

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 063**

51 Int. Cl.:

B63B 59/04 (2006.01)

F01P 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2009 E 09765831 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2303683**

54 Título: **Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones**

30 Prioridad:

20.06.2008 DE 102008029464

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.07.2013

73 Titular/es:

**HÖFFER, GUNTER (100.0%)
Grasmückenweg 12
18198 Kritzmow, DE**

72 Inventor/es:

HÖFFER, GUNTER

74 Agente/Representante:

LÓPEZ MARCHENA, Juan Luis

ES 2 416 063 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones.

5 La invención se refiere a un refrigerador para caja de toma de agua de mar de barcos y plataformas “off-shore” en los que mediante un sistema integrado de protección contra las incrustaciones se eliminan balánidos, bivalvos y otros organismos de incrustaciones como consecuencia de un sobrecalentamiento que se puede repetir periódicamente.

Estado de la técnica

10 Las incrustaciones en barcos, en partes de barcos y en sistemas de tuberías así como en sus componentes han aumentado rápidamente en particular a causa de la mayor contaminación de las aguas. Internacionalmente se intenta mediante diferentes métodos reducir o evitar estas incrustaciones.

15 En el documento DE-PS 19921433 C1 se describen un procedimiento y un dispositivo que tiene por objetivo desarrollar un procedimiento eficaz y respetuoso con el medioambiente y un dispositivo para inhibir y evitar las incrustaciones en tuberías, filtros, intercambiadores de calor, valvulería, bombas, o refrigeradores de caja de toma de agua de mar que se encuentren esporádica o continuamente en contacto con agua de mar en las cajas de toma de agua de mar de barcos, plataformas “off-shore” etc.

20 El procedimiento se caracteriza por que el agua de mar de la caja de toma de agua de mar se aísla del entorno, se interrumpe el funcionamiento del refrigerador para caja de toma de agua de mar, dejando de enfriar, y, mediante una reconexión mecánica del ciclo de alta temperatura al refrigerador para caja de toma de agua de mar que se desea proteger, éste se utiliza para realizar un calentamiento localizado, repetible periódicamente y de corta duración del agua de mar encerrada.

25 El dispositivo para la realización del procedimiento consiste en que las cajas de toma de agua de mar individuales de un sistema para agua de mar y las tuberías y canalizaciones que las conectan así como los componentes instalados en el sistema para agua de mar, tales como los refrigeradores de caja de toma de agua de mar, bombas y valvulería, forman un subsistema aparte de tal forma que se realiza un sobrecalentamiento del agua encerrada periódico, localizado y de corta duración, y con ello el sistema de agua de mar completo se protege contra las incrustaciones por secciones. Otra característica consiste en que el subsistema se subdivide en un subsistema activo y un subsistema pasivo. Cuando funciona en el mar, la persiana de la caja de toma de agua de mar activa está abierta, la válvula de cierre cerrada y el subsistema pasivo se encuentra en modo de limpieza con la persiana cerrada de manera que los componentes de la caja de toma de agua de mar pasiva se someten a un sobrecalentamiento localizado, de poca duración y repetible periódicamente.

30

Los inconvenientes de esta invención consisten en que se necesita hacer modificaciones en la estructura del barco, como, por ejemplo, por la necesaria instalación de una trampilla para cerrar las rendijas de salida de la caja de toma de agua de mar. Los eventuales trabajos de mantenimiento de los cerramientos con frecuencia solo son posibles en dique seco y pueden derivar en interrupciones no previstas de la utilización del barco.

35 En el documento DE-PS 102005029988 B3 se representa un dispositivo cuyo objetivo es proteger los intercambiadores de calor de las incrustaciones de forma permanente y eficaz sin interrumpir el funcionamiento del intercambiador de calor.

40 Este problema se soluciona en el caso de intercambiadores de calor que constan de una pluralidad de intercambiadores de calor individuales usando unos embudos móviles posicionados sobre la boca de admisión y de retorno de los intercambiadores de calor individuales para separar el fluido de al menos un intercambiador de calor individual del circuito de refrigeración en sí. Por medio de una bomba, dicho fluido se introduce en el circuito de refrigeración separado bañando la fuente de calor elevándose su nivel de temperatura al contacto con ella. Después el fluido calentado recircula a través del intercambiador de calor individual separado del circuito de refrigeración. Tras terminar el ciclo de calentamiento, los embudos se posicionan sobre otro intercambiador de calor individual de forma estanca y la secuencia se va repitiendo para todos los intercambiadores de calor individuales.

45

50 El inconveniente del dispositivo consiste en que los embudos de la boca de entrada y de la boca de salida se tienen que conectar mecánicamente entre sí en diferentes cámaras de la tapa del refrigerador para que el embudo de la boca de entrada se pueda posicionar sobre la boca de entrada y el embudo de la boca de salida se puede posicionar sobre la boca de salida del mismo intercambiador de calor individual y así aislarlas del circuito de refrigeración y con ello poder protegerlas contra las incrustaciones en un circuito de calentamiento separado. Los medios técnicos para el acoplamiento mecánico de ambos embudos entre sí parecen muy costosos y propensos a fallos. Además, el dispositivo descrito en el documento DE-PS 102005029988 B3 emplea un calentador eléctrico para el calentamiento que supone un consumo de energía adicional estimada de hasta 60 kW y que debería evitarse a toda costa por motivos de sostenibilidad y de protección medioambiental.

