



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 733**

51 Int. Cl.:  
**B63H 21/14** (2006.01)  
**F01P 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09154430 .4**  
96 Fecha de presentación : **05.03.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2106999**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **Buque provisto de medios de recuperación de energía térmica y procedimiento correspondiente.**

30 Prioridad: **31.03.2008 FR 08 52091**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.04.2011**

73 Titular/es: **STX FRANCE S.A.**  
**avenue Antoine Bourdelle**  
**44600 Saint Nazaire, FR**

72 Inventor/es: **Berger, Sven y**  
**Lorang, Matthieu**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 357 733 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

La presente invención se refiere en particular a un buque que está provisto de por lo menos un motor diésel y de por lo menos un equipo, distinto del motor, que es consumidor de energía térmica.

5 Los buques actuales, en particular los buques de pasajeros de gran tonelaje, están equipados tradicionalmente con uno, incluso con varios motores diésel de potencia elevada, que aseguran su propulsión.

Como en cualquier motor, algunos elementos que contienen o que les están asociados, son enfriados por una circulación de líquido de enfriado.

10 En este caso particular de motores diésel de buques, se trata de dos circuitos distintos de líquido de enfriado, uno denominado de alta temperatura, y el otro denominado de baja temperatura. Estos dos circuitos pueden, en ciertos casos, tener unas partes comunes.

La característica que diferencia esencialmente estos dos circuitos es la temperatura del líquido en la entrada del motor.

La del circuito de alta temperatura es más elevada que la del circuito de baja temperatura.

15 El documento GB 590 573 A está considerado como la técnica anterior más próxima y describe todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

A título indicativo, estas temperaturas son del orden de 70 y 38°C respectivamente.

El circuito de alta temperatura está destinado a enfriar unos elementos tales como los cilindros del motor, mientras que el circuito de baja temperatura está destinado a enfriar unos elementos tales como un refrigerante de aceite.

20 Esta "duplicación" de circuito de enfriado se explica por el hecho de que algunos componentes del motor podrían ver su funcionamiento, y/o su estructura afectado(s) por un enfriado demasiado pronunciado.

25 Por otra parte, los buques de pasajeros están provistos de equipos, distintos del motor, que son consumidores de energía térmica. Se trata por ejemplo de una instalación de calentamiento de aire, de una instalación de calentamiento de agua, de un generador de agua dulce, o de un sistema de calentamiento del agua de piscinas.

Se ha propuesto ya recuperar por lo menos parcialmente unas calorías conducidas por el líquido del circuito de alta temperatura para alimentar térmicamente por lo menos uno de estos equipos.

En cuanto al líquido del circuito de baja temperatura, es enfriado por intercambio térmico con agua de mar, antes de "recircular" en el interior del motor.

30 Se comprende fácilmente que se trata de un desperdicio de energía que no es despreciable en un contexto de coste elevado de las fuentes de energía fósil.

La presente invención prevé resolver este problema, haciendo uso de medios simples, eficaces y poco costosos.

Así, un primer aspecto de la invención se refiere a un buque que está provisto:

35 - de por lo menos un motor diésel del que algunos elementos internos, incluso externos, son enfriados por un primer circuito de líquido de enfriado denominado de alta temperatura, mientras que otros son enfriados por un segundo circuito de líquido de enfriado denominado de baja temperatura, diferenciándose estos circuitos por la diferencia de temperatura del líquido en la entrada de dicho motor, caracterizado porque está provisto:

- de por lo menos un equipo, distinto de dicho motor, consumidor de energía térmica,

40 - de medios de recuperación por lo menos parcial de las calorías conducidas por el líquido del circuito a alta temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo, y

porque comprende asimismo unos medios de recuperación por lo menos parcial de las calorías conducidas por el líquido del circuito de baja temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo.

Así, gracias a la invención, se mejora en gran manera el balance energético global del buque.

