

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 004**

51 Int. Cl.:

**B63B 59/00** (2006.01)

**B63B 17/04** (2006.01)

**B63B 27/14** (2006.01)

**B63J 2/12** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2013 PCT/NO2013/050012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13109151**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2013 E 13738853 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2804807**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la descongelación de estructuras marítimas**

30 Prioridad:

**17.01.2012 NO 20120047**

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

**11.12.2017**

73 Titular/es:

**ULMATEC PYRO AS (100.0%)**

**Gamlern**

**6280 Søvik, NO**

72 Inventor/es:

**URKE, JAN PETTER**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 646 004 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**

Procedimiento y sistema para la descongelación de estructuras marítimas

## 5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para calentar la superficie de un objeto o elemento situado a bordo de una embarcación, tales como por ejemplo escaleras, barandillas, que comprenden la circulación de un fluido térmico caliente desde una fuente de calor, a través de un sistema de tuberías, hasta el objeto a calentar y de vuelta a la fuente de calor para ser recalentado, y en los que el sistema de tuberías incorpora una o varias bombas; uno o varios colectores, una o varias válvulas, uno o varios medios para medir y/o controlar la presión, la temperatura y/o el caudal o caudales del medio térmico; integrando los medios de calentamiento con el objeto a calentar.

## 15 Antecedentes de la invención

En una zona en la que se producen fácilmente temperaturas por debajo del punto de congelación durante las temporadas de finales de otoño, invierno y/o principios de primavera, existe la tendencia a que se acumule hielo en las embarcaciones que operan en dichas zonas. En particular, pero no exclusivamente, cuando están sometidas a mar gruesa y a ráfagas de viento, dicha acumulación de hielo se puede producir rápidamente, lo que representa un riesgo para la seguridad. Esto puede tener un efecto perjudicial en la estabilidad de la embarcación y/o en partes de la embarcación de vital importancia para la seguridad de la embarcación y de su tripulación. Dichas zonas vitales de seguridad son, por ejemplo, pasarelas, pasamanos, escaleras, pescantes u otros medios de salvamento de vidas.

Se ha propuesto anteriormente disponer elementos de calentamiento en dicha parte de la embarcación, siendo dichos elementos de calentamiento activados por electricidad de manera más o menos continua para las operaciones de descongelación. La producción de electricidad en el mar, basada en dispositivos auxiliares es, sin embargo, costosa, y es probable que se produzcan frecuentemente fugas a tierra, ocasionando efectos perjudiciales para el suministro fiable de la electricidad. Se debe tener en cuenta asimismo que la capacidad de producción de electricidad a bordo de una embarcación es limitada y una mayor demanda de producción de electricidad requeriría un aumento de la capacidad que ya está agotada.

El documento EP 1 043 551 da a conocer un procedimiento y un sistema para impedir la formación de hielo en escaleras, barandillas, etc. en la temporada invernal y para acondicionamiento de aire de cabinas, etc. en la temporada estival. El procedimiento comprende la circulación de un vapor térmico caliente procedente de una fuente de calor a través de un sistema de tuberías hasta un medio de calentamiento dispuesto en asociación con el objeto a calentar y de vuelta a la fuente de calor para ser recalentado. El sistema de tuberías incorpora bombas, válvulas y medios para medir y/o controlar las temperaturas y/o los caudales. El documento DE 21 09 049 da a conocer un sistema de calentamiento o de congelación para un campo de utilización completamente diferente, concretamente para calentar o congelar superficies de suelo o superficies de piso en instalaciones deportivas, tales como campos de fútbol, pistas de tenis, pistas de hielo y asimismo piscinas, y de calles o en calzadas. El sistema según D2 da a conocer un sistema de tuberías en forma de una tubería de alimentación dispuesta concéntricamente en el interior de una línea de retorno, estando un extremo de cada una de las líneas conectado a un colector de entrada y a un colector de salida respectivamente, estando interconectados los extremos opuestos de un par de las líneas de suministro y línea de retorno, de tal modo que el fluido térmico que fluye a través de la línea de alimentación dispuesta en posición central, volverá a través del anillo formado por la línea de retorno. El objetivo de la configuración concéntrica del sistema de tuberías es ahorrar espacio.

Por consiguiente, es necesario proporcionar un procedimiento y un sistema mejorados para la descongelación, que sea más o menos independiente de la utilización de la electricidad como fuente de energía para la descongelación. Asimismo, es necesario un sistema en el que la temperatura de la superficie en dichas partes para la descongelación. Es necesario asimismo un sistema en el que la temperatura de la superficie en dichas partes no llegue a ser demasiado elevada o pueda producir quemaduras en la piel o una sensación desagradable al tocar dichas zonas calientes.