55 El dispositivo de refrigeración descrito en el documento EP 1233159 A1 consta de un haz de tubos con tubos de intercambiador de calor que forman una superficie sobre la placa para tubos. Esta superficie termina en una

5 caperuza que comprende los adaptadores de conexión para la boca de entrada y la boca salida de las conducciones del agua de refrigeración. Gracias a la disposición de un cátodo y al menos un ánodo de cobre a una cierta distancia de la placa para tubos, se conseguiría un efecto antiincrustaciones. El inconveniente del ánodo de cobre es que la distribución de los iones de cobre se produce al azar al depender mucho de la velocidad y la dirección del flujo de agua de mar y que los errores de operación han venido causando en el pasado corrosión electroquímica debido a la diferencia de potencial con respecto al acero de la caja de toma de agua de mar. Esto ha venido derivando en reparaciones muy costosas de las cajas de toma de agua de mar. Además el cobre representa un veneno para los seres vivos en el agua en dichas concentraciones.

Exposición de la invención

10 El objetivo de la invención es concebir ya en su diseño constructivo un refrigerador para caja de toma de agua de mar contra las incrustaciones de microorganismos tales como balánidos, bivalvos, algas, etc. de tal manera que un dispositivo lo más sencillo posible pueda proteger de forma completamente automática el refrigerador para caja de toma de agua de mar mediante sobrecalentamiento continuo de un número definido de filas de tubos tanto durante el proceso de refrigeración en sí como durante las paradas. Esto se debe conseguir sin separar el sistema. La energía de calentamiento necesaria se extraerá de forma energéticamente eficiente, por ejemplo, del circuito de alta temperatura del motor principal o del motor diesel auxiliar.

El objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características de las reivindicaciones.

20 En los refrigeradores de caja de toma de agua de mar con un sistema térmico antiincrustaciones integrado, en adelante TAS, gracias al nuevo diseño del haz de tubos se consigue una disposición casi circular o cuadrada de los tubos 20 de intercambiador de calor y secciones especiales que permiten hacer circular agua caliente por segmentos circulares individuales del haz de tubos del refrigerador para caja de toma de agua de mar mediante un dispositivo TAS mecánico durante el proceso de refrigeración y durante las paradas. Dicho dispositivo TAS consta, por ejemplo, de una boquilla 1 que va girando a incrementos angulares discretos siguiendo la disposición de tipo circular de los tubos 20 de intercambiador de calor en la placa 14 base para tubos de forma que en cada sección los organismos incrustantes son exterminados del exterior de tubos y/o del entorno más estrecho del haz de tubos como consecuencia de la circulación periódica de agua caliente por tubos 20 de intercambiador de calor individuales o por secciones del refrigerador para caja de toma de agua de mar.

25 A este respecto eventualmente resulta conveniente aumentar la superficie de refrigeración del refrigerador para caja toma de agua de mar para poder disipar el calor adicional aportado al sistema preferiblemente sacándolo del circuito caliente de agua de refrigeración del motor (ME-HAT). Sin embargo, esto puede compensarse con creces en la mayoría de los casos gracias a la reducción del margen de las incrustaciones al aumentar notablemente la limpieza del refrigerador.

30 Las ventajas de la invención consisten en que la protección contra las incrustaciones del refrigerador para caja de toma de agua de mar con el TAS integrado resulta posible en funcionamiento continuo en el mar y sin tener que parar el refrigerador para caja de toma de agua de mar. Para anclajes de bastante duración también se puede efectuar la protección durante el funcionamiento en puerto a través de un precalentador separado del circuito TAS como, por ejemplo, con condensadores auxiliares o de sobreproducción. Otro efecto secundario positivo es que con el dispositivo se puede precalentar el circuito de baja temperatura ME-LT durante el funcionamiento en puerto y así se puede mantener la maquinaria principal lista para el servicio en cualquier momento. En consecuencia se puede prescindir de la unidad de precalentamiento convencional lo que ahorra gastos corrientes de energía y de adquisición.

Breve descripción de las figuras

La invención se explica más en detalle mediante un ejemplo de realización. Muestran:

45 la figura 1a: un refrigerador para caja de toma de agua de mar con dispositivo 13 TAS para la protección contra las incrustaciones

la figura 1b: una vista en perspectiva de la placa 14 base para tubos con segmentos 15 circulares

la figura 1c: una vista en planta de la placa 14 base para tubos

la figura 2: el trayecto del agua caliente con la boquilla 1 bajada

la figura 3: una representación de un corte lateral del dispositivo 13 TAS con la boquilla 1 bajada

50 la figura 4: un dispositivo 13 TAS con la boquilla 1 levantada

la figura 5: representación del recorrido de la boquilla 1 TAS durante el funcionamiento TAS

la figura 6: un diagrama de flujo de un refrigerador para caja de toma de agua de mar con un TAS integrado.