45 Según otras características ventajosas y no limitativas:

- dicho equipo comprende por lo menos dos equipos, estando por lo menos uno alimentado térmicamente por el circuito de alta temperatura, mientras que el otro es alimentado térmicamente por el circuito de baja temperatura;

- el equipo que es alimentado térmicamente por el circuito de baja temperatura consiste en particular en una instalación de calentamiento de aire, una instalación de calentamiento de agua, o un sistema de calentamiento de agua de piscina;
- 5 - comprende unos medios de regulación de la temperatura del líquido de enfriado del circuito de baja temperatura a la salida del motor;
- dichos medios de recuperación comprenden por lo menos un intercambiador térmico en el interior del cual circula un líquido a calentar;
- comprende unos medios de regulación del caudal de dicho líquido para alimentar térmicamente dichos equipos.
- 10 La invención se refiere asimismo a un procedimiento de recuperación de energía térmica en el seno de un buque que está provisto:
- de por lo menos un motor diésel del que algunos elementos internos, incluso externos, están enfriados por un primer circuito de líquido de enfriado denominado de alta temperatura, mientras que otros son enfriados por un segundo circuito de líquido de enfriado denominado de baja temperatura, diferenciándose estos circuitos por la
- 15 diferencia de temperatura del líquido a la entrada de dicho motor;
- de por lo menos un equipo, distinto de dicho motor, consumidor de energía térmica;
- de medios de recuperación por lo menos parcial de las calorías conducidas por el líquido del circuito de alta temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo; y
- 20 que consiste en recuperar por lo menos parcialmente unas calorías conducidas por el líquido del circuito de baja temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo.
- Según otras características ventajosas y no limitativas:
- el circuito de alta temperatura alimenta por lo menos un equipo, mientras que el circuito de baja temperatura alimenta por lo menos otro equipo;
- se regula bajo demanda el caudal de líquido para alimentar dichos equipos.
- 25 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente de un modo de realización preferido. Esta descripción se dará haciendo referencia a los planos adjuntos, en los que:
- la figura 1 es un esquema simplificado de una primera parte de un montaje integrado en el buque según la invención;
- 30 - la figura 2 es también un esquema simplificado de una segunda parte de un montaje integrado en el buque según la invención.
- Haciendo referencia a la figura 1, se ha representado en trazos mixtos la delimitación del motor diésel 1 que equipa el buque.
- Evidentemente, cuando el número de motores es más elevado, por ejemplo igual a cuatro, el montaje de la
- 35 figura 1 está duplicado otras tantas veces.
- La circulación de líquido de enfriado en el circuito denominado de alta temperatura está señalado por unos trazos continuos, mientras que la circulación de líquido de enfriado en el circuito denominado de baja temperatura está referenciado en trazos de puntos.
- 40 Además, los equipos dispuestos sobre estos dos circuitos están designados con unas referencias numéricas acompañadas de las iniciales A y B, que corresponden respectivamente a los circuitos de alta y de baja temperaturas.
- De manera general, en el conjunto de la descripción, las siglas VA, CL y VB designan respectivamente unas válvulas de parada, unas válvulas de regulación de caudal, y unas válvulas de regulación de tres vías.
- 45 Haciendo referencia a la figura 1, se ha designado por la referencia 10A una bomba hidráulica que asegura la circulación de un líquido de enfriado a alta temperatura tal como agua en unos órganos que contiene el motor 1, tales como unos cilindros 11A y una etapa 12A de enfriador de aire de sobrealimentación.
- Unas conducciones 100A y 101A aseguran la transferencia de líquido de uno al otro.
- A la salida del a etapa 12A de enfriador de aire, unas conducciones 102A y 103A aseguran la evacuación del líquido de enfriado, que ha sido calentado, al exterior del motor y a este nivel, se procede a un condicionamiento de la

temperatura de líquido a un valor predeterminado, por ejemplo 90°. Con este fin, por lo menos un sensor de temperatura TT está dispuesto sobre la conducción.

5 A la salida del motor está conectado un intercambiador de calor 2 en el cual circula a contracorriente, como se verá más adelante, un líquido portador de calor destinado a alimentar con energía térmica un equipo consumidor del cual está provisto el buque.

Las conducciones corriente arriba y corriente abajo de este intercambiador 2 están referenciadas 104 y 106A.

Un bucle de retorno 107A permite, a través de una válvula VA, reciclar el líquido, enfriado cuando tiene lugar su atravesado del intercambiador 2, hacia la bomba 10A.

10 Entre las conducciones 103A y 104A están dispuestas una válvula de regulación de tres vías VB, así como una conducción 105, conectadas al bucle de retorno 107A citado.

15 Esta conducción 105 puede formar parte de los medios de regulación de la temperatura del líquido de enfriado a la salida del motor. En efecto, debido a que está conectada sobre el bucle 107A de retorno, la misma permite "puncionar" una parte del líquido enfriado que atraviesa este bucle, para devolver a la temperatura de condicionado, el líquido que abandona el motor. Este condicionado se realiza preferentemente automáticamente, en particular en función de mediciones de temperaturas realizadas por unos sensores, en particular las del sensor citado, y con la ayuda de válvulas de regulación VB.