## 55 Características de la invención

El principio utilizado de acuerdo con la presente invención incorpora un sistema de calentamiento cerrado presurizado para la circulación de un fluido caliente a través de un sistema de tuberías, en el que el sistema de tuberías y/o la temperatura, el caudal y/o el estado del fluido de calentamiento están configurados de tal modo que se consigue una temperatura constante a lo largo de una longitud predeterminada de la superficie exterior del objeto a calentar.

La siguiente descripción de la presente invención está basada en las definiciones siguientes:

65 - "sistema de calentamiento" o "sistema" significa la totalidad del sistema, incluyendo fuente de calor, bombas,

depósitos de expansión, objeto u objetos calentados, elemento o elementos de calentamiento, sistema de control, el sistema de tuberías asociado, colectores, etc.;

5 - "objeto calentado" u "objeto a calentar" significa la parte o partes de la estructura de la embarcación o los componentes de la misma que deben ser calentados o descongelados;

10 - "elemento de calentamiento" significa los conductos de circulación del perfil interior a través de los cuales circula el fluido térmico cuando está asociado con el objeto calentado y/o que dicho elemento de calentamiento puede formar una parte integrada del objeto calentado o puede formar una parte independiente asociada, dispuesta en el interior del objeto a calentar o fijada al mismo;

- "sistema de tuberías" significa tuberías, conductos, válvulas, colectores, etc. para hacer circular el fluido térmico en un circuito de un extremo al otro de la fuente de calor y del objeto calentado, y

15 - "fluido térmico" puede ser cualquier líquido, gas o vapor adecuado, que tenga propiedades de calentamiento y sea adecuado para fluir a través del sistema.

20 Un objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema para el calentamiento óptimo de una superficie, manteniendo el consumo de energía y el flujo del fluido térmico de calentamiento al nivel más bajo posible cuando es utilizado para un propósito distinto, tal como por ejemplo anti-congelación o descongelación.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un procedimiento y un sistema para obtener una temperatura homogénea e igual de la superficie exterior del objeto a calentar, comprendiendo perfiles huecos o tubos.

25 Otro objetivo de la invención es dar a conocer un control de la temperatura de la superficie exterior de una superficie a calentar y que la temperatura de la superficie exterior pueda ser controlada de tal modo que sea diferente en las diferentes partes o secciones de las superficies exteriores a calentar.

30 Los objetivos se consiguen por medio de un procedimiento y un sistema tal como se definen adicionalmente por medio de las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes definen alternativas, variantes y realizaciones .

35 Según la presente invención, el procedimiento comprende hacer circular un fluido térmico caliente desde una fuente de calor a través de un sistema de tuberías hasta un objeto a calentar, mediante medios de calentamiento dispuestos en asociación con el objeto a calentar y de vuelta a la fuente de calor para ser recalentado. El sistema de tuberías incorpora una o varias bombas; uno o varios colectores, una o varias válvulas, uno o varios medios para medir y/o controlar la presión, la temperatura y/o el caudal o caudales. Según la presente invención dichos medios de calentamiento comprenden uno o varios elementos de calentamiento configurados para proporcionar una temperatura de la superficie más o menos homogénea o uniforme en la totalidad de la superficie del objeto a calentar, con el fin de mantener el consumo de energía y el flujo del fluido térmico lo más bajos posible.

45 Por lo menos uno de los elementos de calentamiento está fabricado como una unidad integrada con el objeto a calentar. Además, el fluido térmico caliente fluye preferentemente por un conducto de alimentación en un sentido en el interior del objeto calentado y en el extremo del objeto calentado vuelve en sentido opuesto por un conducto de retorno, estando dispuesto el conducto de retorno en una configuración de superposición con el conducto de alimentación en el objeto calentado, estableciendo una superficie intermedia común de interconexión de transferencia de calor entre dicho conducto de alimentación y el conducto de retorno.

50 Además, el fluido térmico caliente que fluye por la línea o líneas de suministro calienta gradualmente el fluido térmico que fluye en sentido opuesto por la línea de retorno, proporcionando de este modo una temperatura más o menos uniforme en el conducto de retorno y por consiguiente en la superficie exterior del objeto a calentar.

55 Según una realización, el fluido térmico caliente entra en el conducto de alimentación a una temperatura  $-T_1-$ , fluyendo en un sentido en que el calor se transfiere al fluido térmico que vuelve al calentador por el conducto de retorno, sale del conducto de retorno a una temperatura  $-T_2-$  y vuelve a continuación al calentador, donde el fluido térmico es recalentado hasta la temperatura  $-T_1-$ . En el caso de objetos a calentar en los que existen posibilidades de contacto con el cuerpo humano,  $-T_2-$  no debería ser en ningún caso superior a  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mientras que en el caso de otras partes protegidas de dicho contacto,  $-T_1-$  puede ser del orden de hasta  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

60 Según otra realización más, los elementos de calentamiento están asociados con una serie de objetos diferentes y el flujo del fluido térmico está controlado por medio de un sistema de control basado en PLC, interconectado preferentemente con un sistema informático principal, que controla automáticamente el flujo de fluido térmico a los objetos individuales que tienen que ser descongelados.

