



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003124732/06, 07.08.2003

(24) Дата начала действия патента: 07.08.2003

(43) Дата публикации заявки: 20.02.2005

(45) Опубликовано: 20.09.2005 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1276901 A, 15.12.1986. SU 1502955 A, 23.08.1989. SU 1126802 A, 30.11.1984. SU 1495603 A1, 23.07.1989. GB 1385516 A, 26.02.1975.

Адрес для переписки:

656099, г.Барнаул, пр. Ленина, 61, комн.801,  
Алтайский государственный университет, отдел  
информации, Н.А. Богатыревой

(72) Автор(ы):

Кандауров О.Н. (RU),  
Волков В.И. (RU)

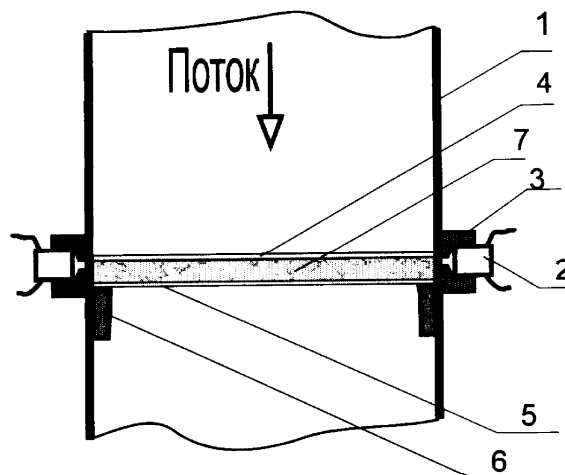
(73) Патентообладатель(ли):

Алтайский государственный университет (RU)

### (54) КОЛЛЕКТОР ТЕПЛООБМЕННИКА

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для теплообмена и может быть использовано в химической и энергетической промышленности. Коллектор теплообменника содержит корпус и закрепленный в нем распределитель. К немагнитному корпусу закреплены магнитные катушки, а распределитель состоит из подвижной и жесткозакрепленной сеток, выполненных из магнитного материала, между которыми находится пористая среда. Пористая среда может быть выполнена из поропласта и не менее 5 рядов эластичных шариков с диаметром, превосходящим шаг сетки, и может содержать не менее четырех слоев ферритовых частиц с эффективным диаметром, равным диаметру эластичных шариков. Изобретение обеспечивает регулирование потоков в широком интервале рабочих температур. 3 з.п.ф-лы, 9 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003124732/06, 07.08.2003**

(24) Effective date for property rights: **07.08.2003**

(43) Application published: **20.02.2005**

(45) Date of publication: **20.09.2005 Bull. 26**

Mail address:

**656099, g.Barnaul, pr. Lenina, 61, komn.801,  
Altajskij gosudarstvennyj universitet, otdel  
informatsii, N.A. Bogatyrevoj**

(72) Inventor(s):

**Kandaurov O.N. (RU),  
Volkov V.I. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Altajskij gosudarstvennyj universitet (RU)**

(54) **HEAT EXCHANGER MANIFOLD**

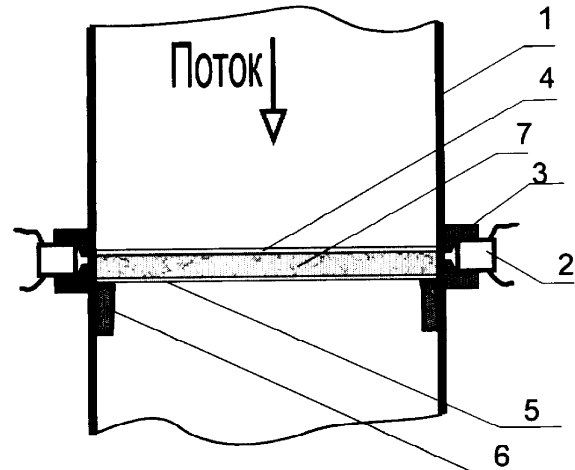
(57) Abstract:

FIELD: heat exchange apparatus; chemical industry and power engineering.

