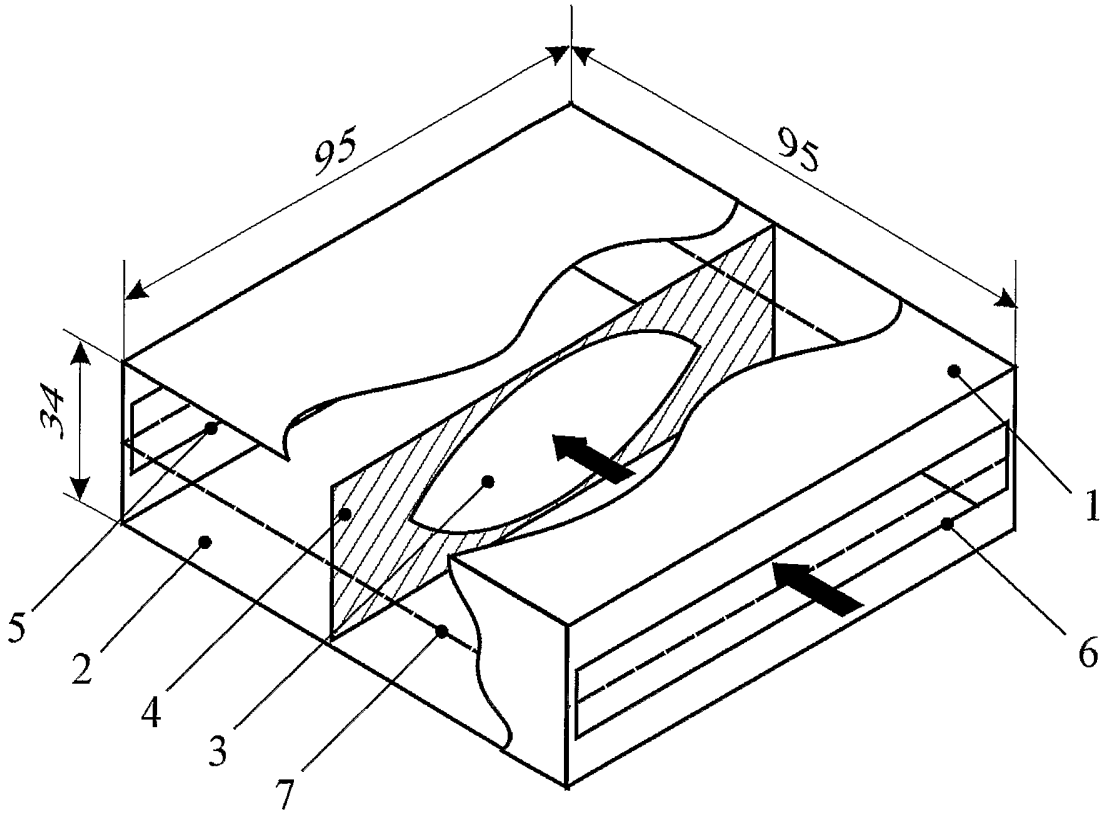
6. RU 2181633, 14.07.1998

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

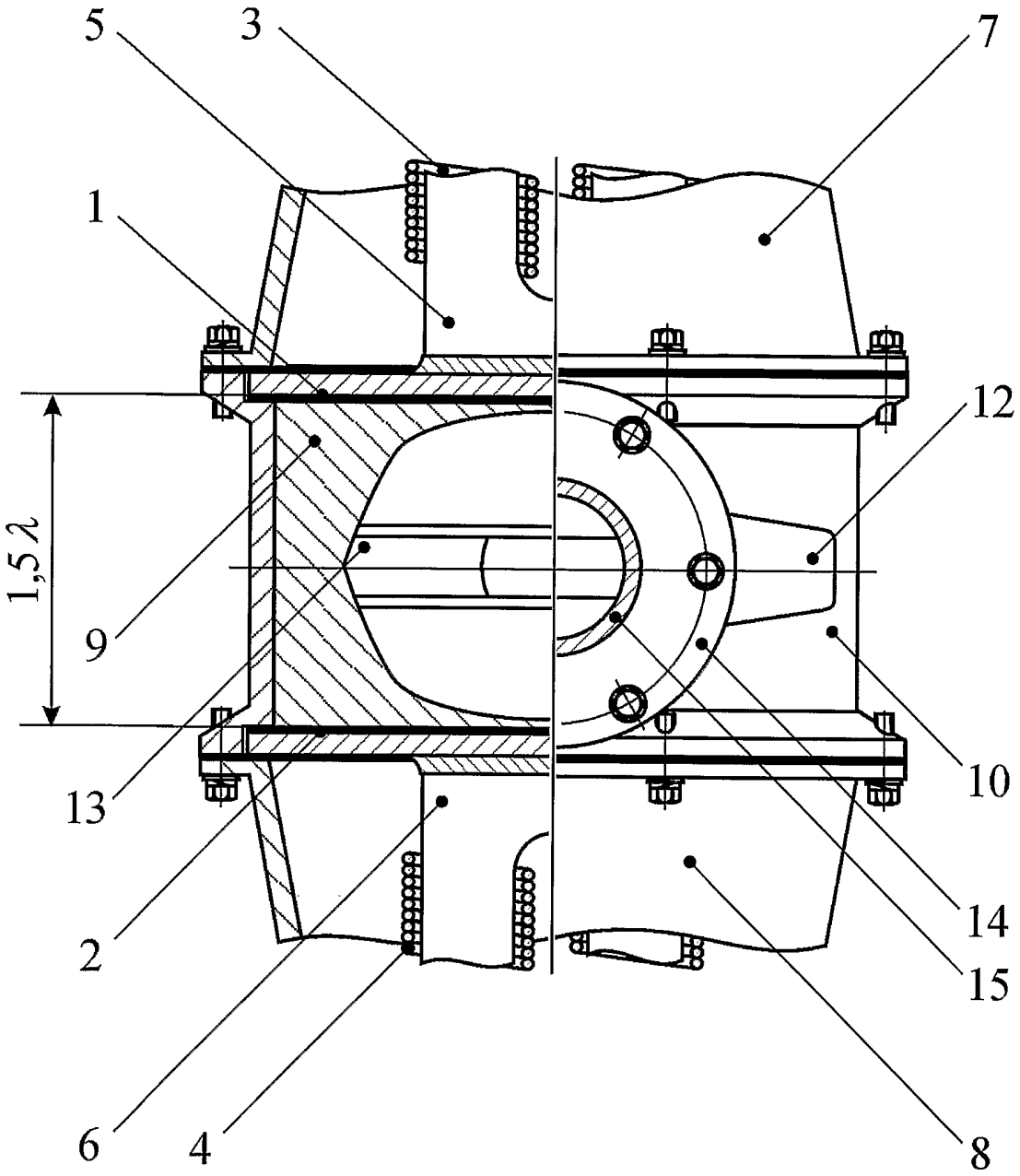
Кавитационный реактор для обработки потока жидкости, имеющий резонансную ячейку, внутри которой во время работы устанавливается стоячая акустическая волна, отличающийся тем, что внутри реактора, в плоскости параллельной колебательным смещениям стенок резонансной ячейки размещена плоская диафрагма с отверстием для ограничения площади сечения потока жидкости, изготовленная из материала с эрозионной стойкостью не ниже чем, эрозионная стойкость материала стенок резонансной ячейки, форма и размеры отверстия в ней выбраны так, что плотность потенциальной энергии кавитации в плоскости отверстия, превышает ее максимальное значение на стенках резонансной ячейки.



