

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038717**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.10.08

(51) Int. Cl. *F24D 13/04* (2006.01)
F24H 1/10 (2006.01)

(21) Номер заявки
201700399

(22) Дата подачи заявки
2017.07.21

(54) **ЭЛЕКТРОДНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ**

(43) **2019.01.31**

(56) RU-C2-2484366
KR-A-2016008795
US-C-2836699

(96) **2017000064 (RU) 2017.07.21**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**ДАШКОВ РОМАН ГЕННАДЬЕВИЧ
(RU)**

(57) Изобретение относится к электроэнергетике и может быть использовано в системах циркуляционного водяного отопления, преимущественно объектов, не имеющих централизованного теплоснабжения, например частных домов, производственных и служебных помещений. Изобретение направлено на упрощение конструкции и расширение функциональных возможностей. Указанная задача достигается тем, что электродный водонагреватель состоит из корпуса с расположенными в нем кольцевыми электродными элементами, изолированными друг от друга, электродные элементы закреплены на стенке внутри корпуса токопроводящими шпильками с клеммами, соединенными электрически, при этом между кольцевыми электродами расположены изолирующие резиновые кольца.

038717 B1

038717 B1

Изобретение относится к электроэнергетике и может быть использовано в системах циркуляционного водяного отопления, преимущественно объектов, не имеющих централизованного теплоснабжения, например частных домов, производственных и служебных помещений.

Известен электродный водонагреватель (патент РФ на полезную модель № 95075, опубликовано 10.06.2010 г., бюл. № 16), содержащий трубчатый корпус с входным и выходным патрубками, расположенный на корпусе защитный кожух, тоководы заземления и зануления, жестко соединенные с наружной стенкой корпуса, резьбовую заглушку, связанную с наружной резьбой корпуса, и закрепленный на заглушке и электрически изолированный от корпуса центральный фазный стержневой электрод с фазным тоководом, заглушка выполнена с внутренней резьбой, непосредственно взаимодействующей с наружной резьбой корпуса, при этом на корпусе имеется кольцевой выступ, а между торцом заглушки и этим кольцевым выступом установлено уплотнительное кольцо.

Недостатками описанной конструкции является ограничение функциональных возможностей из-за фиксированной электрической мощности и, следовательно, получения узкого температурного диапазона отбора тепловой мощности.

Известен электродный водонагреватель (патент РФ на изобретение № 2309338, опубликовано 27.10.2007 г., бюл. № 30), содержащий основание из термостойкого диэлектрического материала, в гнезда которого соосно в одной плоскости неподвижно вставлены два кольцевых электрода разного диаметра, нулевой и фазовый, образующие между собой ограниченное тороидальное пространство, в котором происходит процесс нагрева воды за счет прохождения тока между кольцевыми электродами, отличающийся тем, что для регулировки электрического тока введена втулка-экран, имеющая форму ограниченного тороидального пространства, прилегающая к токопроводящим поверхностям кольцевых электродов, являющаяся изолятором, скользящая вверх-вниз в пределах высоты кольцевых электродов за счет механической тяги, закрывая - изолируя или открывая - оголяя токопроводящие поверхности, оставляя любому фиксированному положению втулки-экрана определенную открытую токопроводящую поверхность, обеспечивая широкий температурный диапазон нагрева воды, кроме того, цилиндрический экран-колпак закрывает/экранирует ограниченное тороидальное пространство вместе с кольцевыми электродами. Описанная конструкция выбрана в качестве прототипа, так как в ее составе содержится наиболее близкий по принципу действия кольцевой электрод.

Недостатком прототипа является сложность конструкции, а также необходимость очистки кольцевого электрода механическим способом, а именно путем перемещения вверх-вниз до упора втулки-экрана за счет механической тяги.

Задачей изобретения является упрощение конструкции и расширение функциональных возможностей.

