



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005109695/06, 04.04.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.04.2005

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2006

(45) Опубликовано: 10.02.2007 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1276901 A1, 15.12.1986. RU
2003124732 A, 20.02.2005. SU 242188 A1,
01.01.1969. SU 1502955 A1, 23.08.1989. SU
276092 A1, 01.01.1970.

Адрес для переписки:

656049, г.Барнаул, пр. Ленина, 61, комн.801,
Алтайский государственный университет, отдел
информации, Н.А. Богатыревой

(72) Автор(ы):

Кандауров Олег Николаевич (RU),
Волков Валерий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
профессионального образования "Алтайский
государственный университет" (RU)

(54) КОЛЛЕКТОР ТЕПЛООБМЕННИКА

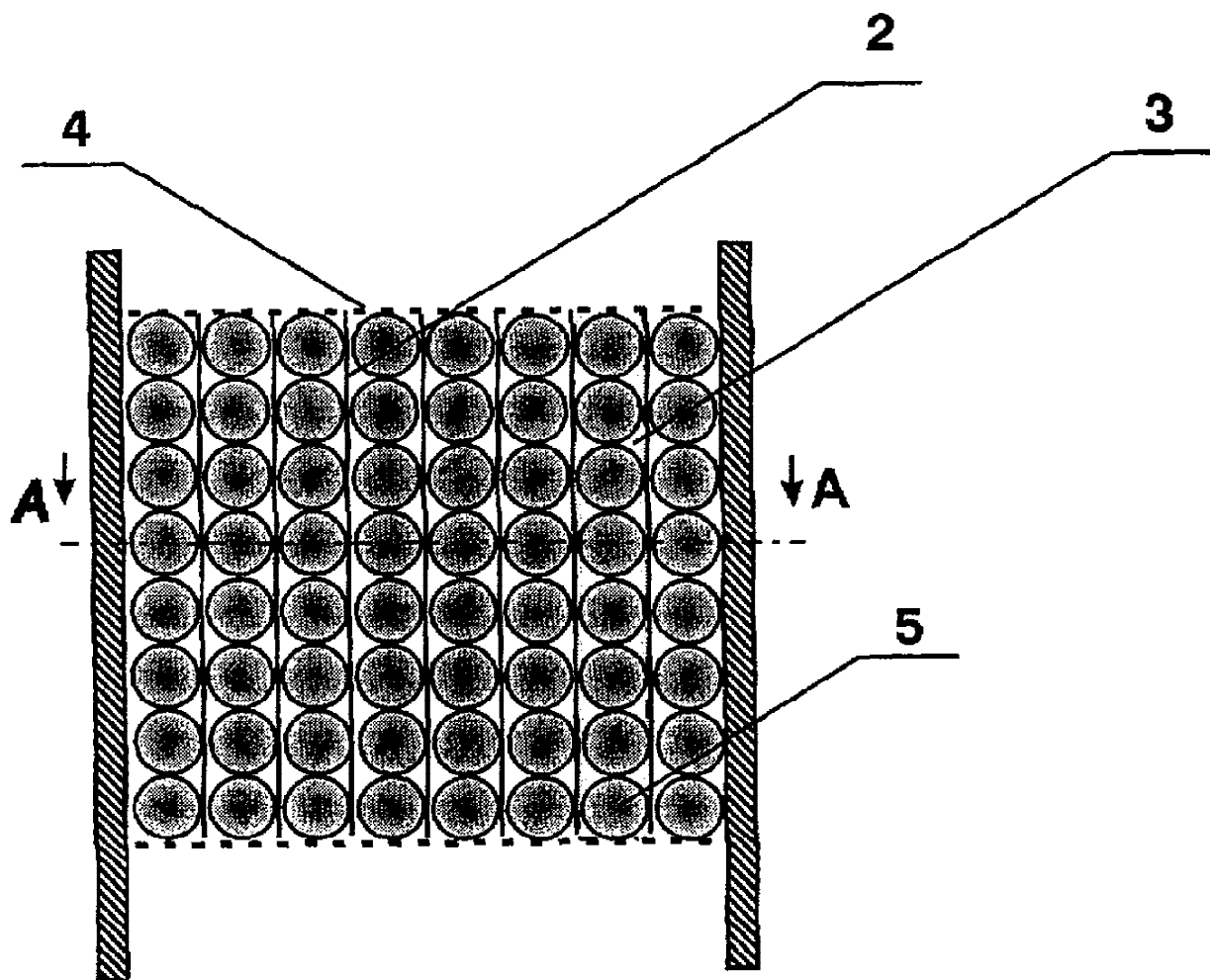
(57) Реферат:

