



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 085 246<sup>(13)</sup> C1

(51) МПК<sup>6</sup> В 01 D 3/00, 53/18

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5010575/25, 15.01.1992

(30) Приоритет: 17.01.1991 СН 129/91

(46) Дата публикации: 27.07.1997

(56) Ссылки: Патент ЕПВ N 0352902, кл.В 01 D 65/08, 1990.

(71) Заявитель:  
Галипаг (СН)

(72) Изобретатель: Херманн Гассер[СН]

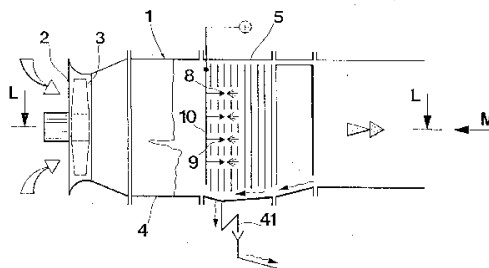
(73) Патентообладатель:  
Галипаг (СН)

(54) СПОСОБ МАССООБМЕНА МЕЖДУ ЖИДКОЙ И ГАЗООБРАЗНОЙ СРЕДАМИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу массообмена между жидкой и газообразной средами путем распыления жидкой среды в создаваемый принудительной подачей поток газообразной среды, а также к устройству для осуществления способа, например, для увлажнения воздуха или для очистки дымовых газов. Сущность изобретения: заключается в том, что газообразную среду направляют через следующие друг за другом в направлении течения сужения и расширения траектории течения, что в контакте с распыляемой средой приводит к изменению скорости и давления, при этом жидкую среду впрыскивают посредством по меньшей мере одного сопла высокого давления в поток газообразной среды, который уже прошел по меньшей мере одно сужение. Сущность устройства заключается в том, что оно снабжено дефлекторами, установленными по меньшей мере в одной

части проточного канала и направленными перпендикулярно к оси проточного канала, средство для жидкой среды выполнено в виде по меньшей мере одного сопла высокого давления, выходное отверстие сопла расположено в одной части проточного канала, а часть проточного канала, снабженная дефлекторами, начинается в направлении течения перед выходным отверстием сопла высокого давления. 2 с. и 7 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 1

RU 2 085 246 C1

RU 2 085 246 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 085 246** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **B 01 D 3/00, 53/18**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5010575/25, 15.01.1992

(30) Priority: 17.01.1991 CH 129/91

(46) Date of publication: 27.07.1997

(71) Applicant:  
**Galipag (CH)**

(72) Inventor: **Khermann Gasser[CH]**

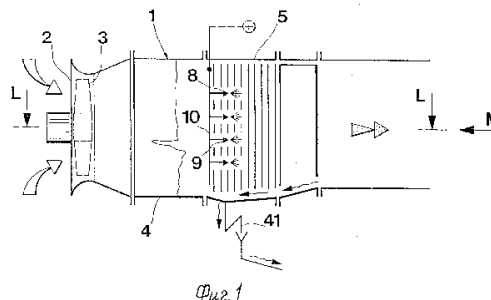
(73) Proprietor:  
**Galipag (CH)**

(54) **METHOD AND APPARATUS FOR GAS EXCHANGE BETWEEN LIQUID AND GAS MEDIA**

(57) Abstract:

FIELD: mass-exchange processes.  
SUBSTANCE: invention concerns a method of mass exchange between liquid and gas media by way of spraying liquid medium into forced gas medium stream as well as to apparatus related to the method, e.g. for wetting air or for treating flue gases. Method consists in that gas medium is passed through consecutively arranged, in direction of gas passage, narrowings and expansions of pathway thereby exerting velocity and pressure changes upon passing gas and spraying material being in contact with gas medium. Liquid medium is injected by means of at least one high- pressure nozzle into gas medium stream which has passed at least one narrowing. Apparatus is provided with deflectors installed in at least one part of

flow channel and directed perpendicularly to flow channel axis. Outlet opening of nozzle is disposed in one part of flow channel, whereas the part accommodating deflectors has its beginning before outlet opening of high-pressure nozzle in stream direction. EFFECT: improved structure of apparatus and enhanced efficiency of process. 9 cl, 9 dwg



RU 2 0 8 5 2 4 6 C 1

RU 2 0 8 5 2 4 6 C 1

Изобретение относится к способу массообмена между жидкой и газообразной средами путем распыления жидкой среды в создаваемый принудительной подачей поток газообразной среды, а также к устройству для осуществления способа.

