



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102014032306-6

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102014032306-6

(22) Data do Depósito: 22/12/2014

(43) Data da Publicação Nacional: 02/08/2016

(51) Classificação Internacional: B01L 3/08; B01D 5/00; B01D 3/06.

(54) Título: DESTILADOR DE ÁGUA COMPACTO COM EFICIÊNCIA MÁXIMA DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA

(73) Titular: UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA, -. CGC/CPF: 12671814000137. Endereço: Rua das Baraúnas, 351, Campina Grande, PB, BRASIL(BR), 58429-500, Brasileira

(72) Inventor: JOSEMIR MOURA MAIA; POTI OLIVEIRA CORTÊZ COSTA.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 22/12/2014, observadas as condições legais

Expedida em: 27/04/2021

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados



RELATÓRIO DESCRITIVO

“DESTILADOR DE ÁGUA COMPACTO COM EFICIÊNCIA MÁXIMA DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA”

[001] A presente invenção refere-se a um equipamento compacto com a finalidade de destilar água para uso comercial, laboratorial e industrial, com elevada exigência na qualidade da água, a exemplo das indústrias farmacêuticas, de cosméticas, químicas, agrícolas, alimentícias e empresas e laboratórios de pesquisas diversas, sendo que a água que entra no sistema do referido equipamento e utilizada de forma altamente eficiente em relação a redução de custos e tempo de operação.

[002] A destilação é um dos métodos mais utilizados em laboratório para separar misturas homogêneas. O uso da destilação como método de separação é encontrado em quase todos os processos químicos industriais em fase líquida em que seja necessária uma purificação. É uma técnica simples e econômica, normalmente utilizada para eliminação de impurezas na água usada em laboratórios industriais ou de pesquisa que exigem elevado padrão de qualidade. A técnica consiste em aquecer a água em um recipiente fechado, para que ocorra a evaporação, seguida da condensação em outro recipiente.

[003] Atualmente os equipamentos comercializados para a produção de água destilada em laboratórios desperdiçam grande quantidade de água na fase de condensação e resfriamento, que será eliminada para a rede de esgoto por ter ficado quente no contato com a serpentina que conduzia a água vaporizada para o recipiente. Enquanto que outros são limitados quanto a capacidade produtiva diária, no entanto, há ainda os que economizam água na destilação, mas são de elevado custo por utilizarem filtros ou membranas que devem ser sistematicamente repostos, ou ainda ocupam muito espaço, como o exemplo do equipamento descrito na patente PI 1003470-2 A2, que reaproveita toda a água que circula no condensador.

[004] O destilador é constituído por uma cuba de aquecimento de água, conectada a uma condensadora por tubos e conexões a uma unidade condensadora, acoplada a um radiador. Entre a condensadora e o radiador estão localizados ventiladores que diminuem a temperatura do sistema, o método utilizado para isolar a condensadora da fonte de água encanada (a ser destilada) é inovador, nesse sistema, a água encanada é conduzida diretamente para a cuba de aquecimento através de uma válvula solenoide.

A cuba tem seu nível de água controlado por dois sensores elétricos, um superior e outro inferior. O superior controla a abertura de uma válvula solenoide, o que impede que o nível de água a ser aquecida seja superior a capacidade da cuba de aquecimento. O inferior impede que o nível da água a ser aquecida seja inferior a resistência, e desliga a resistência quando o nível de água está próximo da resistência, impedindo danos, superaquecimento e o esvaziamento do sistema. O vapor produzido na cuba de aquecimento é conduzido para o sistema de condensação por tubos de conexões que interligam a cuba de aquecimento com a condensadora. O líquido de resfriamento da condensadora é isolado, e independente da água encanada. Esse corre externamente as tubulações que colhem o vapor.