20 El motor 1 está provisto asimismo de una segunda bomba 10B del mismo tipo que la anterior, conectada por una conducción 100B a la segunda etapa 13B del sistema de enfriado de aire de sobrealimentación citado. Esta bomba y este aparellaje son atravesados asimismo por un líquido de enfriado tal como agua y se trata en este caso de un circuito de enfriado de baja temperatura.

25 A la salida del equipo 13B, una conducción 101B suministra líquido en el interior de un sistema de enfriado del aceite del motor 14 y conduce, por medio de una conducción 102B, el líquido calentado hacia un intercambiador 3, el cual es recorrido a contracorriente por un líquido portador de calor acoplado a un equipo consumidor de energía térmica.

De acuerdo con una característica ventajosa de la invención, la temperatura del fluido del circuito de baja temperatura está condicionada a la salida del motor.

Para ello, una válvula de regulación de tres vías VB dispuesta a la salida del intercambiador 3, permite "desviar", es decir derivar una parte del líquido enfriado, a través de un bucle 103B.

30 Como para circuito de alta temperatura, este condicionado se efectúa preferentemente automáticamente, por ejemplo para obtener una temperatura de regulación igual a 50°C.

A la salida del intercambiador 3, una conducción 106B está acoplada con un segundo intercambiador 4 que está, a su vez, atravesado a contracorriente por agua de mar. La función de este intercambiador es enfriar también el líquido de enfriado, si es necesario, antes de la recirculación en el motor.

35 A la salida de este segundo intercambiador, una válvula de regulación de tres vías VB permite "desviar", es decir derivar una parte del líquido por una conducción 109B con el fin de obtener la buena temperatura a la entrada de la bomba 10B, y por tanto a la salida del motor.

Una reserva de agua 5 está conectada a la conducción 109B. La misma sirve de medio de expansión térmica y de puesta en carga del conjunto de la instalación.

40 Se observará que justo antes de la entrada de la segunda bomba 10B está conectada una conducción de bifurcación 111B que conduce una parte del líquido de enfriado hacia una tercera bomba 10'B a la cual está conectado, por medio de una conducción 112B, un sistema de refrigeración de un alternador referenciado 15B. Está conectado por medio de una conducción 113B a la salida del intercambiador 3 citado. La razón de esta conexión después del intercambiador 3 es que la temperatura de líquido a la salida del alternador no es suficiente para que la recuperación de calor valga la pena.

45 Una conducción 104B está conectada a la vez a las conducciones 102B y 107A y permite inyectar líquido del circuito de alta temperatura en el circuito de baja temperatura, lo cual aumenta la temperatura del líquido del circuito de baja temperatura, y por tanto la cantidad de energía recuperable.

50 A la inversa, una segunda conducción 108A está conectada a unas conducciones 102B y 106A y permite "puncionar" una parte del líquido del circuito de baja temperatura para inyectarla en el circuito de alta temperatura, para rebajar la temperatura de éste, antes de la recirculación en el motor.

Como ya se ha precisado, se regula la temperatura del líquido de enfriado del circuito de baja temperatura a la salida del motor 1.

Esta temperatura regulada es por ejemplo del orden de 50°.

De esta manera, se trata de un líquido que presenta siempre la misma temperatura, de manera que la recuperación de energía que será posible obtener del mismo, será siempre óptima, cualquiera que sea la carga del motor.

5 En contrapartida, la temperatura del líquido que vuelve hacia la bomba correspondiente presenta una temperatura variable. Sin embargo, esto no supone un inconveniente puesto que los equipos del motor atravesados por este líquido soportan dicha variación de temperatura.

10 Una segunda parte de la instalación es visible en la figura 2. Se ha representado en este caso solamente la parte de la instalación relativa a la recuperación de energía sobre el circuito de baja temperatura. La relativa a la recuperación de energía sobre el circuito de alta temperatura es idéntica y no ha sido representada, con fines de simplificación.

Se han representado cuatro intercambiadores 6: se trata de los intercambiadores que están asociados a los cuatro motores que equipan un buque.

15 Esta instalación comprende esencialmente dos bombas hidráulicas 7, atravesadas por agua que, por medio de un conjunto de conducciones 122, 123 y 124 atraviesan a contracorriente un par de intercambiadores.