Технический результат достигается тем, что электродный водонагреватель состоит из корпуса с расположенными в нем кольцевыми электродными элементами, изолированными друг от друга, кольцевые электродные элементы закреплены на стенке внутри корпуса токопроводящими шпильками с клеммами, соединенными электрически, при этом между кольцевыми электродами расположены изолирующие кольца. Электродные элементы могут быть изготовлены из стали, либо из нержавеющей стали, либо конструкционной углеродистой, либо порошковой стали, а изолирующие кольца из резины. Электродные элементы по контуру могут быть выполнены в форме квадрата, либо треугольника, либо правильного многоугольника, либо эллипса с внутренним отверстием в форме окружности. Электродные элементы могут иметь внутреннее отверстие в форме окружности, расположенное со смещением от центральной оси. Корпус выполнен в виде диэлектрической трубы, являющейся теплообменной рабочей камерой, а крайние кольцевые электродные элементы смещены относительно остальных и между ними установлены резиновые манжеты увеличенной высоты.

Конструкция электродного водонагревателя поясняется чертежами.

На фиг. 1 изображен электродный водонагреватель в разрезе, на фиг. 2 - электродный водонагреватель в разрезе по А-А, на фиг. 3 - однофазное подключение к сети 220 В, на фиг. 4 - трехфазное подключение к сети 380 В, на фиг. 5 - однофазное подключение к сети 220 В через устройство защитного отключения, на фиг. 6 - трехфазное подключение к сети 380 В через устройство защитного отключения.

Электродный водонагреватель представляет собой диэлектрический трубчатый корпус 1, выполненный из толстостенной неметаллической трубы, являющейся одновременно теплообменной рабочей камерой 2. Корпус оснащен клеммами 3 - "фаза" (L, A, B, C), "ноль" (N) и "земля". Внутри диэлектрического трубчатого корпуса 1, являющегося одновременно рабочей теплообменной камерой 2, непосредственно к стенке трубчатого корпуса жестко прикреплены кольцевые электродные элементы 4. Электродные элементы 4 изготовлены из стали, либо из нержавеющей стали, либо конструкционной углеродистой, либо порошковой стали. Электродные элементы 4 по контуру выполнены в форме окружности, либо квадрата, либо треугольника, либо правильного многоугольника, либо эллипса с внутренним отверстием в форме окружности. Электродные элементы 4 могут иметь внутреннее отверстие в форме окружности, расположенной со смещением от центральной оси. Каждая из клемм 3 защищена изолирующим пластиковым кожухом 5. Кольцевые электродные элементы 4, установленные внутри трубчатого корпуса 1, изолированы между собой резиновыми кольцами 6. Крайние электродные элементы 4 смещены отно-

нительно остальных и между ними установлены резиновые манжеты 7, высота которых увеличена по отношению к высоте резиновых колец 6. Токопроводящий узел представляет собой связанную с кольцевым электродным элементом 4 удлиненную резьбовую шпильку 8, которая одновременно выполняет функцию проводниковой клеммы. Каждый кольцевой электродный элемент 4 соединяется непосредственно с одной фазой переменного тока. Диэлектрический корпус 1 заполняется теплоносителем, в частности водой. Отвод и подвод теплоносителя осуществляется трубопроводами 9, связанными с диэлектрическим трубчатым корпусом 1 посредством муфт 10. Корпус 1 оснащен клеммами 3 - "фаза" (L, A, B, C), "ноль" (N) и "земля" для подключения фазовых и нулевых электрических проводников 11. Электродный водонагреватель может быть подключен в сеть с установленным в ней устройством защитного отключения 12 (УЗО).