Например, для увлажнения воздуха или для очистки дымовых газов известно впрыскивание через распылительные сопла жидкости в проточный канал, имеющий относительно большое поперечное сечение, для достижения того, чтобы по возможности большая часть жидкости испарялась в газовом потоке. В конце проточного канала расположены отбойные щитки, чтобы отделять неиспарившуюся жидкость и направлять ее обратно в сборный резервуар.

В европейской патентной заявке N 0352902, кл. В 01 D 65/08, описано устройство для массо- и теплообмена между потоком текучей среды и пограничным слоем, например, на мембране. Устройство имеет проточный канал для текучей среды и насос для пульсирующего подвода текучей среды. Для достижения лучшего обмена в проточном канале расположены дефлекторы для завихрения текучей среды.

Задача изобретения заключается в создании способа указанного типа, благодаря которому обеспечивается интенсивный массообмен так, чтобы можно было сконструировать устройство для осуществления способа при обеспечении высокой производительности, и, кроме того, обеспечивалось значительное уменьшение доли неиспарившейся рециркуляционной воды. Решение этой задачи достигается на основе признаков п. 1 формулы изобретения. Устройство для осуществления способа является предметом п. 3 формулы изобретения. Зависимые пункты формулы изобретения относятся к предпочтительным вариантам осуществления изобретения и устройства.

Благодаря изобретению достигается неожиданное значительное улучшение массообмена, так что устройство, имеющее относительно малые размеры, является достаточным для того, чтобы газообразную среду обогатить жидкой средой до насыщения. Кроме того, несмотря на дефлекторы в проточном канале получается существенно меньшее гидравлическое сопротивление, чем можно было бы ожидать. Вероятно, в пространствах между дефлекторами возникают стоячие завихрения воздуха, которые направляют основной поток, направленный в осевом направлении, так что гидравлическое сопротивление является относительно малым, несмотря на затраты энергии на образование завихрений. Усиленный массообмен объясняется особой динамикой течения, которая характеризуется периодическим изменением давления и изменениями скорости (резонанс), что вызвано расположением дефлекторов, соответственно полостей (резонансных полостей), образованных этими дефлекторами.

На фиг. 1 представлено схематичное изображение продольного разреза соответствующего изобретению устройства; на фиг. 2 изображение части продольного разреза устройства согласно фиг. 1 в области дефлекторов; на фиг. 2 изображение части

дефлектора устройства согласно фиг. 1 и 2; на фиг. 4 - примеры исполнения формы поперечного сечения проточного канала соответствующего изобретению устройства в форме окружности; на фиг. 5 то же в форме капли; на фиг. 6 то же в виде эллипса; на фиг. 7 схематичное изображение проточного канала с обтекаемыми дефлекторами; на фиг. 8 - схематичное изображение проточного канала с дефлекторами, через которые проходит поток и которые поток обтекают; на фиг. 9 общий частичный вид сотообразного расположения параллельных друг другу проточных каналов.