Изобретение относится к теплообменной аппаратуре, а также может быть использовано в химической и энергетической промышленности. Коллектор теплообменника состоит из корпуса и закрепленного в нем распределителя, который выполнен в виде хонейкомба с ячейками, содержащими по одному ряду эластичных шариков,

закрепленного между жестко фиксируемыми с корпусом ограничительными решетками, расстояние между которыми превышает пять диаметров шарика. Изобретение позволяет добиться автоподстраивания к внешнему изменению скорости потока без затрат энергии на управление, а также постоянного расхода жидкости при изменении давления на входе. 5 ил.

RU 2 2 9 3 2 7 3 C 2

RU 2 2 9 3 2 7 3 C 2



Фиг.1

RU 2 2 9 3 2 7 3 C 2

RU 2 2 9 3 2 7 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F28F 9/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2005109695/06, 04.04.2005

(24) Effective date for property rights: 04.04.2005

(43) Application published: 10.09.2006

(45) Date of publication: 10.02.2007 Bull. 4

Mail address:

656049, g.Barnaul, pr. Lenina, 61, komn.801,
Altajskij gosudarstvennyj universitet, otdel
informatsii, N.A. Bogatyrevoj

(72) Inventor(s):

Kandaurov Oleg Nikolaevich (RU),
Volkov Valerij Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
professional'nogo obrazovanija "Altajskij
gosudarstvennyj universitet" (RU)

(54) **HEAT EXCHANGER HEADER**

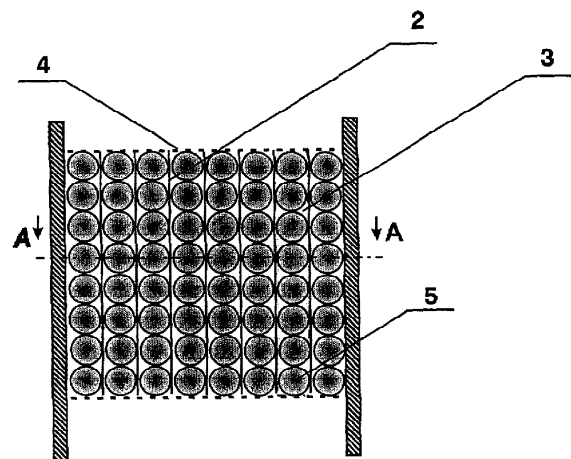
(57) Abstract:

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

SUBSTANCE: proposed heat exchange header has body and distributor secured in it and made in form of honeycomb with cells containing one row of electric rollers secured between bounding grates located at distance exceeding five ball diameters. Provision is made for automatic adjustment relative to external change of flow velocity with no consumption of energy for control and no consumption of liquid in case of change in inlet pressure.

EFFECT: enhanced efficiency.

5 dwg



Фиг.1

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

Известно устройство [SU 1483234], основанное на мартенситном превращении материала и изменении проходного сечения для теплоносителя. Но это устройство
5 обладает большой инерционностью из-за большой тепловой инерции при нагревании. Для достижения больших расходов требуется изделие с большой металлоемкостью. Кроме того, устройство [SU 1483234] имеет узкий диапазон регулирования расходных скоростей.