Электродный водонагреватель работает следующим образом. Электродный водонагреватель монтируется в подающую магистраль отопительной системы строго в вертикальном положении. Соединение электродного водонагревателя с отопительной системой, представляющей собой трубопроводы 9, рекомендуется выполнить с помощью резьбовой муфты 10, закрепленной на корпусе 1 методом полипропиленовой сварки. Для энергоэффективной работы отопительной системы рекомендуется на входах радиаторов отопления установить термостатические сенсорные головки (на фигуре не указано). Регулирование мощности теплоотдачи электродного водонагревателя производится тремя способами: включением определенного количества электродов; изменением напряжения в сети (100 В, 220 В, 380 В) согласно соответствующим схемам (фиг. 3, 4, 5 или 6); изменением электропроводимости теплоносителя. После монтажа электродный водонагреватель подключается к электрическим проводникам 11 клеммами 3, которые, в свою очередь, соединены с резьбовыми шпильками 8. Места соединения электрических проводников 11 с клеммами 3 защищены пластиковыми кожухами 5. Перед включением электродного водонагревателя необходимо заполнить систему отопления теплоносителем, исключив ее завоздушивание. Между кольцевыми электродными элементами 4 имеется зазор, который обеспечивается резиновыми кольцами 6 и заполняется теплоносителем. Резиновые кольца 6 также позволяют изолировать соседние электродные элементы 4. Включение электродного водонагревателя обуславливает процесс нагрева теплоносителя в рабочей теплообменной камере 2, в частности воды, поскольку между парой кольцевых электродных элементов 4 возникает электрическое поле, в котором положительно и отрицательно заряженные ионы начинают движение, в процессе чего возникает тепловая энергия, нагревающая теплоноситель. Однофазное подключение кольцевых электродных элементов 4 должно осуществляться через блок однополюсных автоматических выключателей с номинальным значением силы тока 10 А (на фигуре не указано). Автоматический выключатель предназначен для включения и отключения электропитания электродного водонагревателя, а также является автоматическим предохранительным устройством при токовых перегрузках. Включение каждого из электродных элементов 4 прибавляет от 0,5 до 1,5 кВт мощности тепловой отдачи прибора, обеспечивая мощность электродного водонагревателя до 6 кВт. Для двухфазного или трехфазного подключения электродов применяется блок однополюсных автоматических выключателей с номинальным значением силы тока 32 А (на фигуре не указано). Включение каждого из кольцевых электродных элементов 4 прибавляет 2 кВт мощности тепловой отдачи электродного водонагревателя вплоть до 20 кВт. Устройство защитного отключения 12 обеспечивает защиту человека от поражения переменным или постоянным током. Устройство защитного отключения 12 позволяет избежать поражения электричеством при случайных контактах, а также обезопасить помещение от воспламенения проводки при утечке тока. Возможность подключения электродного водонагревателя к сети с установленным в ней устройством защитного отключения 12 обусловлена тем, что крайние электродные элементы 4 смещены относительно остальных и между ними установлены резиновые манжеты 7 увеличенной высоты. Кроме того, в случае подключения электродного водонагревателя к сети с установленным в ней устройством защитного отключения (УЗО) 12 крайние электродные элементы 4 заземляются.

Эффективность работы электродного водонагревателя не зависит от состава используемой воды, но не рекомендуется использовать химически очищенную воду, применяемую в промышленных котельных, по причине слабой токопроводимости. На случай длительного отключения электроэнергии в зимнее время года необходимо использование в системе отопления низкотемпературного теплоносителя.

Рассмотрим работу электродного водонагревателя на примере. Для обогрева коттеджа площадью 60 м² в систему отопления с замкнутым контуром с принудительной циркуляцией воды установлен электродный водонагреватель, подключенный к сети 220 В. При помощи однополюсных автоматических выключателей включаем нужное количество (в данном случае три), в зависимости от нужной температуры нагрева и объема воды, кольцевых электродных элементов 4. При начальной температуре воды 10°С в течение 30 мин температура воды в контуре достигла 50°С. Далее с помощью однополюсных автоматических выключателей отключаем два кольцевых электродных элемента 4 и продолжаем поддерживать температуру нагретой в контуре воды одним электродным элементом.

Положительный эффект достигается следующим образом. Упрощение конструкции обеспечивается применением кольцевых электродных элементов, которые размещаются внутри диэлектрического цилиндрического корпуса. В состав конструкции входит минимальное количество составных элементов, при этом отсутствуют подвижные части, регулирование электрической мощности осуществляется вклю-