65 La presente invención se refiere asimismo a un sistema para proporcionar una temperatura más o menos homogénea o uniforme en la superficie exterior de un objeto a calentar, tal como por ejemplo escaleras, barandillas

- o similares a bordo de una embarcación. El sistema comprende uno o varios medios de calentamiento asociados con un objeto a calentar; un sistema de tuberías; un calentador previsto para calentar un fluido térmico a una temperatura  $-T_1-$ , una línea de alimentación y una línea de retorno; uno o varios colectores; una o varias válvulas; una o varias bombas para hacer circular el fluido térmico a través del sistema; y medios para medir y controlar la temperatura, el caudal y/o la presión asociados con el mismo en diversas posiciones en el sistema. El elemento o elementos de calentamiento están configurados para obtener una temperatura de la superficie igual o uniforme en toda la superficie a calentar del objeto con el fin de mantener el consumo de energía y el flujo del fluido térmico lo más bajos posible.
- Según una realización, el elemento o elementos de calentamiento están dotados de líneas de alimentación y de retorno que forman una unidad que tiene una superficie de interconexión común, de tal modo que el fluido térmico caliente que fluye a través de la línea de alimentación transfiere calor al fluido térmico de retorno que fluye a través de la línea de retorno. Las líneas de alimentación y de retorno pueden formar preferentemente, aunque no necesariamente, una unidad integrada.
- Además, el objeto a calentar puede tener una superficie de interconexión con una superficie en la línea de retorno, de tal modo que la temperatura homogénea o uniforme del fluido térmico que fluye a través de la línea de retorno calienta el objeto a calentar.
- Con el fin de monitorizar y/o controlar la temperatura de la superficie del objeto, los elementos de calentamiento están asociados con varios objetos y el sistema comprende un sistema de control basado en PLC, interconectado preferentemente con un sistema informático principal para controlar automáticamente el flujo del fluido térmico a los objetos individuales a descongelar.
- Según la presente invención, un fluido térmico que es calentado en el calentador, es bombeado por medio de una bomba de circulación a un colector de presión y a continuación a un elemento de calentamiento a una temperatura  $-T_1-$  de hasta  $120^{\circ}\text{C}$  y dicho calor es transferido al fluido térmico que vuelve al calentador por el conducto de retorno, de tal modo que el fluido térmico sale del conducto de retorno a una temperatura  $-T_2-$  menor de  $120^{\circ}\text{C}$ , y preferentemente menor de  $60^{\circ}\text{C}$  para objetos en los que se puede producir contacto con la piel, y a continuación vuelve al calentador donde el fluido térmico es recalentado hasta una temperatura  $-T_1-$ .
- Dependiendo de la temperatura del aire ambiente, mediante la aplicación de una temperatura de aproximadamente  $60^{\circ}\text{C}$  a la entrada del conducto de alimentación y una baja temperatura, por ejemplo, del orden de  $5$  a  $10^{\circ}\text{C}$  a la salida del conducto de retorno del elemento de calentamiento, el caudal a través del sistema se puede reducir al mínimo.
- En su recorrido a través de la sección interior hueca, el fluido térmico transferirá energía de la sección interior hueca al fluido térmico de retorno que fluye por la tubería o conducto de retorno en el exterior de la sección interior hueca. El fluido térmico en el exterior de la sección interior hueca transferirá energía a la superficie exterior del elemento de calentamiento. La temperatura del fluido térmico disminuirá en su recorrido, desde  $-T_1-$  hasta  $-T_2-$ . El área de la transferencia de calor de la sección interior hueca y la sección exterior hueca están adaptadas de tal modo que la temperatura  $-T_3-$  en la superficie exterior del elemento es igual en todo el elemento.
- Según la invención, los elementos pueden ser de sección circular, de sección rectangular o de otras secciones y formas.
- Además, un modo de controlar y/o regular el flujo para obtener un resultado y un efecto óptimos, es regular la longitud del elemento o su diseño constructivo, la temperatura ambiente exterior y el volumen de calor transferido del sistema.
- Se debe tener en cuenta que el área de la superficie exterior del conducto de alimentación y el área de la superficie interior del conducto de retorno en el elemento de calentamiento pueden estar configuradas de tal modo que se proporcione una temperatura requerida uniforme u homogénea en la superficie a calentar del objeto.
- Además, los elementos de calentamiento están asociados con diversos objetos, y el sistema comprende un sistema de control basado en PLC, interconectado preferentemente con un sistema informático principal para controlar automáticamente el flujo del fluido térmico a los objetos individuales a descongelar o calentar.
- Una ventaja de la solución según la presente invención es que la superficie o superficies a calentar no quedan calentadas de forma irregular o demasiado calientes o demasiado frías a lo largo de las partes de la superficie, dado que el fluido térmico muy caliente que entra en el elemento de calentamiento será enfriado por el fluido que fluye en sentido contrario que ha suministrado por lo menos parte de su calor al objeto a calentar y dado que es el fluido enfriado de retorno el que está en contacto interconexión con la superficie o superficies a calentar, obteniendo de este modo una temperatura más o menos homogénea o uniforme en el fluido que suministra calor al objeto a calentar.