SUBSTANCE: proposed manifold has body with distributor secured on it. Secured to non-magnetic body are magnetic coils; distributor consists of movable and rigidly secured screens made from magnetic material with porous medium placed in between them. Porous medium may be made from foamed plastic and at least 5 rows of elastic balls whose diameter exceeds pitch of screen; it may include at least four layers of ferrite particles at effective diameter equal to diameter of elastic balls.

EFFECT: possibility of performing control of flows in wide temperature range.

4 cl, 9 dwg



Фиг. 1

RU 2 260 759 C2

RU 2 260 759 C2

Изобретение относится к теплообменной аппаратуре и может использоваться в химической и энергетической промышленности.

Известно устройство [А.С. СССР №1483234, F 28 F 13/14], основанное на мартенситном превращении материала и изменении проходного сечения для теплоносителя. Но это устройство технически сложно реализуемо, особенно для развитых потоков жидкости или газа в трубопроводе большего сечения.

Известно более совершенное устройство, наиболее близкое по технической сущности к заявленному объекту, устраняющее эти недостатки. «Коллектор теплообменника» [А.С. СССР №1276901, F 28 F 9/02, опубликовано 15.12.86. БИ №46], содержащий корпус и закрепленный в нем распределитель в виде уголков. Узел крепления к корпусу уголков выполнен в виде пары штоков, установленных по разные стороны распределителя и снабженных нагревательными элементами. Распределители выполнены из термочувствительного материала, биметалла или из материала, обладающего обратным мартенситным превращением. По заданному профилю скорости в корпусе подбирается величина раскрытия биметаллических уголков. За счет нагрева нагревательными элементами штока меняется величина раскрытия уголков, тем самым, обеспечивая его функционирование.

Однако это устройство достаточно инерционное, так как нагрев и охлаждение распределителей не может происходить мгновенно. Далее, крайне сложно получение требуемых расходных скоростей в широком диапазоне. Кроме того, в процессе работы изменяется температура потока, что в некоторых случаях является нежелательным фактором (например, при протекании химической реакции, зависящей от температуры).

Сущность изобретения заключается в том, что увеличение быстродействия или достижение более короткого времени срабатывания в предлагаемом устройстве достигается конструктивными особенностями, включающими управление электромагнитным полем. Для изменения торможения потока задается определенная сила магнитного взаимодействия между противоположно намагниченными сетками, обеспечивающими требуемую деформацию пористой среды. Отсутствие в предлагаемом устройстве нагревательных элементов не вносит дополнительного нагрева среды.

Предлагаемое изобретение поясняется чертежами:

Фиг.1 - сечение коллектора, вид сбоку. Фиг.2 - сечение коллектора (вид сверху). Фиг.3 - вырез, вид применяемых сеток (вид сверху в увеличенном масштабе). Фиг.4 - фрагмент поперечного сечения с пористой средой, выполненной из эластичных шариков, в несжатом состоянии (вид сбоку). Фиг.5 - фрагмент поперечного сечения с пористой средой, выполненной из эластичных шариков, в сжатом состоянии (вид сбоку). Фиг.6 - фрагмент поперечного сечения с пористой средой, выполненной из эластичных шариков и ферритовых частиц, в несжатом первичном состоянии (вид сбоку). Фиг.7 - фрагмент поперечного сечения с пористой средой, выполненной из эластичных шариков и ферритовых частиц, в рабочем и в сжатом состоянии (вид сбоку). Фиг.8 - фрагмент поперечного сечения с пористой средой, выполненной из поропласта, в несжатом состоянии (вид сбоку). Фиг.9 - фрагмент поперечного сечения с пористой средой, выполненной из поропласта, в сжатом состоянии (вид сбоку).

Устройство содержит корпус 1 (фиг.1, 2) из немагнитного материала. На корпусе расположены магнитные катушки 2 с разорванным магнитным сердечником 3 и закрепленный в нем распределитель, состоящий из жесткозакрепленной и подвижной сеток 4, 5. Подвижность сетки 5 ограничена упором 6, выполненным в виде буртика в корпусе 1. Обе сетки 4, 5 выполнены из магнитного материала. На фиг.3 показан фрагмент применяемых сеток 4, 5 в увеличенном масштабе. Между сетками 4, 5 находится пористая среда 7. Катушки 2 соединены между собой последовательно, так чтоб при подаче на них тока все верхние части сердечников 3 становились однополярными. Вместо сеток 4 можно использовать диафрагмы, выполненные из магнитного материала, с отверстиями, диаметр которых не больше шага сеток 4, 5.

