



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0914617-2 B1



(22) Data do Depósito: 16/06/2009

(45) Data de Concessão: 31/12/2019

(54) Título: RESFRIADOR DE CAIXA MARINHA QUE COMPREENDE UM SISTEMA ANTI-INCRUSTAÇÃO INTEGRADO

(51) Int.Cl.: B63B 59/00.

(30) Prioridade Unionista: 20/06/2008 DE 10 2008 029 464.0.

(73) Titular(es): GUNTER HÖFFER.

(72) Inventor(es): GUNTER HÖFFER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009057430 de 16/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/153251 de 23/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 20/12/2010

(57) Resumo: RESFRIADOR DE CAIXA MARINHA COM UM SISTEMA ANTI-INCRUSTAÇÃO INTEGRADO Resfriador de caixa marinha em navios e plataformas offshore com um sistema anti-incrustação integrado para exterminar cracas, mariscos, e outros organismos incrustantes por meio de um processo de superaquecimento que pode ser regularmente repetido. O objetivo da invenção é projetar um resfriador de caixa marinha de modo que um dispositivo simples possa automaticamente proteger o resfriador de caixa marinha (16) contra a incrustação de micro-organismos no modo de resfriamento real e durante uma parada superaquecendo continuamente um número definido de tubos de trocador de calor (20) sem interromper o processo de resfriamento, se possível utilizando o calor de descarga da água de resfriamento. O objetivo é conseguido dispondo os tubos de trocador de calor em um modo circular em seções especiais do resfriador de caixa marinha (16) tal que a água quente seja suprida para os segmentos circulares individuais do feixe de tubos durante ou fora do processo de resfriamento por meio de um dispositivo mecânico. O dispositivo de sistema anti-incrustação térmico (13) compreende um bocal de TAS (1) o qual gira em etapas angulares e separa os tubos de trocador de calor (20) do resfriador de caixa marinha (16) do processo de resfriamento. (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"RES-FRIADOR DE CAIXA MARINHA COM UM SISTEMA ANTI-INCRUSTAÇÃO INTEGRADO"**.

[001] A presente invenção refere-se a um resfriador de caixa marinha em navios e plataformas offshore em que cracas, mariscos, e outros organismos incrustantes são exterminados por meio de um sistema anti-incrustação integrado devido ao superaquecimento o qual pode ser regularmente repetido.

TÉCNICA ANTERIOR

[002] A incrustação em navios, partes de navios e em sistemas de tubos assim como nos seus componentes aumentou rapidamente não menos por causa da poluição de água aumentada. Internacionalmente, é tentado reduzir e evitar esta incrustação, respectivamente, por meio de vários métodos.

[003] Um método e dispositivo estão descritos na DE-PS 19921433 C1 a qual está baseada no objeto de desenvolver um procedimento e um dispositivo efetivo e ambientalmente amigável para a anti-incrustação e a prevenção de incrustação sobre a tubulação, filtros, trocadores de calor, conexões, bombas, resfriadores de caixa marinha os quais estão randomicamente ou continuamente em contato com a água do mar em caixas marinhas, para navios, plataformas offshore, etc.

[004] O procedimento está caracterizado pelo fato de que a água do mar dentro da caixa marinha está protegida por anteparo do ambiente e o resfriador de caixa marinha é retirado do circuito de resfriamento, o resfriador de caixa marinha é utilizado este próprio para um reaquecimento de curto prazo localmente restrito e regularmente repetível da água do mar confinada por uma troca mecânica do circuito de alta temperatura para o resfriador de caixa marinha a ser protegido.

[005] O dispositivo para executar o procedimento consiste em

que as caixas marinhas individuais de um sistema de água do mar e a tubulação e os canais que as conectam assim como os componentes construídos no sistema de água do mar tais como os resfriadores de caixa marinha, as bombas e as conexões compreendem subsistemas separados de modo que um superaquecimento regular de curto prazo e localmente restrito da água do mar confinada é executado, e como um resultado o sistema de água do mar inteiro está sendo protegido em seções da incrustação. Outro aspecto é que os subsistemas são subdivididos em um subsistema ativo e um subsistema passivo. Então, durante a operação no mar o obturador na caixa marinha ativa é aberto e a conexão de fechamento é fechada, e o subsistema passivo está no modo de limpeza tendo um obturador fechado de modo que os componentes na caixa marinha passiva serão superaquecidos em um modo localmente restrito, de curto prazo e regularmente repetível.

[006] As desvantagens desta invenção consistem em que modificações na estrutura do navio são requeridas tal como por causa da instalação necessária de um flape para fechar as folgas de saída da caixa marinha. Quaisquer esforços de serviço sobre as vedações são frequentemente possíveis somente nas docas e poderiam resultar em interrupções na operação do navio não sendo programadas.

[007] Na DE-PS 102005029988 B3 está mostrado um dispositivo, o objeto do qual é proteger o meio de transferência de calor de incrustação duravelmente e efetivamente sem interromper a operação do trocador de calor.

[008] Este problema é para ser resolvido em trocadores de calor os quais consistem em uma pluralidade de trocadores de calor únicos em que o fluido de pelo menos um trocador de calor único é separado do circuito de resfriamento real por funis móveis sendo posicionados acima das aberturas de entrada e de retorno dos trocadores de calor únicos. Este fluido é carregado para dentro do circuito separado por

meio de uma bomba, flui através da fonte de calor e é trazido ali para um nível de temperatura mais alto. Então, o fluido aquecido recircula o trocador de calor único separado do circuito de resfriamento. Após o completamento do ciclo de aquecimento os funis são posicionados ventualmente acima de outro trocador de calor único de modo que o curso está sendo repetido para todos os trocadores de calor únicos.