В проточном канале 1 устройства позади входного отверстия 2 расположен осевой вентилятор 3. К нему примыкает направляющий участок 4, так что газообразная среда в равномерном потоке попадает в область 5 устройства, в которой собираются обе среды. В этой области устройство в соответствии с примером исполнения согласно фиг. 1 и 2 может быть разделено на несколько параллельных друг другу частичных каналов 6, 7 (фиг. 2), в которых расположено сопло 8, 9 высокого давления, распределяющее жидкую среду на очень малые капли в газовый поток. Подвод жидкой среды происходит через трубчатую направляющую решетку 10, расположенную в проточном канале 1, от которой центрально в каждом частичном канале 6, 7 проходит соответственно один сопловый трубопровод 11, 12 параллельно оси проточного канала 1, на конце которого находится соответствующее сопло 8, 9 высокого давления. Пригодное сопло высокого давления: молекулярный распылитель "ИАТО" поставляется, например фирмой "ИАТО-дюзенбау АГ", СН-6015 Ройссбюль, Швейцария. Непринятая газовым потоком жидкая среда, как это, например, может произойти в фазе пуска устройства, отводится из самой нижней области проточного канала через трубопровод 41.

Чтобы в газовом потоке там, где жидкая среда вводится в распыленном виде в проточный канал, генерировать пульсирующие изменения скорости, в области 5 или в указанных частичных каналах 6, 7 встроены многочисленные дефлекторы 14, 15, которые вследствие их расположения рядами в направлении течения образуют между собой полости, работающие как резонаторные, и приводят к периодическим сильным сужениям течения. Получающиеся вследствие этого особые формы течения вызывают существенное улучшение массообмена без того, чтобы при этом сильно возросло гидравлическое сопротивление.

Форма поперечного сечения проточного канала или проточных каналов может быть выполнена различным образом, как это показывают примеры на фиг. 4-6 и 9. При этом дефлекторы 16, 17, 18, 19 неизменно выступают, предпочтительно, в окружном направлении поперечного сечения в проточный канал, соответственно они снабжены постоянной, радиальной измеренной шириной, так что они следуют контуру поперечного сечения проточного канала. Формы поперечного сечения на фиг. 5 и 6 способствуют в нижней области поперечного сечения более быстрому течению, так что опускающиеся туда капельки

лучше снова увлекаются газовым потоком. Кроме того, получается лучший дренаж жидкости, увлажняющей стенку канала. Однако с помощью соответствующих изобретению дефлекторов в значительной степени предотвращается возможность выделения жидкости из газового потока на стенке канала. Для стока жидкости, собирающейся в нижней области проточного канала, он расположен слегка наклонным, а кольцеобразные дефлекторы имеют внизу малое отверстие 13.

Чтобы способствовать уменьшению гидравлического сопротивления, в соответствии с примерами исполнения, показанными на фиг. 7 и 8, в начале области 5', 5", имеющей дефлекторы 20-27, расположены дугообразно изогнутые, направляющие поток тела 30, 31, 32, которые соплообразно направляют газовый поток и свободную область поперечного сечения проточного канала, в которую не выступают дефлекторы 29, 27.

В представленных примерах дефлекторы состоят из предпочтительно круглых или дискообразных листовых деталей, пригнанных по форме поперечного сечения проточного канала, которые для усиления завихрения могут быть отогнуты вдоль кромки против направления течения или могут быть конусообразно изогнуты, как это осуществляют дефлекторы 21, 22, 25 (фиг. 8). Другой вариант формообразования препятствий потока с загнутой внутрь кромкой 28 и волнистостью 29 показан на фиг. 3.

Для достаточного действия дефлекторов они выступают в поперечное сечение проточного канала, например на треть своего радиуса, а их осевое расстояние друг от друга лежит в порядке величины их радиального размера.

На фиг. 9 показан пример использования устройства, в котором волнообразно изогнутые листы расположены на небольшом расстоянии друг от друга параллельно друг другу, так что они образуют несколько проточных каналов 34-38 с находящимися между ними сточными щелями 39, которые ведут в расположенный под ними проточный канал.

#### Формула изобретения:

1. Способ массообмена между жидкой и газообразной средами путем распыления жидкой среды в создаваемый принудительной подачей поток газообразной среды, при этом газообразную среду направляют через следующие друг за другом в направлении течения сужения и расширения траектории течения, подвергая в контакте с распыляемой средой изменению скорости и давления, отличающийся тем, что жидкую среду

впрыскивают посредством по меньшей мере одного сопла высокого давления в поток газообразной среды, который уже прошел по меньшей мере одно сужение.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что жидкую среду распыляют с помощью сопла высокого давления с давлением в диапазоне 5 600 бар, предпочтительно более 60 бар.

