



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2004109204/06, 29.03.2004**

(24) Дата начала действия патента: **29.03.2004**

(45) Опубликовано: **10.12.2005 Бюл. № 34**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2053477 C1, 27.01.1996.**
SU 369363 A, 01.01.1973.
RU 2053476 C1, 27.01.1996.
RU 2058004 C1, 10.04.1996.
US 4112027 A, 05.09.1978.

Адрес для переписки:

**109028, Москва, Б. Трехсвятительский пер.,
 3/12, комн.508, МИЭМ, ООО "НПА", Т.В.
 Григорьевой**

(72) Автор(ы):

**Мартынов Д.Ю. (RU),
 Систер В.Г. (RU)**

(73) Патентообладатель(ли):

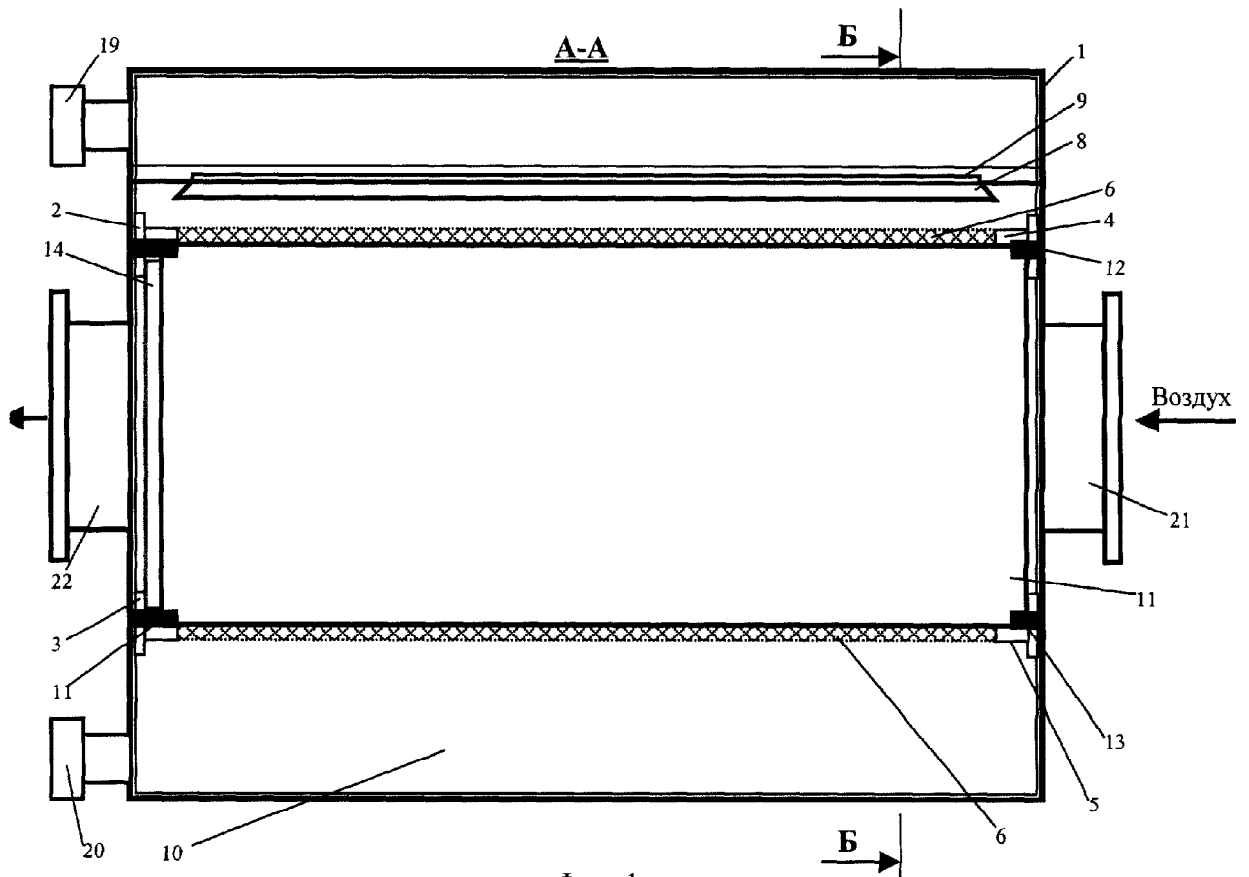
**Открытое акционерное общество "Московский
 комитет по науке и технологиям" (RU)**

(54) ОРОСИТЕЛЬНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплообменным аппаратам непосредственного контакта, в которых воздух нагревает или охлаждает жидкость, стекающую по стенкам теплообменной камеры. Изобретение может быть использовано в промышленных охладителях и в качестве теплообменника аппарата. Теплообменник содержит каркас с устройством для ввода жидкости в теплообменник и закрепленными на каркасе, горизонтально расположенными верхним и нижним рядами опорных стержней, между которыми натянуты сетчатые полотна, при этом по обе стороны от опорных стержней преимущественно на одинаковом расстоянии от них размещены параллельные сетчатому полотну металлические пластины, закрепленные на держателях, при этом вдоль образующих опорных стержней образованы пазы, в которые вставлены дополнительные металлические пластины, также параллельные

сетчатому полотну, а металлические пластины, закрепленные на держателях, подключены к клемме источника постоянного тока, дополнительные металлические пластины, закрепленные на опорных стержнях, подключены к клемме противоположного знака источника постоянного тока. Технический результат, обеспечиваемый при использовании заявленного оросительного теплообменника в качестве воздухоохладителя или теплообменного аппарата, заключается в снижении габаритов теплообменного аппарата, что в свою очередь позволит уменьшить расход материала и трудозатраты на изготовление, а также в обеспечении возможности регулирования теплообменных характеристик, повышении эффективности теплообменных процессов, улучшении эксплуатационных и экологических показателей, повышении долговечности аппарата. 5з.п.ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

RU 2 2 6 5 7 8 1 C 1

RU 2 2 6 5 7 8 1 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004109204/06, 29.03.2004**

(24) Effective date for property rights: **29.03.2004**

(45) Date of publication: **10.12.2005 Bull. 34**

Mail address:

**109028, Moskva, B. Trekhsvjatitel'skij per.,
3/12, komn.508, MIEhM, OOO "NPA", T.V.
Grigor'evoj**

(72) Inventor(s):

**Martynov D.Ju. (RU),
Sister V.G. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"Moskovskij komitet po nauke i
tekhnologijam" (RU)**

(54) **SPRAY-TYPE HEAT-EXCHANGER**

(57) Abstract:

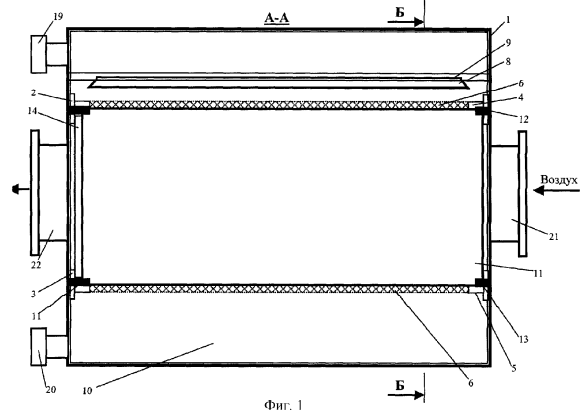
FIELD: heat-exchanging equipment, particularly contact heat-exchangers in which air is utilized for cooling or heating liquid flowing down along heat-exchanging chamber walls, for industrial coolers and heat-and-mass transfer devices creation.

SUBSTANCE: heat-exchanger has frame with liquid inlet means and upper and lower rows of support rods between which netted webs are arranged in tightened manner. Metal plates are arranged from both sides of the support rods and spaced preferably equal distances from them. The metal plates are secured to holders. Slots for additional metal plates receiving are formed along support rod generators. The additional plates are parallel to netted web. Metal plates secured to holders are linked with terminal clamp of direct current source. Additional metal plates secured to support rods are linked with terminal clamp of direct current source having opposite sign.