Realización de la invención

- 5 La figura 1a muestra el refrigerador 16 para caja de toma de agua de mar con sus componentes principales tales como el haz 9 de tubos, la tapa 12, y el dispositivo 13 TAS integrado. El agua de refrigeración del motor entra por la toma 2 de entrada en el espacio del refrigerador 16 para caja de toma de agua de mar constituido por la tapa 12 y la placa 14 base de tubos.
- Las figuras 1b y 1c muestran la realización constructiva de la placa 14 base para tubos con la disposición circular de los tubos en U y la zona central de la placa base para tubos de la cámara 21 de la boquilla (de la figura 1a) sobre la que trabaja selectivamente la boquilla 1 TAS (de la figura 1a) a través del dispositivo 13 TAS (véase figura 1a) para proteger los tubos 20 de intercambiador de calor (de la figura 1a) contra las incrustaciones.
- 10 En la placa 14 base rectangular para tubos los tubos 20 de intercambiador de calor están dispuestos en circuitos de refrigeración adyacentes y conectados en serie. Los orificios de salida de los tubos 20 de intercambiador de calor de la primera mitad del refrigerador forman junto con los orificios de entrada de los tubos 20 de intercambiador de calor de la segunda mitad del refrigerador una superficie central de la placa 14 base para tubos casi circular o cuadrada.
- 15 Tal y como muestra la figura 2, el agua calentada circula pasando por la boca 8 de entrada de agua TAS y su válvula 10 de cierre, pasa por la vía 6 de paso giratoria hasta la boquilla 1 TAS y llega desde allí hasta un número pequeño de tubos 20 de intercambiador de calor del haz 9 de tubos para calentarlos. La vía 6 de paso giratoria hace estanco el dispositivo 13 TAS evitando la salida de líquido hacia la tapa 12 de la caja de toma de agua de mar y, al mismo tiempo, conduce el agua del TAS hasta la boquilla 1 TAS y hace posible el movimiento axial y el movimiento giratorio de la boquilla 1 TAS.
- 20 Las figuras 3 y 4 son representaciones de cortes de la tapa 12 y muestran la boquilla 1 TAS en su posición inferior y en su posición superior. Estas figuras ilustran de acuerdo con la invención el dispositivo 13 TAS integrado con la unidad 4 elevadora (representada en la figura 2) que presiona el eje de la vía 6 de paso giratoria, se encarga de levantar la boquilla 1 TAS y de mantenerla en su posición elevada mientras se produce el giro hasta la siguiente posición, luego hace descender la boquilla 1 TAS tras llegar a la siguiente posición y garantiza que la boquilla 1 TAS presione sobre la placa 14 base para tubos para calentar el siguiente segmento circular de tubos 20 de intercambiador de calor. El motor 5 giratorio transmite el par, de acuerdo con la realización, mediante una correa 7 al eje de la vía 6 de paso giratoria.
- 25 La figura 5 muestra la disposición circular de los tubos 20 de intercambiador de calor. La boquilla 1 TAS gira a incrementos angulares siguiendo la disposición de tipo circular de los tubos 20 de intercambiador de calor de la placa 14 base para tubos, creando secciones especiales que separa de esta forma del agua de refrigeración real. La boquilla 1 TAS hace circular agua caliente por el segmento circular del haz 9 de tubos separado desde los tubos 20 de intercambiador de calor individuales. En los refrigeradores 16 de caja de toma de agua de mar de seis y más cargas se instala un dispositivo 13 TAS separado en cada cámara 21 de boquilla o al menos cada dos cámaras 21 de boquilla. La boquilla 1 TAS también puede ser tanto radial, como se muestra en la figura 5, como a lo largo de todo el diámetro o en forma de tipo de segmento circular.
- 30 La figura 6 muestra la disposición esquemática de los componentes del circuito de baja temperatura del agua de refrigeración del motor (ME-LT) para calentar una corriente parcial de dicha agua de refrigeración del motor y para introducirla en el refrigerador 16 para caja de toma de agua de mar pasando por la boca 8 de entrada de agua TAS y su válvula 10 de cierre. A su paso por la válvula 19 de regulación de temperatura, el agua se calienta hasta un nivel de temperatura de al menos 75 °C. Las válvulas 22 y 23 las abre una unidad de control en función de la temperatura. Previamente, la boquilla 1 TAS se hace descender y el agua calentada TAS circula entrando en la sección separada a través de la boquilla 1 TAS y la calienta. La secuencia de un ciclo TAS completo se desarrolla por incrementos angulares hasta que la boquilla haya efectuado un movimiento circular completo de al menos 360°.

Lista de símbolos de referencia

- 45 1: Boquilla TAS
 2: Toma de entrada de agua de refrigeración
 3: Toma de salida de agua de refrigeración
 4: Unidad elevadora
 5: Motor giratorio, boquilla
 50 6: Vía de paso giratoria
 7: Correa
 8: Agua calentada

- 9: Haz de tubos
 - 10: Válvula de cierre
 - 11: Sensor de temperatura
 - 12: Tapa del refrigerador
 - 5 13: Dispositivo TAS
 - 14: Placa base para tubos
 - 15: Segmento circular
 - 16: Refrigerador para caja de toma de agua de mar
 - 17: Bomba de circulación TAS
 - 10 18: Intercambiador de calor TAS
 - 19: Válvula de regulación de temperatura TAS
 - 20: Tubos de intercambiador de calor
 - 21: Cámara de boquilla
 - 22: Boca de salida de válvula de agua TAS
- 15

REFERENCIAS CITADAS EN LA MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para comodidad del lector solamente. No forma parte del documento de la patente europea. Aun cuando se tuvo gran cuidado en cumplir las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO declina toda responsabilidad a este respecto.

