

Изобретение относится к теплотехнике и может быть использовано в устройствах для нагрева жидкости, в частности воды.

Известен проточный водонагреватель, содержащий корпус с впускным и выпускным отверстиями, с основными проточными каналами и концевыми проточными каналами, соединяющими последовательно основные проточные каналы, электронагреватели, расположенные внутри проточных каналов.

Недостатком известного проточного водонагревателя является сложность конструкции, так как концевые проточные каналы размещены в отдельных боковых крышках. Присутствие в конструкции боковых крышек с концевыми проточными каналами приводит к увеличению габаритных размеров проточного водонагревателя.

Кроме этого выполнение основных проточных каналов в цельном корпусе трудоемко и приводит к увеличенному расходу материала [1].

В основу изобретения поставлена задача электрическому проточному нагревателю жидкости путем выполнения корпуса из отдельных скрепляемых между собой частей, образующих основные и концевые проточные каналы, обеспечить упрощение конструкции и уменьшение габаритных размеров.

Задача решается тем, что в электрическом проточном нагревателе жидкости, содержащем корпус с впускным и выпускным отверстиями, с основными проточными каналами и концевыми проточными каналами, соединяющими последовательно основные проточные каналы, электронагреватели, расположенные внутри проточных каналов, корпус выполнен из отдельных герметично скрепляемых между собой частей, образующих при скреплении основные и концевые проточные каналы, при этом основные проточные каналы выполнены спиральными и образованы направляющими приспособлениями, расположенными вокруг электронагревателей, а концевые проточные каналы образованы углублениями, выполненными вблизи концов скрепляемых частей корпуса.

Выполнение корпуса в электрическом проточном нагревателе жидкости из отдельных герметично скрепляемых между собой частей, образующих при скреплении основные и концевые проточные каналы, позволяет не изготавливать дополнительные конструктивные элементы для соединения основных проточных каналов, так как концевые проточные каналы, последовательно соединяющие основные проточные каналы, выполняются одновременно с основными проточными каналами. Это приводит к упрощению конструкции и уменьшает габаритные размеры нагревателя.

Кроме этого конструкция не требует увеличенного расхода материала, так как части корпуса формируются с одновременным образованием основных и концевых проточных каналов, и нет необходимости изготавливать дополнительные конструктивные элементы для соединения основных проточных каналов.

Направляющие приспособления в электрическом проточном нагревателе жидкости могут выполняться в виде спиральных ребер, образуемых частями корпуса при их скреплении, либо размещаться непосредственно на электронагревателях.

Выполнение спиральных ребер на частях корпуса приводит к упрощению конструкции, так как отпадает необходимость отдельно изготавливать

направляющие приспособления.

Части корпуса могут быть отформованы из синтетического полимера, что позволяет уменьшить теплопотери корпуса в окружающую среду и повысить коррозионную стойкость.

Одна из поверхностей концевых проточных каналов может быть направлена по касательной, соединяющей наружные поверхности спирального проточного канала и электронагревателя. Это позволяет ускорить перетекание жидкости из одного основного проточного канала в другой.

На поверхности спиральных проточных каналов могут располагаться турбулизаторы потока, выполненные в виде выступов различной формы, и формируемые одновременно при изготовлении частей корпуса.

Образование спиральных проточных каналов и размещение турбулизаторов потока жидкости на его поверхности позволяет повысить эффективность нагрева жидкости, так как при этом интенсивность теплообмена у поверхности электронагревателей возрастает за счет создания турбулентного движения воды возле теплоотдающей поверхности электронагревателей.

На фиг.1 показан электрический проточный нагреватель жидкости с 2 - мя спиральными проточными каналами, соединенными последовательно концевым проточным каналом, с применением прямых электронагревателей; на фиг.2 - электрический проточный нагреватель жидкости с 4 - мя спиральными проточными каналами, с применением прямых электронагревателей; на фиг.3 - турбулизаторы потока жидкости в виде конических выступов на участке поверхности спирального проточного канала; на фиг.4 - турбулизаторы потока жидкости в виде цилиндрических выступов на участке поверхности спирального проточного канала; на фиг.5 - электрический проточный нагреватель жидкости с 2 - мя спиральными проточными каналами, соединенными последовательно концевым проточным каналом, с применением U-образного электронагревателя; на фиг.6 - электрический проточный нагреватель жидкости с 4-мя спиральными проточными каналами, соединенными последовательно концевыми проточными каналами, с применением U-образных электронагревателей.

