



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 176 148** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 01 D 3/00, 53/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99125003/12, 29.11.1999

(24) Дата начала действия патента: 29.11.1999

(30) Приоритет: 30.11.1998 EP 98 811 188.6

(46) Дата публикации: 27.11.2001

(56) Ссылки: US 4855089 A, 08.08.1989. EP 0282753 A1, 21.09.1988. US 4729857 A, 08.03.1988. SU 1452564 A1, 23.01.1989. SU 622485 A, 22.07.1978.

(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Большая Спасская 25,
стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский
и Партнеры", Е.В.Томской

(71) Заявитель:
ЗУЛЬЦЕР ХЕМТЕХ АГ (CH)

(72) Изобретатель: ФИШЕР Маркус (DE),
МОЗЕР Феликс (CH)

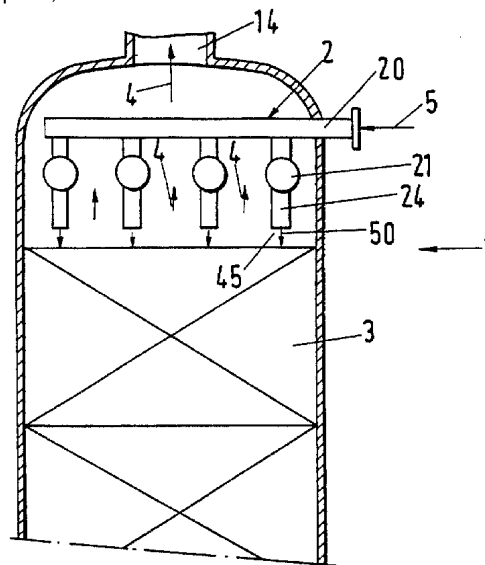
(73) Патентообладатель:
ЗУЛЬЦЕР ХЕМТЕХ АГ (CH)

(74) Патентный поверенный:
Томская Елена Владимировна

(54) ПРОТИВОТОЧНАЯ КОЛОННА С РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕМ ЖИДКОСТИ

(57) Противоточная колонна (1) содержит распределитель (2) жидкости, включающий в себя множество трубчатых или желобообразных распределительных органов (21). Эти распределительные органы (21) расположены в колонне над набивкой (3) с возможностью образования в протекающем вверх газе на высоте распределительных органов нескольких частичных потоков (40). Между набивкой и распределительными органами имеются зоны (45) подпора. За счет дополнительных, не требуемых сами по себе для выдачи жидкости средств (24) на зоны подпора и/или поток распределяемой жидкости оказывают такое воздействие, что после выхода из распределительных органов и перед входом в набивку жидкость (50) в свободном падении пересекает зоны подпора и при необходимости также другие области, где газовый поток, в основном, свободен от горизонтальных составляющих скорости. На газовый поток может быть оказано воздействие также за счет подходящей формы распределительных органов. Таким образом даже при сильном газовом потоке выдача

распределяемой жидкости на набивку происходит, по существу, без потерь. 9 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг.1

RU 2 176 148 C2

RU 2 176 148 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 176 148** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 01 D 3/00, 53/18**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99125003/12, 29.11.1999
 (24) Effective date for property rights: 29.11.1999
 (30) Priority: 30.11.1998 EP 98 811 188.6
 (46) Date of publication: 27.11.2001
 (98) Mail address:
 129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja 25,
 str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij
 i Partnery", E.V.Tomskoj

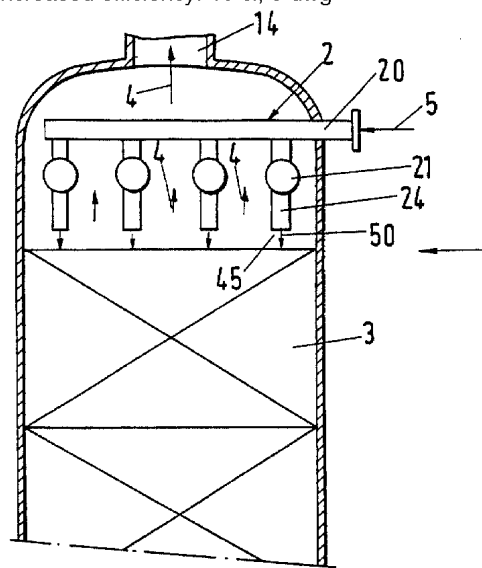
(71) Applicant:
 ZUL'TsER KhEMTEKh AG (CH)
 (72) Inventor: FISHER Markus (DE),
 MOZER Feliks (CH)
 (73) Proprietor:
 ZUL'TsER KhEMTEKh AG (CH)
 (74) Representative:
 Tomskaja Elena Vladimirovna