[005] O sistema da condensadora é fechado e pode ser utilizado com diversas substâncias de arrefecimento, incluindo água, solução automotiva para radiador ou etanol. Também pode ser redimensionado de forma a diminuir ou aumentar as dimensões do aparelho. O sistema é abastecido em um tanque de nível, e o líquido de arrefecimento é conduzido ao circuito de arrefecimento por uma bomba d'água. O líquido é conduzido por tubos flexíveis de silicone até a condensadora que é completamente preenchida. O líquido então segue para o radiador, onde é resfriado pelos ventiladores. O líquido então retorna para o tanque de nível, iniciando novamente o percurso. O vapor é coletado por tubos e conexões, e então forçado a passar pela condensadora dentro de um tubo flexível de silicone disposto em espiral. O vapor então é resfriado, liquefeito e dispensado em um bico terminal.

[006] A cuba de aquecimento também trata-se de uma novidade, por estar redimensionada de forma a diminuir ou aumentar as dimensões do aparelho. Assim, a água a ser destilada entra na cuba, fechada, por uma válvula solenoide, controlada por um sensor de nível resistente a alta temperatura, o qual controla o nível máximo da água na cuba. O nível mínimo de água na cuba, resultante da evaporação da água, é regulado por outro sensor de nível resistente a alta temperatura, o qual liga e desliga a resistência de aquecimento. Quando o nível da água aquecida atinge um nível mínimo que assegura a integridade da resistência de aquecimento, o sensor desliga automaticamente a resistência. A principal novidade do circuito elétrico é que o mesmo é composto por duas redes (12V - 2A e 220V ~ 20A) interconectadas por um contactor. A rede de 12V 2A é obtida pelo uso de um transformador. O sistema elétrico é acionado por um disjuntor e seu funcionamento é confirmado quando uma pequena lâmpada é acesa.

[007] Todos os principais componentes dos elétricos são agrupados dentro de um quadro elétrico disposto lateralmente a condensadora. O circuito elétrico controla todos os periféricos do destilador, incluindo a bomba de aquário, os ventiladores, a válvula solenoide, os sensores de nível e a resistência elétrica de aquecimento. O sistema elétrico é ligado diretamente a corrente elétrica através de uma tomada de 20A, bifásica. Ao ser ligado a tomada o sistema é acionado com um disjuntor e seu funcionamento é confirmado ao acender uma pequena lâmpada. A rede de 12V ~2A aciona os ventiladores que resfriam a condensadora, energizam os sensores elétricos da cuba de aquecimento e a bomba d'água. A rede de 220V ~ 20A energiza a resistência elétrica na cuba de aquecimento e a válvula solenoide que libera a entrada de água na cuba de aquecimento.

[008] A presente invenção têm o objetivo de diminuir o desperdício de água no processo de destilação, pois possibilita um consumo extremamente eficiente da água diminuindo o vazamento por evaporação, o transbordo, a queima da resistência e o escoamento para a rede de esgoto de uma grande quantidade de água potável responsável pela condensação da água destilada, além de poder ser construído com materiais de baixo custo, potencializando a sua inserção no mercado.

[009] A presente invenção é constituída por uma cuba de aquecimento de água (1), conectada a uma condensadora por tubos e conexões (2) a uma unidade condensadora (3), acoplada a um radiador (4). Entre a condensadora (2) e o radiador (4) dispõe ventiladores (5) que arrefecem o radiador. Nesse sistema, a água encanada e conduzida diretamente para a cuba de aquecimento através de uma válvula solenoide. A cuba tem seu nível de água controlado por dois sensores elétricos, um superior e outro inferior. O superior controla a abertura de uma válvula solenoide (12), o que impede que o nível de água a ser aquecida seja superior a capacidade da cuba de aquecimento. O inferior impede que o nível da água a ser aquecida seja inferior a resistência (14), e desliga a resistência quando o nível de água está próximo da resistência, impedindo danos por superaquecimento é o esvaziamento do sistema. O vapor produzido na cuba de aquecimento é conduzido para o sistema de condensação por tubos de conexões que interligam a cuba de aquecimento com a condensadora.