Электрический проточный нагреватель жидкости содержит корпус, состоящий из двух отдельных частей 1 и 2 (см. фиг.1, 2, 5, 6), герметично скрепляемых между собой. Герметизация частей 1, 2 обеспечивается при помощи герметика 3, наносимого между ними с последующим соединением частей 1, 2 винтами 4. Скрепленные части 1,2 образуют между собой два и более спиральных проточных канала 5(см. фиг.1, 2, 5, 6), внутри которых расположены электронагреватели 6, с внутренней активной нагрузкой. Концевые участки электронагревателей 6 с частями 1, 2 герметично соединены с помощью уплотнений 7 и гаек 8. На части 1 корпуса имеются впускное 9 и выпускное 10 отверстия. Вокруг каждого электронагревателя 6 расположены направляющие приспособления, выполненные в виде спиральных ребер 11, образованных частями 1, 2 при их скреплении. Это позволяет при формировании частей 1, 2 одновременно выполнять и направляющие приспособления, что упрощает конструкцию проточного нагревателя. С помощью спиральных ребер 11 вокруг электронагревателей 6 образуются спиральные проточные каналы 5. На поверхности спиральных проточных каналов 5 могут располагаться турбулизаторы потока жидкости,

выполненные в виде выступов различной формы, например, конические 12 (см. фиг.3), цилиндрические 13 (см. фиг.4).

Турбулизаторы служат для создания турбулентного движения воды возле теплоотдающей поверхности электронагревателей 6. При турбулентном течении интенсивность теплоотдачи растет, что объясняется возрастанием интенсивности перемешивания жидкости. Причина интенсификации теплообмена связана со срывом и разрушением вязкого подслоя турбулизаторами и возникновением вихревых зон. Это приводит к более эффективному нагреву жидкости нагревателем.

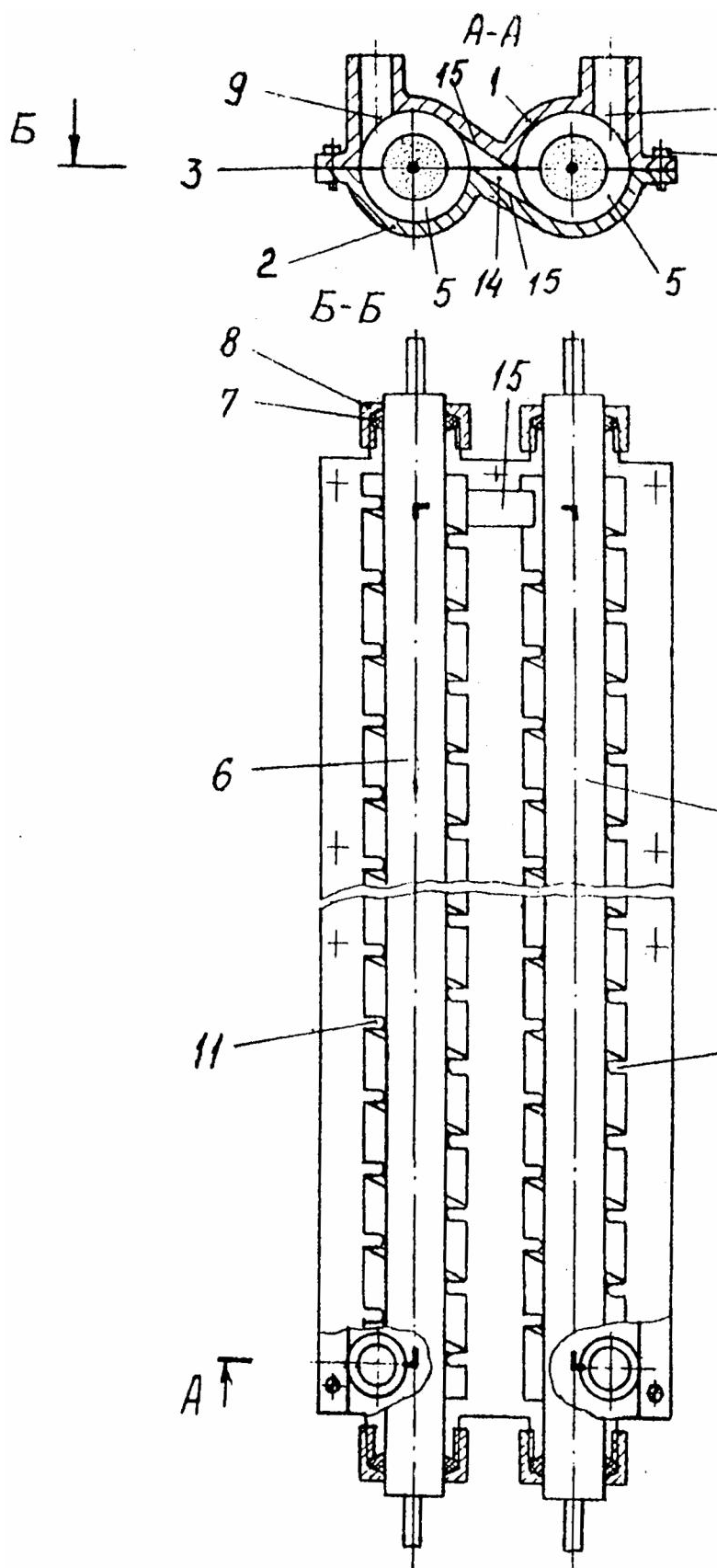
Скрепленные части 1, 2 образуют также между собой концевые проточные каналы 14, которые последовательно соединяют все спиральные проточные каналы 5. Причем концевые проточные каналы 14 образованы углублениями 15, выполненными вблизи концов скрепляемых частей 1, 2 корпуса. Эти углубления 15 формируются при изготовлении частей 1, 2, что позволяет упростить конструкцию и уменьшить габаритные размеры, так как в этом случае не требуется дополнительных элементов подсоединения. Одна из поверхностей углубления 15 может быть направлена по касательной, соединяющей наружные поверхности спирального проточного канала 5 и электронагревателя 6 (см. сечение А-А на фиг.1, 2). Это позволяет ускорить и перетекание жидкости с одного спирального проточного канала в другой. Различное направление концевых проточных каналов 14, показанное на фиг.2 связано с изменением направления движения жидкости при прохождении с одного спирального канала в другой. В случае использования U-образных электронагревателей концевые проточные каналы могут быть выполнены спиральными.