[009] A desvantagem do dispositivo consiste em que os funis de entrada e de saída em várias câmaras da tampa de resfriador precisam ser mecanicamente conectados um com o outro de modo a permitir que os funis de entrada sejam posicionados acima da entrada, e de modo a permitir que os funis de saída sejam posicionados acima da saída do mesmo trocador de calor único de modo a liberá-los do circuito de resfriamento e assim protegê-los de incrustação em um ciclo de aquecimento separado. O esforço de engenharia para o acoplamento mecânico dos dois funis um com o outro parece ser muito dispendioso e susceptível a falhas. Ainda, o dispositivo descrito na DE-PS 102005029988 B3 emprega uma unidade de aquecimento elétrica separada para o aquecimento o que resulta em uma demanda de energia adicional de até 60 kW sendo estimada e assim deve ser absolutamente prevenida por razões da sustentabilidade e proteção ambiental.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[0010] É um objetivo da invenção projetar um resfriador de caixa marinha contra a incrustação causada por micro-organismos tais como cracas, mariscos, algas, etc., já no seu método de construção de modo que se possível um dispositivo simples é capaz de proteger o resfriador de caixa marinha em um modo totalmente automático por um superaquecimento contínuo de um número de registros de tubo tanto durante o modo de resfriamento real e na paralisação. Este deve executar sem nenhuma separação de sistema.

[0011] A energia de aquecimento requerida deve ser desacoplada em um modo energeticamente eficiente do circuito de alta temperatura quente do motor principal ou do motor diesel auxiliar, por exemplo.

[0012] De acordo com a invenção o objetivo foi resolvido de acordo com as características das concretizações.

[0013] Nos resfriadores de caixa marinha que compreendem um sistema anti-incrustação térmico integrado denominado TAS a seguir, por causa do novo projeto do feixe de tubos, foi desenvolvida uma disposição quase circular ou quadrada dos tubos de trocador de calor 20 incluindo seções especiais as quais permitem que segmentos de círculo únicos do feixe de tubos do resfriador de caixa marinha sejam carregados por meio de água quente através de um dispositivo de TAS mecânico durante ou fora do modo de resfriamento. Como exemplo, o dispositivo de TAS compreende um bocal 1 que gira em etapas angulares as quais seguem uma disposição quase circular dos tubos de trocador de calor 20 na placa de tubos 14 de modo que os organismos de incrustação na respectiva seção sejam exterminados devido à exposição periódica de água aquecida de tubos de trocador de calor único 20 ou seções do resfriador de caixa marinha sobre a parede de tubo externa e/ou na vizinhança imediata do feixe de tubos.

[0014] Então, possivelmente, a superfície de resfriamento do resfriador de caixa marinha deve aumentar correspondentemente permitindo dissipar o calor adicionalmente introduzido no sistema, de preferência da circulação de água de resfriamento de motor quente (ME-HAT). No entanto, isto pode tornar-se mais do que ser compensado por meio da redução da margem de incrustação devido aos resfriadores muito limpos na maioria dos casos.

[0015] As vantagens da invenção consistem em que a proteção de incrustação do resfriador de caixa marinha que compreende o TAS integrado é possível durante a operação de funcionamento no mar e

sem precisar desligar o resfriador de caixa. Por dias parados mais longos, a proteção de incrustação pode ser executada durante a operação de porto através de um preaquecedor separado no circuito de TAS de modo que o condensador auxiliar ou o condensador de sobreprodução também. Um efeito lateral positivo adicional é que durante a operação de porto o circuito de baixa temperatura ME-LT pode ser preaquecido através do dispositivo assim mantendo o motor principal em condição de operação a qualquer tempo. Como um resultado, a unidade de preaquecimento convencional pode ser abandonada o que economiza o custo de energia corrente e o custo de aquisição.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0016] A invenção será explicada em maiores detalhes com base em uma modalidade na qual:

[0017] a figura 1a mostra um resfriador de caixa marinha que compreende o dispositivo de TAS 13 para proteção de incrustação;

[0018] a figura 1b é uma vista de topo da placa de tubos 14 que tem segmentos circulares 15;

[0019] a figura 1c é uma vista de topo da placa de tubos 14;

[0020] a figura 2 mostra um percurso da água aquecida com o bocal 1 abaixado;

[0021] a figura 3 é uma vista em corte lateral do dispositivo de TAS 13 com o bocal 1 abaixado;

[0022] a figura 4 mostra o dispositivo de TAS 13 com o bocal 1 elevado;

[0023] a figura 5 mostra uma figura do deslocamento do bocal de TAS 1 na operação de TAS;

[0024] a figura 6 mostra um fluxograma de um resfriador de caixa marinha que compreende um TAS integrado.

IMPLEMENTAÇÃO DA INVENÇÃO

[0025] A figura 1a mostra o resfriador de caixa marinha 16 com os

seus componentes principais tais como o feixe de tubos 9, a cobertura 12 e o dispositivo de TAS integrado 13. A água de resfriamento de motor entra através da peça de entrada 2 na câmara do resfriador de caixa marinha 16 a qual está sendo formada pela cobertura 12 e a placa de tubos 14.

[0026] A figura 1b e a figura 1c mostram o projeto da placa de tubos 14 com a disposição circular dos tubos em forma de U e a área de placa de tubos central da câmara de bocal 21 (da figura 1a) por sobre a qual o bocal de TAS 1 (da figura 1a) acima do dispositivo de TAS 13 (da figura 1a) funciona em um modo específico de modo a proteger os tubos de trocador de calor 20 (da figura 1a) contra a incrustação.

[0027] Como mostrado na figura 2, a água aquecida flui através da entrada de água de TAS 8 que tem a sua válvula de retenção 10, através da passagem rotativa 6 para o bocal de TAS 1 na direção de um pequeno número de tubos de trocador de calor 20 do feixe de tubos 9 para aquecê-los. A passagem rotativa 6 veda o dispositivo de TAS 13 na cobertura de caixa marinha 12 para o exterior e simultaneamente transfere a água de TAS adicionalmente para o bocal de TAS 1 permitindo os movimentos rotacional e axial do bocal de TAS 1.