[010] O sistema é abastecido em um tanque de nível (6) e o líquido de arrefecimento é conduzido ao circuito de arrefecimento por uma bomba d'água (7). O líquido é conduzido por tubos flexíveis (8) até a condensadora (3), a qual é completamente preenchida. O líquido então segue para o radiador (4), onde é resfriado pelos ventiladores (5). O líquido então retorna para o tanque de nível, iniciando novamente o percurso. O vapor é coletado por tubos e conexões (8) e então forçado a passar pela condensadora dentro de um tubo flexível disposto em espiral (9). O vapor então é resfriado, liquefeito e dispensado em um bico terminal (10).

[011] O circuito elétrico é composto por duas redes (12V - 2A e 220V ~ 20A) interconectadas por um contactor (15). A rede de 12V - 2A é obtida pelo uso de um transformador. O sistema elétrico é acionado por um disjuntor e certificado por uma lâmpada (15). Todos os principais componentes do sistema elétrico são agrupados dentro de um quadro elétrico (15). O circuito elétrico controla todos os periféricos do destilador, incluindo a bomba de d'água (7), os ventiladores (5), a válvula solenoide (11), os sensores de nível (12 e 14) e a resistência elétrica de aquecimento (13). O sistema elétrico é ligado diretamente a corrente elétrica através de uma tomada de 20A bifásica.

Descrição das Figuras

[012] Figura 1 - Vista frontal: demonstra a visão frontal e design propositivo do aparelho, incluindo a cuba de aquecimento, tubulações de conexão da cuba de aquecimento com a condensadora e radiador. Cuba de aquecimento (1); tubulações que conduzem o vapor da cuba de aquecimento para a condensadora (2); condensadora (3); radiador (4).

[013] Figura 2 - Vista lateral: demonstra a visão lateral e design propositivo do aparelho, incluindo a cuba de aquecimento, tubulações de conexão da cuba de aquecimento com a condensadora, ventiladores e radiador. Tubulações que conduzem o vapor da cuba de aquecimento para a condensadora (2); Condensadora (3); radiador (4); ventiladores (5).

[014] Figura 3 - Ligação da condensadora ao radiador e esquema interno da condensadora: detalha o esquema de conexão entre a unidade condensadora e o radiador, incluindo tubulações de condução do vapor para a condensadora, condensadora, ventiladores, radiador, tanque de nível, bomba d'água, tubo interno à condensadora que conduz o vapor e conexões entre o tanque de nível, a condensadora e radiador.

Tubulação que conduz o vapor da caldeira à condensadora (2); Condensadora (3); radiador (4); ventilador (5); tanque de nível (6); bomba d'água (7); tubulação de silicone para circulação do fluido de arrefecimento entre a condensadora e o radiador (8); tubulação de silicone que conduz o vapor dentro da condensadora (9); bico coletor da água destilada (10).

[015] Figura 4 - Vista superior da cuba de aquecimento (A); Vista lateral da cuba de aquecimento (B): detalha a estruturação da cuba de aquecimento em visão superficial e lateral, incluindo sensores de nível, válvula solenoide e conexões para acoplamento à cuba de aquecimento e resistência elétrica. Válvula solenoide e conexões para acoplamento (11); sensor elétrico de nível controlador da válvula solenoide (12); sensor elétrico de nível controlador da resistência (14); resistência elétrica (13).

[016] Figura 5 - Esquema elétrico da instalação do equipamento: detalha o circuito elétrico construído para o funcionamento do equipamento incluindo o circuito 12V – 2A e o circuito 220V~20A. Ventilador (5); bomba d'água (7); válvula solenoide e conexões para acoplamento (11); sensor elétrico de nível controlador da válvula solenoide (12); sensor elétrico de nível controlador da resistência (14); resistência elétrica (13); caixa com o circuito elétrico (15).