3. Устройство массообмена между жидкой и газообразной средами, содержащее приспособление для создания газового потока, по меньшей мере один проточный канал для направления газообразной среды и по меньшей мере одно средство для жидкой среды, которое выходит в проточный канал, отличающееся тем, что оно снабжено дефлекторами, установленными по меньшей мере в одной части проточного канала и направленными перпендикулярно к оси проточного канала, средство для жидкой среды выполнено в виде по меньшей мере одного сопла высокого давления, выходное отверстие сопла расположено в одной части проточного канала, а часть проточного канала, снабженная дефлекторами, начинается в направлении течения перед выходным отверстием сопла высокого давления.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что дефлекторы образованы листообразными поперечными стенками проточного канала с возможностью прохождения через них потока.

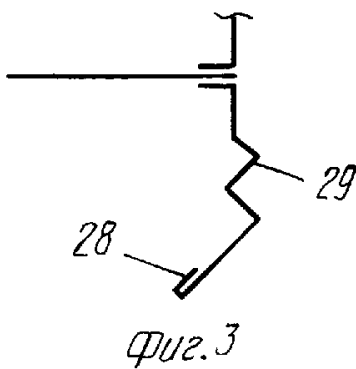
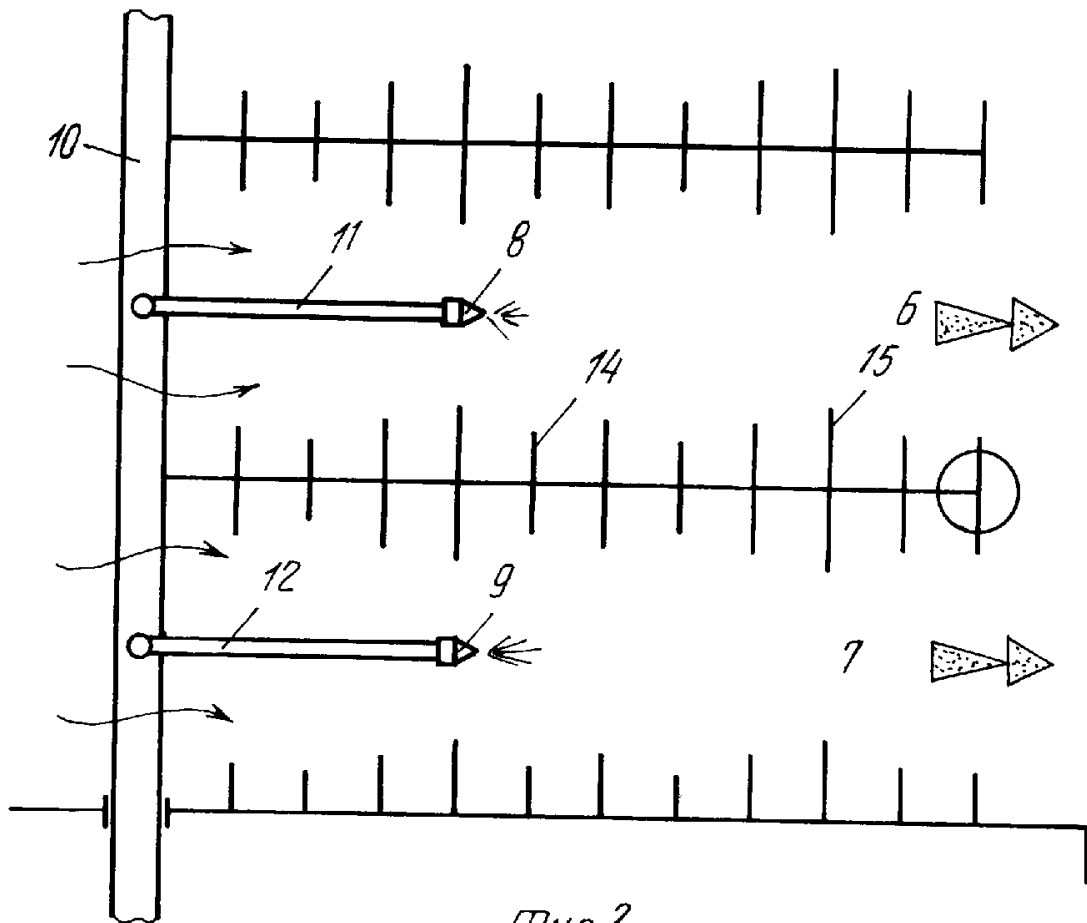
5. Устройство по п.3, отличающееся тем, что дефлекторы в средней области поперечного сечения проточного канала закреплены на некотором расстоянии друг от друга и на некотором расстоянии от стенки проточного канала с возможностью обтекания потоком.

