



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 052**

51 Int. Cl.:
F01P 7/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02803048 .4**

86 Fecha de presentación : **08.11.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1444426**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2004**

54 Título: **Sistema de gestión de la energía térmica desarrollada por un motor térmico de vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **13.11.2001 FR 01 14662**
18.09.2002 FR 02 11564

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES**
8, rue Louis Lormand - La Verriere
78320 Le Mesnil Saint-Denis, FR

72 Inventor/es: **Ap, Ngy, Srun;**
Guerrero, Pascal y
Jouanny, Philippe

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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

Sistema de gestión de la energía térmica desarrollada por un motor térmico de vehículo automóvil.

5 La invención se refiere a un sistema de gestión de la energía térmica desarrollada por un motor térmico de vehículo automóvil que comprende una red principal equipada con una bomba principal para hacer circular un fluido termoportador entre el motor térmico y un radiador de enfriamiento principal que intercambia el calor con el aire atmosférico exterior, comprendiendo la red principal, además, una canalización de cortocircuito y una canalización de calefacción que incorpora un aerotermo, y un bucle secundario que incluye un radiador secundario y una bomba secundaria.

10 Los motores térmicos de los vehículos automóviles son refrigerados por medio de un radiador de refrigeración colocado en la parte delantera del vehículo. Un circuito de fluido de refrigeración permite hacer circular un fluido termoportador entre el motor térmico y el radiador de refrigeración con el fin de enfriar el motor, véase, por ejemplo, el documento US 5 353 757 A.

15 La energía térmica liberada por el motor es igualmente utilizada para calentar el habitáculo del vehículo haciendo pasar el fluido termoportador dentro de un aerotermo. Además, los vehículos automóviles modernos incorporan cada vez más unos equipos que intercambian la energía térmica con su entorno exterior. La mayor parte de estos equipos deben ser refrigerados. Este es el caso, en particular, del condensador que forma parte del circuito de climatización del habitáculo del vehículo automóvil, pero también del radiador de refrigeración del circuito de aceite y del radiador de refrigeración del aire de sobrealimentación. Cada vez más a menudo, igualmente, se enfrían los gases de escape con el fin de disminuir la contaminación.

20 Otros equipos, menos numerosos, deben por el contrario ser calentados. Este es el caso, en particular, del intercambiador del calentador de carburante.

25 En los vehículos fabricados actualmente, se prevé un circuito de fluido especial para cada equipo que hay que enfriar o calentar. Por ejemplo, el circuito de climatización del habitáculo del vehículo automóvil incorpora un intercambiador de calor, constituido por un condensador, dispuesto en la parte delantera del vehículo delante del radiador de refrigeración del motor térmico. Un fluido refrigerante determinado, distinto del fluido termoportador del motor térmico, recorre el circuito de climatización. Son necesarios unos conductos especiales para unir el condensador con el evaporador que está situado en la carcasa del aparato de climatización y de calefacción del habitáculo del vehículo.

30 Asimismo, si el vehículo está equipado con un refrigerador de aire de sobrealimentación, el enfriamiento del aire se lleva a cabo en un intercambiador aire - aire que está dispuesto en la parte delantera del vehículo y que es enfriado mediante una circulación de aire atmosférico.

35 Esta concepción se traduce en la presencia de un gran número de canalizaciones y conductos situados bajo el capó del motor, como por ejemplo, los tubos de admisión de aire necesarios para el refrigerador de aire de sobrealimentación, que cuesta llevar hasta la parte delantera del vehículo por la complejidad del recorrido por el que deben discurrir y por el gran espacio que ocupan.

40 La presente invención tiene por objeto un sistema de gestión de la energía térmica desarrollada por un motor térmico que reduce el lugar ocupado por los circuitos de fluido.

45 Este objetivo se alcanza, de acuerdo con la invención, por el hecho de que la red principal y el bucle secundario están unidos por unos medios de interconexión que permiten hacer circular de manera controlada, el fluido transportador entre la red principal y el bucle secundario o impedir esta circulación en función del estado de carga del motor térmico.

50 Dichos medios de interconexión son aptos, por ejemplo, para unir directamente:

- Una o dos entradas y/o una o dos salidas desde el radiador de refrigeración principal con el bucle secundario, y/o

55 - Una o dos entradas y/o una o dos salidas desde el radiador secundario con el bucle principal.