5 **Documentos de patentes citados en la memoria descriptiva**

- DE PS19921433 C1 [0003]
- EP 1233159 A1 [0010]
- DE PS102005029988 B3 [0007] [0009]

REIVINDICACIONES

- 5 1. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones para la eliminación de balánidos, bivalvos y otros organismos incrustantes mediante un sobrecalentamiento repetible periódicamente, en el que:
- el refrigerador para caja de toma de agua de mar consta de un haz (9) de tubos (20) de intercambiador de calor dispuestos de manera que forman al menos una superficie parcial casi circular o cuadrada en la placa (14) base para tubos
 - y constando el sistema de protección contra las incrustaciones de un dispositivo (13) llamado Thermal Antifouling (TAS),
- 10 caracterizado por que la superficie parcial casi circular o cuadrada de la placa (14) base para tubos se forma mediante la disposición de los orificios de salida de los tubos (20) de intercambiador de calor de una primera mitad del refrigerador y de los orificios de entrada de los tubos (20) de intercambiador de calor de una segunda mitad del refrigerador de dos circuitos de refrigeración conectados en serie y que están
- 15 adyacentes
- por que el dispositivo (13) TAS es un dispositivo rotativo que tiene una boquilla (1) TAS en una cámara (21) de boquilla quedando cubierto al montar la boquilla (1) TAS un segmento (15) circular individual constituido por varios tubos (20) de intercambiador de calor del haz (9) de tubos de forma que los tubos (20) de intercambiador de calor aislados del entorno quedan entonces protegidos contra las incrustaciones del agua de mar mediante agua caliente que se les hace llegar aparte durante el funcionamiento normal de
- 20 refrigeración o en otro momento,
- y por que al continuar girando el dispositivo (13) TAS se cubre cada vez un nuevo segmento (15) circular de tubos (20) de intercambiador de calor individuales.
- 25 2. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que los tubos (20) de intercambiador de calor tienen una superficie estructurada consiguiéndose así una mejor transmisión del calor así como una mayor resistencia a la adherencia de las incrustaciones.
- 30 3. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con la reivindicación 1 a 2 caracterizado por que la vía (6) de paso giratoria como parte del dispositivo (13) TAS hace estanco el espacio de agua de la tapa (12) del refrigerador hacia el exterior.
4. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con la reivindicación 3 caracterizado por que en la vía (6) de paso giratoria de la cámara de agua se monta una boquilla (1) TAS y por fuera imita en su forma a uno o varios segmentos (15) circulares.
- 35 5. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que adicionalmente está montada una unidad (4) elevadora que levanta la boquilla (1) TAS antes de seguir girando el dispositivo (13) TAS y que después de girarla la vuelve a bajar y presiona con precisión el dispositivo (13) TAS contra la placa (14) base para tubos.
- 40 6. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado por que la elevación, el descenso y la presión del dispositivo- (13) TAS contra la placa (14) base para tubos se efectúa hidráulicamente mediante un pistón integrado en la boquilla (1) TAS según el principio telescópico.
7. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado por que el número de revoluciones de la boquilla (1) TAS del dispositivo (13) TAS se ajusta específicamente mediante un motor de engranajes.
- 45 8. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por que la rotación del dispositivo (13) TAS se realiza mediante una turbina de agua colocada en la corriente de agua y no representada más en detalle.
9. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado por que están montados una pluralidad de dispositivos (13) TAS cada uno con un motor (10) individual o común que se arrancan por separado o simultáneamente.
- 50 10 Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado por que el dispositivo (13) TAS está fabricado con materiales específicos antifricción.

11. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10 caracterizado por que el sobrecalentamiento localizado de corta duración se lleva a cabo de forma periódica y autónomamente y se monitoriza automáticamente gracias a un sistema integrado de medición y regulación así como a sistemas de ajuste.
- 5 12. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 11 caracterizado por que para los refrigeradores (16) de caja de toma de agua de mar de seis o más cargas en cada cámara (21), o al menos cada dos cámaras (21) de boquilla, está dispuesto un dispositivo (13) TAS independiente.
- 10 13. Refrigerador para caja de toma de agua de mar con sistema integrado de protección contra las incrustaciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12 caracterizado por que la boquilla (1) TAS es un segmento (15) circular radial individual, un segmento (15) circular a lo largo de todo el diámetro o un segmento circular de otra forma.