Известно более совершенное устройство, наиболее близкое по технической сущности к заявленному объекту, частично устраняющее недостатки устройства [SU 1483234]. Это
10 «Коллектор теплообменника» [SU 12769012], 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
15 превращением. По заданному профилю скорости в корпусе подбирается величина раскрытия биметаллических уголков. За счет нагрева нагревательными элементами штока меняется величина раскрытия уголков, тем самым обеспечивается оптимальное функционирование устройства.

В рассматриваемом устройстве [SU 12769012] изменение профиля скорости
20 осуществляется за счет металлических пластин, поэтому управление устройством инерционно, так как нагрев и охлаждение распределителей не может происходить мгновенно. В прототипе достаточно сложно получение требуемых расходных скоростей в широком диапазоне расхода. Работа устройства в прототипе связана с вынужденным изменением температуры потока, что в некоторых случаях является нежелательным
25 фактором, например, при протекании химической реакции в изотермических условиях.

Сущность изобретения заключается в том, что в предлагаемом коллекторе теплообменника, состоящем из корпуса и закрепленного в нем распределителя, распределитель выполнен в виде хонейкомба с ячейками, содержащими по одному ряду эластичных шариков, закрепленного между жестко фиксируемыми с корпусом
30 ограничительными решетками, а расстояние между решетками превышает пять диаметров шарика.

Предлагаемое изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 приведено сечение коллектора, вид сбоку, на фиг.2 - поперечное сечение коллектора. Фиг.3 и 4 иллюстрируют устройство в работе при разном перепаде давления ΔP в поперечном
35 сечении, а фиг.5 иллюстрирует коллектор с применением хонейкомба с квадратным сечением ячеек.

Коллектор теплообменника содержит корпус 1 и распределитель в виде хонейкомба с перегородками 2, образующими ячейки 3. Хонейкомб закрепляется между жестко фиксируемыми с корпусом 1 ограничительными решетками 4. В каждой ячейке
40 располагаются по одному ряду эластичных шариков 5.

Предлагаемый коллектор теплообменника работает следующим образом. В зависимости от скорости потока V , меняющейся вдоль поперечного сечения (фиг.3), изменяется давление на шарики, которое можно записать зависимостью:

$$k\rho V^2/2,$$

45 где k - коэффициент пропорциональности;

ρ - плотность жидкости;

V - скорость потока.

Следовательно, по-разному происходит деформация эластичных шариков 5 (фиг.3, 4). Большая деформация происходит в области с большим давлением, т.к. внутренний объем
50 каждого эластичного шарика 5 фактически не меняется, а изменяется форма, происходит сужение эффективных каналов для протекания жидкости или газа сквозь зернистый слой между шариками 5.

Таким образом, соответственно увеличивается перепад давления ΔP в этой области и

уменьшается скорость на выходе из зернистого слоя в области с максимальной деформацией шариков 5. Следовательно, скорость потока на выходе из коллектора становится более равномерной. При разной скорости потока перед входом в коллектор теплообменника скорость потока на выходе из него автоматически поддерживается

5 равномерной за счет разной деформации эластичных шариков 5. Хонейкомб имеет ячейки с перегородками как прямоугольной формы в виде пластин (фиг.1, 2), так и квадратной - фиг.5. Жестко фиксируемые с корпусом 1 ограничительные решетки 4 препятствуют

10 выпадению эластичных шариков из рабочей области. Размер ячеек решетки 4 выбирают меньше диаметра шарика 5 с тем, чтобы исключить залипание шариков 5 в ячейках решетки 4, что может препятствовать изменению формы шариков и соответствующему

15 изменению профиля скорости. Выбор высоты хонейкомба или количества шариков, укладываемых по ходу потока (см. фиг.1, 3), диктуется следующими двумя соображениями. Во-первых, давление в зернистом слое перераспределяется поперек