La cantidad de energía a suministrar puede ser controlada, por ejemplo, regulando el caudal y/o la temperatura del fluido térmico que fluye al conducto de alimentación del elemento de calentamiento. La presión se regula preferentemente para cada nivel individual de altura de la embarcación. La presión principal suministrada por la bomba o bombas de circulación es suficiente para suministrar fluido térmico al punto más alto de la embarcación donde se precisa calentamiento. A niveles más bajos, se puede reducir la presión en el colector o colectores, de tal modo que sea suficiente para circular hasta dicho nivel más alto.

Para conseguir la solución más eficiente y económica, el sistema de tuberías que transporta fluido térmico hacia y desde los diversos elementos de calentamiento puede estar dotado de aislamiento con el fin de evitar una pérdida de calor perjudicial.

Asimismo, se debe tener en cuenta que el fluido térmico puede ser vapor de agua, un gas o un líquido, tal como agua glicol, o similar, mientras que el material utilizado en los elementos de calentamiento es de un tipo con una conductividad térmica apropiada.

El elemento o elementos de calentamiento pueden estar dotados de conductos que tengan secciones transversales diferentes, tales como circular, rectangular, cuadrada u otras secciones transversales adecuadas.

El sistema y el procedimiento pueden ser utilizados asimismo preferentemente en relación con estructuras o sistemas tales como balsas salvavidas/balsas colectivas, pescantes, tuberías de ventilación o depósitos de ventilación a nivel de la cubierta, redes de seguridad en embarcaciones fondeadas en yacimientos marítimos o similares. Cuando se utilizan en relación con dichas redes de seguridad reforzadas, se pueden utilizar mangueras flexibles en lugar de conductos metálicos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá con más detalle una realización de la invención haciendo referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 muestra de forma esquemática una vista lateral de una parte de una embarcación marítima, indicando asimismo esquemáticamente parte de un sistema de descongelación para descongelar partes tales como pasamanos, escaleras de mano, pasarelas, escaleras y barandillas;

la figura 2 muestra de forma esquemática, contemplado como una vista lateral, el principio utilizado para establecer un elemento de calentamiento integrado, por ejemplo, en un pasamanos;

la figura 3 muestra esquemáticamente una vista en sección a través de una realización del elemento de calentamiento integrado, visto a lo largo de la línea -A-A- en la figura 2; y

la figura 4 muestra esquemáticamente una vista en sección a través de una segunda realización del elemento de calentamiento integrado, visto a lo largo de la línea -A-A- en la figura 2.

Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 muestra de forma esquemática una vista lateral de una parte de una zona de cubierta (mostrada solo parcialmente) de una embarcación marítima (no mostrada). La figura muestra dos niveles de cubierta, -10-, -10'-, es decir, una cubierta superior -10- y una cubierta inferior -10'-. Además, la embarcación está dotada de un puente -11- a nivel de la cubierta superior -10- y un cuarto -12- o similar a nivel de la cubierta inferior -10'-. Con el fin de poder llegar a la cubierta superior -10- desde el puente -11- están dispuestos escalones -13-. Una escalera -14- se extiende desde la parte superior del puente -11- bajando hasta la cubierta superior -10-. Un pasamanos -15- está dispuesto a cada lado de la escalera -14-. Además, un pasamanos lateral -16- está dispuesto a lo largo de los lados de la cubierta superior -10-. Correspondientemente, un pasamanos lateral -16'- está dispuesto en la cubierta inferior -10'-. Para mayor claridad, no se muestran los elementos restantes dispuestos habitualmente en las cubiertas -10-, -10'-.

El pasamanos -15- puede comprender, por ejemplo perfiles calentados mediante elementos de calentamiento integrados -24-, incorporados, según la presente invención. Los perfiles del pasamanos son perfiles huecos con un elemento de calentamiento -24- integrado y pueden estar fabricados de aluminio resistente al agua de mar recubiertos con un recubrimiento anodizado o de polvo. Cada unidad puede estar diseñada, por ejemplo, para un efecto variable entre 0 y 400 W/m<sup>2</sup>.

Los escalones de la escalera -14- y la pasarela pueden ser calentados asimismo preferentemente según la presente invención. En lo que se refiere a los pasamanos -15-, los escalones de la escalera están fabricados de perfiles con elementos de calentamiento -24- integrados fabricados de aluminio resistente al agua de mar recubiertos con un recubrimiento anodizado o de polvo. Cada unidad de los escalones de la escalera está dotada de conexiones para fluido térmico, es decir, una entrada y una salida, y está dotada de válvulas de regulación del flujo y de control (no

mostradas). Cada unidad puede estar diseñada, por ejemplo, para un efecto variable entre 0 y 400 W/m<sup>2</sup>.