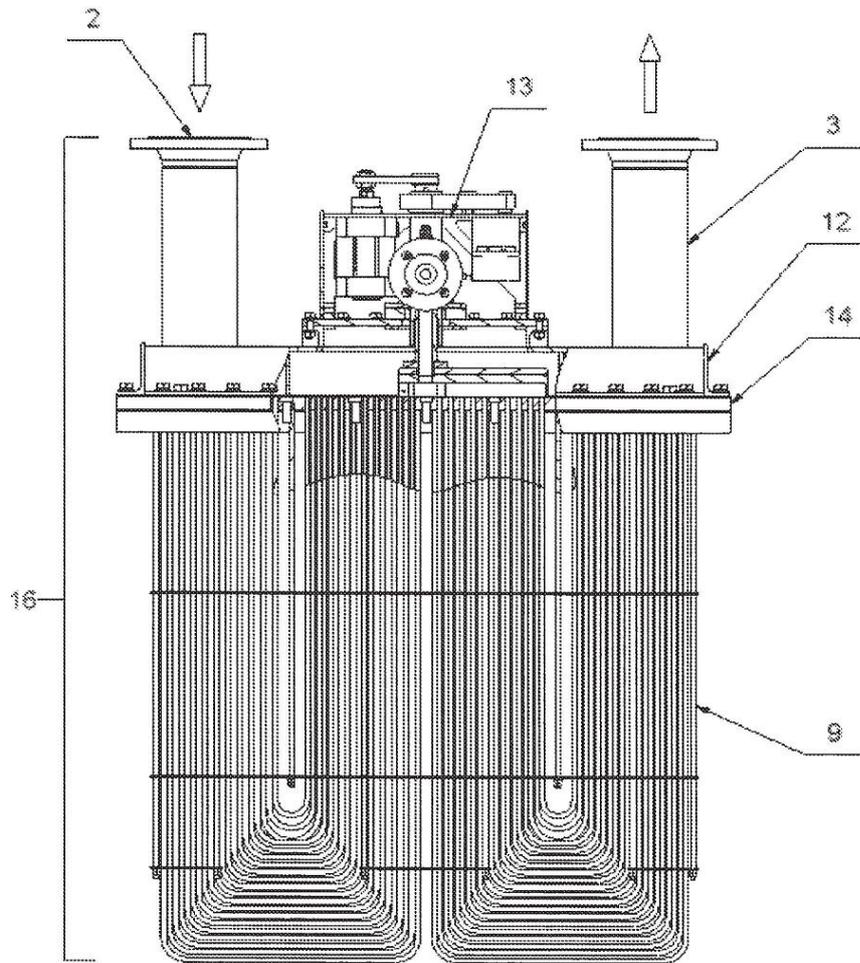


Figura 1a

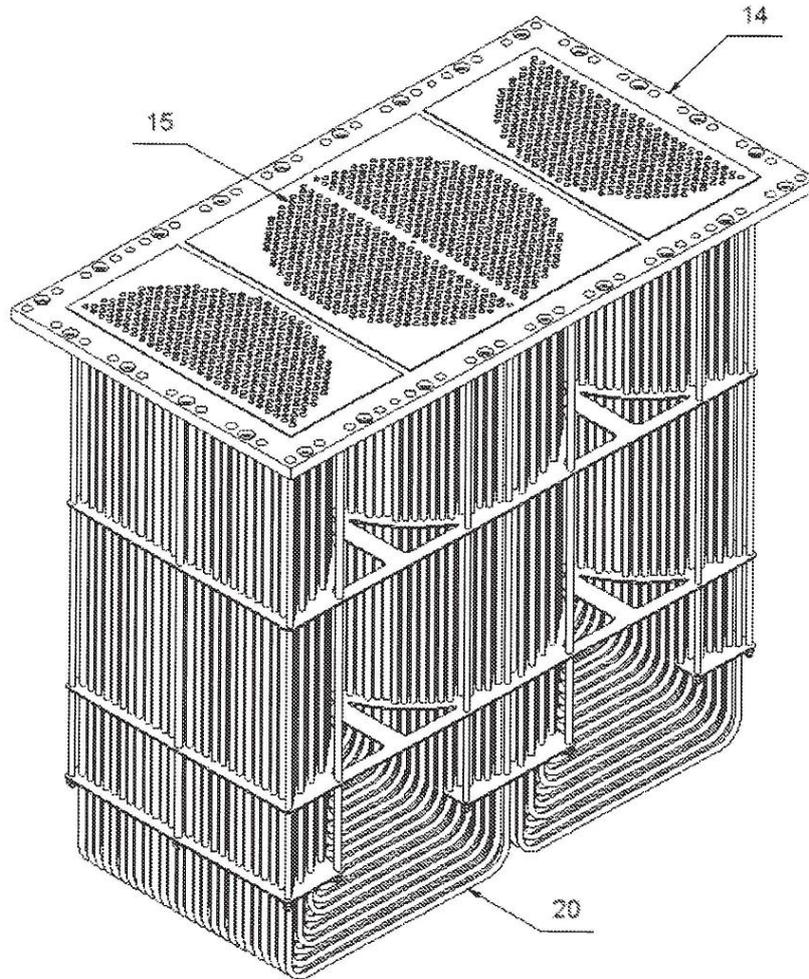


Figura 1b