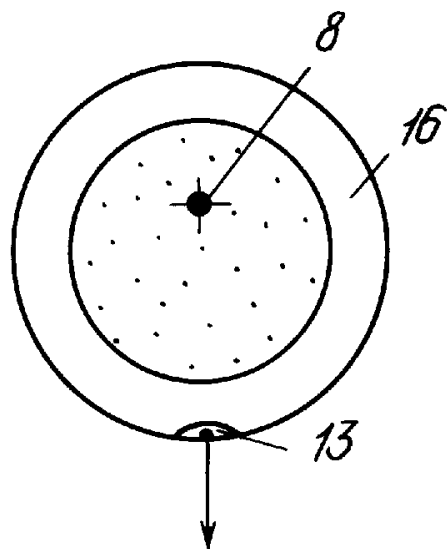
6. Устройство по п.3, отличающееся тем, что в проточном канале расположены как обтекаемые дефлекторы, так и дефлекторы, через которые проходит поток.

7. Устройство по п.3, 6, отличающееся тем, что перед частью проточного канала, содержащей дефлекторы, расположено по меньшей мере одно дугообразно изогнутое, направляющее поток тело, которое направляет газообразную среду в свободную от дефлекторов часть поперечного сечения проточного канала.

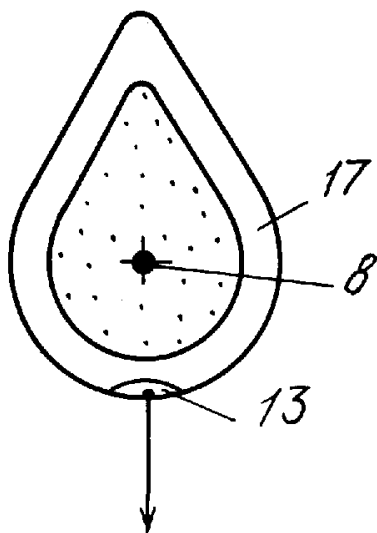
8. Устройство по п.3, 7, отличающееся тем, что дефлекторы состоят из плоских или слегка изогнутых тонких стенок, направленных перпендикулярно к оси проточного канала.

9. Устройство по п.1, 8, отличающееся тем, что несколько проточных каналов с сотообразным общим поперечным сечением расположены параллельно друг другу, причем соседние проточные каналы имеют общие стенки.