(54) COUNTERCURRENT COLUMN WITH LIQUID DISTRIBUTOR

(57) Abstract:

FIELD: liquid distributing equipment.
 SUBSTANCE: countercurrent column 1 has liquid distributor 2 including tubular or trough-shaped distributing devices 21 arranged in column above pack 3 so as to form multiplicity of partial streams 40 in gas up flows at the height of liquid distributing devices 21. Backwater zones 45 are created between pack 3 and liquid distributing devices 21. Column is further provided with additional devices 24 adapted for acting upon backwater zones and/or streams of distributed liquid so that upon exit from liquid distributing devices and before flowing into pack 3 free-fall liquid 50 intersects backwater zones and, when needed, other zones, where gas flow is substantially free from speed horizontal components. Liquid distributing devices 21 may have shape suitable for acting upon gas flow. Even at strong gas flow, liquid is supplied to pack without essential water losses. EFFECT: simplified construction and

increased efficiency. 10 cl, 9 dwg



Фиг. 1

RU 2 176 148 C2

RU 2 176 148 C2

Изобретение относится к противоточной колонне с распределителем жидкости согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения.

В подобной колонне, в которой, например, осуществляют дистилляционное разделение веществ посредством упорядоченной набивки, газ, протекающий вверх через набивку, может двигаться настолько быстро, что при использовании известных распределителей жидкости (см. , например, европейский патент N 0282753) на них сильным газовым потоком отделяются и захватываются мелкие капли. Распределяемая жидкость не попадает поэтому на набивку без потерь, а частично отводится от нее газовым потоком (этот процесс часто называют "Entrainment" - "увлечение"). Упорядоченной набивкой, в которой могут возникнуть сильные газовые потоки, является, например, вихревая набивка (см. европейский патент N 0418338) или набивка с перекрестно-канальной структурой, т. е. набивка с расположенными в виде вертикальных слоев пленками, которые выполнены гофрированными и образуют открытые перекрещивающиеся каналы (см., например, европейский патент N 0070917).

Задачей изобретения является создание противоточной колонны с распределителем жидкости, в которой даже при сильном газовом потоке выдача распределяемой жидкости на набивку происходила бы, по существу, без потерь. Эта задача решается посредством колонны, охарактеризованной в п.1 формулы изобретения.

Противоточная колонна содержит распределитель жидкости, который включает в себя множество трубчатых или желобообразных распределительных органов. Эти распределительные органы расположены в колонне над набивкой с возможностью образования в протекающем вверх газе на высоте распределительных органов нескольких частичных потоков. Между набивкой и распределительными органами имеются зоны подпора. За счет дополнительных средств, которые для выдачи жидкости сами по себе не требуются, на зоны подпора и/или поток распределяемой жидкости оказывается такое воздействие, что после выхода из распределительных органов и перед входом в набивку жидкость в свободном падении пересекает зоны подпора и, при необходимости, также другие области, где газовый поток, в основном, свободен от горизонтальных составляющих скорости. На газовый поток можно оказать также воздействие за счет подходящей формы распределительных органов.

Зависимые пп. 5-10 относятся к колоннам согласно изобретению с предпочтительными формами выполнения распределителей жидкости.

Изобретение поясняется ниже с помощью чертежей, на которых изображают:

- фиг. 1: верхнюю часть противоточной колонны согласно изобретению;

- фиг. 2: распределительные органы колонны из фиг. 1 с изображением газового потока;

- фиг. 3: экранированное место выхода распределительного органа;

- фиг. 4: желобообразный распределительный орган колонны согласно изобретению;

- фиг. 5: второй пример выполнения колонны согласно изобретению;

- фиг. 6: три других варианта;

- фиг. 7: распределительный орган со свободно падающими струями жидкости и отклонителем или вытеснителем газового потока;

- фиг. 8: два других варианта распределительных органов.