REIVINDICAÇÕES

1. DESTILADOR DE ÁGUA COMPACTO COM EFICIÊNCIA MÁXIMA DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA **caracterizado por** compreender uma cuba de aquecimento de água (1) com dimensões de 32,5 x 15,0 x 26,5 cm (largura x altura x comprimento) de inox acrescida de resistência, sensores e válvula solenoide, que pode ser redimensionada para diminuir ou aumentar as dimensões do aparelho até 50%; possui uma válvula solenoide (11), controlada por sensores de nível resistente a alta temperatura (12), o qual liga e desliga a resistência de aquecimento(14), conectada a uma condensadora por tubos e conexões (2), a uma unidade condensadora (3), a condensadora da fonte de água a ser destilada é um sistema é fechado, podendo ser utilizado com diversas substâncias de arrefecimento incluindo água, solução automotiva para radiador ou etanol; acoplada a um radiador (4), entre a condensadora (3) e o radiador (4) dispôs-se ventiladores (5) que arrefecem o radiador controlado por um sistema elétrico composto por duas redes (12V - 2A e 220V ~ 20A) interconectadas por um contactor, com rede elétrica de 12V – 2A, e sistema elétrico acionado por um disjuntor e certificado por uma lâmpada, os principais componentes dos elétricos estão agrupados dentro de um quadro elétrico (15) para uso comercial, laboratorial e industrial com elevada exigência na qualidade da água.