[0028] A figura 3 e a figura 4 são vistas em corte através da cobertura 12 a qual mostra o bocal de TAS 1 em uma posição abaixada e uma posição levantada. Estas (figuras) descrevem o dispositivo de TAS integrado 13 de acordo com a invenção com a unidade de levantamento 4 (mostrada na figura 2) a qual força contra o eixo da passagem rotativa 6 e provê o levantamento do bocal de TAS 1, o que mantém o bocal de TAS 1 em uma posição elevada durante a rotação para a próxima posição, então abaixa o bocal de TAS 1 após atingir a próxima posição e assegura o forçamento do bocal de TAS 1 contra a placa de tubos 14 de modo a aquecer o próximo segmento circular de tubos de trocador de calor 20. De acordo com a implementação, o atu-

ador rotativo 5 transfere o torque para o eixo da passagem rotativa 6 por meio de uma correia 7.

[0029] A figura 5 mostra a disposição circular dos tubos de trocador de calor 20. O bocal de TAS 1 gira em etapas angulares seguindo a disposição quase circular dos tubos de trocador de calor 20 na placa de tubos 14 e assim provê seções especiais separando-as por causa disto da água de resfriamento real. O bocal de TAS 1 pressuriza o segmento circular de antepara do feixe de tubos 9 de tubos de trocador de calor 20 com água quente. Com os resfriadores de caixa marinha 16 sêxtuplos ou de múltiplos fluxos um dispositivo de TAS 13 separado está instalado dentro de cada câmara de bocal 21, no entanto, pelo menos em cada segunda câmara de bocal 21. O bocal de TAS 1 pode também ser implementado tanto radialmente como mostrado na figura 5 quanto sobre o diâmetro inteiro ou em um modo de forma de segmento circular.

[0030] A figura 6 mostra a disposição fundamental dos componentes no circuito de baixa temperatura da água de resfriamento de motor (ME-LT) de modo a aquecer um fluxo parcial desta água de resfriamento de motor e entrar no resfriador de caixa marinha 16 através da entrada de água de TAS 8 que tem a sua válvula de retenção 10. A água é aquecida por meio da válvula de controle de temperatura 19 até um nível de temperatura de pelo menos 75°C. As válvulas 22 e 23 são abertas em um modo dependente de temperatura por meio de um sistema de controle. O bocal de TAS 1 é abaixado antes, e a água que está sendo aquecida flui para dentro da seção com anteparas pelo bocal de TAS 1 assim aquecendo esta seção. O curso de um ciclo de TAS inteiro é executado em etapas angulares a saber, até que o bocal tenha executado um movimento circular completo de pelo menos 360°.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERÊNCIA

1 Bocal de TAS

- 2 Peça de entrada de água de resfriamento
- 3 Peça de saída de água de resfriamento
- 4 Unidade de levantamento
- 5 Atuador rotativo de bocal
- 6 Passagem rotativa
- 7 Correia
- 8 Água aquecida
- 9 Feixe de tubos
- 10 Válvula de retenção
- 11 Sensor de temperatura
- 12 Cobertura de resfriador
- 13 Dispositivo de TAS
- 14 Placa de tubos
- 15 Segmento circular
- 16 Resfriador de caixa marinha
- 17 Bomba de circulação de TAS
- 18 Trocador de calor de TAS
- 19 Válvula de controle de temperatura de TAS
- 20 Tubos de trocador de calor
- 21 Câmara de bocal
- 22 Saída de válvula de água de TAS

REIVINDICAÇÕES

1. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado para exterminar cracas, mariscos, e outros organismos incrustantes por meio de superaquecimento regularmente repetível,

- sendo que o resfriador de caixa marinha consiste em um feixe de tubos (9) com tubos de trocador de calor (20), que estão dispostos de modo que pelo menos uma superfície parcial quase circular ou quadrada da placa de tubo (14) é criada, e

- sendo que o sistema anti-incrustação consiste em um assim chamado dispositivo anti-incrustante térmico (TAS) (13),

caracterizado pelo fato de que

a superfície parcial quase circular ou quadrada da placa de tubo (14) é formada através da disposição de aberturas de saída dos tubos de trocador de calor (20) de uma primeira metade de resfriador e de aberturas de entrada dos tubos de trocador de calor (20) de uma segunda metade de resfriador de dois circuitos de resfriamento conectados em série que se situam um ao lado do outro,

o dispositivo de TAS (13) é um dispositivo rotativo e é previsto com um bocal de TAS (1) em uma câmara de bocal (21), sendo que pela montagem do bocal de TAS (1), um único segmento circular (15) que consiste em uma pluralidade de tubos de trocador de calor (20) do feixe de tubos (9) é coberto, de modo que os tubos de trocador de calor (20) ambientalmente vedados e com anteparas estão protegidos contra a água do mar que causou a incrustação por meio de água aquecida sendo separadamente suprida durante o ou fora do modo de resfriamento normal, e

através de uma rotação adicional do dispositivo de TAS (13), um respectivo novo segmento circular (15) de tubos de trocador de calor (20) únicos é coberto.

2. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os tubos de trocador de calor (20) têm uma superfície estruturada, por causa da qual uma transferência de calor aperfeiçoada bem como uma resistência aumentada ao acúmulo de depósitos contra incrustação são conseguidas.

3. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que uma passagem rotativa (6) como uma parte do dispositivo de TAS (13) veda a câmara de água dentro da cobertura de resfriador (12) para o exterior.

4. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que na passagem rotativa (6) dentro da câmara de água é montado um bocal de TAS (1) e a sua forma externa sendo uma cópia de um ou diversos segmentos circulares (15).

5. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que uma unidade de levantamento (4) está adicionalmente montada, a qual levanta o bocal de TAS (1) antes de cada rotação adicional do dispositivo de TAS (13) e baixa-o novamente após a rotação adicional, e seletivamente força o dispositivo de TAS (13) contra a placa de tubos (14).

6. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que levantar, abaixar e forçar o dispositivo de TAS (13) contra a placa de tubos (14) ocorre hidraulicamente por meio de um pistão integrado no bocal de TAS (1) conforme o princípio telescópico.

7. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-

incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a velocidade rotacional do bocal de TAS (1) do dispositivo de TAS (13) é especificamente adaptada por meio de um motor redutor.

8. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a rotação do dispositivo de TAS (13) é realizada por meio de uma turbina de água a qual está montada dentro do fluxo de água.

9. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que diversos ditos dispositivos de TAS (13) são montados e operados individualmente no tempo ou ao mesmo tempo cada um por um acionamento próprio ou comum (10).

10. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de TAS (13) é fabricado de um material de redução de atrito específico.

11. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que um superaquecimento de curto prazo local é executado em um modo de autoatuação e regular assim como sendo supervisionado automaticamente por meio de sistemas de medição e de controle integrados.

12. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que nos resfriadores de caixa marinha (16) de fluxo sêxtuplo e múltiplo um dos dispositivos de TAS (13) separados é disposto dentro de cada câmara de bocal (21), pelo menos, dentro de cada segunda câmara de bocal (21).

13. Resfriador de caixa marinha com um sistema anti-incrustação integrado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que o bocal de TAS (1) está configurado como um único segmento circular radial (15), um segmento circular (15) através de todo o diâmetro ou em outra forma de segmento circular.

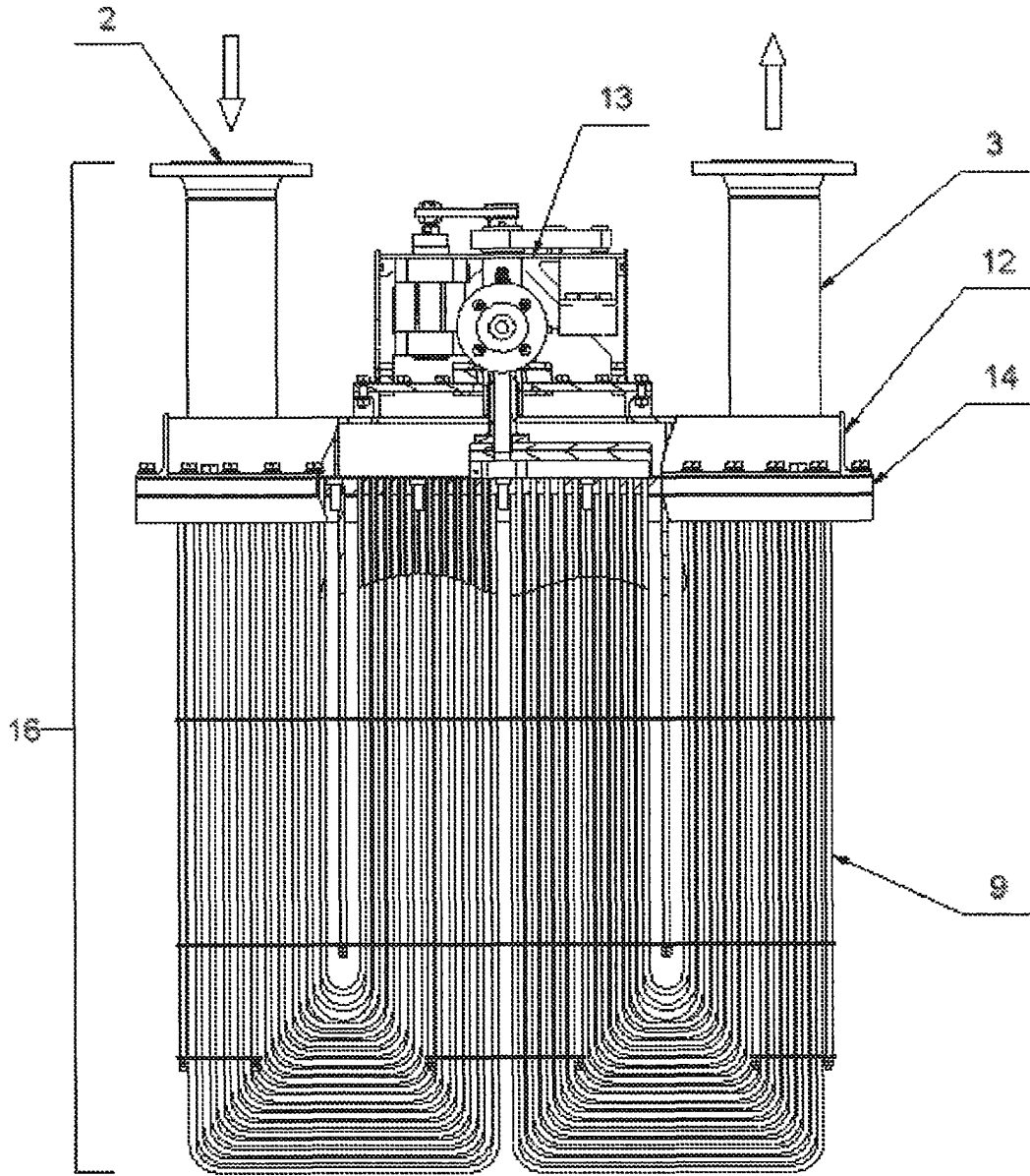


FIG. 1a

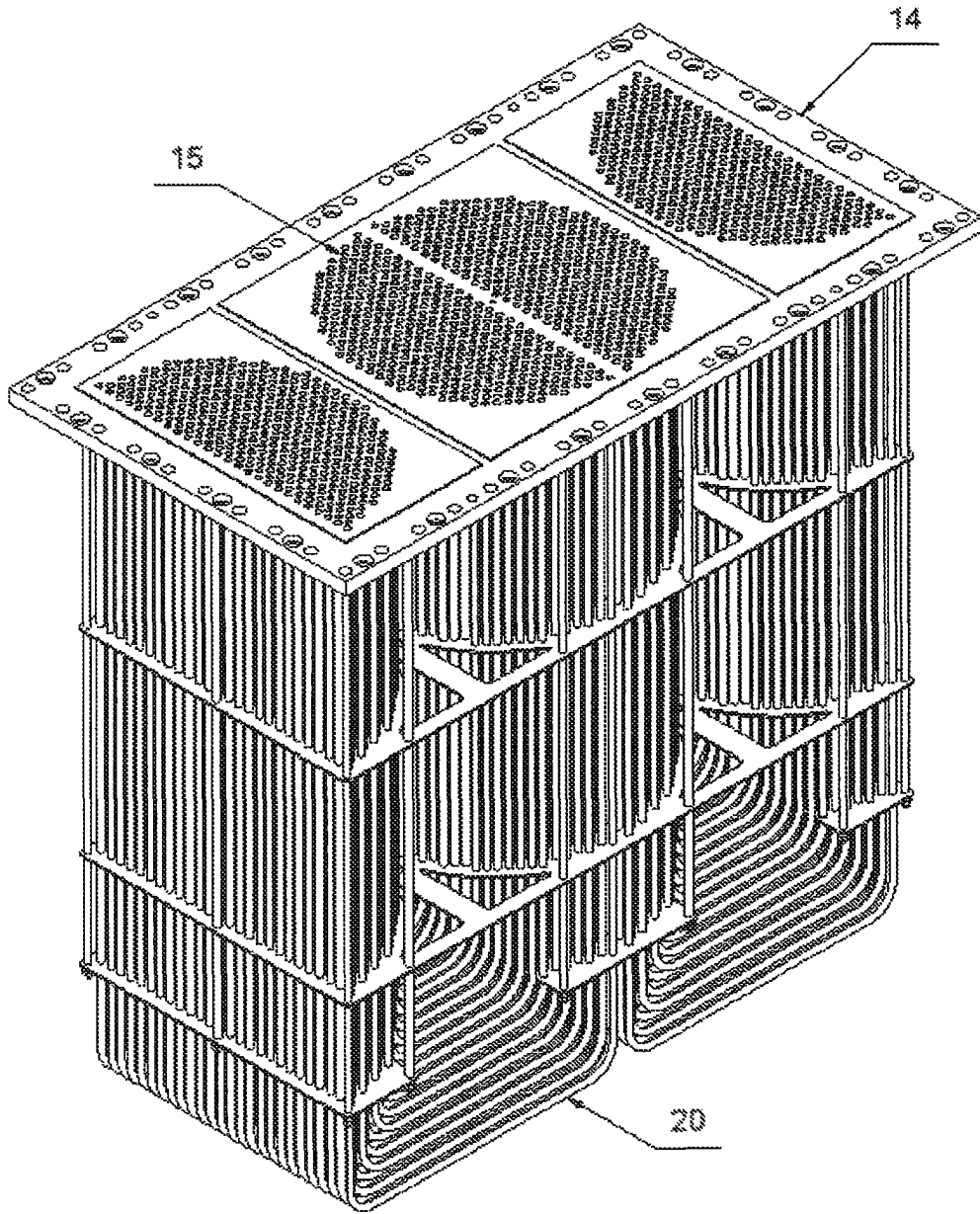