20 потока на перегородки хонейкомба 2, поэтому увеличение количества рядов шариков более десяти не приведет к деформации более глубоко расположенных рядов шариков и не скажется на выравнивании профиля скорости потока после коллектора, а лишь внесет

25 дополнительное гидравлическое сопротивление [Аэров М.Э., Тодес О.М. Гидравлические и тепловые основы работы аппаратов со стационарным и кипящим зернистым слоем. - Л.: Химия, 1968. - С.131]. Во-вторых, проведенные эксперименты по исследованию

30 гидродинамики в пористой среде из шариков показали, что основное формирование потока происходит после первых пяти рядов в начале упаковки [Аэров М.Э., Тодес О.М., Наринский Д.А. Аппараты со стационарным и кипящим зернистым слоем. - Л.: Химия, 1979. - С. 53].

Технико-экономическая эффективность заключается в следующем: коллектор

25 теплообменника автоподстраивается к внешнему изменению скорости потока без затрат энергии на управление. Кроме создания равномерной скорости потока на выходе из коллектора при неравномерном потоке на входе устройство может создавать заданную

30 неравномерность скорости на выходе из коллектора, что достигается за счет использования шариков с разной упругостью, расположенных в разных частях упаковки.

Устройство может просто автоматически поддерживать постоянный расход жидкости при изменении давления на входе в коллектор за счет деформации упругих шариков. Работа коллектора не связана с вынужденным изменением температуры потока.

Формула изобретения

35 Коллектор теплообменника, состоящий из корпуса и закрепленного в нем распределителя, отличающийся тем, что распределитель выполнен в виде хонейкомба с ячейками, содержащими по одному ряду эластичных шариков, закрепленного между жестко

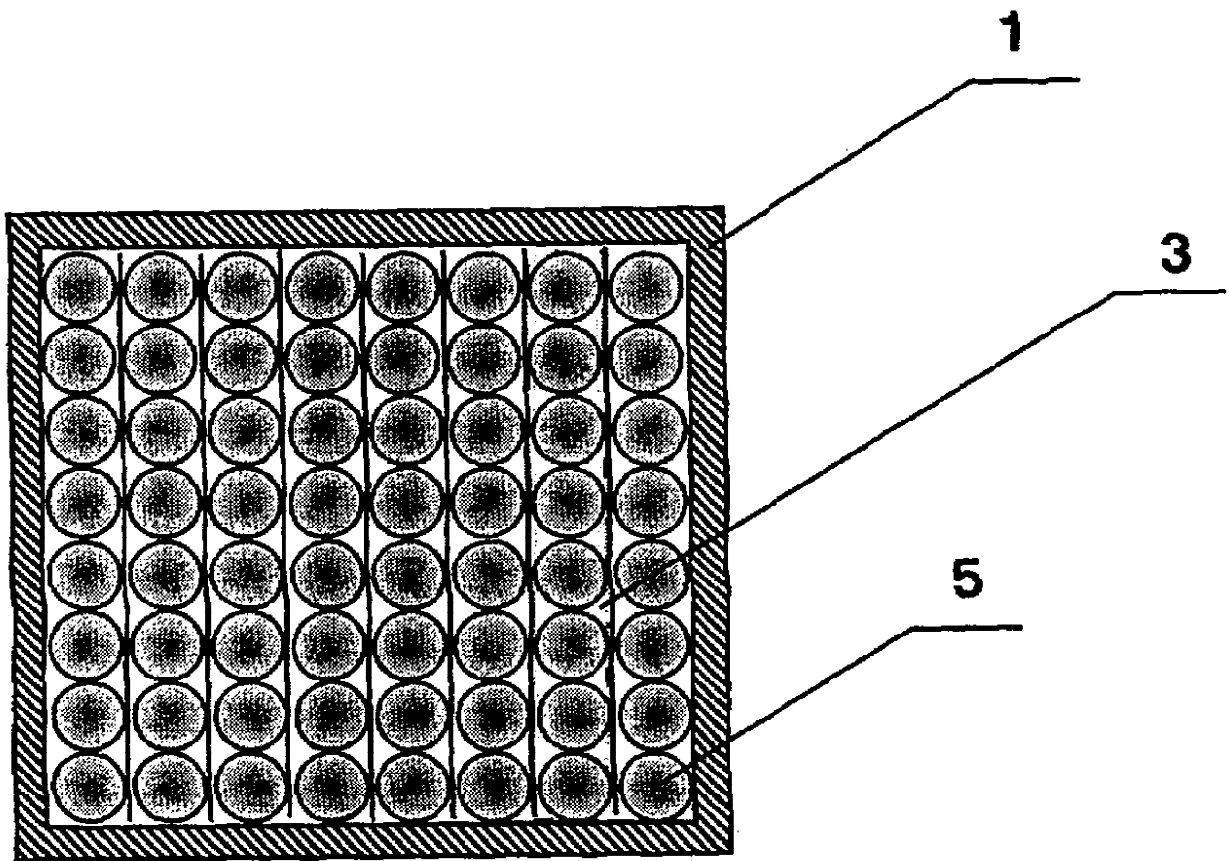
40 фиксируемыми с корпусом ограничительными решетками, расстояние между которыми превышает пять диаметров шарика.