60 Por “aptos para unir directamente”, se entiende que dichos medios de interconexión son aptos para establecer una conexión que permita el paso del fluido entre el radiador de uno de los bucles y el otro bucle, sin pasar por otro órgano dentro del cual se efectuaría un intercambio sustancial de calor.

Dicho motor podrá presentar una entrada única y una salida única para la circulación del fluido termoportador dentro del motor.

65 Frecuentemente, el vehículo automóvil incorpora uno o varios equipos en relación de intercambio térmico con el medio exterior, por medio de un intercambiador de calor de equipo, estando integrados el o los intercambiadores de calor de equipo en la red principal y/o en el bucle secundario, estando cada intercambiador de calor en relación de intercambio térmico con el fluido de ciclo termoportador.

Gracias a esta característica, no es necesario situar en cabeza en la parte delantera del vehículo cada uno de los intercambiadores de calor de equipo. Hay mucha mayor libertad para disponerlos en un emplazamiento apropiado bajo el capó del vehículo automóvil. En particular, los intercambiadores de calor de equipo pueden ser aproximados al equipo que refrigeran. La longitud de las canalizaciones se disminuye así drásticamente, lo que en consecuencia disminuye el volumen ocupado. Por otra parte, la cantidad de fluido termoportador que recorre estas canalizaciones se reduce igualmente de forma considerable, lo que permite una disminución del coste porque estos fluidos son generalmente costosos.

Por otro lado, en los vehículos conocidos, la superficie de intercambio del radiador principal, también llamado radiador de alta temperatura, y la superficie de intercambio del radiador secundario, también llamado radiador de baja temperatura, son fijas. El radiador principal o el radiador de alta temperatura se utiliza exclusivamente para el enfriamiento de los equipos de la red principal de alta temperatura, mientras que el radiador secundario o radiador de baja temperatura se utiliza exclusivamente para el enfriamiento y/o el calentamiento de los equipos del bucle secundario de baja temperatura. Ahora bien, en ciertas condiciones de carga del motor, en particular de carga débil, no es necesario enfriar enérgicamente el motor térmico. Por eso el líquido termoportador de refrigeración del motor circula por una canalización de derivación que rodea el radiador.

Otro objeto de la presente invención es precisamente proponer un sistema de gestión de la energía térmica desarrollada por el motor térmico del vehículo que resuelva este problema permitiendo utilizar de la manera más ventajosa la superficie de intercambio de calor disponible para las necesidades del circuito de alta temperatura y del circuito de baja temperatura.

Este resultado se alcanza, de acuerdo con la invención, por el hecho de que los medios de interconexión son aptos para constituir unas configuraciones de la red principal y del bucle secundario tales que una parte o la totalidad de la superficie de intercambio de calor del radiador principal y/o de la superficie de intercambio del radiador secundario están integradas selectivamente bien de modo exclusivo en la red principal, bien de modo exclusivo en el bucle secundario, o bien simultáneamente en la red principal y en el bucle secundario, en función de al menos un parámetro de control del estado de carga del motor térmico del vehículo automóvil.

El parámetro de control puede escogerse especialmente dentro del grupo que comprende la temperatura del fluido termoportador de refrigeración del motor, la carga motora, el régimen motor, la potencia expulsada por el motor térmico sobre el fluido termoportador o una combinación de los valores de estos parámetros.

Así, es posible hacer variar la distribución de la superficie de intercambio global del sistema, es decir la suma de la superficie de intercambio del radiador principal y del radiador secundario, en función de las necesidades de los circuitos de refrigeración de alta temperatura y de baja temperatura. Se puede así aumentar la superficie de intercambio de calor disponible para el circuito de alta temperatura disminuyendo la superficie de refrigeración disponible para el circuito de baja temperatura. Al revés, se puede disminuir la superficie de intercambio de calor atribuida al circuito de alta temperatura, lo que permite simultáneamente aumentar la del circuito de baja temperatura. En particular, cuando el motor no necesita ser refrigerado enérgicamente, una mayor capacidad de refrigeración puede ser atribuida al circuito de baja temperatura consiguiendo con ello mejorar el nivel de rendimiento respecto de la refrigeración de los equipos del circuito de baja temperatura.

Se puede generalizar la invención en el caso de que el vehículo automóvil incorpore más de dos circuitos de refrigeración, por ejemplo tres. El sistema de gestión de la energía térmica de la invención podría entonces incorporar tres secciones de intercambio de calor y la superficie de intercambio de calor global del módulo podría repartirse entre estas tres secciones de intercambio de calor en función de las necesidades.