Las unidades de conexión para cada elemento de calentamiento pueden ser utilizadas tanto para la entrada como para la salida y pueden estar dotadas de una válvula controlable de regulación del flujo.

Además, la figura 1 muestra de forma esquemática el sistema según la presente invención. A continuación, se describirá en mayor detalle el sistema de calentamiento o descongelación. Se debe tener en cuenta que el sistema de calentamiento o descongelación, según la presente invención, es un sistema de calentamiento a presión, cerrado, para instalaciones marítimas basado en la circulación de un fluido térmico (agua/glicol). La presión de trabajo es normalmente de hasta 3 bar. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la presión de trabajo puede ser más alta o más baja que la presión especificada de 3 bar.

El fluido térmico puede ser calentado preferentemente mediante gasoil marino (MGO, Marine Gas Oil), fueloil pesado (HFO, Heavy Fuel Oil), gas natural licuado (LNG, Liquefied Natural Gas), combustible dual para quemadores MGO/LNG, electricidad y/o mediante calor recuperado de la maquinaria tal como el sistema de gases de escape y/o sistemas de enfriamiento a alta temperatura (HT, High Temperature), tales como la refrigeración de las paredes del cilindro en un motor, y/o un sistema de enfriamiento turbo o de baja temperatura (LT, Low Temperature), tal como el enfriamiento de los engranajes o de los convertidores de frecuencia. Alternativamente, el sistema puede ser calentado normalmente por medio de una combinación de una o varias de dichas fuentes de generación de calor. Se hace referencia a la solicitud de patente noruega de los solicitantes, en tramitación con la presente, número 20110335 que da a conocer un sistema para la regeneración de calor desde varias fuentes de suministro de calor a bordo de una embarcación.

Tal como se muestra en la figura 1, el fluido térmico es calentado en un calentador o un intercambiador de calor -21- que puede incluir instrumentación para el control automático (no mostrada). El calor es suministrado a un lado del intercambiador de calor -21- desde una o varias de las fuentes descritas anteriormente. Desde el lado de recepción del calor del intercambiador de calor -21-, el fluido térmico es bombeado por medio de una o varias bombas -22-, por ejemplo montadas en una plataforma (no mostrada), en que una de las bombas -22- está funcionando mientras la otra está en espera. Además, las bombas -22- están asociadas con instrumentación para un control manual o automático, controladas desde un sistema de control a distancia en el puente -11-. Desde la salida de la bomba -22- el fluido térmico es bombeado a un colector -23- en el lado de la presión desde donde el fluido térmico es distribuido a la entrada de los diversos elementos de calentamiento -24-. En relación con la figura 2 se describirá un típico elemento de calentamiento -24-.

Desde la unidad de control del flujo de distribución o colector -23- se distribuye el fluido térmico a través de líneas de tuberías, bien directamente o mediante colectores secundarios -25- en el lado de la presión hasta el elemento de calentamiento -24-. Dichas unidades de control de la distribución del flujo o colectores -23-, -25- se utilizan para regular y controlar la presión y el flujo del fluido térmico a diferentes zonas en cada nivel/cubierta -10-, -10'. Los colectores -23-, -25- pueden estar dotados de un control manual o automático del flujo, variando del 0 al 100 % del flujo. Además, cada colector puede incluir instrumentación para un control automático (no mostrado) y puede estar dotado, por lo menos, de una válvula (no mostrada) para una línea de desviación, que funciona como un control de presión. El colector puede estar dotado asimismo de una válvula para cada línea ramificada que sale del colector -23-, -25- para el control del flujo individual de cada línea.

Cuando salen de los elementos de calentamiento -24-, las líneas de retorno de los diversos elementos de calentamiento pueden volver al intercambiador de calor -21- a través de un colector secundario -25'-, tal como se ha descrito anteriormente, reuniendo las diversas líneas derivadas, y adicionalmente a través de un colector principal -23'- donde el fluido térmico es recalentado.

El sistema está controlado y monitorizado automáticamente mediante un sistema de control basado en PLC (no mostrado) y puede estar interconectado con el sistema informático principal (IAS) (no mostrado). El sistema controla automáticamente el flujo y la temperatura del fluido térmico de la zona individual de descongelación o de los elementos de calentamiento -24-, -24'. Se puede incluir asimismo un sistema de control de seguridad (no mostrado) y un sistema para el control manual (no mostrado). El sistema de control es preferentemente de un tipo aprobado por la sociedad de clasificación principal.

Tal como se ha indicado anteriormente, el sistema de circulación funciona por medio de dos o más bombas principales de circulación -22-. Para este propósito, está incorporada al sistema de control la funcionalidad de marcha y espera. Un control manual y un control de emergencia pueden preferentemente estar asimismo incluidos en el sistema.