FIGURAS

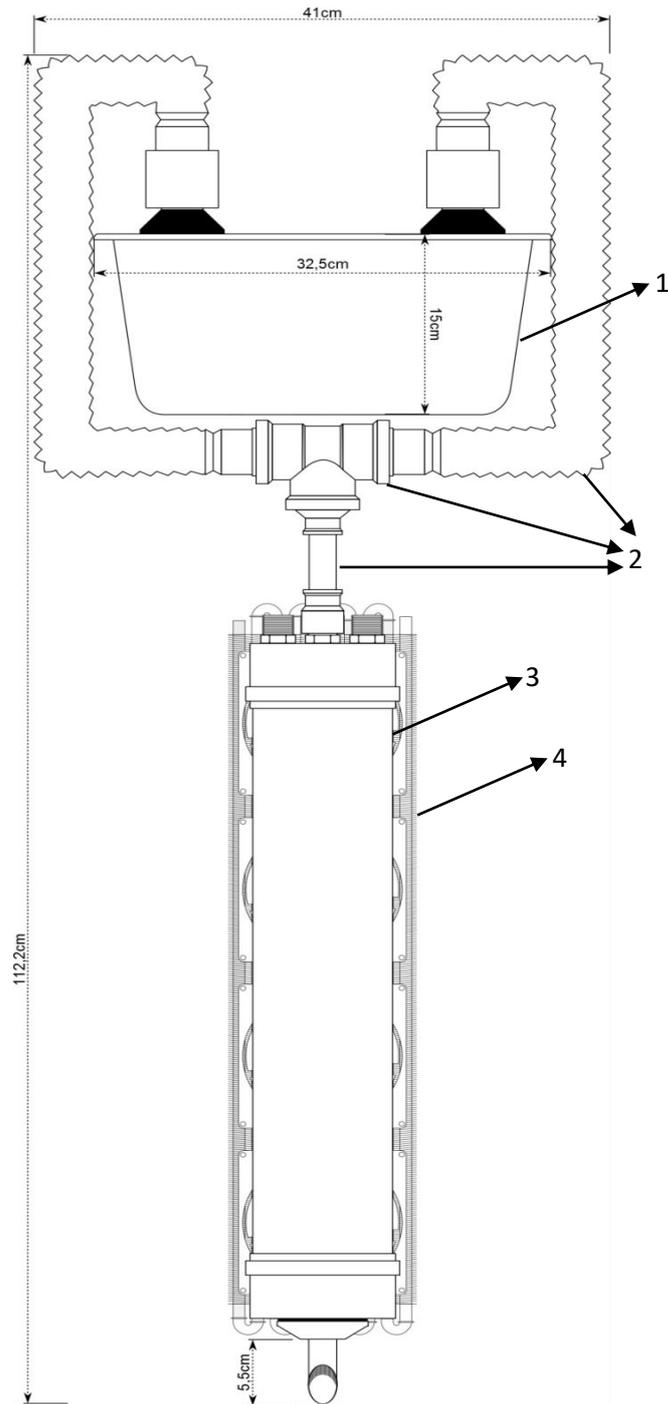


Figura 1