Направляющие приспособления могут выполняться и в виде спирального ребра, размещенного на каждом электронагревателе. Это позволяет при изготовлении электронагревателя выполнить и спиральное ребро.

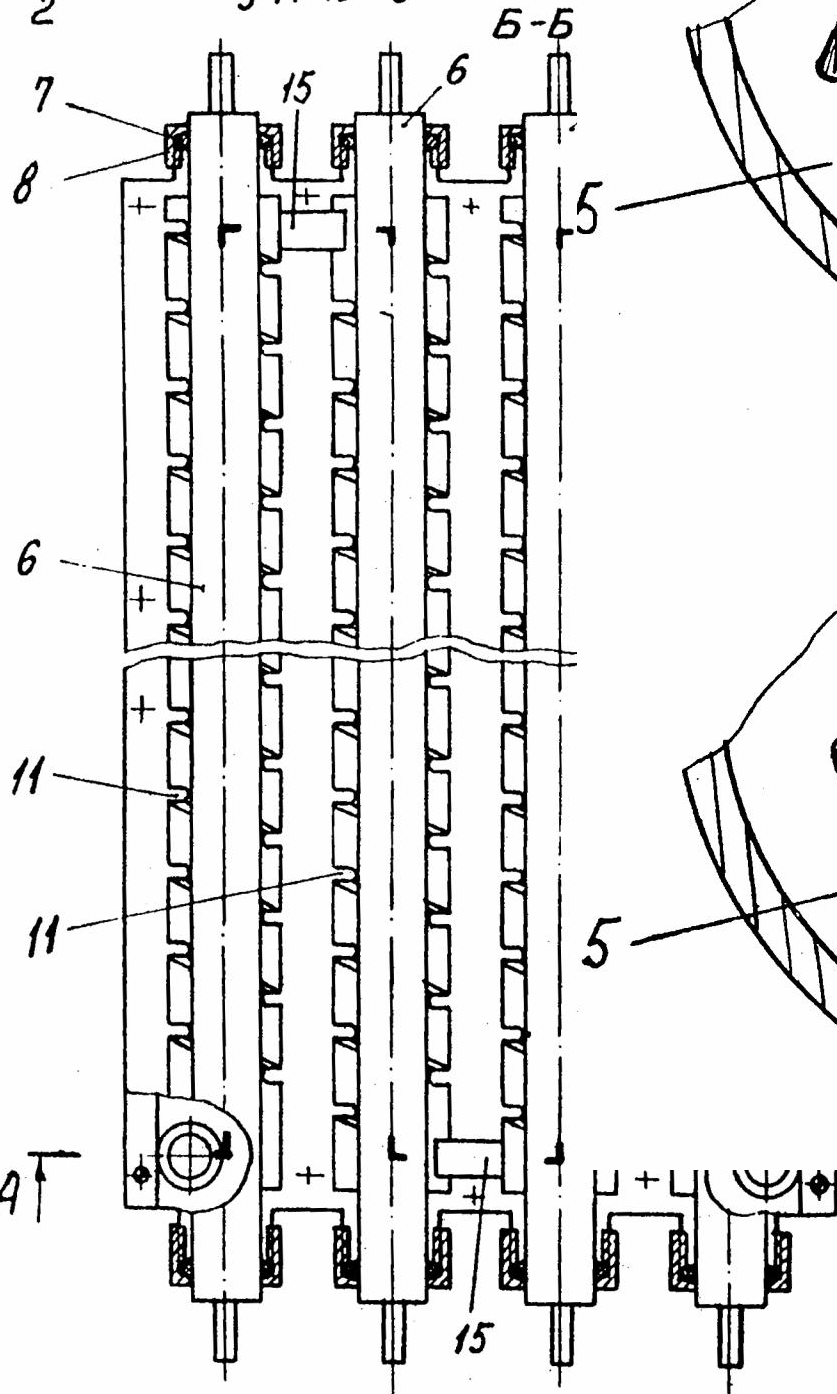
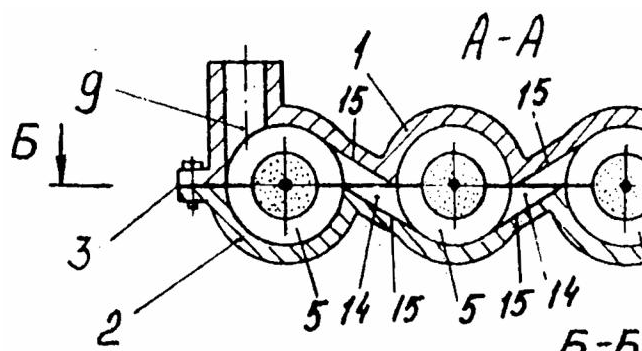
Для уменьшения тепловых потерь корпуса в окружающую среду и повышения его коррозионной стойкости части 1, 2 могут формироваться из синтетического полимера.

Электрический проточный нагреватель работает следующим образом. Подают жидкость в впускное отверстие 9 и включают электронагреватели 6. Жидкость движется по 1 - му спиральному проточному каналу, затем переходит по концевому каналу во 2 - й спиральный