чением и отключением кольцевых электродных элементов. Расширение функциональных возможностей достигается путем регулирования электрической мощности, что обеспечивает получение широкого температурного диапазона отбора тепловой мощности. Электродный водонагреватель представляет собой группу кольцевых электродных элементов, размещенных на небольшом расстоянии друг от друга. При отсутствии теплоносителя в системе, например в результате утечки, воздушный зазор между электродами создает разрыв в электрической цепи, что приводит к отключению водонагревателя, обеспечивая пожаробезопасность устройства. При заполнении системы теплоноситель замыкает электрическую цепь, являясь проводником электрического тока второго рода. В растворах основными носителями зарядов являются положительно и отрицательно заряженные ионы, движение которых приводит к выделению тепловой энергии и, как следствие, к нагреву теплоносителя. Отсутствие процессов электролиза обеспечивается использованием переменного напряжения частотой 50 Гц, что позволяет эксплуатировать водонагреватель на теплоносителе с повышенным содержанием солей. "Молекулярный" принцип работы делает электродный водонагреватель экономичнее по сравнению с другими видами электронагревателей. Это обусловлено тем, что процесс нагрева теплоносителя происходит во всей области рабочей камеры. При этом сами электродные элементы от протекания электрического тока практически не нагреваются, что также снижает скорость образования накипи. Кроме того элементы имеют форму, при которой создается равномерное электрическое поле между электродами. Это приводит к равномерному распределению плотности тока, и, следовательно, к снижению скорости процессов образования накипи и коррозии электродных элементов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электродный водонагреватель, состоящий из корпуса с расположенными в нем кольцевыми электродными элементами, изолированными друг от друга, отличающийся тем, что электродные элементы закреплены на стенке внутри корпуса токопроводящими шпильками с клеммами, соединенными электрически, при этом между кольцевыми электродами расположены изолирующие кольца.

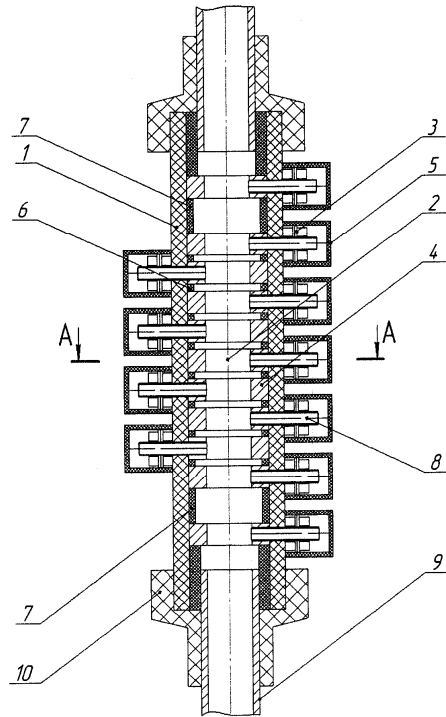
2. Электродный водонагреватель по п.1, отличающийся тем, что электродные элементы изготовлены из стали, либо из нержавеющей стали, либо конструкционной углеродистой, либо порошковой стали, а изолирующие кольца из резины.

3. Электродный водонагреватель по п.1, отличающийся тем, что электродные элементы по контуру выполнены в форме квадрата, либо треугольника, либо правильного многоугольника, либо эллипса с внутренним отверстием в форме окружности.

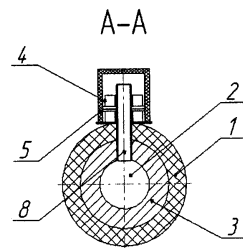
4. Электродный водонагреватель по п.2 либо 3, отличающийся тем, что электродные элементы имеют внутреннее отверстие в форме окружности, расположенное со смещением от центральной оси.

5. Электродный водонагреватель по п.1, отличающийся тем, что корпус выполнен в виде диэлектрической трубы, являющейся теплообменной рабочей камерой.

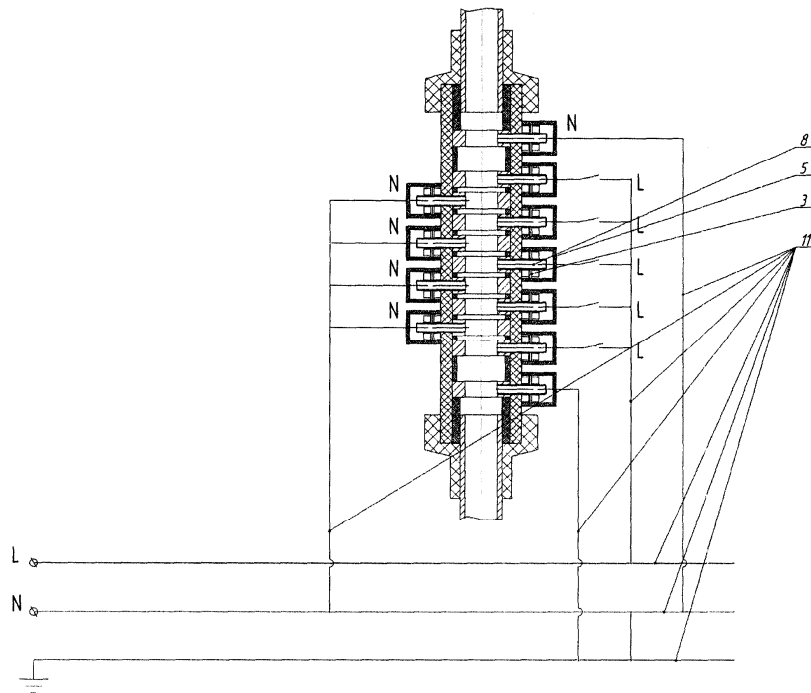
6. Электродный водонагреватель по п.1, отличающийся тем, что крайние электродные элементы смещены относительно остальных и между ними установлены резиновые манжеты увеличенной высоты.