Paralelamente, una conducción adicional 137 está conectada a las bombas 7 y sirve, por medio de una conducción 136, otros dos intercambiadores 6.

20 Las conducciones de salida 125, 126 y 139 de los intercambiadores 6 están conectadas a una doble conducción 127 que comunica a su vez con unos calentadores 8 alimentados con vapor. Estos calentadores permiten llevar, en caso necesario, energía calorífica suplementaria al líquido calentado en el interior de los intercambiadores 6. Este vapor procede en general de calderas de recuperación instaladas sobre los escapes de los motores diésel o también de una caldera con quemador.

Las conducciones 128 y 129, están conectadas por medio de las conducciones 130, 131, 133 y 134 a unos intercambiadores 9 y 9' a su vez asociados a unos equipos del buque consumidores de energía térmica.

25 Las válvulas VA" que equipan estos intercambiadores están previstas para hacer variar el caudal de líquido en el interior de los intercambiadores, en función de la demanda energética.

Las conducciones de retorno 132 y 135 así como 140 permiten devolver el líquido frío hacia las bombas 7.

30 Una característica ventajosa de la invención es por tanto que el circuito de recuperación funciona con "caudal variable", lo cual permite tener una temperatura de retorno del líquido relativamente fría cualquiera que sea la demanda de calorías de los consumidores 9, 9'. Por ello, la recuperación de energía a nivel de los intercambiadores 2 ó 3 es siempre óptima.

Sobre el bucle de recuperación de alta temperatura, están conectados los equipos consumidores que requieren una temperatura de agua elevada.

35 Se trata por ejemplo de un hervidor, de un sistema de calentamiento de aire ambiente o de un sistema de calentamiento del agua sanitaria.

Sobre el bucle de recuperación de baja temperatura, están conectados los equipos consumidores que requieren una temperatura de agua mediana.

Se trata por ejemplo de un sistema de calentamiento del agua de piscinas o de un sistema de precalentamiento de aire acondicionado.

40 Con el dispositivo de la presente invención, la recuperación de energía térmica en los motores diésel está optimizada.

Esto permite por tanto ahorrar carburante.

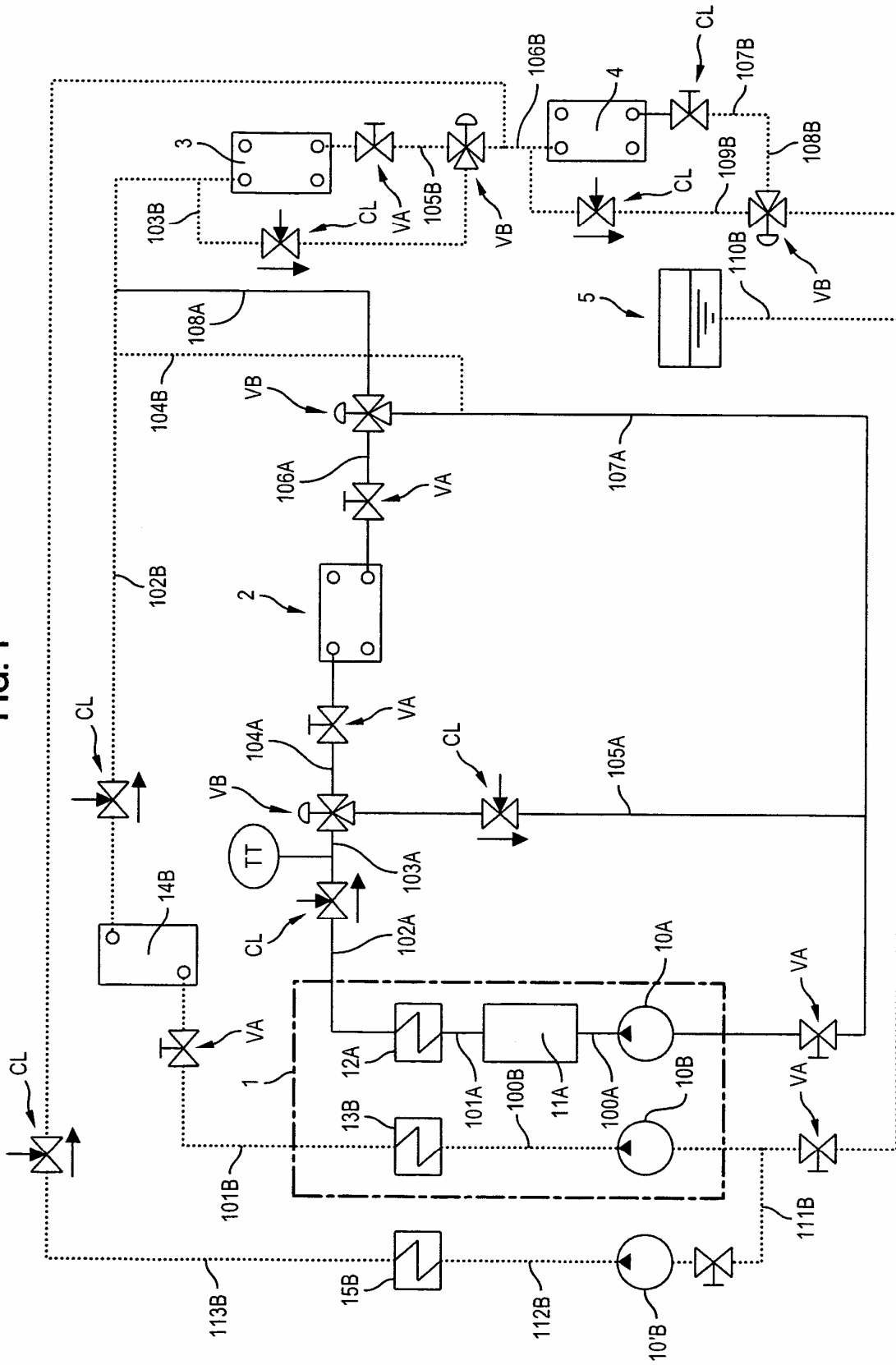
Sin este sistema, el vapor necesario para calentar todos los consumidores procede o bien de calderas de recuperación, o bien de calderas con quemador, consumiendo estas últimas carburante.