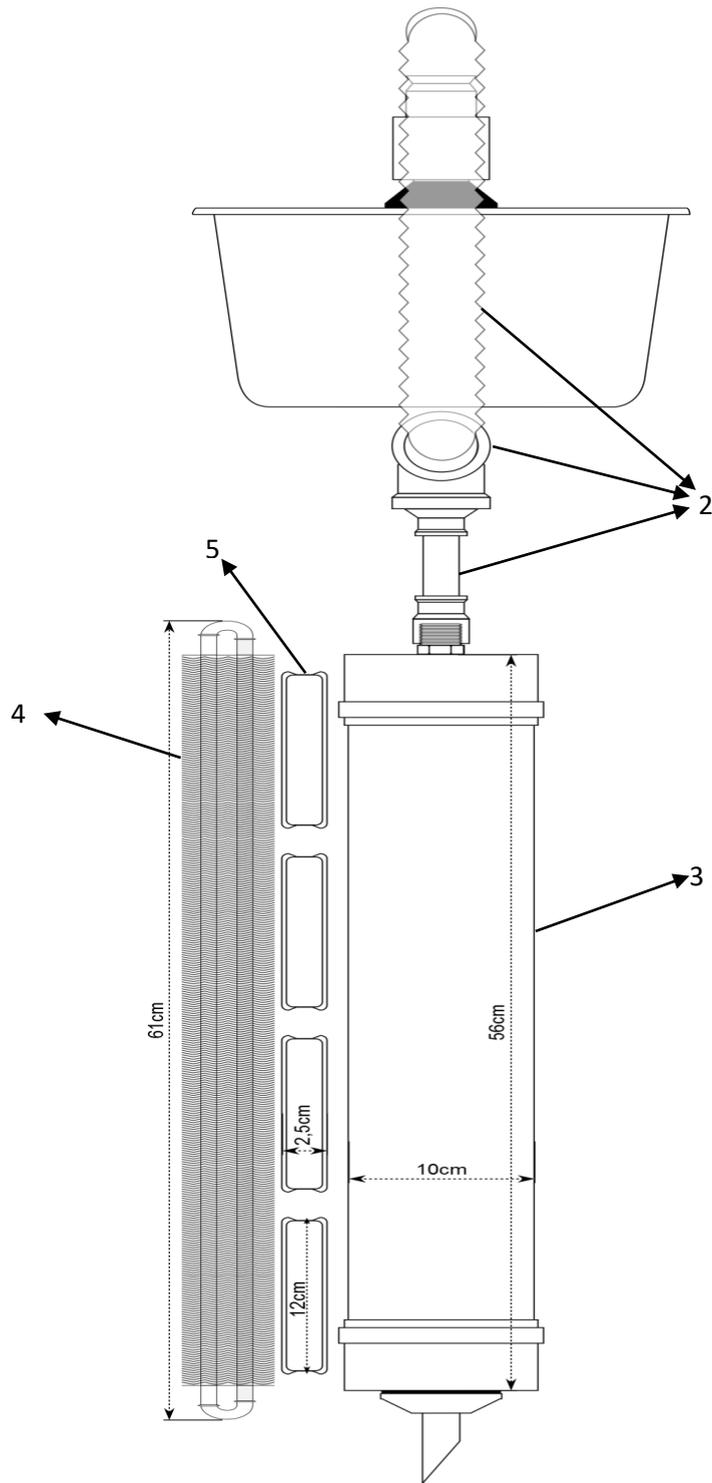


Figura 2

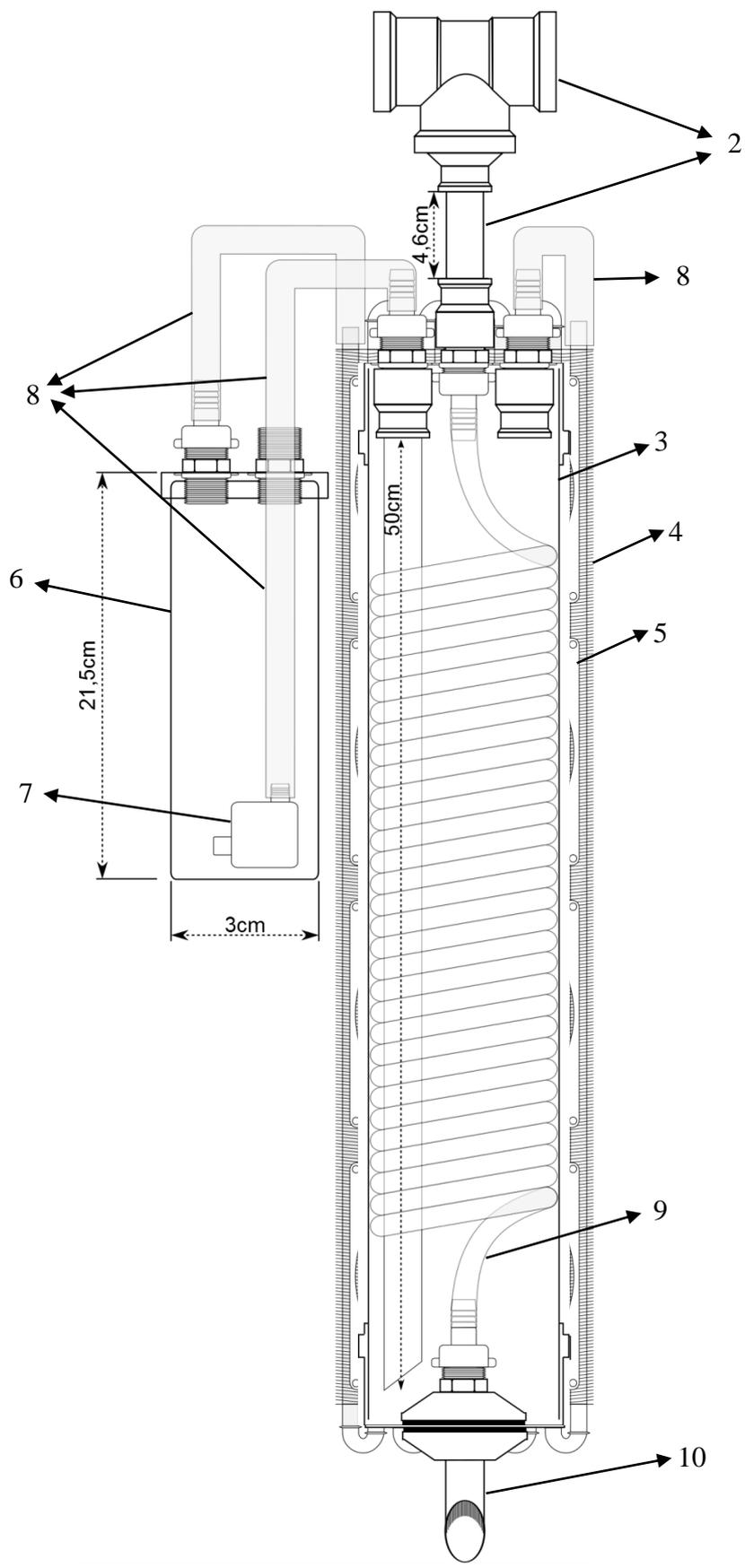