FIG. 1b

3/8

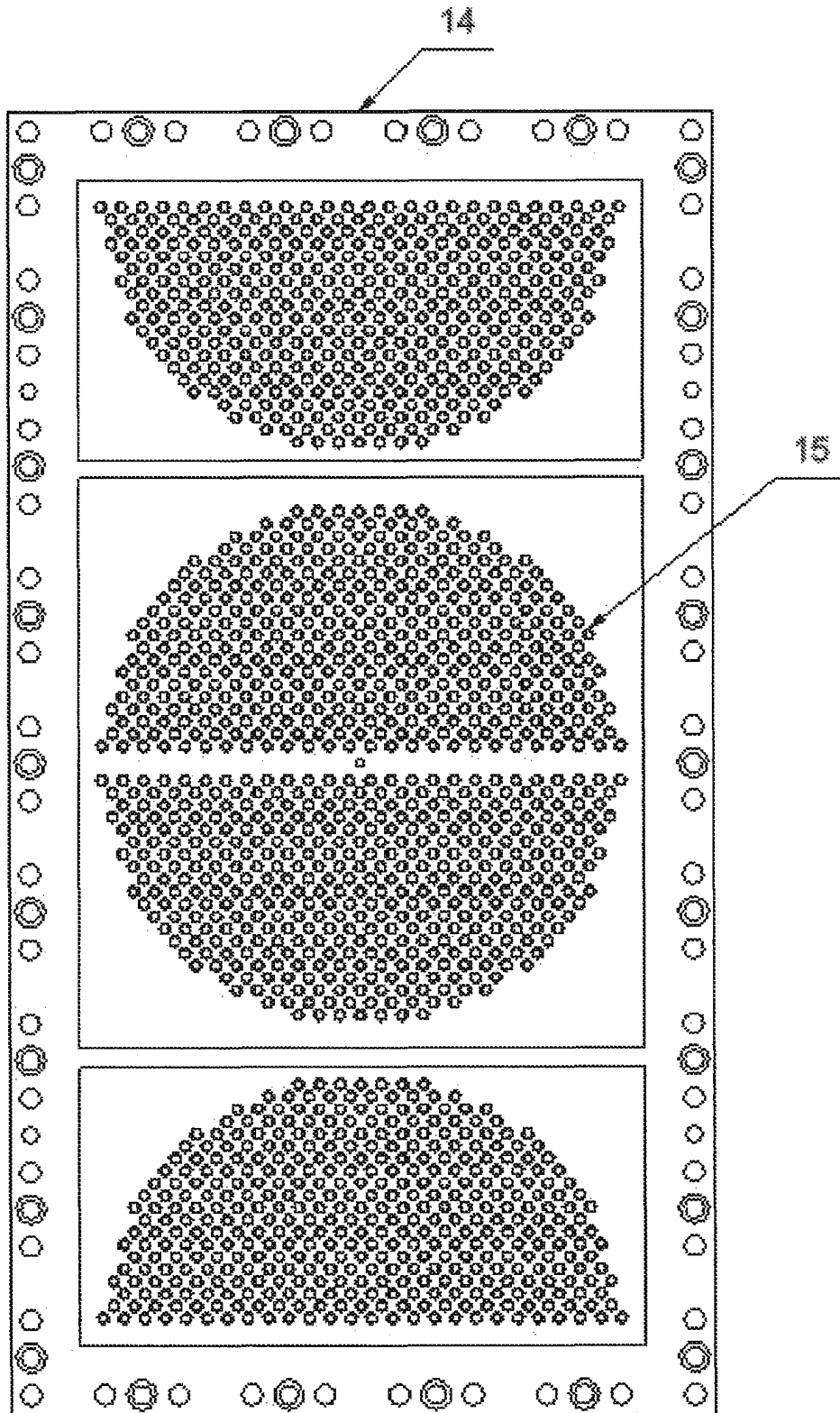


FIG. 1c

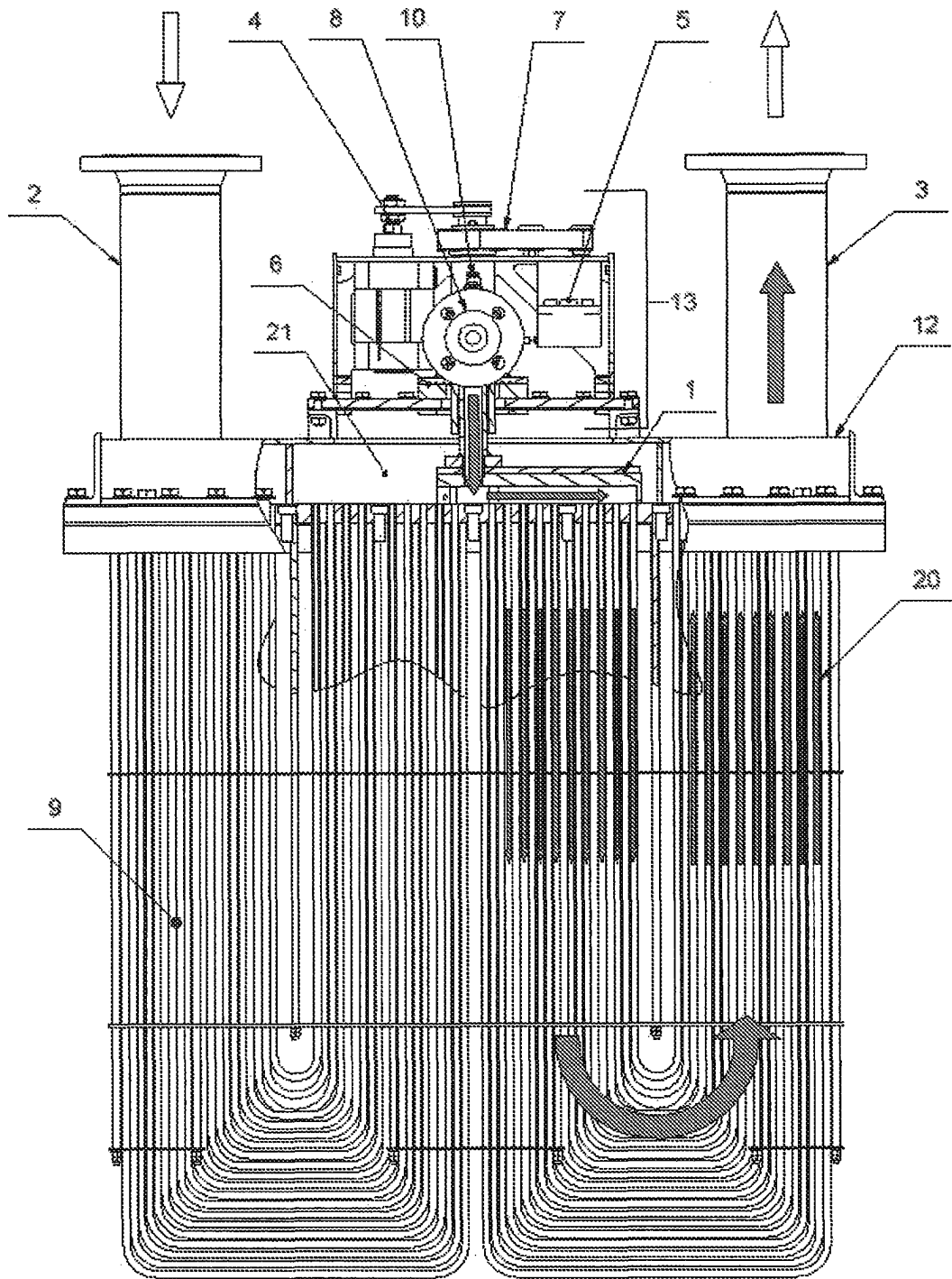


FIG. 2

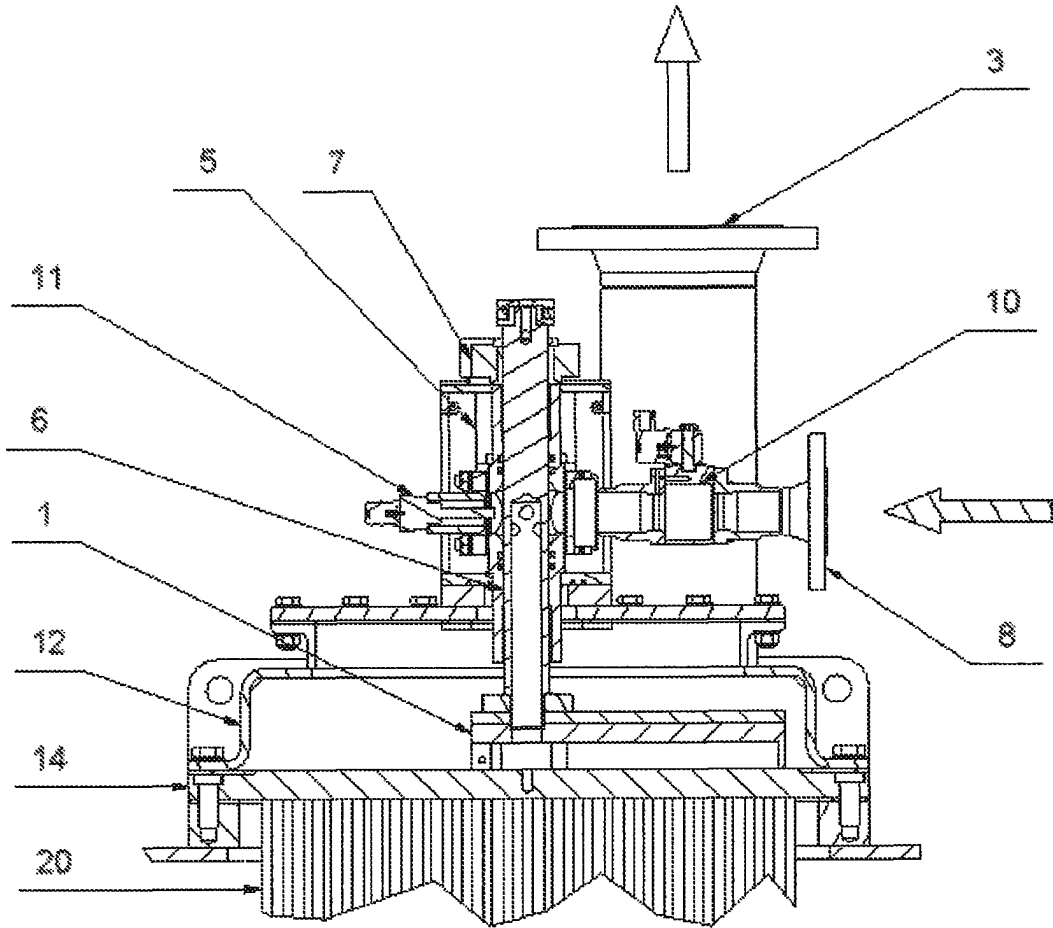


FIG. 3

6/8

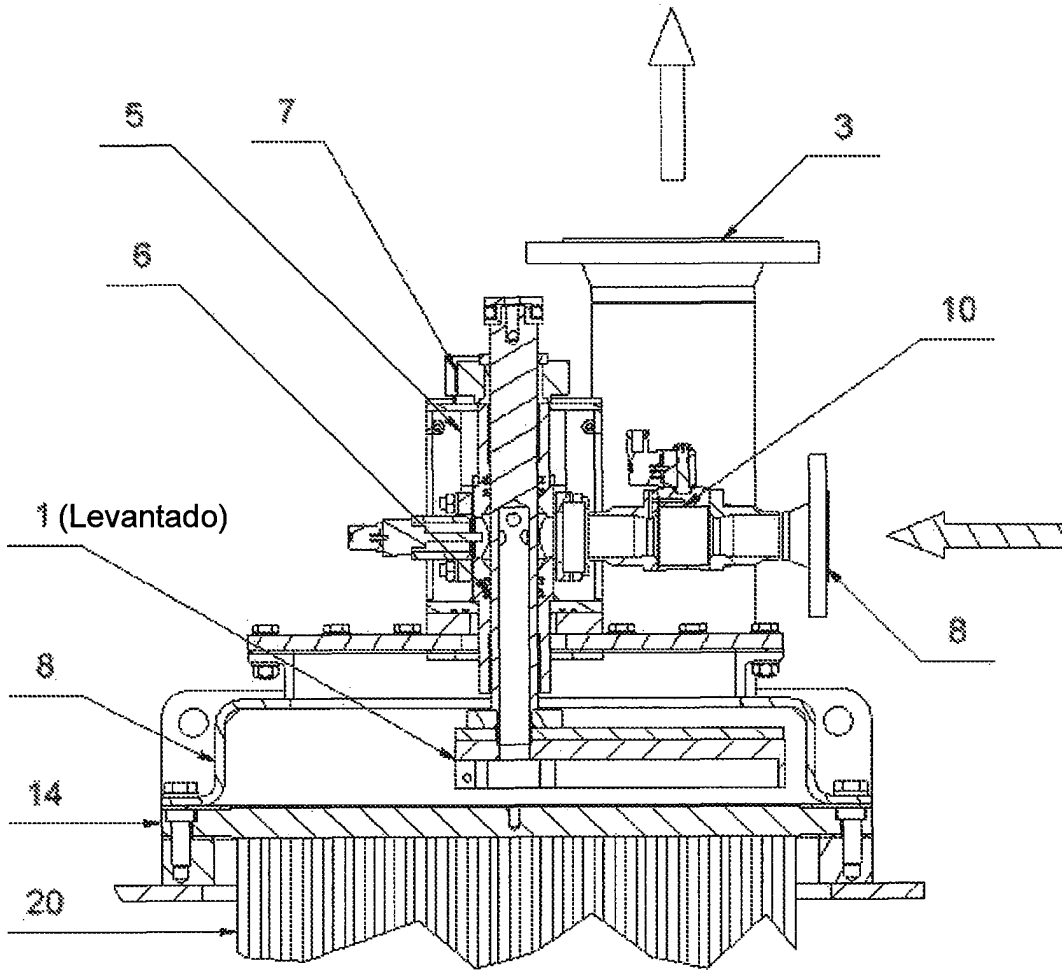


FIG. 4

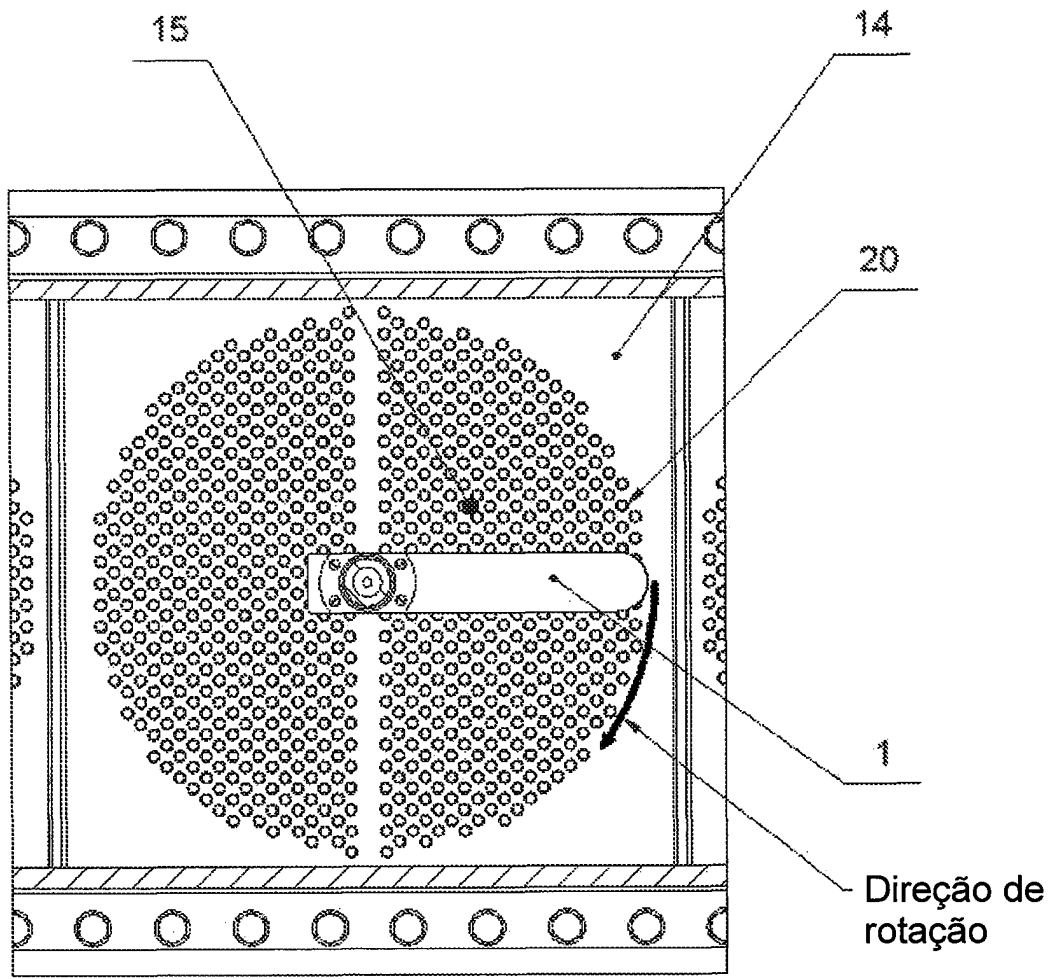


FIG. 5

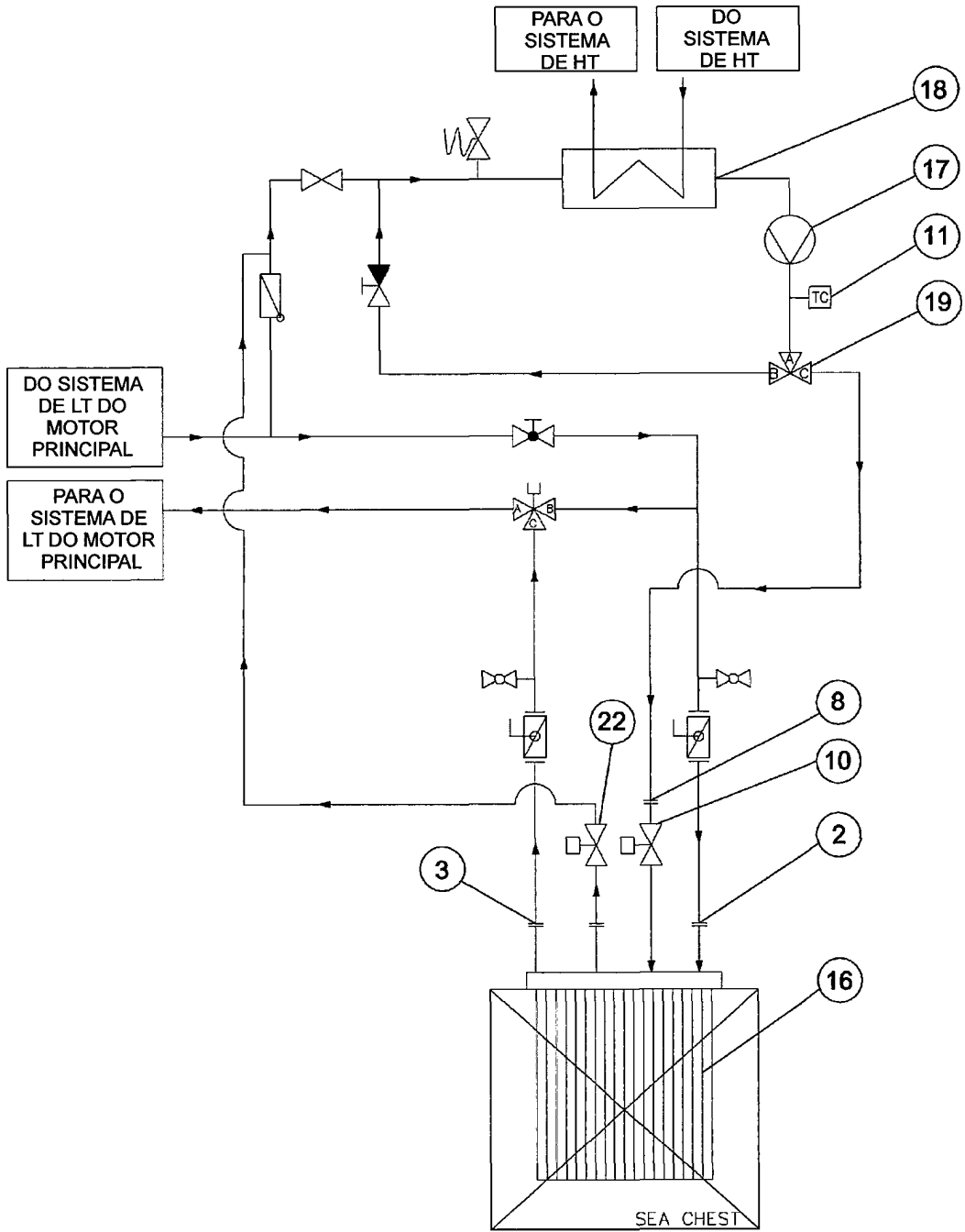


FIG. 6