Изображенная на фиг. 1 колонна 1 включает в себя распределитель 2 жидкости с распределительными органами 21 и набивку 3, через которую газ 4 протекает вверх к вытяжной трубе 14. В распределителе 2 жидкость 5 подают по трубе 20 к отдельным распределительным органам 21. Газ 4 разделяют в области распределительных органов 21 временно на частичные потоки 40. Соответственно в области между набивкой 3 и распределительными органами 21 образуются зоны 45 подпора. Экранирующее средство 24 воздействует на поток газа 4 так, что он под распределительным органом 21 в зоне, которую жидкость 5 пересекает в виде свободно падающей жидкости 50, по существу, свободен от горизонтальных составляющих скорости. Капли 50 жидкости 50 (фиг. 2) поэтому не подхватываются газом 4 вверх. Жидкость попадает без потерь на набивку 3.

На фиг. 2 с помощью линий 41 течения проиллюстрированы условия в протекающем газе 4 в зоне над поверхностью 30 набивки 3. Газ выходит, по существу, равномерно из набивки (фиг. 3). Распределяемую жидкость 5 выдают распределительными органами 21 через множество трубок 22 и выходные отверстия 23. Экранирующие средства 24 воздействует на газовый поток так, что под отверстиями 23 образуются зоны 45 подпора. Распределяемая жидкость 5, которая может быть разбита на капли 50', попадает без потерь на набивку 3. Свободно падающая жидкость 50 может иметь также форму струй или завесообразных пленок.

Экранирующими средствами 24 могут быть стеновые элементы, проходящие каждый по всей длине распределительных органов 21. Они могут быть также, однако, приданы соответственно только одному выходному отверстию 23, как это показано на фиг. 3 с помощью колоколообразного экранирующего средства 240. Важным для этих экранирующих средств 24 является то, чтобы их внутренняя поверхность не смачивалась выдаваемой жидкостью. Иначе такая неправильно направленная жидкость попадала бы на нижние кромки экранирующего средства 24, стекала бы там каплями и захватывалась газовым потоком 43, причем часть жидкости могла бы быть подхвачена из-за горизонтальных составляющих скорости.

На фиг. 4 в виде фрагмента изображен желобообразный распределительный орган 21, у которого, примыкая к отверстиям 23, через которые выдают жидкость 5, расположена направляющая стенка 25, по которой жидкость 5 может стекать в виде пленок с обеих сторон. Для оптимального воздействия на жидкостные пленки направляющая стенка 25 имеет структурирование: желобки 251а и перфорации 252а влияют на горизонтальное распределение пленок. Эти структурирующие элементы не обязательно должны присутствовать в комбинации между собой,

они могут быть предусмотрены и в разных местах направляющей стенки 25 или отсутствовать. Слезник 253 снабжен зубцами 253а, однако может быть выполнен также гладким и горизонтальным.

Направляющая стенка 25 имеет в вертикальном разрезе, перпендикулярном продольной протяженности распределительного органа 21, в основном, форму сигмоидальной кривой, т. е. кривой, имеющей место перегиба своей кривизны. В изображенном примере эта кривая может быть, в основном, образована ломаной линией. Один вертикальный участок 250 стенки переходит в наклоненный к середине распределительного органа 21 участок 251 стенки; к ней примыкает второй вертикальный участок 252 стенки, нижний край которого образует слезник 253. Лапки 250а на верхнем краю отрезка 250 стенки служат в качестве крепежного средства для направляющей стенки 25 и в качестве направляющего средства для выдаваемой жидкости. Разумеется, возможны и другие виды закрепления.

В примере на фиг. 5 направляющая стенка 25 выполнена в виде отражательной стенки 25'. Выходящая из отверстия 23 жидкость 5 попадает в виде струи (струи 50а) на отражательную стенку 25' и переходит при этом в пленку 50б, которая затем в свободном падении попадает со слезника 253 через зону 45 подпора к поверхности 30 набивки 3.

Распределительный орган 21 и направляющую стенку 25 или отражательную стенку 25' выполняют предпочтительно с возможностью образования в области зоны 45 подпора, в основном, зеркально-симметричного потока 43, а именно с проходящей через слезник 253 вертикальной плоскостью в качестве плоскости симметрии. Для достижения этого отражательная стенка 25' имеет сигмоидальную форму, а левая сторона 214 распределительного органа 21 выполнена с фаской так, что его желоб клинообразно сужается вниз в нижней части.

Направляющая стенка 25 или отражательная стенка 25', например, привинчена к распределительному органу 21, приварена (например, точечной сваркой) или припаяна.