45 El balance energético del buque está así mejorado en gran manera.

**REIVINDICACIONES**

1. Buque que está provisto:
  - de por lo menos un motor diésel (1) del que algunos elementos internos (11A, 12A) incluso externos, son enfriados por un primer circuito de líquido de enfriado denominado de alta temperatura, mientras que otros (13B, 14B, 15B) son enfriados por un segundo circuito de líquido de enfriado denominado de baja temperatura, diferenciándose estos circuitos por la diferencia de temperatura de líquido a la entrada de dicho motor (1), caracterizado porque está provisto:
  - de por lo menos un equipo (9, 9'), distinto de dicho motor (1), consumidor de energía térmica,
  - de medios de recuperación (2) por lo menos parcial de las calorías conducidas por el líquido del circuito de alta temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo (9, 9'), y
- 5 porque comprende asimismo unos medios de recuperación (3) por lo menos parcial de las calorías conducidas por el líquido del circuito de baja temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo (9, 9').
- 10 2. Buque según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende por lo menos dos equipos, siendo por lo menos uno alimentado térmicamente por el circuito de alta temperatura, mientras que el otro (9, 9') es alimentado térmicamente por el circuito de baja temperatura.
- 15 3. Buque según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho equipo (9, 9') alimentado térmicamente por el circuito de baja temperatura consiste en particular en una instalación de calentamiento de aire, una instalación de calentamiento de agua, o un sistema de calentamiento de agua de piscina.
- 20 4. Buque según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende unos medios de regulación de la temperatura del líquido de enfriado del circuito de baja temperatura a la salida del motor (1).
- 25 5. Buque según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios de recuperación (2, 3) comprenden por lo menos un intercambiador térmico en el interior del cual circula un líquido a calentar.
- 30 6. Buque según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende unos medios de regulación (VA'') del caudal de dicho líquido para alimentar térmicamente dichos equipos.
- 35 7. Procedimiento de recuperación de energía térmica en el seno de un buque que está provisto:
  - de por lo menos un motor diésel (1) del que algunos elementos internos (11A, 12A), incluso externos, son enfriados por un primer circuito de líquido de enfriado denominado de alta temperatura, mientras que otros (13B, 14B, 15B) son enfriados por un segundo circuito de líquido de enfriado denominado de baja temperatura, diferenciándose estos circuitos por la diferencia de temperatura del líquido a la entrada de dicho motor (1),
  - de por lo menos un equipo (9, 9'), distinto de dicho motor (1), consumidor de energía térmica,
  - de medios de recuperación (2) por lo menos parcial de las calorías conducidas por el líquido del circuito de alta temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo (9, 9'), y
 porque consiste en recuperar por lo menos parcialmente unas calorías conducidas por el líquido del circuito de baja temperatura para alimentar térmicamente dicho equipo (9, 9').
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el circuito de alta temperatura alimenta por lo menos un equipo, mientras que el circuito de baja temperatura alimenta por lo menos otro equipo (9, 9').
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado porque se regula bajo demanda el caudal de líquido para alimentar dichos equipos.