проточный канал, а после прохождения 2 - го спирального проточного канала переходит по следующему концевому проточному каналу в 3 - й спиральный проточный канал и т.д. Проходя по спиральным проточным каналам 5 вокруг электронагревателей 6 жидкость нагревается и выходит через выпускное отверстие 10.

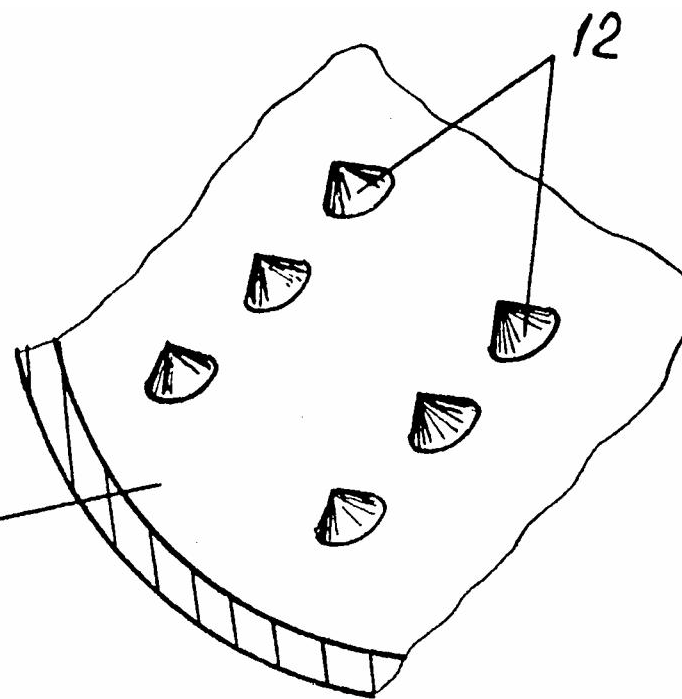
Предлагаемый электрический проточный нагреватель жидкости позволяет упростить конструкцию и уменьшить габариты за счет выполнения корпуса из отдельных скрепляемых между собой частей, образующих основные и концевые проточные каналы. В этом случае не нужно дополнительных конструктивных элементов для соединения основных проточных каналов между собой.