40

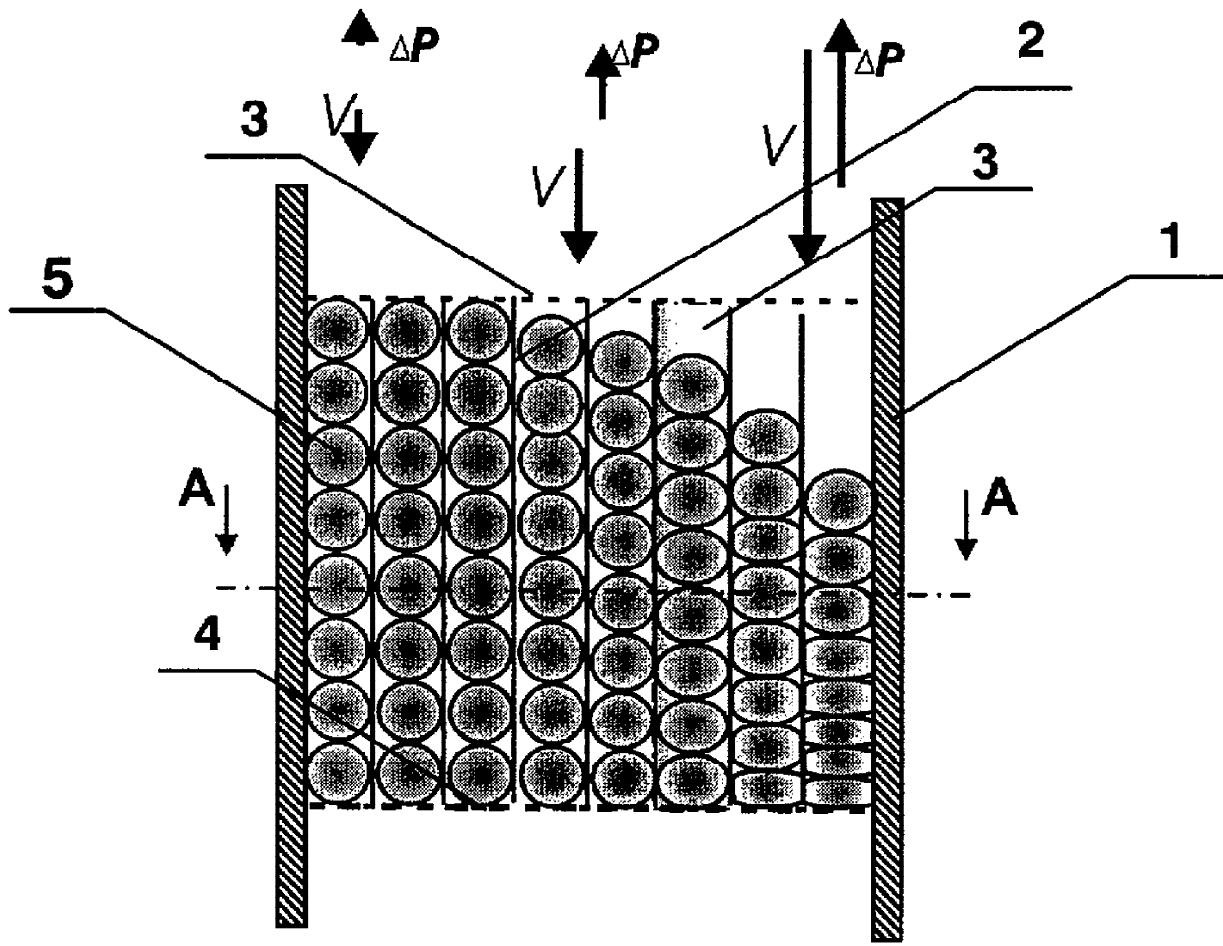
45

50