На фиг. 6 очень схематично изображены три примера распределительных органов 21, у которых сбоку от направляющей стенки 25 с целью воздействия на газовый поток дополнительно предусмотрен, по меньшей мере, один фартук 24'. У второго примера слезник 253 находится в защищенной зоне между двумя фартуками 24' и 24". Выдаваемая в виде струи жидкость 50а обозначена стрелками.

На фиг. 7 изображена выходная зона распределительного органа 21, экранирующее средство 24 которого выполнено в виде вытеснителя, образованного параболически изогнутой пленкой. Стекающая через нижнее отверстие 23 жидкость 50 пересекает в виде струи 50а проем 26 в вытеснителе 24, не контактируя с его поверхностью, и движется дальше через зону 45 подпора газового потока 43 к поверхности 30 набивки.

Расстояние между распределительным органом 21, в частности вершиной вытеснителя 24, и поверхностью 30 набивки выбрано предпочтительно такой величины,

чтобы зона 45 подпора, в основном, приходилась за пределами набивки 3. При таком расстоянии в набивке 3 отсутствует неблагоприятное воздействие распределительного органа на характеристику потока.

Вместо вытеснителя 24 на фиг. 7 могут быть предусмотрены также два фартука 24', 24", как это изображено в первом примере на фиг. 8. При умеренных газовых потоках для достижения выдачи жидкости без потерь может быть достаточно и единственного фартука 24' - второй пример на фиг. 8.

Формула изобретения:

1. Противоточная колонна (1) с распределителем (2) жидкости, включающим в себя множество трубчатых или желобообразных распределительных органов (21), которые расположены в колонне над набивкой (3) с возможностью образования в протекающем вверх газе (4) на высоте распределительных органов нескольких частичных потоков (40), причем между набивкой и распределительными органами возникают зоны (45) подпора, отличающаяся тем, что содержит дополнительные не требуемые сами по себе для выдачи жидкости средства (24) для такого воздействия на зоны подпора и/или поток распределяемой жидкости (5), что после выхода из распределительных органов и перед входом в набивку жидкость (50) в свободном падении пересекает зоны подпора и, при необходимости, также другие области, где газовый поток, по существу, свободен от горизонтальных составляющих скорости, причем на газовый поток может быть оказано воздействие, в частности, также за счет подходящей формы распределительных органов.

2. Колонна по п. 1, отличающаяся тем, что, примыкая к отверстиям (23) распределительных органов (21) для выдачи жидкости (5, 50а), расположены направляющие стенки (25), по которым жидкость стекает в виде пленок (50б).

3. Колонна по п.2, отличающаяся тем, что направляющая стенка (25) выполнена в виде отражательной плиты (25') для выходящих из отверстий (23) струй (50а) жидкости.

4. Колонна по п.2 или 3, отличающаяся тем, что направляющая стенка (25) имеет структурирование (251а, 251б) для воздействия на горизонтальное распределение жидкостной пленки (50б), при этом слезник (253, 253а) может быть выполнен зубчатым.

5. Колонна по одному из пп.2-4, отличающаяся тем, что направляющая стенка (25) имеет на вертикальном разрезе, перпендикулярном продольной протяженности распределительного органа (21), форму сигмоидальной кривой, причем эта кривая может быть полностью или частично образована ломаной линией (250, 251, 252).

6. Колонна по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что распределительный орган (21) выполнен желобообразным и для воздействия на газовый поток имеет сторону (214) с фаской.

7. Колонна по одному из пп.2-5, отличающаяся тем, что на распределительном органе (21) сбоку от направляющей стенки (25) для воздействия на газовый поток дополнительно предусмотрен,

по меньшей мере, один фартук (24', 24").

8. Колонна по одному из пп.1-7, отличающаяся тем, что расстояния между распределительными органами (21) и поверхностью (30) имеют такую величину, что зоны (45) подпора лежат, в основном, за пределами набивки (3).

9. Колонна по одному из пп.1-8, отличающаяся тем, что в области зон (45) подпора частичные потоки (40), в основном,

зеркально-симметричны друг другу и относительно проходящих через слезники (253) вертикальных плоскостей.

10. Колонна по одному из пп.7-9, отличающаяся тем, что распределитель (2) расположен над набивкой (3), имеющей упорядоченную структуру, причем, в частности, набивка представляет собой вихревую набивку или набивку с перекрестно-канальной структурой.