Figura 3

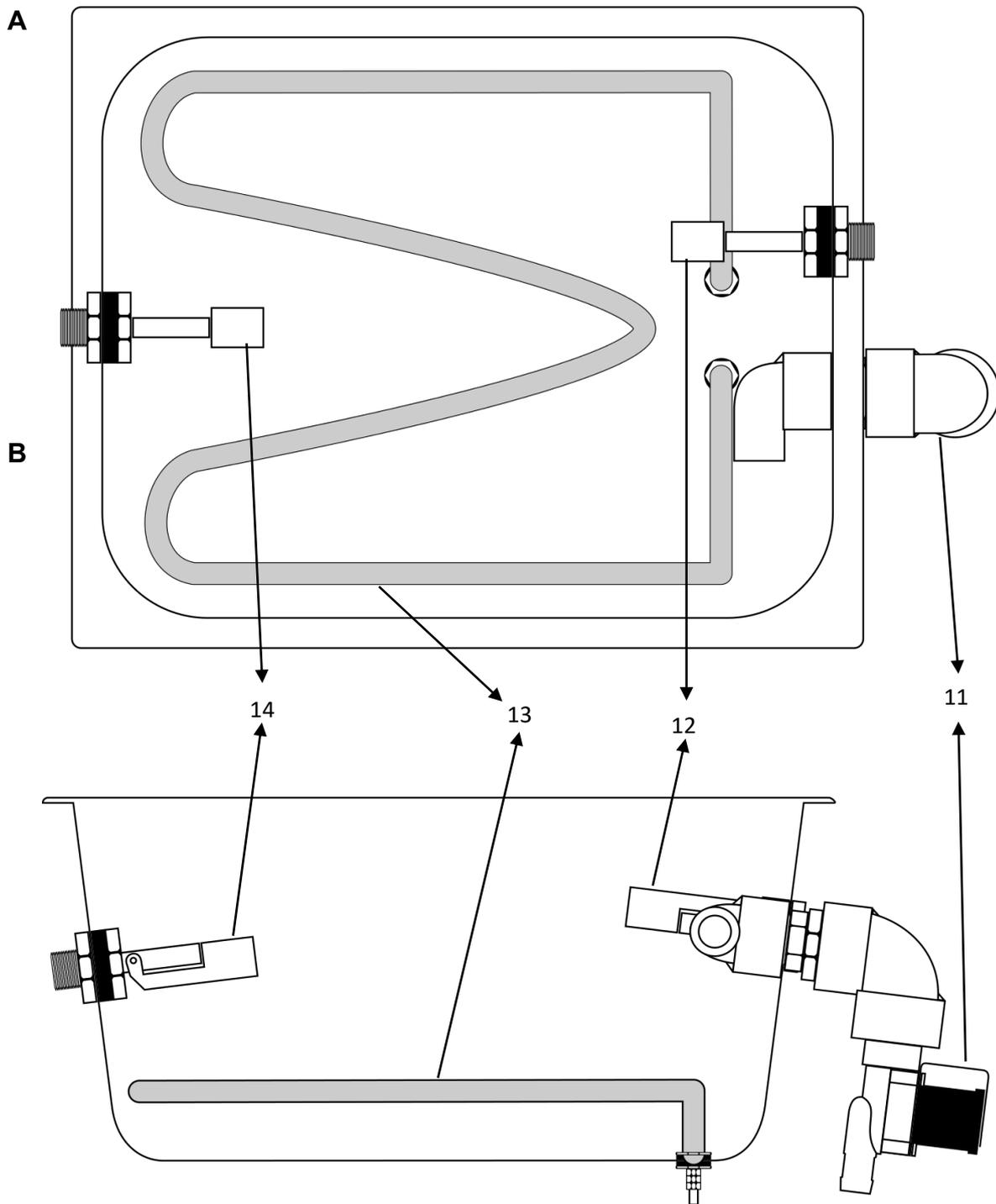