El armario de control (no mostrado) puede estar dotado, por ejemplo, de una pantalla táctil de 6,4" que muestre un diagrama simulado acorde con el diagrama de tuberías. Además, dicho armario es la interfaz de usuario para manejar el sistema, permitiendo el control manual y/o automático de las diversas temperaturas, del flujo y de la presión.

5 La figura 2 muestra de forma esquemática, contemplada como una vista lateral, el principio utilizado para establecer un elemento de calentamiento integrado, por ejemplo en un pasamanos -15-. Tal como se aprecia, el elemento de calentamiento -24- puede formar asimismo el pasamanos superior, o el pasamanos intermedio, formando de este modo una parte completamente integrada del pasamanos -15-. Cada elemento de calentamiento -24- comprende un  
10 conducto de entrada dispuesto en posición central con una conexión de extremo en la entrada para su conexión al sistema de tuberías procedente del intercambiador de calor. Uno o varios conductos -27- de salida rodean el conducto -26- de entrada dispuesto en posición central. El extremo interior del conducto -26- de entrada está en comunicación de fluido con el extremo interior del conducto -27- de salida. Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, el elemento de calentamiento -24- puede tener diferentes formas en sección transversal, tales como por ejemplo una  
15 forma circular en la que el conducto -26- de entrada está dispuesto concéntricamente y coaxialmente en el interior del conducto de salida -27- o, por ejemplo, una forma rectangular en la que el conducto -26- de entrada está dispuesto coaxialmente entre dos conductos de salida -27-. Se debe tener en cuenta que las áreas en sección transversal del conducto -26- de entrada y del conducto o conductos de salida -27- han sido obtenidas mediante cálculos convencionales de energía térmica, de tal modo que los volúmenes de energía transferidos sean uniformes o iguales a lo largo de toda la longitud de un elemento de calentamiento -24-. Tal como se indica mediante las flechas, el fluido térmico caliente es suministrado y fluye en posición central en el interior del conducto -26- de entrada del elemento de calentamiento -24- y cambia de dirección en 180 grados en el extremo del conducto -26- de entrada y vuelve al intercambiador de calor a través del conducto o conductos -27- de salida que rodean el conducto -26- de entrada. Con el fin de regular o controlar el efecto por área exterior, se regulan el caudal y/o la temperatura del flujo de fluido térmico.

El sistema de fluido térmico según la presente invención puede estar dotado asimismo de un depósito de expansión para una gama de temperaturas desde -30 hasta +120°C.

25 El sistema contiene componentes importantes para la funcionalidad, descritos anteriormente. Las tuberías y los accesorios tales como válvulas manuales, termómetros, manómetros, etc., no están incluidos.

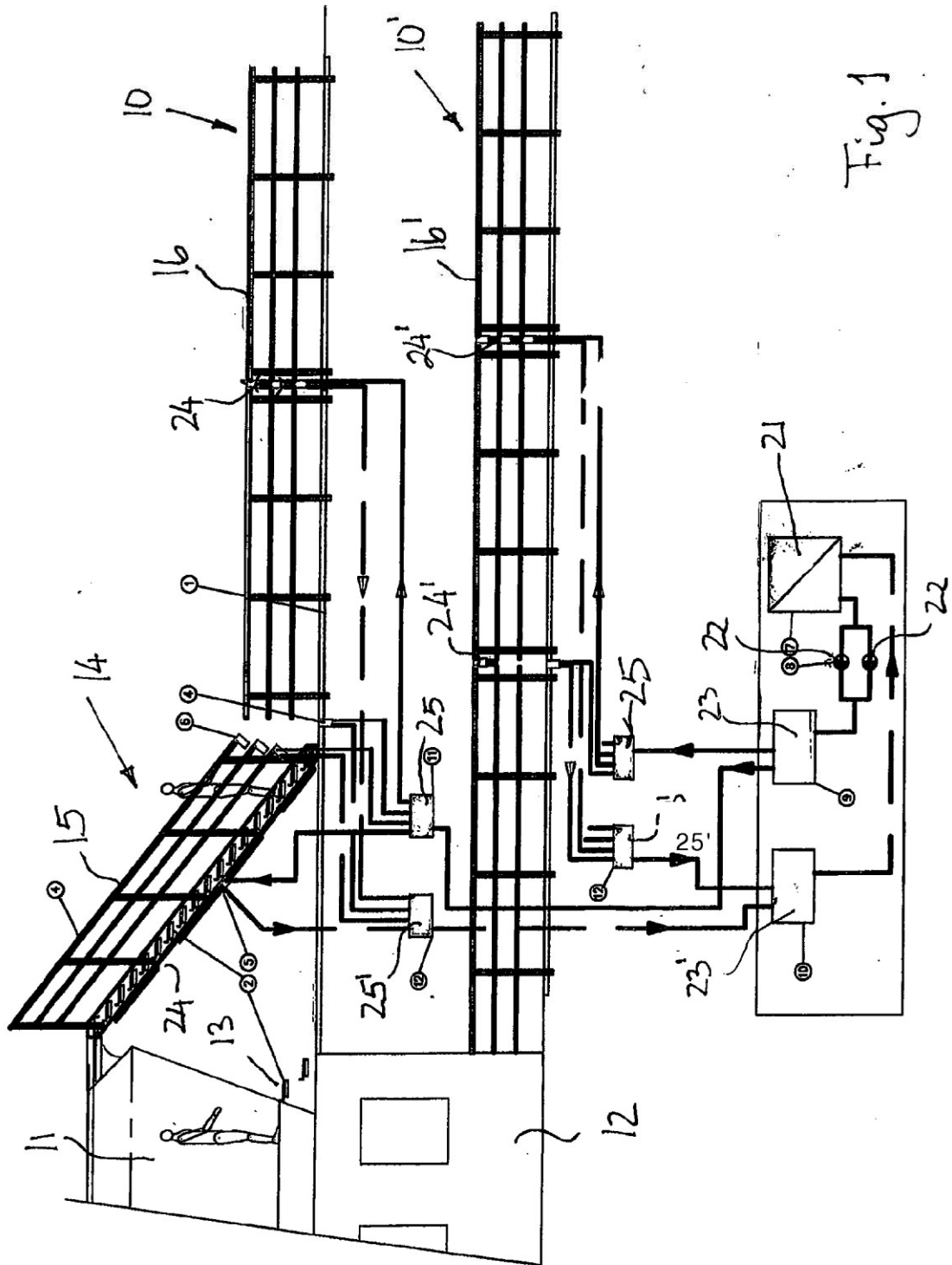
Aunque la presente invención se ha descrito en relación con estructuras de descongelación en una embarcación marítima, se debería tener en cuenta que, en principio, el procedimiento y el sistema pueden ser utilizados asimismo en elementos de construcción general. Un ejemplo de dichos otros campos de utilización es para su uso en sistemas de calentamiento que utilizan circulación de fluidos térmicos para la distribución de energía.