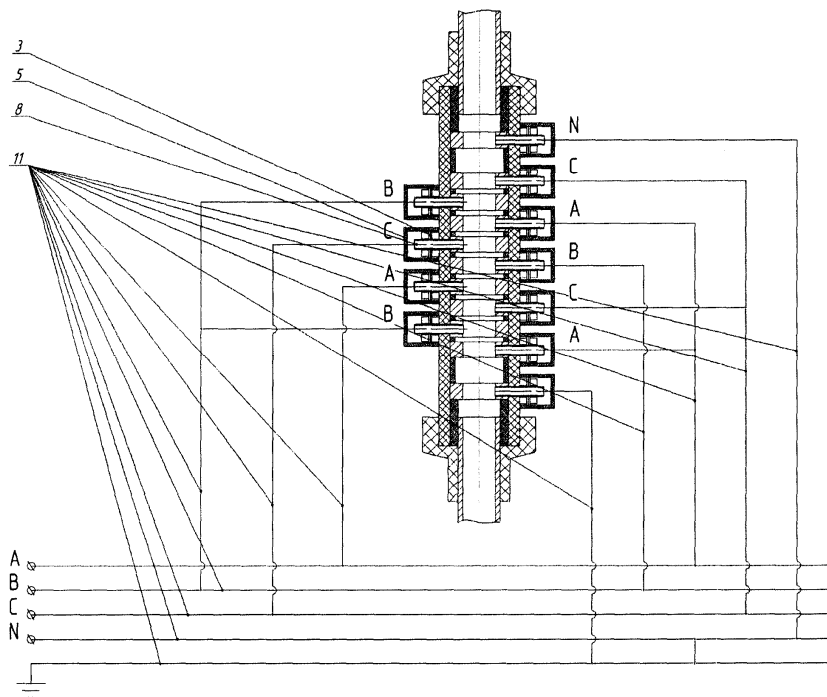
Фиг. 1



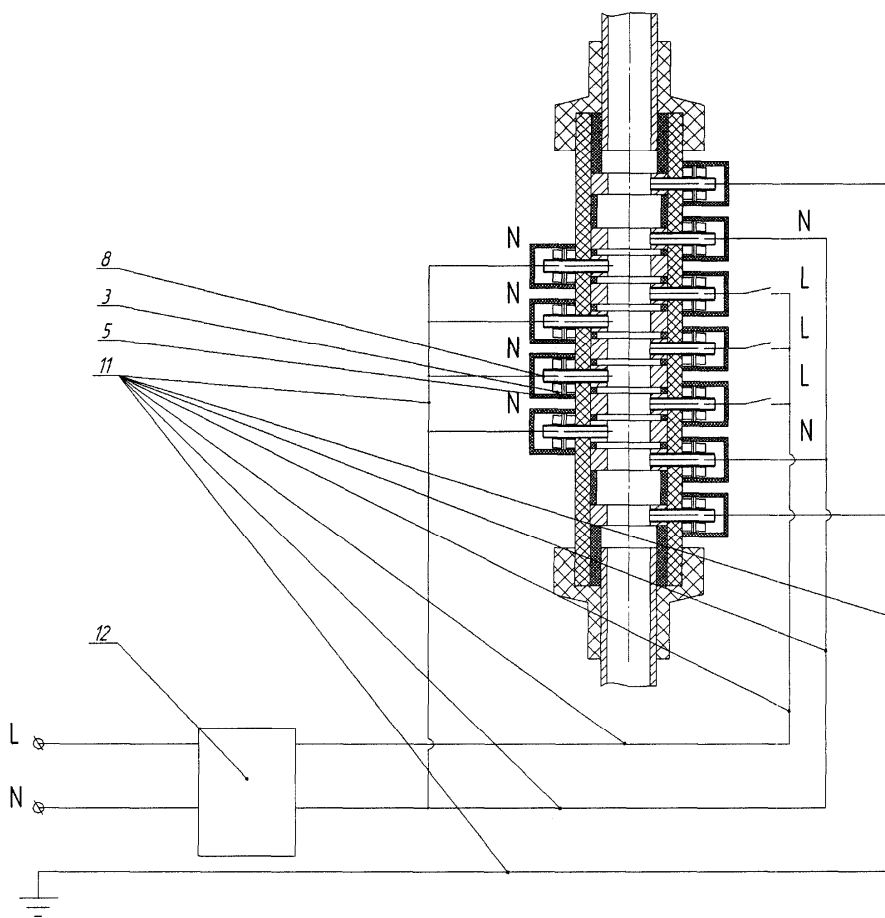
Фиг. 2