Предлагаемый коллектор работает следующим образом.

В зависимости от силы тока в катушках 2 намагничивающиеся сетки 4 и 5 сжимают пористую среду 7, что приводит к торможению потока. Сетки 4, 5 должны обеспечивать такую жесткость, чтобы при максимально возможном напоре они не деформировались. Катушки 2 с сердечниками 3 крепятся на корпусе 1 так, чтобы при всех возможных

5 перемещениях сетки 5, жесткозакрепленной сетке 4 передавалось максимальное намагничивание от верхних частей сердечников 3, а подвижной сетке 5 - от нижних частей сердечников 3. Для равномерности намагничивания применяются несколько катушек 2 с сердечниками 3, расположенными на равноудаленном расстоянии друг от друга. На фиг.2 показано расположение четырех применяемых катушек 2 с сердечниками 3.

10 Использование в качестве пористой среды эластичных шариков 8 иллюстрируют фиг.4, 5. При сжатии сеток 4 и 5 (фиг.5) происходит деформация шариков 8 и проходы между шариками уменьшаются, что приводит к торможению потока по сравнению с состоянием, показанным на фиг.4. Для предотвращения выпадения шариков сквозь решетку шарики берутся с диаметром больше шага сетки. Как было обнаружено в экспериментах по

15 исследованию гидродинамики в пористой среде, на формирование потока наибольшее влияние оказывают первые 5 рядов шариков в начале упаковки [Аэров М.Э., Тодес О.М., Наринский Д.А. Аппараты со стационарным зернистым слоем. - Л.: Химия, 1979. - С.53]. Поэтому в предлагаемом «Коллекторе теплообменника» число рядов эластичных шариков выбирается не менее 5.

20 Для избавления от залипания эластичных шариков 8 в ячейках сетки 4, 5 используется добавление ферритовых частиц 9 с эффективным диаметром, равным диаметру эластичных шариков 8 (фиг.6). В этом случае при многократном включении под действием магнитного поля ферритовые частицы 9 притянутся к намагничивающимся решеткам 4, 5, образуя "сменную решетку", в которой исключается залипание эластичных шариков из-за

25 того, что в "сменной решетке" нет жестких ячеек. Решетка с притянутыми к ней ферритовыми частицами обладает лучшим намагничиванием, что увеличивает силу сжатия эластичных шариков и ведет к экономии энергии управления. На фиг.7 показан фрагмент разреза, когда пористая среда выполнена из смеси ферритовых частиц и эластичных шариков, в рабочем состоянии. Чтобы образовалась эффективно действующая "сменная

30 решетка", количество ферритовых частиц должно образовывать не менее двух слоев у каждой решетки (всего не менее четырех).

Работу коллектора при использовании в качестве пористой среды поропласта 10 иллюстрируют фиг.8 и фиг.9. При сжатии сеток 4 и 5 (фиг.9) проницаемость поропласта снижается по сравнению с состоянием, показанным на фиг.8, что ведет к торможению

35 потока. Для того чтобы поропласт 10 не остался в сжатом состоянии после снятия тока с катушек 2, к нему приклеивают сетку 4.

Экономический эффект:

Предлагаемый «Коллектор теплообменника» обладает более широким диапазоном работы, не внося существенного изменения в температуру потока. Он имеет большую

40 динамичность и скорость перестройки, а высокая температура Кюри используемых материалов позволяет применять его для регулирования потоков в широком интервале рабочих температур. Использование изобретения в отрицательной обратной связи с электронными расходомерами позволяет применять его в качестве дозаторов.

#### 45 Формула изобретения

1. Коллектор теплообменника, содержащий корпус и закрепленный в нем распределитель, отличающийся тем, что на немагнитном корпусе закреплены магнитные катушки, а распределитель состоит из подвижной и жесткозакрепленной сеток, выполненных из магнитного материала, между которыми находится пористая среда.