En una forma de realización concreta del sistema de gestión de la invención, el paso de una configuración a otra se lleva a cabo mediante una variación continua de la superficie de intercambio de calor.

En otra realización particular, el radiador principal y/o el radiador secundario están separados en al menos dos secciones de intercambio de calor individuales, llevándose a cabo el paso de una configuración a otra por incrementos, mediante el paso de una sección de intercambio de calor de un circuito a la otra.

En este último caso, las superficies de intercambio de calor del intercambiador principal integrado en la red principal y/o en las superficies de intercambio de calor del intercambiador secundario integrado en el bucle secundario están conectadas en paralelo unas con otras. O bien, como una variante, están conectadas en serie unas con otras.

Ventajosamente, la red principal incorpora una válvula termostática de tres pasos, estando conectado un primer paso a la canalización de motor, estando conectado un segundo paso a una canalización de cortocircuito, estando conectado un tercer paso a una canalización de radiador de refrigeración principal. Esta válvula termostática, cuyo funcionamiento es clásico, permite hacer circular de modo intermitente el fluido de refrigeración del motor entre la canalización de derivación o de cortocircuito y la canalización de radiador principal.

En otra forma de realización del sistema de gestión de la invención, la red principal incorpora una válvula de cuatro vasos, estando conectado un primer paso de esta válvula a una canalización de motor, estando conectado un segundo

paso de la válvula a una canalización de cortocircuito, estando conectado un tercer paso a una canalización de radiador principal y estando conectado un cuarto paso a una canalización de calefacción.

Esta última solución permite una gestión más afinada de la energía térmica. En efecto, con una válvula de tres pasos, el fluido de refrigeración transita de modo permanente por el radiador de calefacción del habitáculo del vehículo automóvil, incluso si éste último no es utilizado. La utilización de una válvula de cuatro pasos permite cerrar la circulación del fluido dentro del radiador de calefacción del habitáculo cuando no es necesario. Se ralentiza con ello el desgaste del radiador de calefacción por la circulación de un líquido corrosivo.

En una forma de realización preferida, el radiador principal y/o el radiador secundario forman parte de un módulo de intercambio de calor que comprende un primer intercambiador de calor y un segundo intercambiador de calor cada uno con una caja colectora de entrada y una caja colectora de salida, estando el primer y el segundo intercambiadores de calor superpuestos para ser atravesados por un mismo flujo de aire, comunicando la caja colectora de salida del primer intercambiador de calor con la caja colectora de entrada del segundo intercambiador de calor mediante un orificio de paso, permitiendo unos medios de válvula abrir o cerrar el orificio de paso.

Según un primer modo de realización de la invención, los medios de interconexión son aptos para constituir una configuración de arranque en frío que comprende un bucle principal de arranque en frío y un bucle secundario de arranque en frío aislados uno de otro, estando el radiador principal y el radiador secundario integrados en el bucle secundario de arranque en frío; y una configuración de funcionamiento normal en la cual la circulación del fluido termoportador se efectúa de modo intermitente entre el bucle principal de arranque en frío y el bucle secundario de arranque en frío en función del estado de carga del motor térmico.

Ventajosamente, el sistema incorpora una válvula termostática dispuesta sobre el bucle principal de arranque en frío, efectuándose una circulación de fluido termoportador entre el bucle principal de arranque en frío y el bucle secundario de arranque en frío en función del estado abierto o cerrado de la válvula termostática.

Así mismo, según este modo de realización, los medios de interconexión son, además, aptos para llevar a efecto una configuración de carga fuerte en la cual la red principal y el bucle secundario estén aislados uno del otro, sirviendo el radiador principal exclusivamente a la refrigeración de la red principal y sirviendo el radiador secundario exclusivamente a la refrigeración del bucle secundario.

Por último, los medios de interconexión son, además, aptos para llevar a efecto una configuración de carga muy fuerte en la cual una circulación de fluido termoportador se efectúa entre la red principal y el bucle secundario, siendo utilizada la capacidad de refrigeración del radiador secundario para refrigerar simultáneamente el bucle secundario y el motor térmico.

En este modo de realización, los medios de interconexión pueden comprender una primera válvula de tres pasos integrada en la red principal y una segunda válvula de tres pasos integrada en el bucle secundario.