EFFECT: reduced size and, as the result,

material consumption and labor inputs for heat-exchanger production, possibility to control heat-exchange characteristics, increased efficiency of heat transfer, improved operational and ecological indexes and extended service life.

6 cl, 3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к теплообменным аппаратам непосредственного контакта, в которых воздух нагревает или охлаждает жидкость, стекающую по стенкам теплообменной камеры. Изобретение может быть использовано в промышленных охладителях, и в качестве теплоемкообменного аппарата.

5 Известен аппарат для нагрева жидкости газом при непосредственном их контакте в слое инертных рабочих тел, причем потоки упомянутых сред подают навстречу друг другу, при этом нагрев жидкости осуществляют под воздействием внешнего электромагнитного поля, причем поток жидкости подают со скоростью, превышающей скорость подачи газа. Аппарат для нагрева жидкости содержит корпус с патрубками для подвода и отвода газа и
10 размещенную внутри корпуса между решетками контактную насадку в виде пакета полых шаров, выше которой размещена форсунка для разбрызгивания жидкости, снабженная индуктором электромагнитного поля, размещенным вне корпуса, и по меньшей мере одним датчиком температуры, расположенным на одном из шаров, причем корпус выполнен из диэлектрического материала, а шары из металла (RU № 2052756, опубл.20.01.1996). К
15 достоинствам описанного аппарата относится обеспечение равномерного нагрева жидкости и постоянства температуры по ее объему в процессе контакта жидкости с газовым потоком.

Недостатком данного аппарата является недостаточно высокая теплообменная поверхность между газовой и жидкой средой.

20 Ближайшим аналогом заявленного изобретения является оросительный теплообменник непосредственного контакта, в котором жидкость охлаждает воздух. Теплообменник содержит корпус с патрубками для подвода и отвода воздуха, внутри которого размещены горизонтальные ряды опорных и натяжных стержней, в щелях между которыми размещена теплообменная поверхность, выполненная в виде зигзагообразно натянутого между
25 упомянутыми стержнями полотна, устройство для подачи жидкости и частично заполненный жидкостью поддон с насадкой, причем каждый из опорных стержней выполнен в поперечном сечении, П-образным, все опорные стержни размещены на одном уровне, насадка расположена на последних, а упомянутые щели выполнены калиброванными. (RU № 2053477, опубл. 27.01.1996). Теплообменник работает следующим
30 образом. Холодная жидкость через устройство подачи жидкости поступает в теплообменник, орошая при этом насадку, предназначенную для выравнивания расхода хладоносителя. В дальнейшем жидкость через калиброванные щели стекает по полотну тонкой пленкой вниз. Ввиду того, что полотно представляет собой сетку, жидкий хладоноситель перетекает через отверстия сетки на противоположную от калиброванной
35 щели плоскость, утоньшая при этом пленку в два раза и увеличивая поверхность теплообмена воздуха с хладоносителем во столько же раз. При течении жидкости по сетчатому полотну теплый воздух, подающийся вентилятором в теплообменник, отдает свое тепло хладоносителю, который при этом нагревается. В процессе теплообмена воздух охлаждается, что сопровождается выделением в хладоноситель из воздуха небольшого
40 количества влаги. Насадка позволяет выравнивать расход хладоносителя через калиброванные щели, что является определяющим для поддержания одинаковой толщины пленки жидкости, стекающей по сетчатому зигзагообразному полотну.

Недостатком данного аппарата является недостаточная эффективность и невозможность регулирования теплообменных процессов между газом и жидкостью.

45 Задачей, решаемой заявленным изобретением, является создание аппарата оросительного типа, в котором были бы исключены недостатки известных аппаратов, в том числе ближайшего аналога.