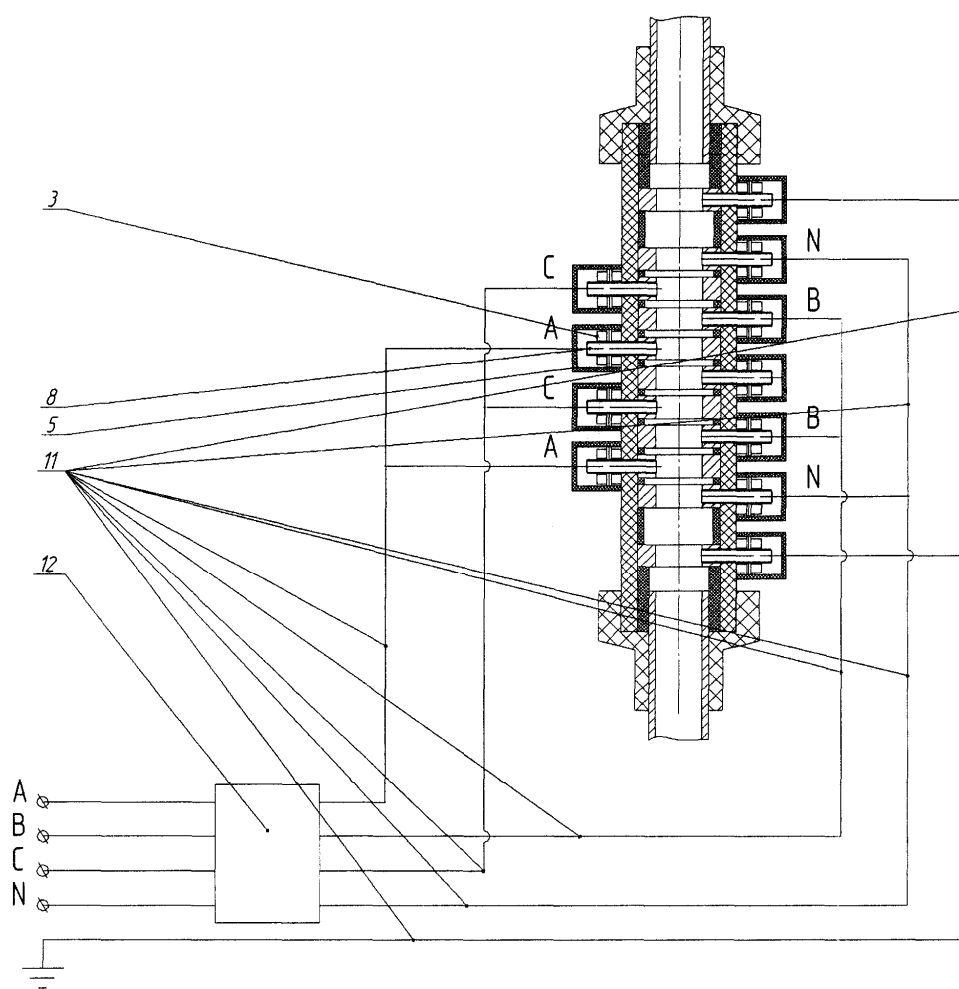
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2