10

15

20

25

30

35

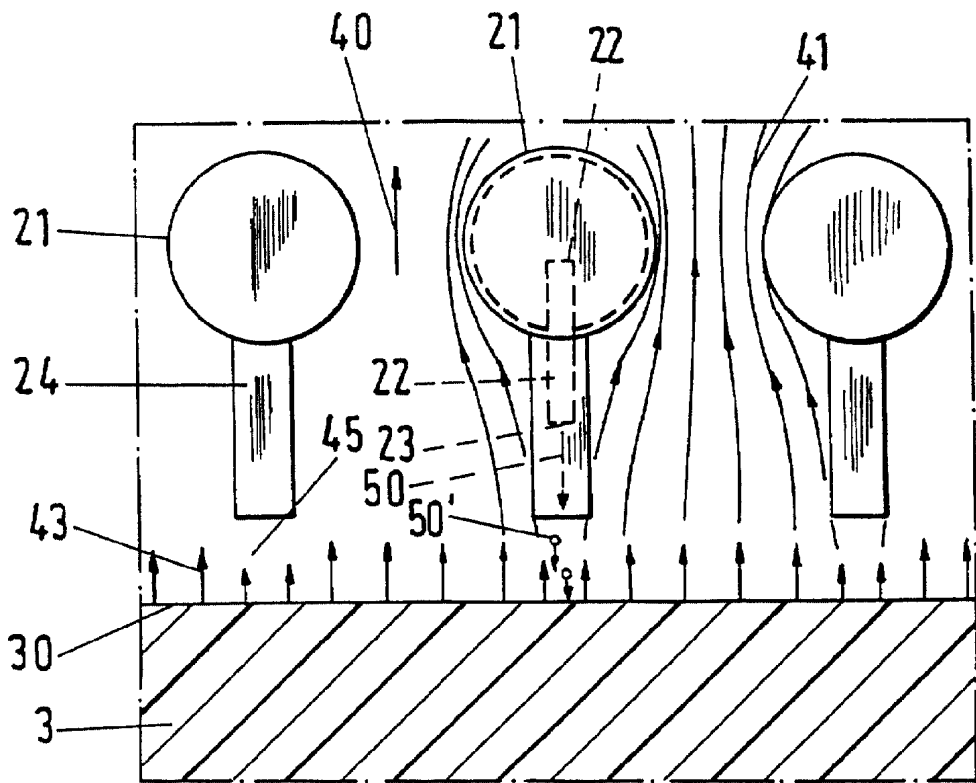
40

45

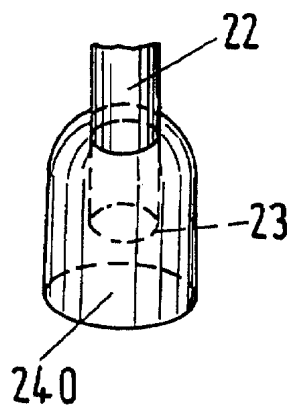
50

55