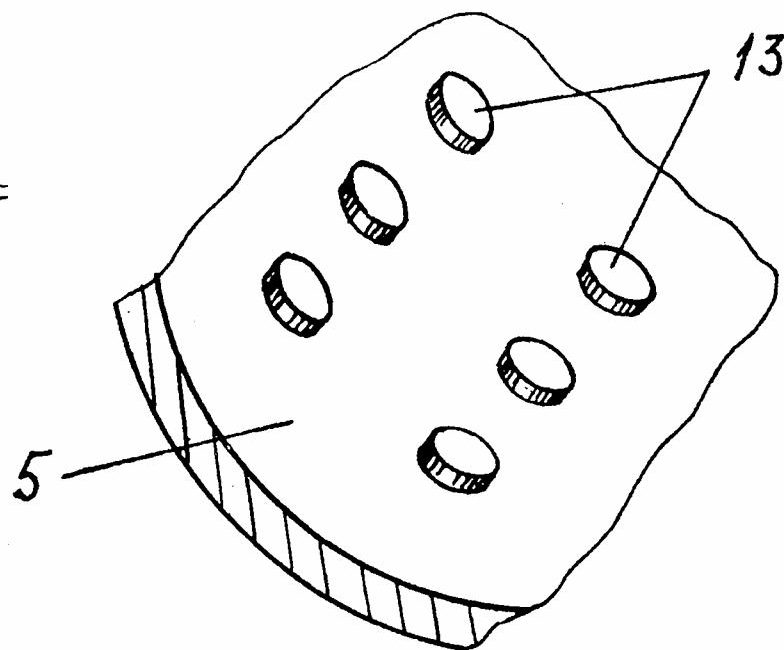
Фиг. 1



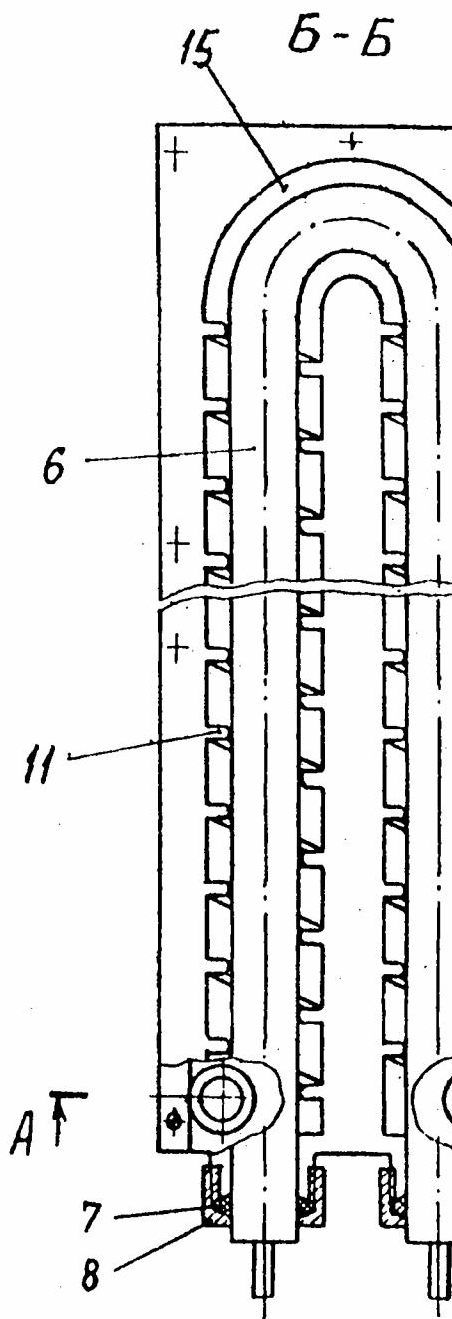
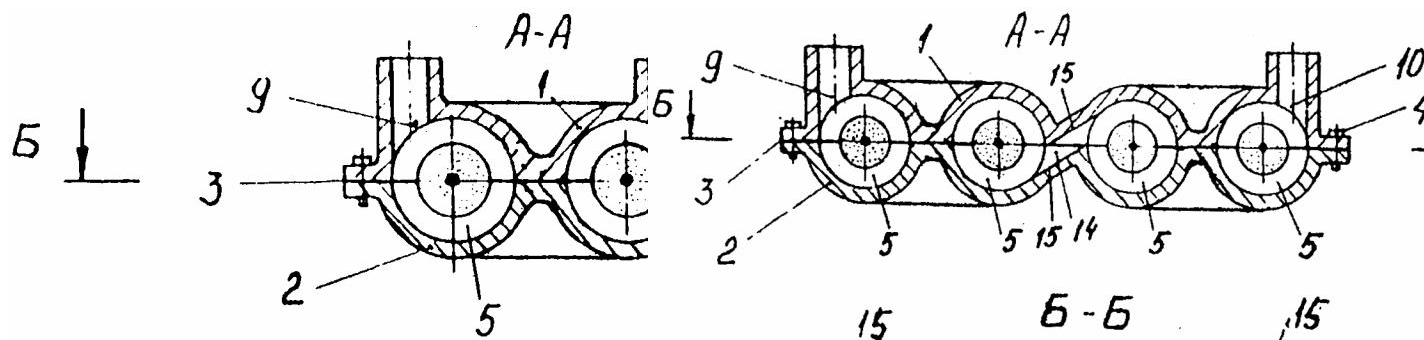
Фиг. 2