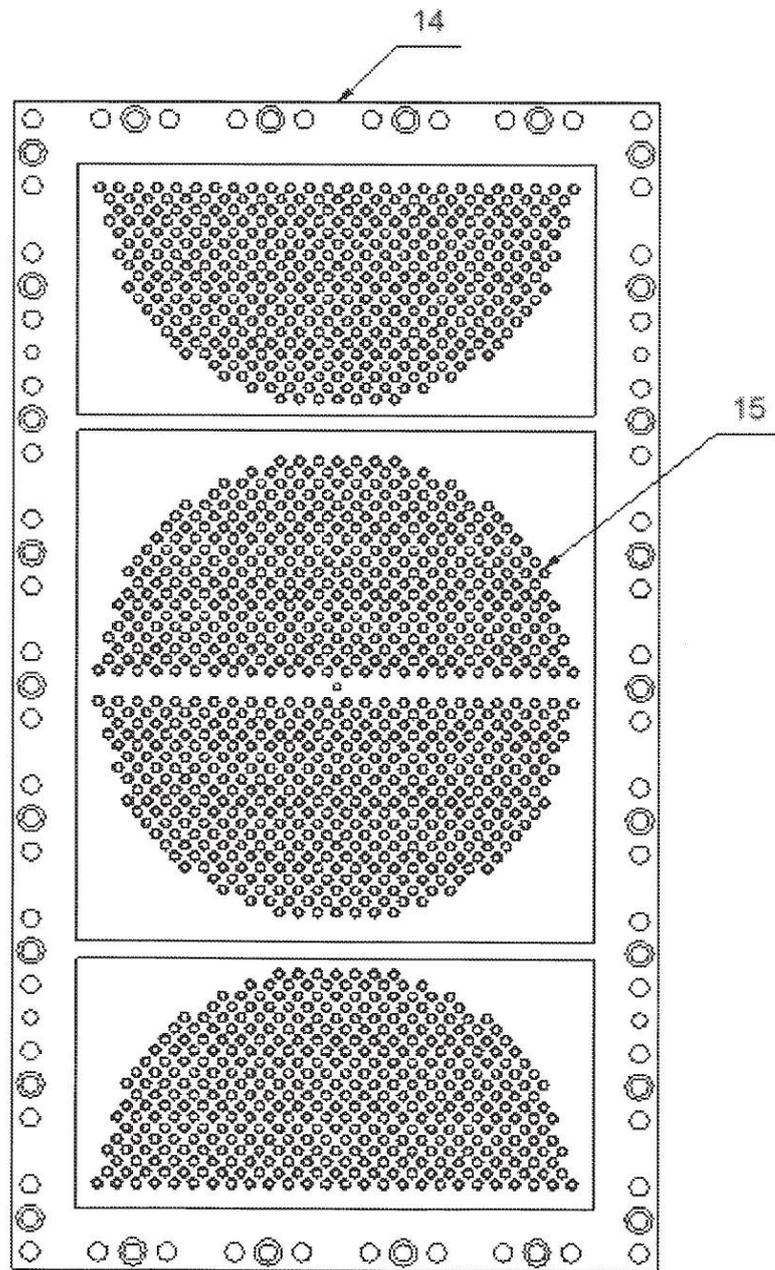


Figura 1c

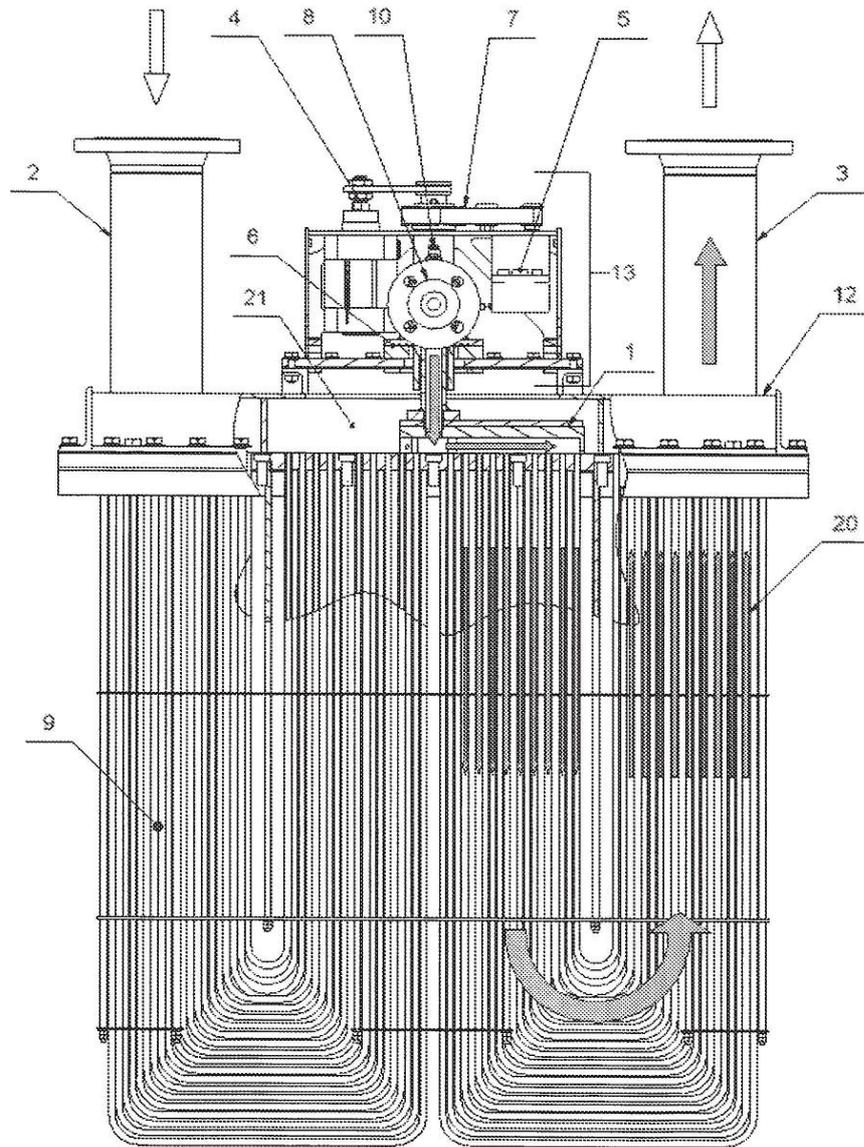


Figura 2