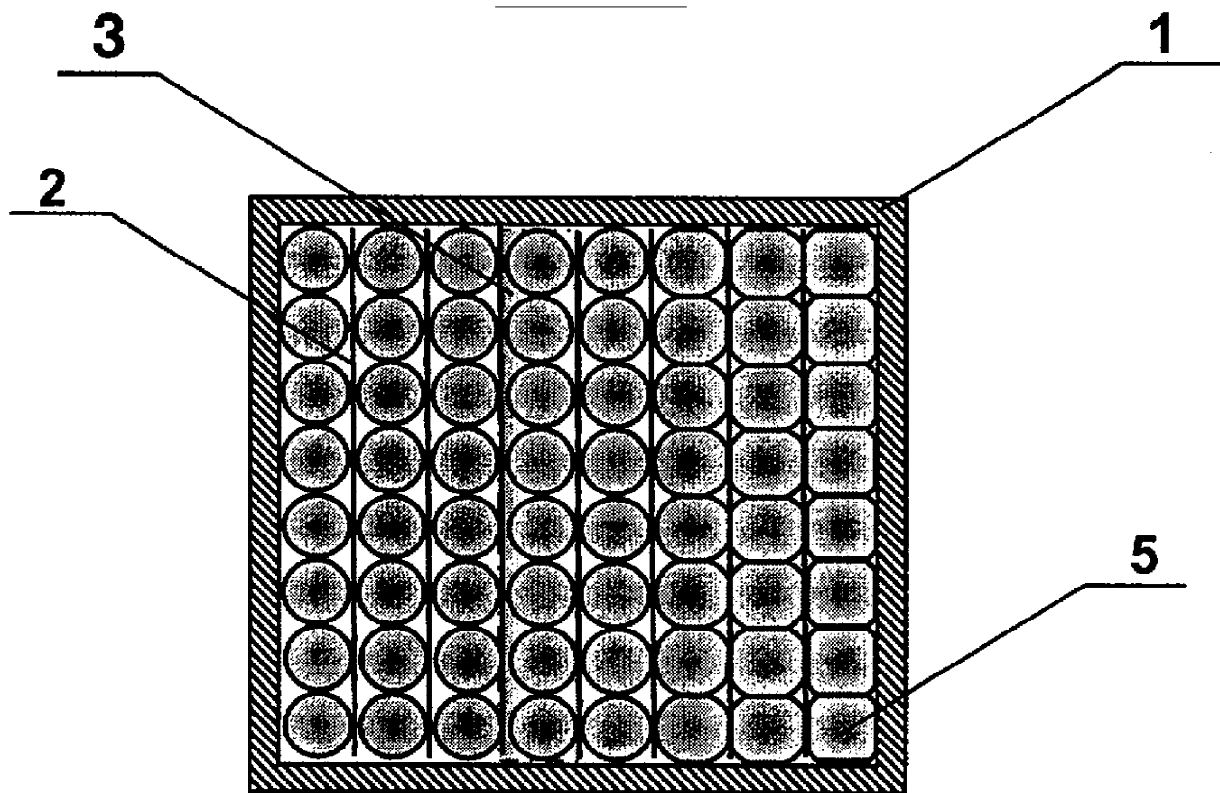
A - A



Фиг.2