Поставленная задача решается за счет того, что теплообменник включает каркас с устройством для ввода жидкости в теплообменник и закрепленные на каркасе
50 горизонтально расположенные верхний и нижний ряды опорных стержней, между которыми натянуты сетчатые полотна, при этом по обе стороны от опорных стержней преимущественно на одинаковом расстоянии от них размещены параллельные сетчатому полотну металлические пластины, закрепленные на держателях, при этом вдоль

образующих опорных стержней образованы пазы, в которые также вставлены дополнительные металлические пластины, также параллельные сетчатому полотну, а металлические пластины, закрепленные на держателях, поочередно соединены между собой и подключены к клемме источника постоянного тока, металлические пластины, закрепленные на опорных стержнях, соединены с клеммой противоположного знака источника постоянного тока.

Устройство для ввода жидкости в теплообменник расположено над верхним рядом опорных стержней и содержит форсунки, снабженные прокладками, выполненными с возможностью выравнивания расхода жидкости через форсунки.

Все опорные стержни верхнего ряда преимущественно располагают на одном уровне, а все опорные стержни нижнего ряда также на одном уровне.

Верхний и нижний края параллельных сетчатому полотну металлических пластин, закрепленных на держателях, которые расположены на одной высоте с соответствующими верхними или нижними опорными стержнями.

Металлические пластины, закрепленные на держателях, и дополнительные металлические пластины, закрепленные в опорных стержнях, выполнены предпочтительно прямоугольной формы.

Опорные стержни выполнены преимущественно по форме кругового цилиндра из диэлектрического материала, а сетчатые полотна выполнены металлическими.

Технический результат, обеспечиваемый при использовании заявленного оросительного теплообменника в качестве воздухоохладителя или теплообменного аппарата, заключается в снижении габаритов теплообменного аппарата, что в свою очередь позволит уменьшить расход материала и трудозатраты на изготовление, а также в обеспечении возможности регулирования теплообменных характеристик, резком повышении эффективности теплообменных процессов, улучшении эксплуатационных и экологических показателей, повышении долговечности аппарата.

Под воздействием электрического поля, созданного между металлическими пластинами, происходит уменьшение толщины пленки жидкости, стекающей по сетчатому полотну, и соответственно резкое увеличение интенсивности теплообмена. Выполнение опорных стержней из диэлектрика исключает возможность прямого контакта между металлическими пластинами, а также пробой между ними.

Металлические пластины, закрепленные в держателях и в опорных стержнях, выполняют несколько функций:

1. Создают электростатическое поле в зоне расположения сетчатых полотен, по которым стекает жидкость.

2. Увеличивают межфазную поверхность в несколько раз и, как следствие, в несколько раз увеличивают интенсивность теплообмена, что увеличивается за счет того, что на пластины попадает часть жидкости, которая стекает по обеим сторонам пластин.

3. Позволяют регулировать процесс охлаждения или нагрева за счет регулирования напряжения.

Предусмотренная цилиндрическая форма опорных стержней (преимущественно - круговой цилиндр) обеспечивает полный слив с них жидкости по сетчатому полотну и эффективное использование их в качестве несущей конструкции.

Изобретение поясняется чертежами, на которых изображено следующее:

на фигуре 1 представлен оросительный теплообменник, продольный разрез (разрез А-А на фигуре 2);

на фигуре 2 - то же, поперечный разрез (разрез Б-Б на фигуре 1);

на фигуре 3 в изометрической проекции показано взаимное расположение плоских пластин, установленных в теплообменном аппарате, и их соединение с источником постоянного напряжения.

Теплообменник содержит несущий каркас 1, в его корпусе на держателях 2 и 3 закреплены верхние 4 и нижние 5 опорные стержни, расположенные горизонтальными рядами. Между верхними 4 и нижними 5 опорными стержнями натянута сетчатое полотно 6,

закрепленное зажимами 7 вокруг опорных стержней. При этом ряды как верхних 4, так и нижних 5 опорных стержней размещаются на одном (верхнем или нижнем) уровне, то есть верхние стержни 4 расположены на одном уровне, а нижние также на одном уровне. Над опорными стержнями расположены форсунки 8 устройства для подачи жидкости, в которых
5 расположены прокладки 9, выравнивающие расход жидкости через форсунки. В нижней части теплообменника установлен поддон 10.