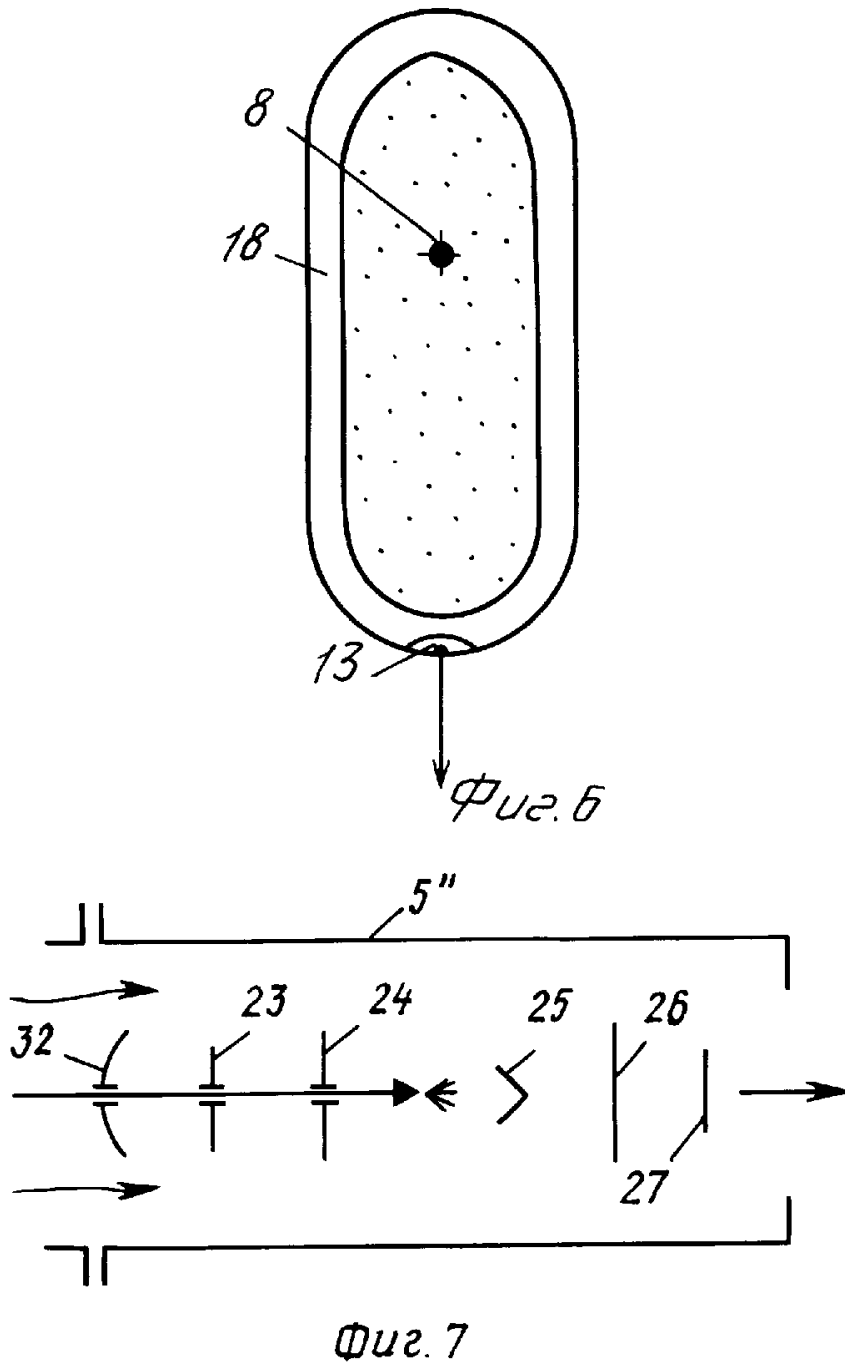




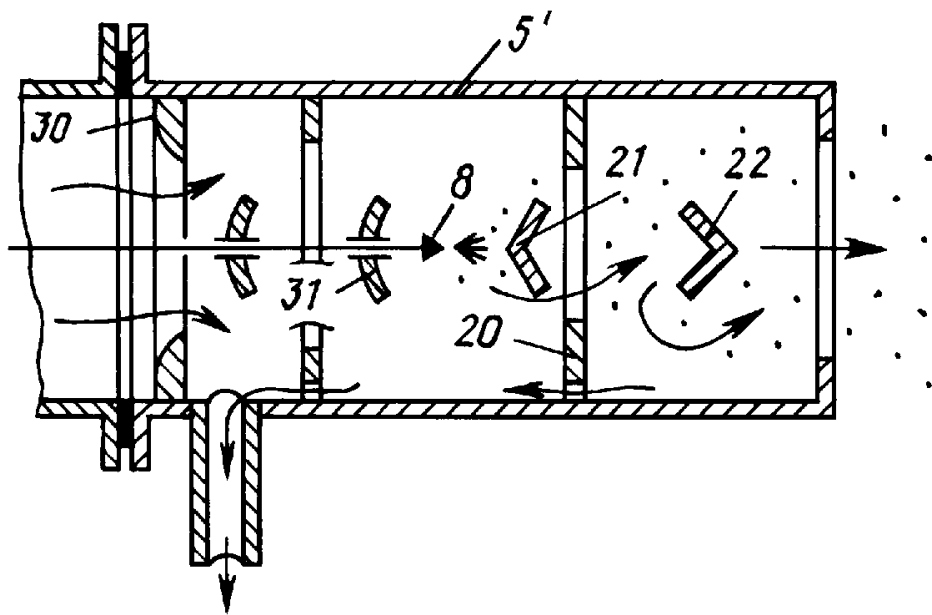
$\Phi$  и з. 4