35 Se debe tener en cuenta que la forma y el área en sección transversal, incluyendo la disposición del conducto -26- de entrada con respecto al conducto -27- de salida, están dictados por los requisitos funcionales y la temperatura requerida en la superficie exterior del elemento de calentamiento -24-, y/o están dictados por requisitos estéticos.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para calentar una superficie de un objeto a bordo de una embarcación, tal como por ejemplo escaleras (14), barandillas (15), comprendiendo la circulación de un fluido térmico caliente desde una fuente de calor (21) a través de un sistema de tuberías hasta el objeto a calentar y de vuelta a la fuente de calor para ser recalentado, y en el que el sistema de tuberías incorpora una o varias bombas (22), uno o varios colectores (23, 23', 25, 25'), una o varias válvulas, uno o varios medios para medir y/o controlar la presión, la temperatura y/o el caudal o caudales del medio térmico; integrando los medios de calentamiento (24) con el objeto a calentar, dotando los medios de calentamiento (24) de una línea de alimentación (26) en la que el fluido térmico fluye en un sentido, y una línea de retorno (27) en la que el fluido térmico fluye en sentido opuesto; **caracterizado por** configurar la línea de alimentación (26) y la línea de retorno (27) del elemento de calentamiento (24) de tal modo que las líneas (26, 27) tengan una superficie de interconexión común; estableciendo una comunicación de fluido entre un extremo de la línea de alimentación (26) y un extremo de la línea de retorno (27) y disponiendo la línea de alimentación (26) y la línea de retorno (27) de tal modo, con respecto al objeto a calentar, que el fluido térmico que fluye a través de la línea de retorno (27) está calentando el objeto a calentar, estableciendo una temperatura de la superficie más o menos uniforme en el objeto a calentar.
2. Procedimiento, según la reivindicación 2, que dispone la línea de retorno (27) en una configuración en yuxtaposición con la línea de alimentación (26) del elemento de calentamiento (24).
3. Procedimiento, según la reivindicación 1, que dispone la línea de retorno (27) coaxialmente alrededor de la línea de alimentación (26).
4. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el fluido térmico caliente entra en el conducto de alimentación (26) a una temperatura  $T_1$  de hasta 120°C y dicho calor es transferido al fluido térmico que vuelve al calentador (21) en el conducto de retorno (27), de tal modo que el fluido térmico sale del conducto de retorno (27) a una temperatura  $T_2$  menor de 120°C, y preferentemente menor de 60°C para objetos en los que se pueda producir contacto con la piel, y a continuación vuelve al calentador (21) en donde el fluido térmico es recalentado a una temperatura  $T_1$ .
5. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los elementos de calentamiento (24) están asociados con diversos objetos, y en el que el flujo del fluido térmico está controlado por medio de un sistema de control basado en PLC, interconectado preferentemente con un sistema informático principal que controla automáticamente el flujo del fluido térmico a los objetos individuales a descongelar.
6. Sistema para calentar la superficie exterior de un objeto a calentar a bordo de una embarcación, tal como por ejemplo, escaleras (14) y barandillas (15), comprendiendo uno o varios elementos de calentamiento (24) que forman una unidad integrada con el objeto a calentar, un sistema de tuberías, un calentador (21) destinado a calentar el fluido térmico a una temperatura  $T_1$ ; uno o varios colectores (23, 23', 25, 25'); una o varias válvulas; una o varias bombas (22) para hacer circular el fluido térmico a través del sistema; y medios para medir y controlar la temperatura, el caudal y/o la presión asociados con el mismo en diversas posiciones en el sistema, comprendiendo el elemento de calentamiento (24) una línea de alimentación (26) para el flujo de fluido térmico en un sentido y una línea de retorno (27) para el flujo de fluido térmico en el sentido opuesto; **caracterizado por que** la línea de alimentación (26) y la línea de retorno (27) están configuradas de tal modo que el flujo del fluido térmico a través de las líneas tiene una superficie de interconexión común; y por que un extremo de la línea de alimentación (26) y un extremo de la línea de retorno (27) están en comunicación de fluido entre sí, y por que la línea de retorno (27) está dispuesta de tal modo con respecto al objeto a calentar que el fluido térmico que circula a través de la línea de retorno (27) calienta el objeto a calentar, de tal modo que se establece una temperatura de la superficie más o menos uniforme en la superficie del objeto a calentar.
7. Sistema, según la reivindicación 6, en el que la línea de alimentación (26) y la línea de retorno (27) tienen una pared común, de tal modo que el fluido térmico que fluye a través de la línea de alimentación (26) transfiere calor al fluido térmico que fluye a través de la línea de retorno (27).
8. Sistema, según la reivindicación 6, en el que la línea de alimentación (26) está dispuesta concéntricamente en el interior de la línea de retorno (27).
9. Sistema, según una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que las líneas de alimentación (26) y de retorno (27) forman una unidad integrada.
10. Sistema, según una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el fluido térmico que fluye a través del sistema está sometido a una presión de trabajo normal de hasta 3 bar o más elevada.
11. Sistema, según una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que los elementos de calentamiento (24) están asociados con varios objetos y el sistema comprende un sistema de control basado en PLC, interconectado preferentemente con un sistema informático principal, para controlar automáticamente el flujo de fluido térmico a los objetos individuales a descongelar o calentar.