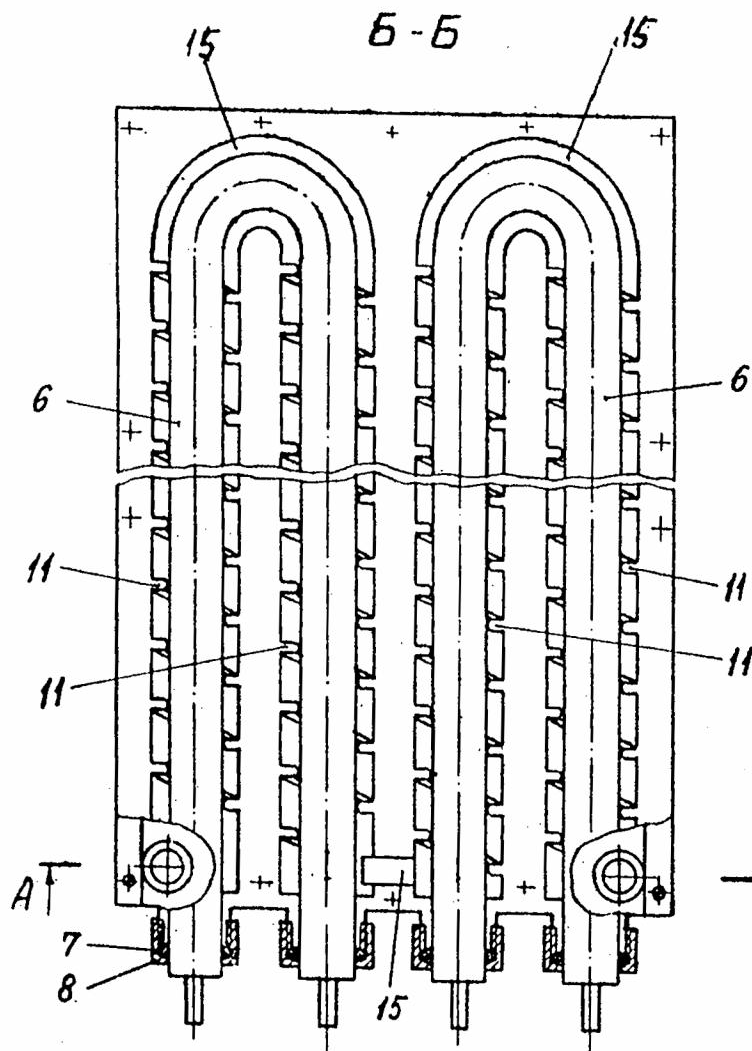
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6