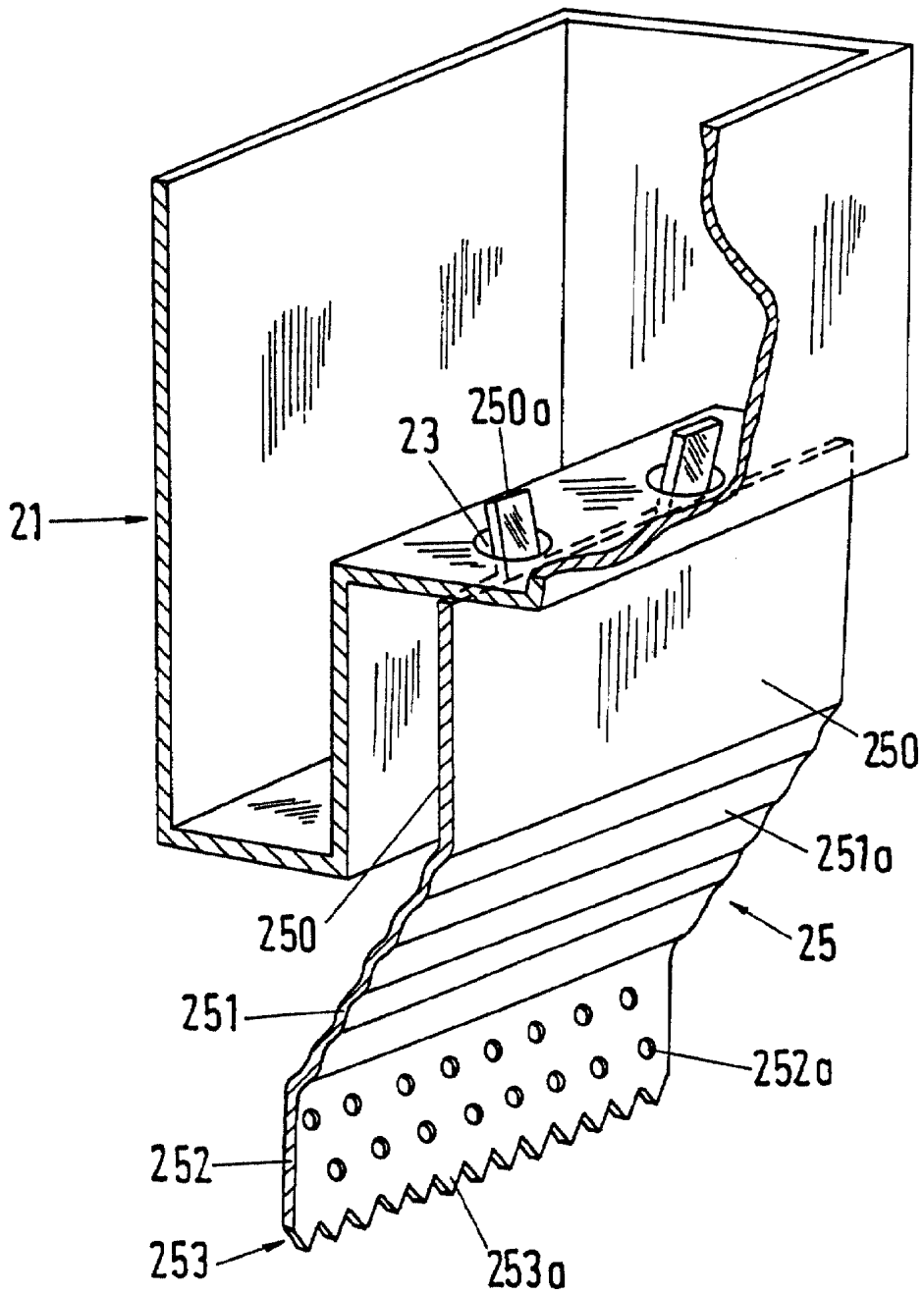
60



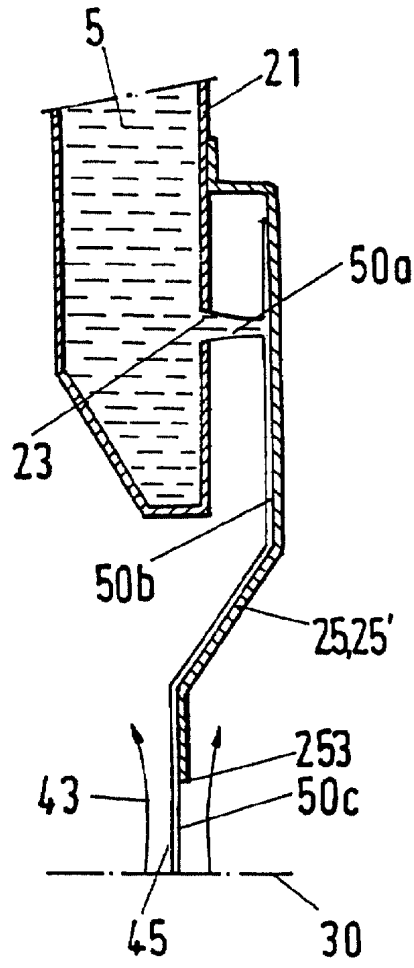
Фиг.2



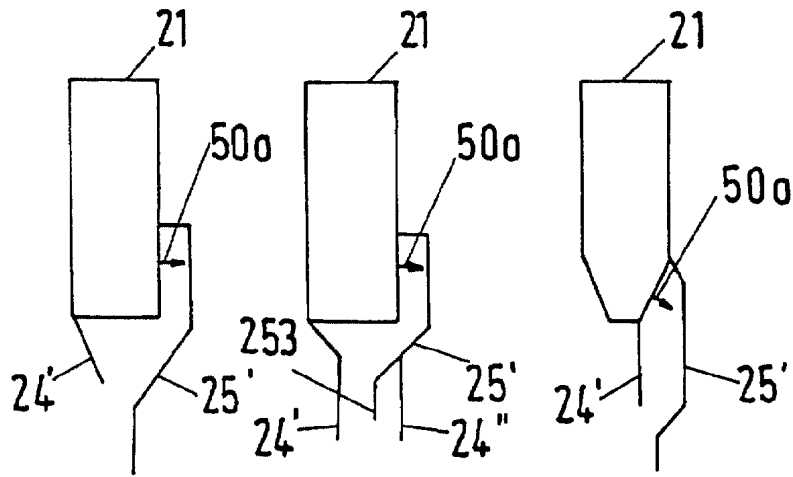
Фиг.3