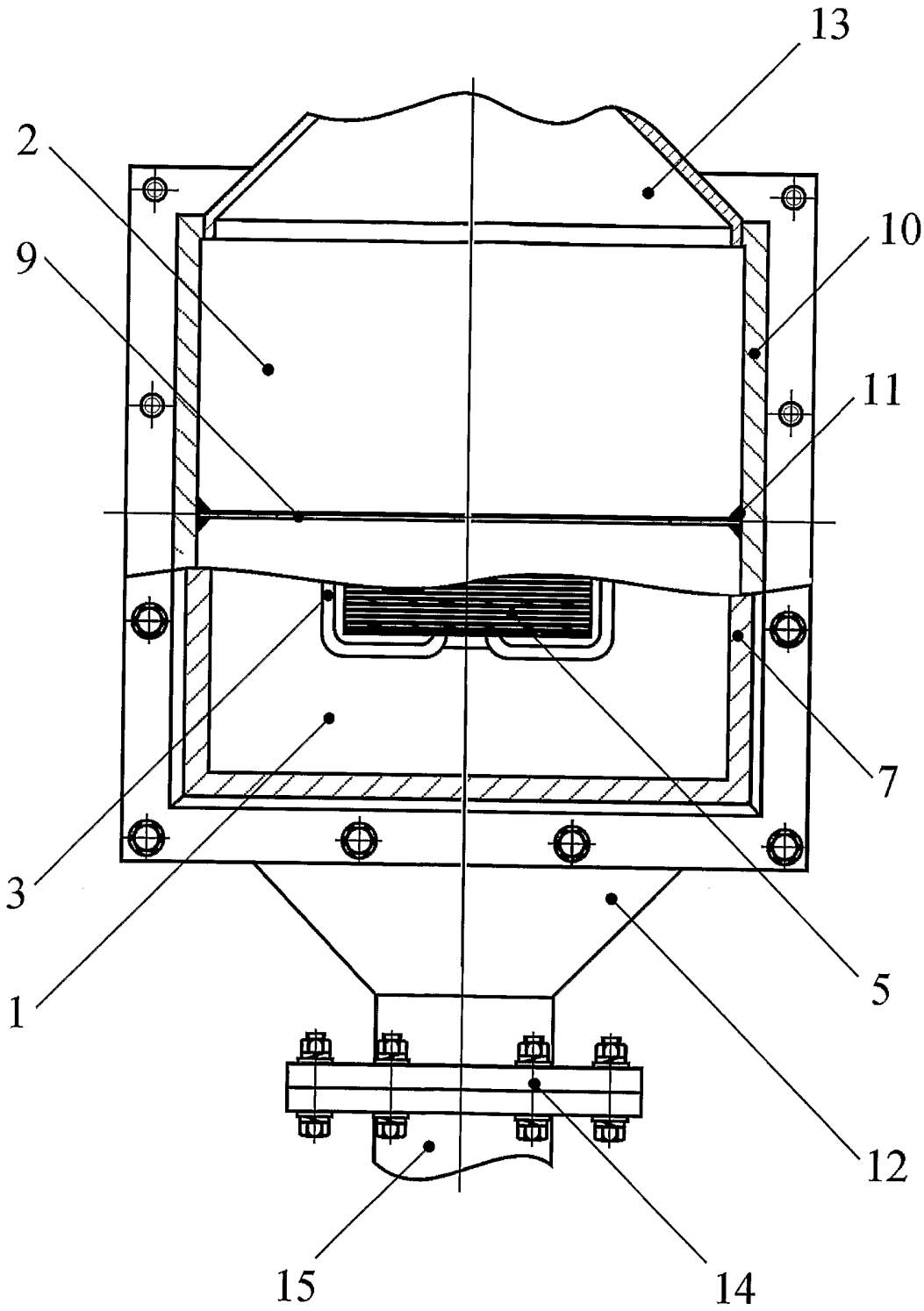
Фиг. 1



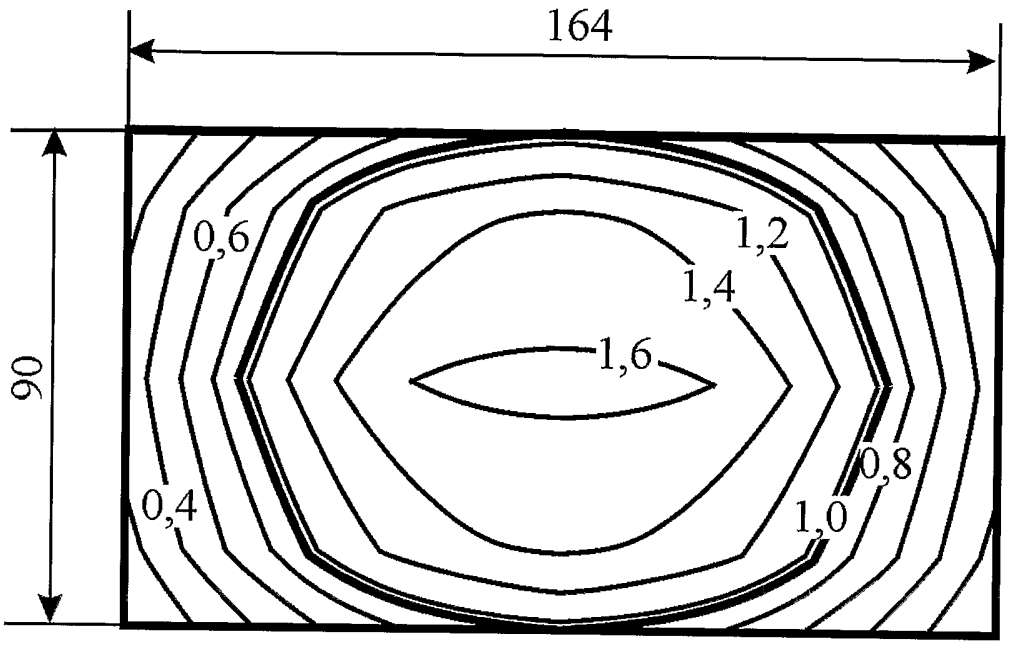
Фиг. 2



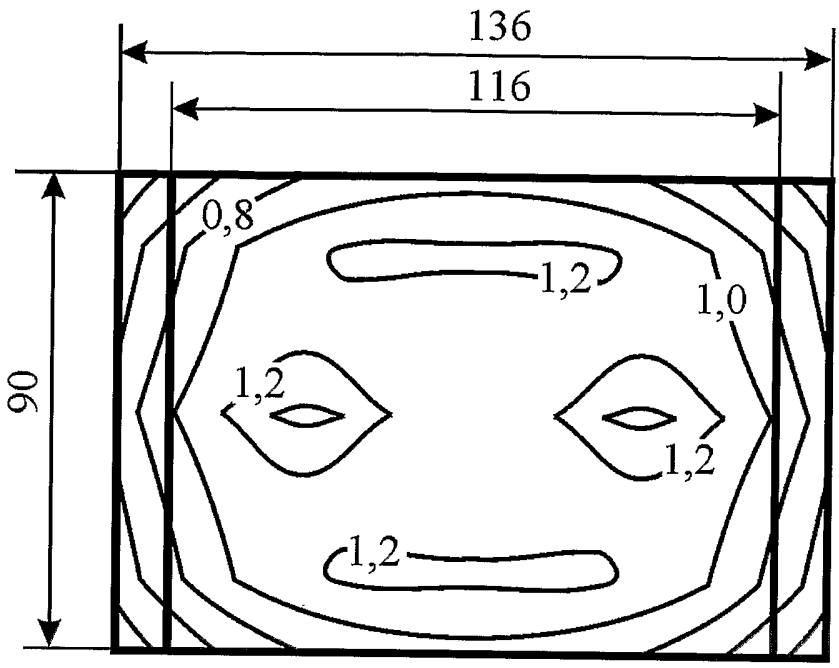
Фиг. 3



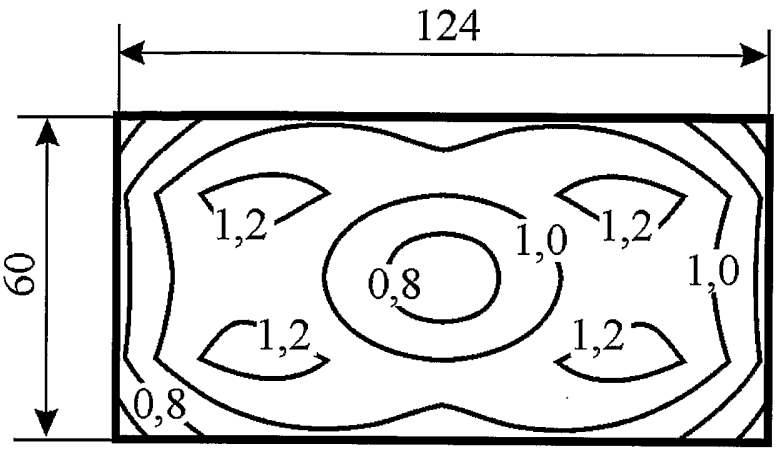
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2004/000275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 19/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01J 19/00, 19/10, C02F 1/36, B01F 11/00, 11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2209112 C1 (SHESTAKOV SERGEI DMITRIEVICH) 27. 07. 2003	1
A	SU 598846 A (MUTIN F.I. te al.) 03. 03. 1978	1
A	EP 0098674 A1 (COMPAGNIE FRANCAISE DES SILLICES ET DES SABLES DE NEMOURS "SIFRACO") 18. 01. 1984	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 October 2004 (26.10.2004)	04 November 2004 (04.11.2004)
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/RU 2004/000275

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

B01J 19/10

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

B01J 19/00, 19/10, C02F 1/36, B01F 11/00, 11/02

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2209112 C1 (ШЕСТАКОВ СЕРГЕЙ ДМИТРИЕВИЧ) 27. 07. 2003	1
A	SU 598846 A (МУТИН Ф. И. и др.) 03. 03. 1978	1
A	EP 0098674 A1 (COMPAGNIE FRANCAISE DES SILLICES ET DES SABLES DE NEMOURS "SIFRACO") 18. 01. 1984	1

☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ или патент, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания иззобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 26 октября 2004 (26. 10. 2004)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 04 ноября 2004 (04. 11. 2004)

Наименование и адрес Международного поискового органа
Федеральный институт промышленной собственности
РФ,123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

О. Калякина

Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(январь 2004)