По обе стороны от опорных стержней 4, 5 преимущественно на одинаковом расстоянии от них размещены прямоугольные металлические пластины 11, закрепленные параллельно сетчатому полотну 6 на держателях 12 и 13. По образующим, то есть вдоль, опорных
10 стержней 4 и 5 находятся пазы, в которые вставлены дополнительные прямоугольные металлические пластины 14, также параллельные полотну 6 и упомянутым выше металлическим пластинам 11. Металлические пластины 11 поочередно соединены между собой проводящим элементом 15, который в свою очередь соединен с клеммой 16 источника постоянного тока. Дополнительные пластины 14 поочередно соединены
15 проводящим элементом 17, который в свою очередь соединен с клеммой 18 источника постоянного тока. К корпусу также присоединены устройство подачи жидкости 19 и вывода жидкости 20 и патрубок подачи воздуха 21 и вывода воздуха 22.

Теплообменник работает следующим образом.

Жидкость через устройство подачи жидкости 19 поступает в теплообменник, затопляя
20 при этом прокладки 9, предназначенные для выравнивания расхода жидкости. В дальнейшем жидкость через форсунки 8 попадает на опорные стержни 4 и далее по сетчатому полотну 6 тонкой пленкой стекает вниз. В виду того, что полотно 6 представляет собой сетку, жидкий хладоноситель перетекает через отверстия сетки на противоположную плоскость полотна 6, утончая при этом пленку и увеличивая поверхность
25 теплообмена воздуха с охладителем. При течении жидкости по сетчатому полотну 6, она взаимодействует с воздухом, который подается через патрубок 21 в теплообменник, и затем выводится из теплообменника через патрубок 22.

В случае если происходит нагрев жидкости, воздух отдает свое тепло жидкости, которая при этом нагревается. В процессе теплообмена воздух охлаждается, что
30 сопровождается выделением в жидкости из воздуха небольшого количества влаги. В результате теплообмена воздух не только охлаждается, но частично осушается при одновременном увеличении его относительной влажности. В это же время жидкость подогревается при одновременном увеличении объема жидкости из-за частичной конденсации влаги из воздуха.

35 Далее жидкость стекает в поддон 10, откуда через патрубок 20 удаляется из теплообменника.

Прокладки 9, предусмотренные конструкцией аппарата, позволяют выровнять расход жидкости, выходящей через форсунки 8, что является определяющим для поддержания
40 одинаковой толщины пленки, стекающей по сетчатому полотну 6. При малой скорости движения воздуха 3-5 м/с между элементами полотна 7 унос жидкости исключен.

Формула изобретения

1. Теплообменник, характеризующийся наличием каркаса с устройством для ввода жидкости в теплообменник и закрепленными на каркасе, горизонтально расположенными
45 верхним и нижним рядами опорных стержней, между которыми натянуты сетчатые полотна, при этом по обе стороны от опорных стержней преимущественно на одинаковом расстоянии от них размещены параллельные сетчатому полотну металлические пластины, закрепленные на держателях, при этом вдоль образующих опорных стержней образованы пазы, в которые вставлены дополнительные металлические пластины, также
50 параллельные сетчатому полотну, а металлические пластины, закрепленные на держателях, подключены к клемме источника постоянного тока, дополнительные металлические пластины, закрепленные на опорных стержнях, подключены к клемме противоположного знака источника постоянного тока.

2. Теплообменник по п.1, отличающийся тем, что устройство для ввода жидкости в теплообменник расположено над опорными стержнями и содержит форсунки, снабженные прокладками, выполненными с возможностью выравнивания расхода жидкости через форсунки.

5 3. Теплообменник по п.2, отличающийся тем, что все опорные стержни верхнего ряда размещены на одном уровне, а все опорные стержни нижнего ряда также размещены на одном уровне.

4. Теплообменник по п.3, отличающийся тем, что концы параллельных сетчатому полотну металлических пластин закреплены на держателях, расположенных на одной
10 высоте с соответствующими верхними или нижними опорными стержнями.