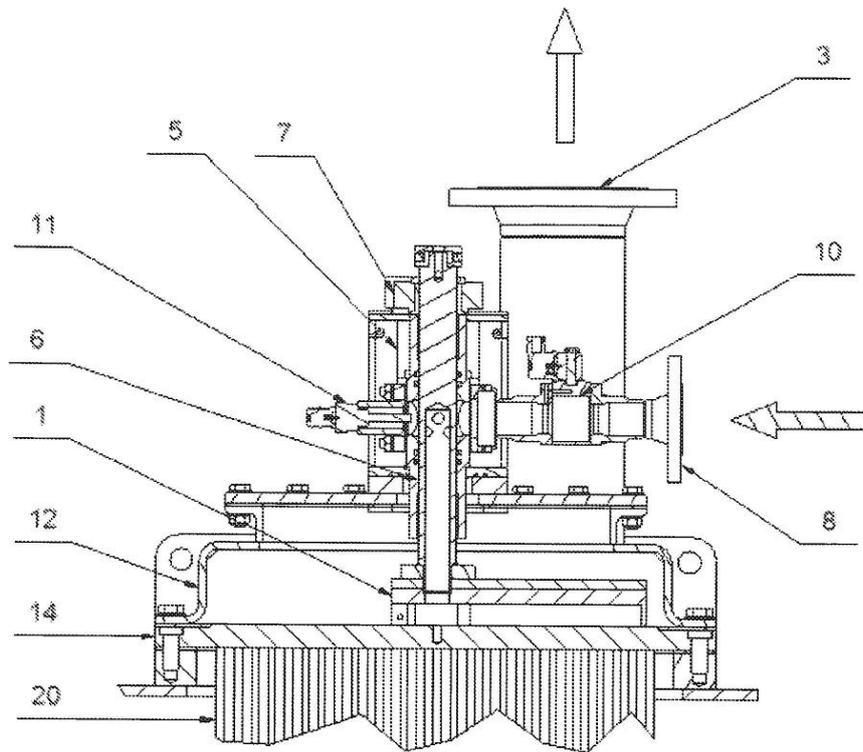


Figura 3

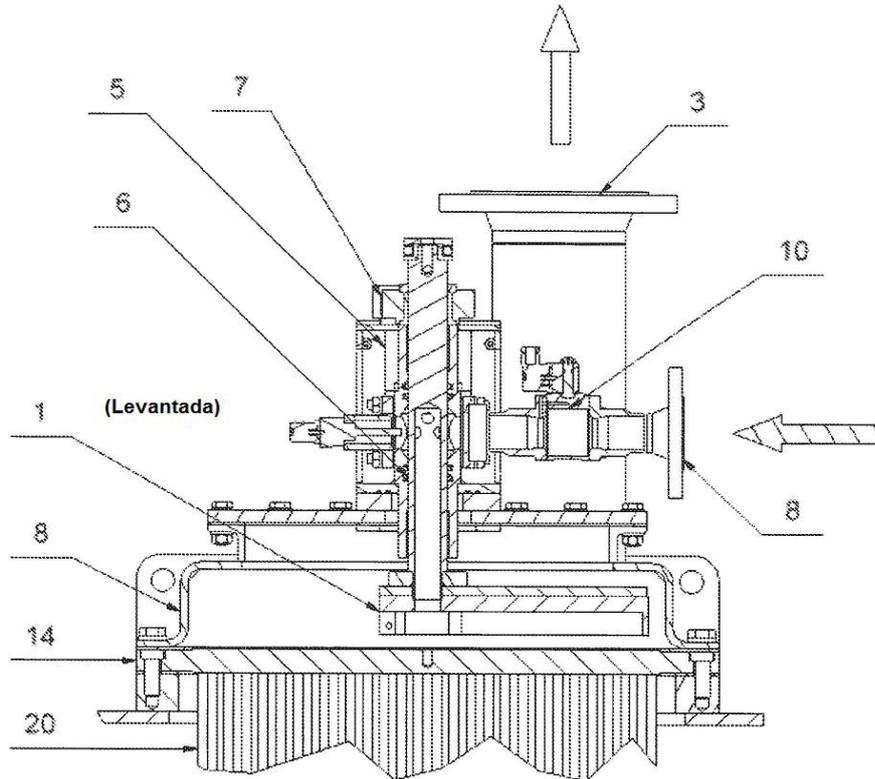


Figura 4