FIG. 1



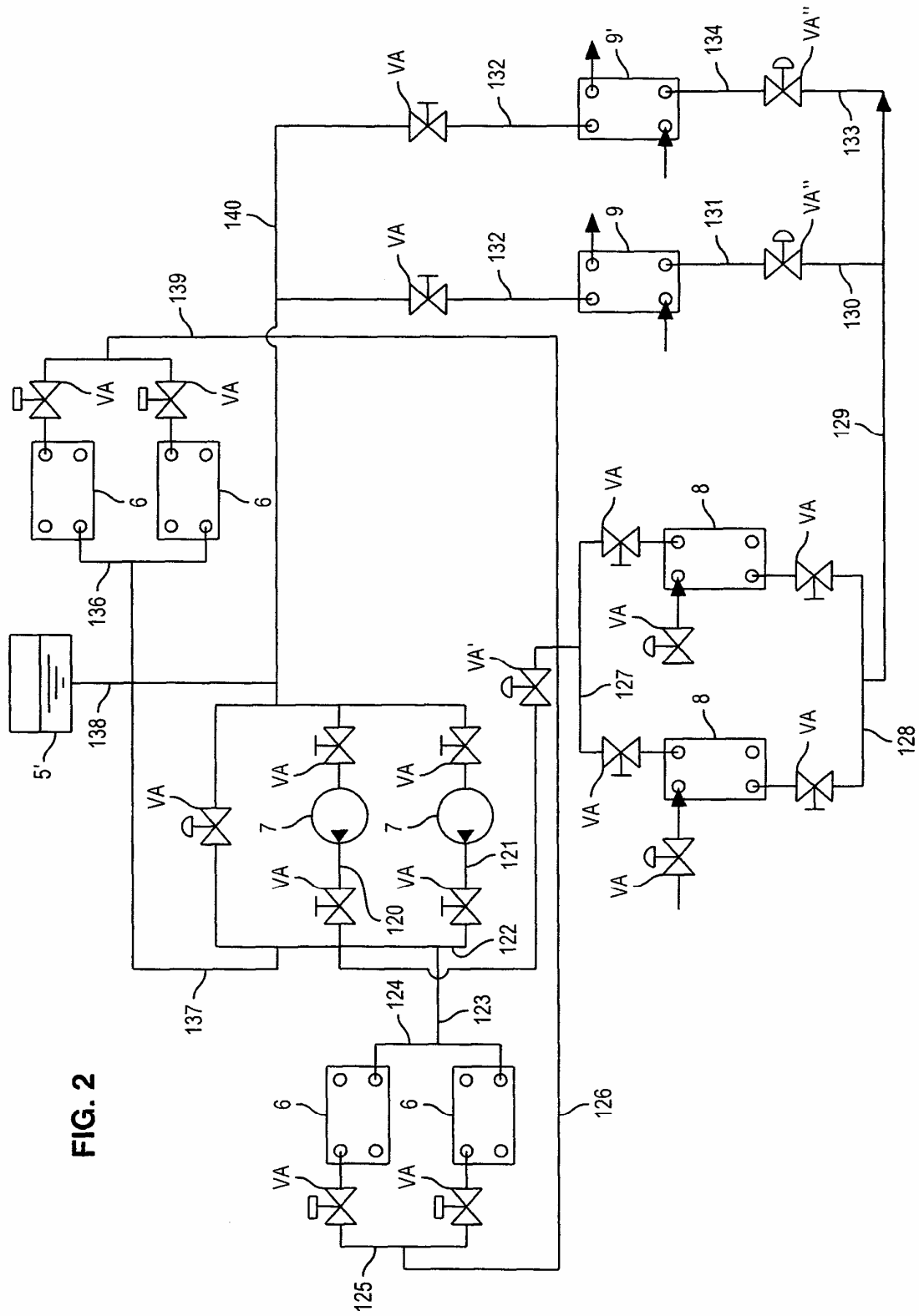


FIG. 2