50 2. Коллектор теплообменника по п.1, отличающийся тем, что пористая среда выполнена из не менее 5 рядов эластичных шариков диаметром, превосходящим шаг сетки.

3. Коллектор теплообменника по п.1, отличающийся тем, что пористая среда выполнена из поропласта.

4. Коллектор теплообменника по п.1 или 2, отличающийся тем, что пористая среда дополнительно содержит не менее четырех слоев ферритовых частиц с эффективным диаметром, равным диаметру эластичных шариков.

5

10

15

20

25

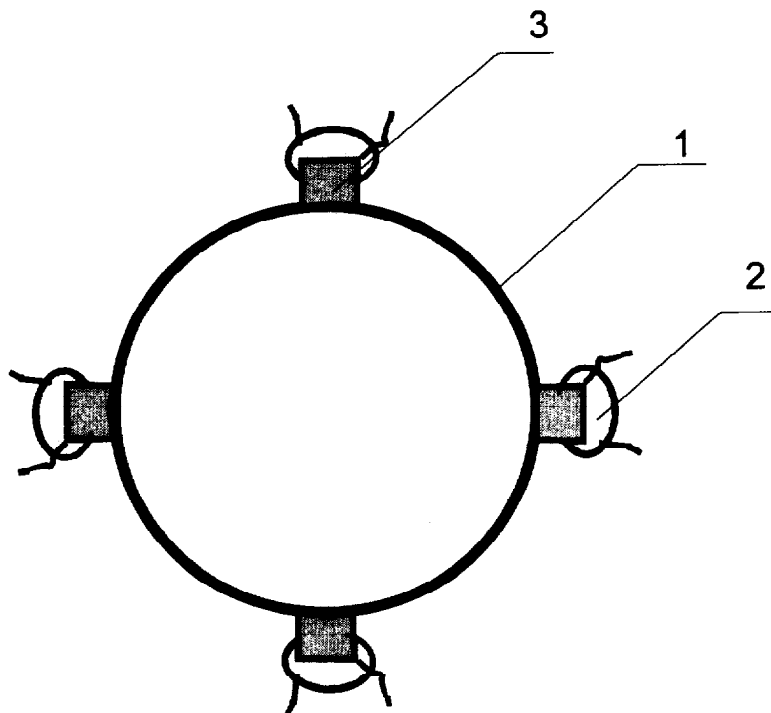
30

35

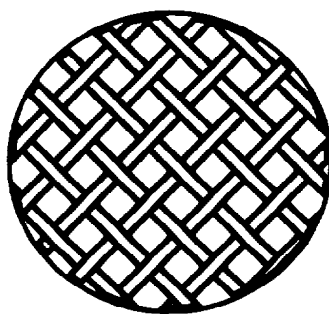
40

45

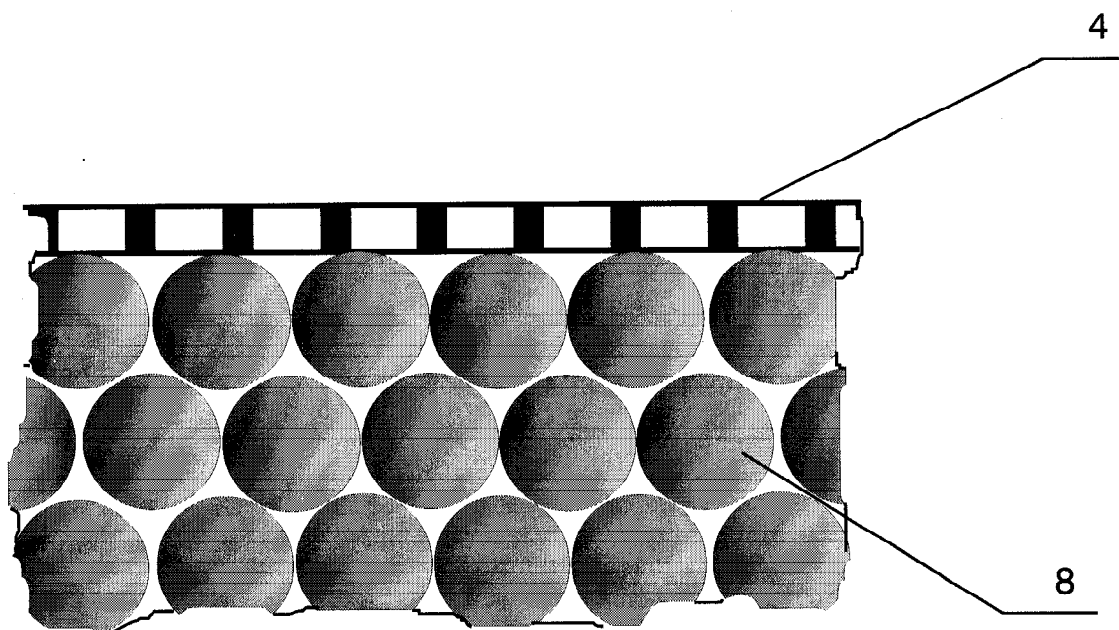