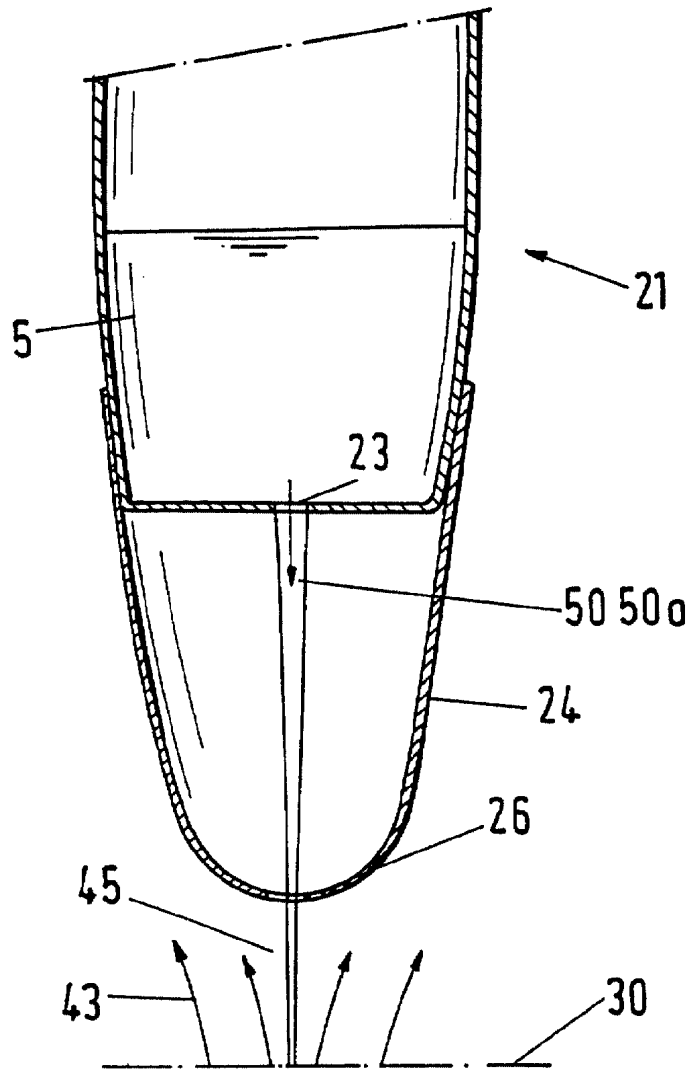
Фиг.4



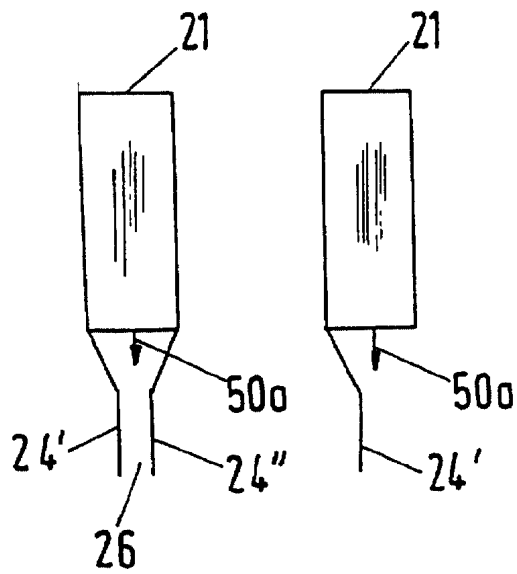
Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7



Фиг.8