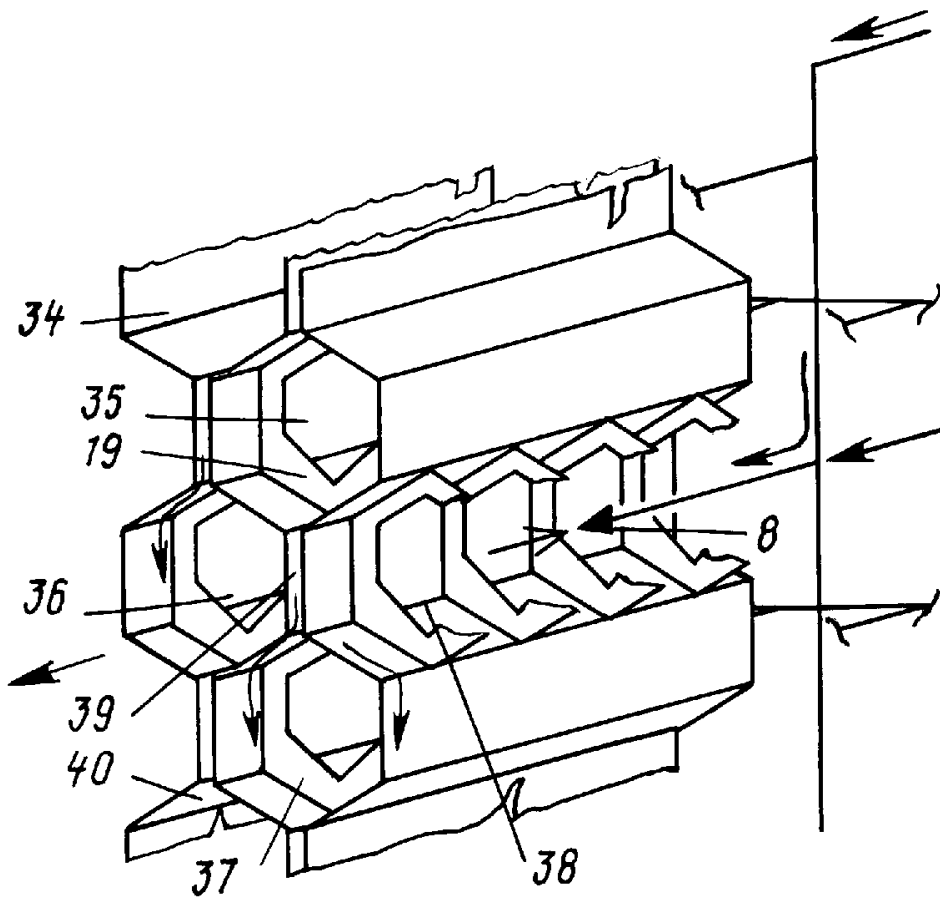
$\Phi$  и з. 5



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

RU 2085246 C1

RU 2085246 C1