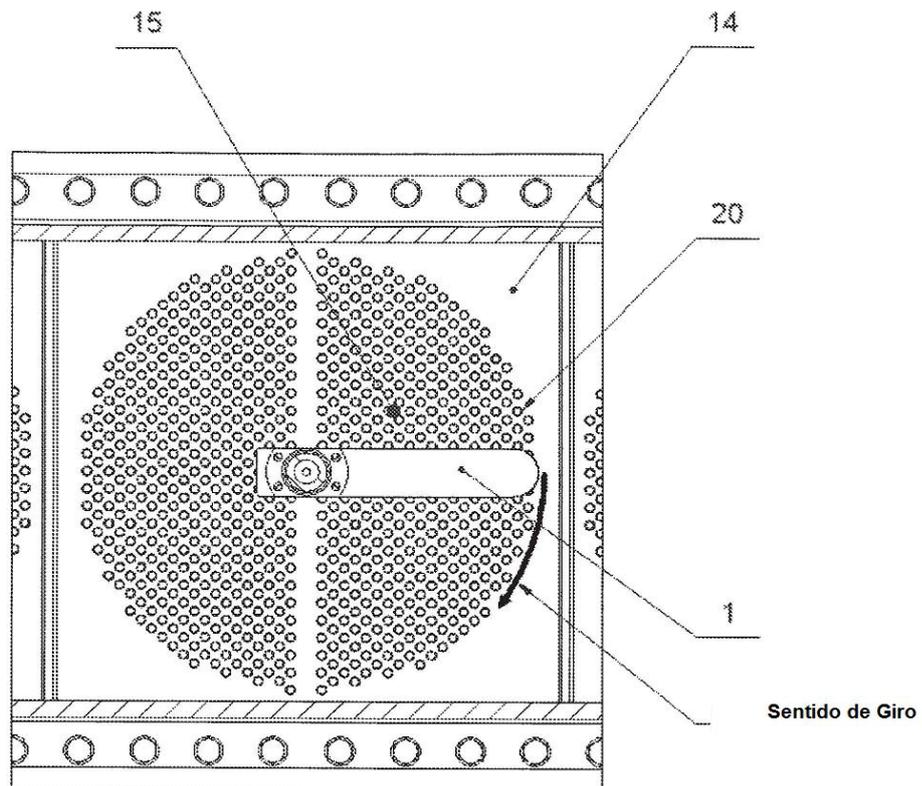


Figura 5

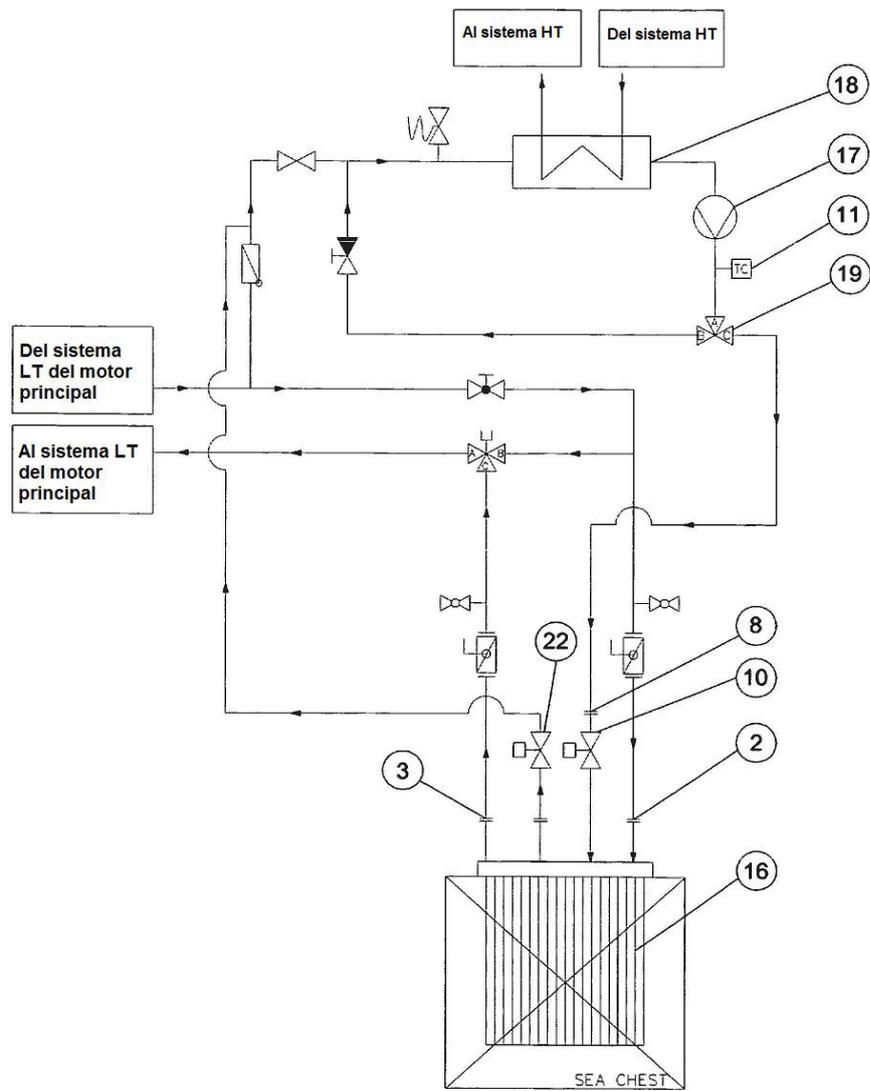


Figura 6