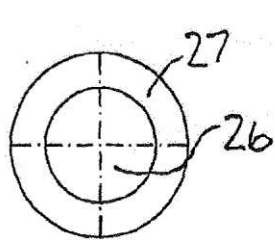
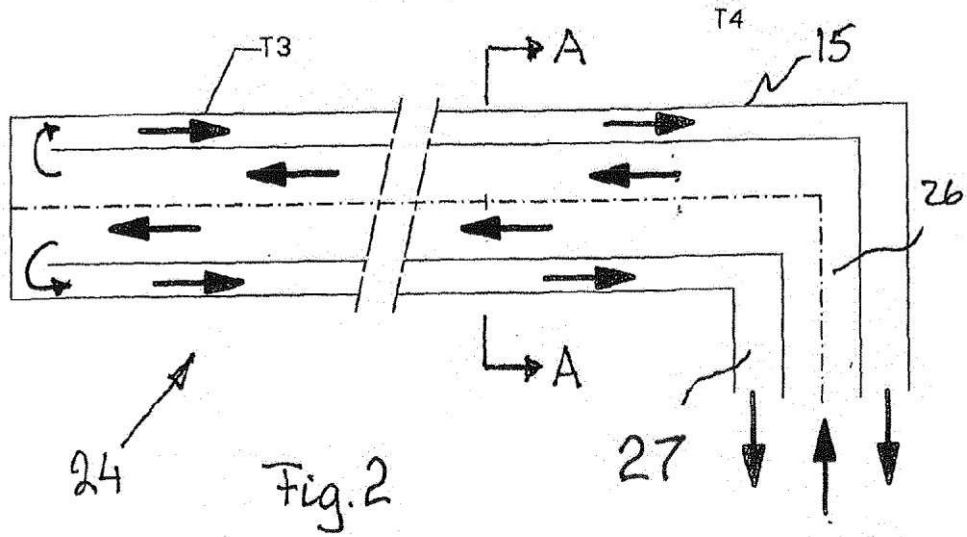


Fig. 3

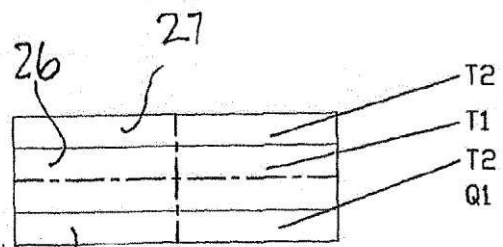


Fig. 4