Figura 4

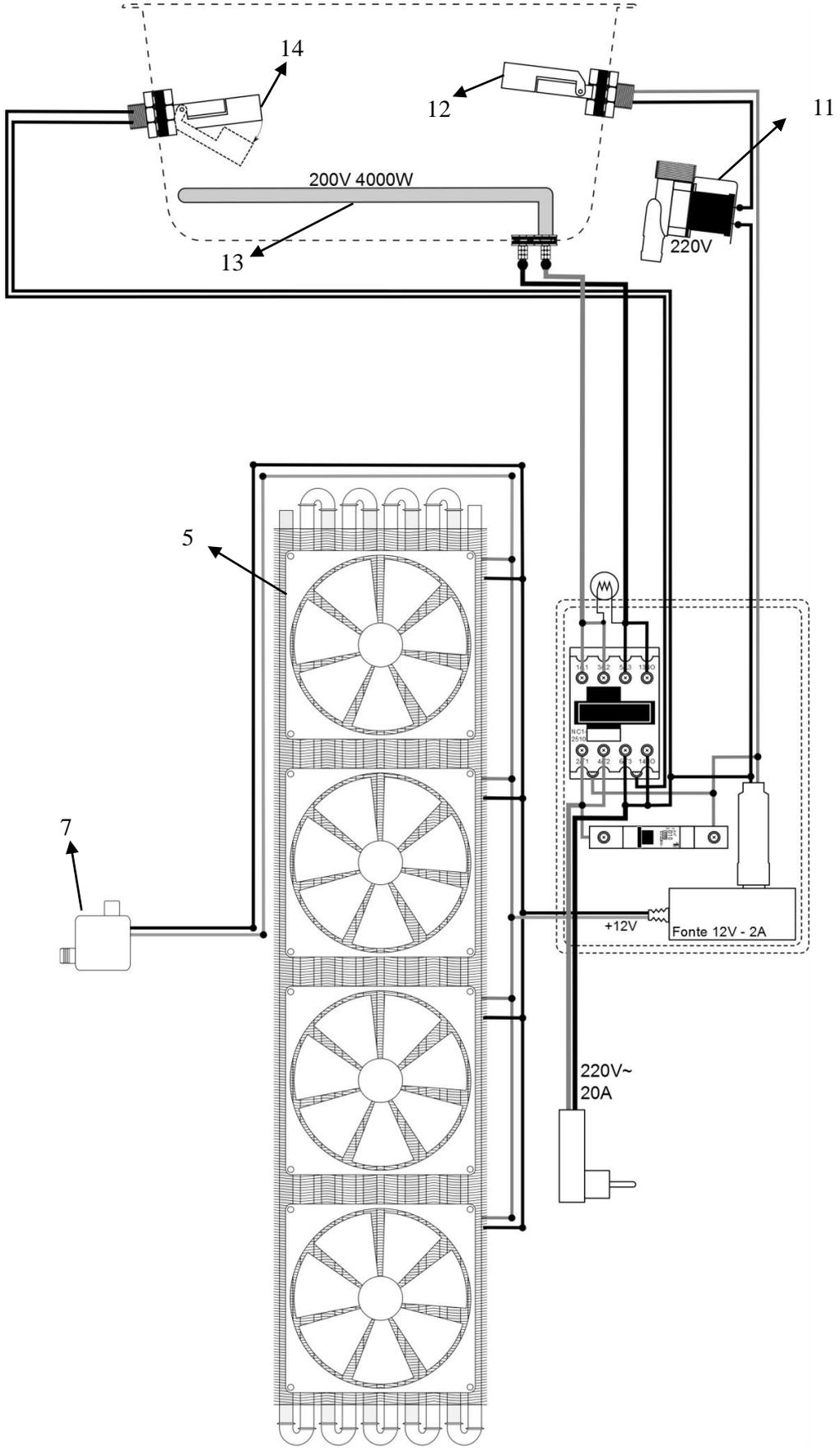


Figura 5