5. Теплообменник по п.4, отличающийся тем, что металлические пластины, закрепленные на держателях, и дополнительные металлические пластины, закрепленные в опорных стержнях, выполнены прямоугольной формы.

6. Теплообменник по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что опорные стержни
15 выполнены преимущественно по форме кругового цилиндра из диэлектрического материала, а сетчатые полотна выполнены металлическими.

20

25

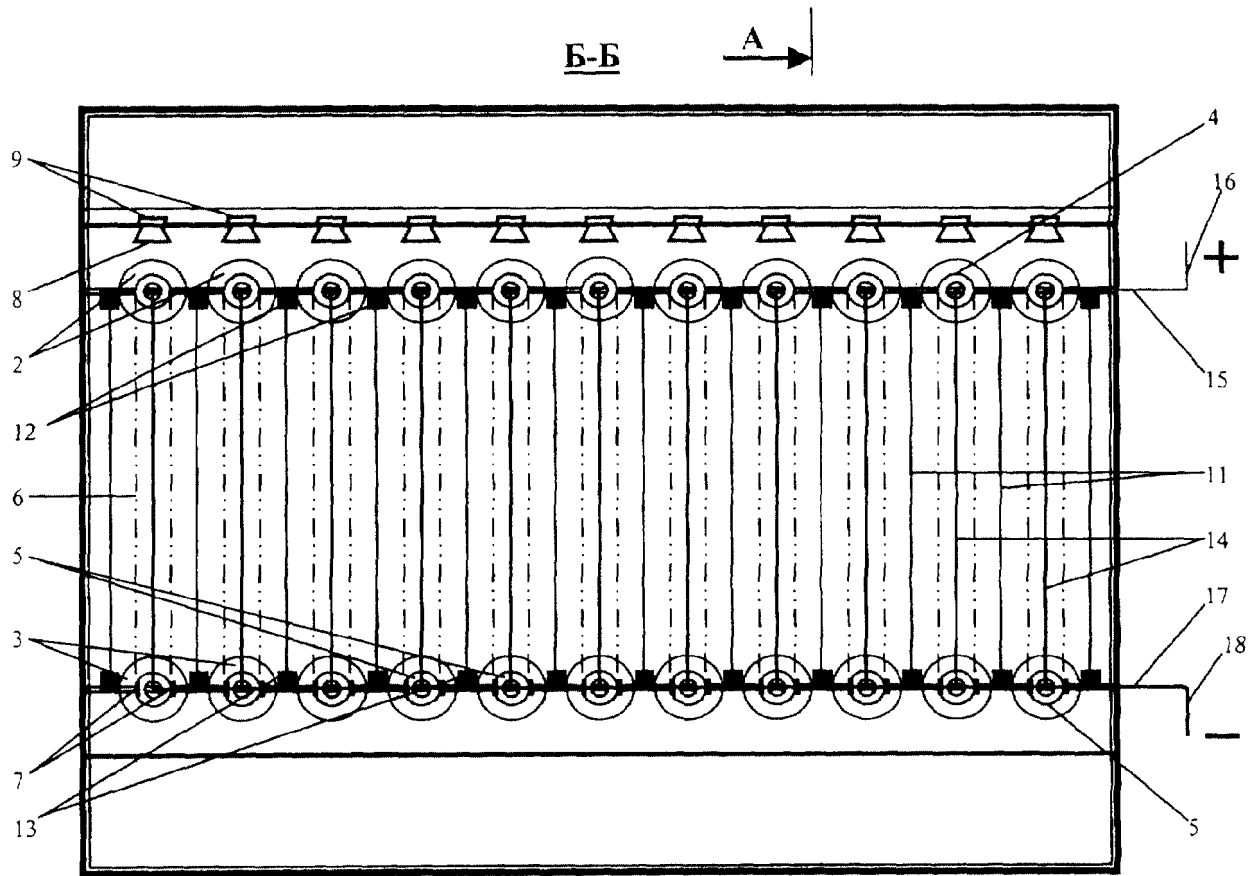
30

35

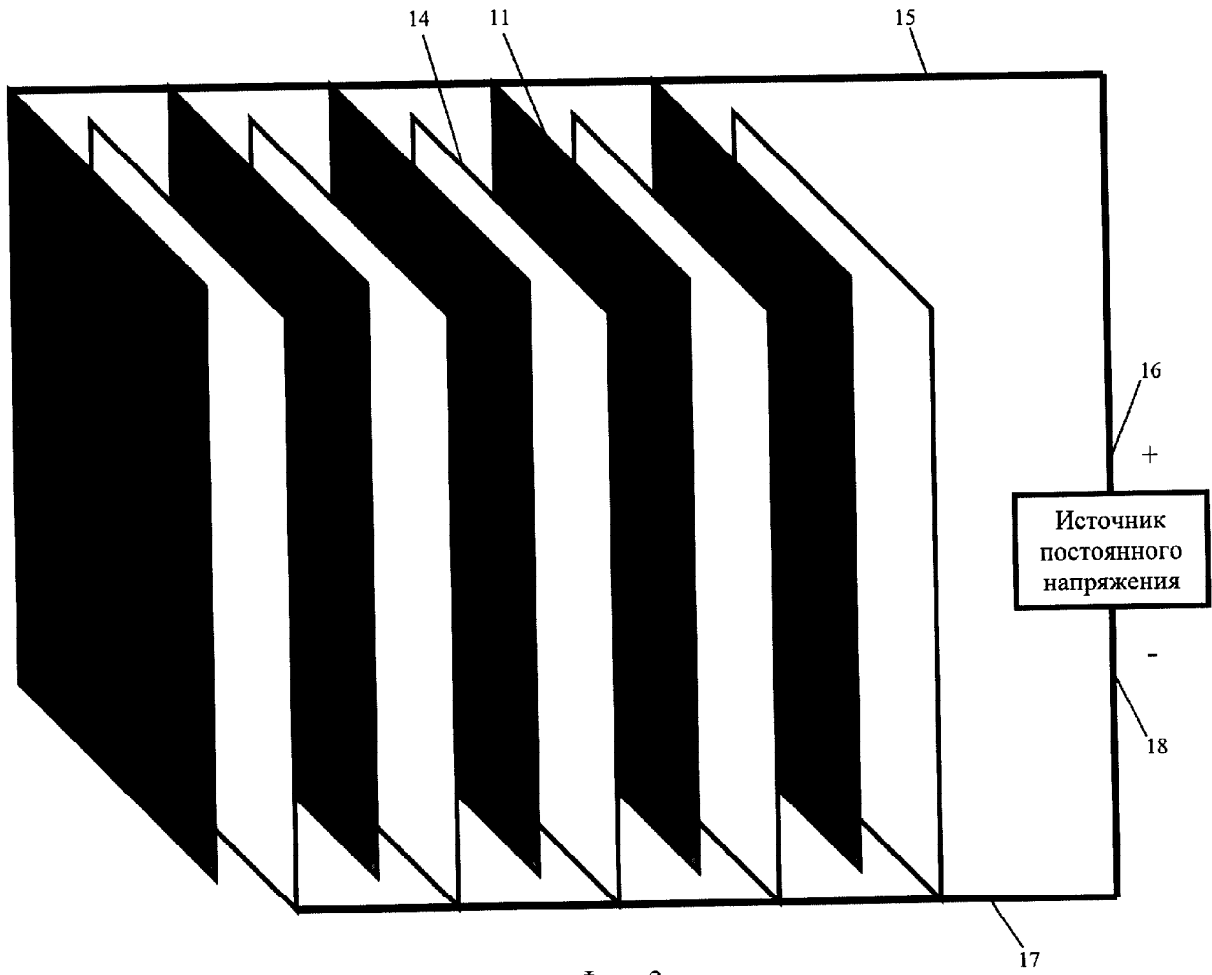
40

45

50



Фиг. 2 \xrightarrow{A}



Фиг. 3