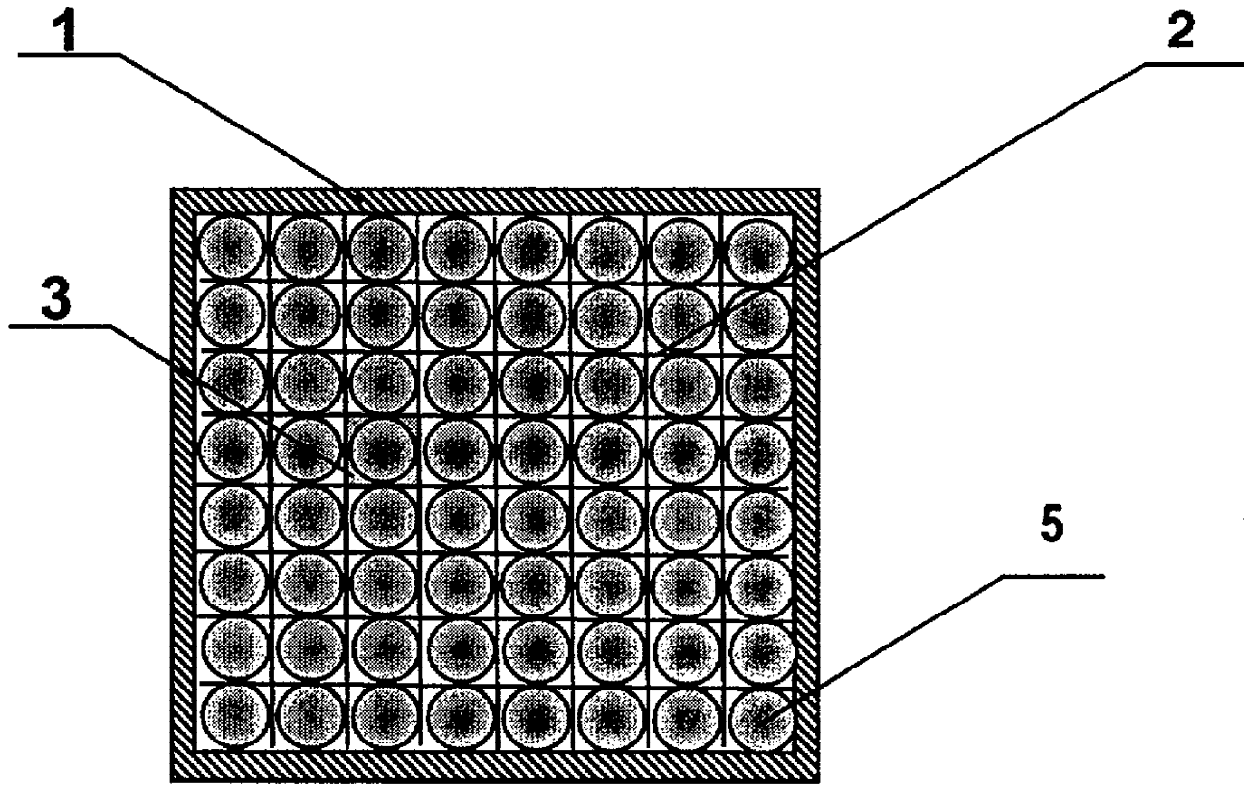


Фиг. 3
A - A



Фиг. 4

A - A



Фиг. 5