50



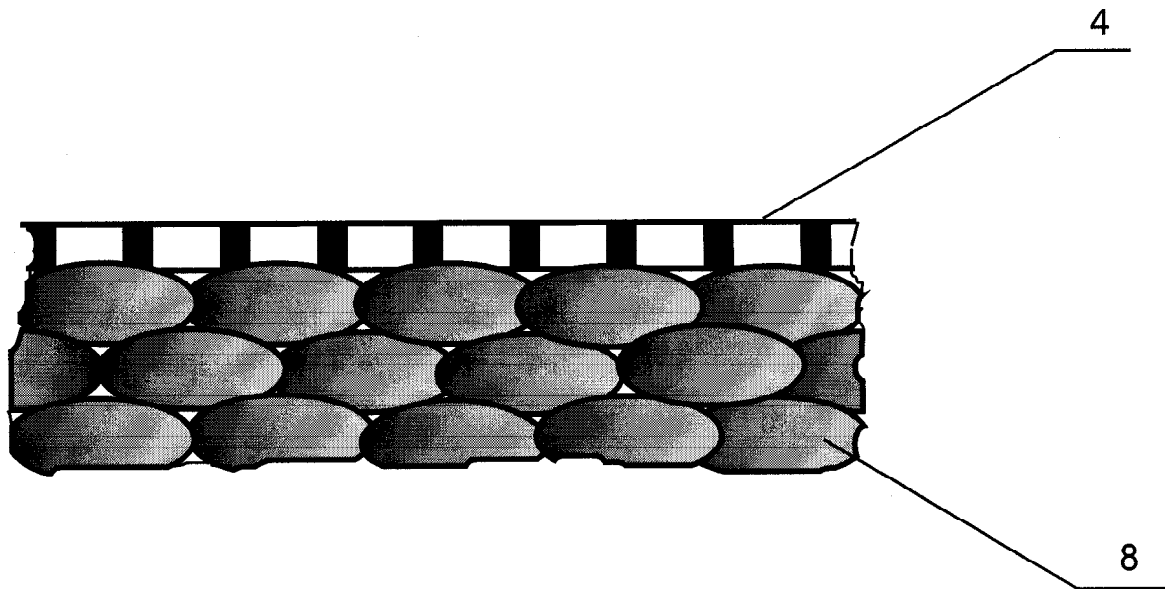
ФИГ. 2



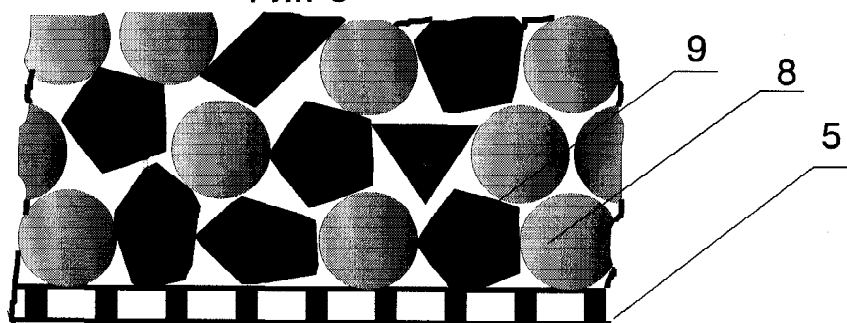
ФИГ. 3



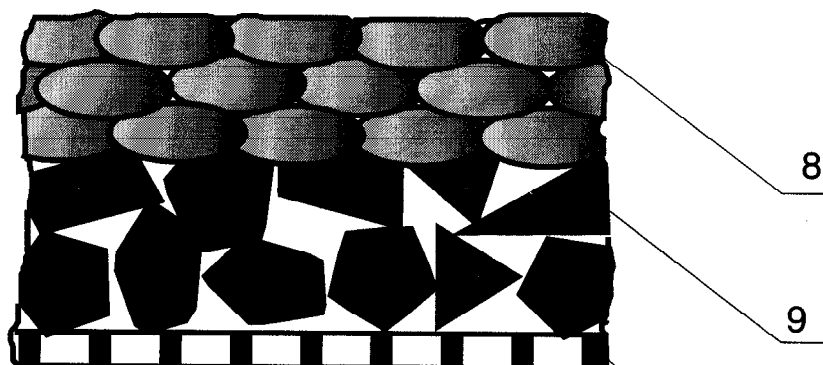
ФИГ. 4



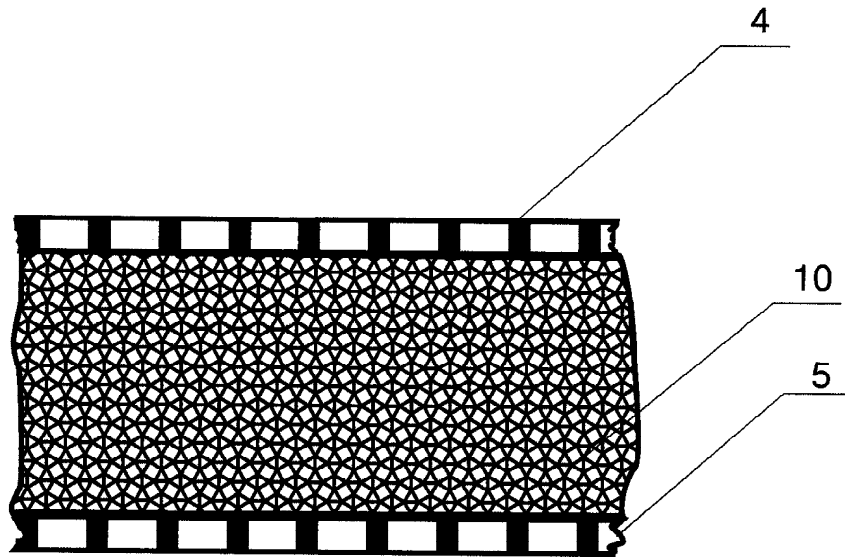
Фиг. 5



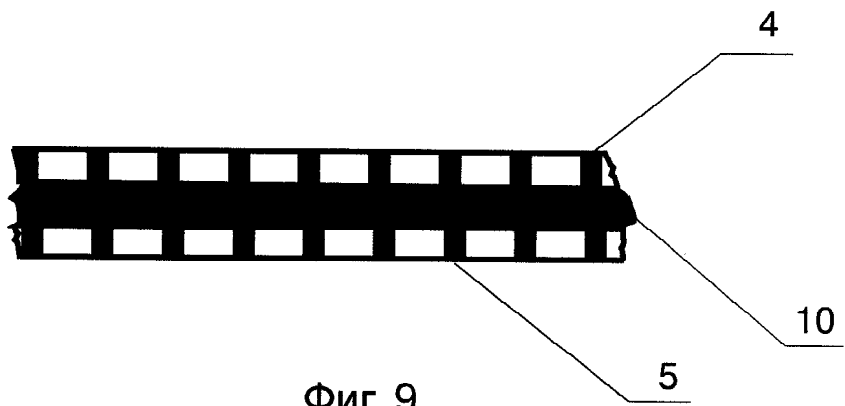
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9