Por otra parte, la invención se refiere a un sistema de válvula para realizar la interconexión de una red principal equipada con una bomba principal para hacer circular un fluido de ciclo termoportador entre el motor térmico y un radiador de refrigeración principal que intercambia calor con el aire atmosférico exterior, y de un bucle secundario que incluye un radiador secundario y una bomba secundaria. Incorpora una válvula de cuatro pasos, una primera y una segunda válvula de tres pasos, estando la válvula de cuatro pasos y la primera válvula de tres pasos integradas en la red principal, estando la segunda válvula de tres pasos integrada en el bucle secundario.

En otro modo de realización, el intercambiador principal está separado en una sección de alta temperatura integrada de modo permanente de forma exclusiva en la red principal y en una sección atribuible que puede estar integrada bien en la red principal o bien en el bucle secundario, estando el intercambiador de calor secundario integrado de modo permanente en el bucle secundario.

En este modo de realización, los medios de interconexión pueden estar constituidos por dos válvulas de cuatro pasos. Pueden estar constituidos igualmente por una válvula única de seis pasos al menos.

Preferentemente, la válvula de seis pasos comprende un cuerpo que incorpora una pared lateral cilíndrica que delimita un alojamiento cilíndrico, unas tuberías para la entrada o salida del fluido por el cuerpo, un órgano rotatorio de reglaje montado haciéndolo girar alrededor de un eje situado dentro del alojamiento cilíndrico del cuerpo, siendo éste órgano rotatorio susceptible de adoptar diferentes posiciones angulares para controlar la circulación del fluido entre las tuberías.

Ventajosamente, las tuberías desembocan en la pared lateral cilíndrica.

Los pasos de la válvula pueden estar situados todos en un mismo nivel. O bien pueden estar situados en varios niveles, por ejemplo dos. Es preciso entonces prever un paso suplementario que permita establecer una comunicación entre los diferentes niveles. En este caso, la válvula incorpora siete pasos al menos.

ES 2 297 052 T3

En una realización preferida, el órgano rotatorio de reglaje incorpora unos embolsamientos aptos para introducir dos o más de dos tuberías en comunicación una con otra.

5 Los medios de intercomunicación, por ejemplo dos válvulas de cuatro pasos o una válvula única, son aptos para constituir al menos una configuración de arranque y de funcionamiento de carga moderada en la cual la sección atribuible está integrada en el bucle secundario y una configuración de carga fuerte o muy fuerte en la que la sección atribuible está integrada en la red principal.

10 En un tercer modo de realización, el sistema de gestión de la energía térmica desarrollada por un motor eléctrico de vehículo automóvil comprende un radiador principal y un radiador secundario, incorporando cada uno una sección de intercambio de calor única, permitiendo los medios de interconexión constituir ya sea una configuración de carga débil y media en la cual el radiador principal esté integrado exclusivamente en la red principal y el radiador secundario esté integrado exclusivamente en el bucle secundario, ya sea una configuración de carga fuerte en la cual el radiador principal y el radiador secundario estén montados en paralelo y pertenecen simultáneamente a la red principal y al
15 bucle secundario.

En una variante de realización, los medios de interconexión están constituidos por unas válvulas de dos pasos montadas entre el radiador principal y el radiador secundario.

20 Ventajosamente, los medios de interconexión están constituidos por unos orificios de paso previstos entre la caja colectora del intercambiador principal y la coja colectora del intercambiador secundario, y por unas chapeletas que permiten abrir o cerrar selectivamente esos orificios.

25 La chapeleta puede ser comandada por un dispositivo elevador térmico compuesto por un elemento de dilatación de cera accionado por una termistancia.

En una forma de realización concreta, el dispositivo elevador está integrado en las tuberías de la caja de agua.

30 Ventajosamente, los medios de interconexión son aptos para constituir una configuración de arranque en frío que comprende un bucle principal de arranque en frío y un bucle secundario de arranque en frío aislados entre sí, estando el radiador principal y el radiador secundario integrados en el bucle secundario; y una configuración de funcionamiento normal en la cual una circulación de fluido termoportador se efectúa de forma intermitente entre el bucle principal de arranque en frío y el bucle secundario de arranque en frío en función del estado de carga del motor térmico.

35 En una variante particular, el sistema incorpora una válvula termostática dispuesta sobre el bucle principal de arranque en frío, efectuándose una circulación de fluido termoportador entre el bucle principal de arranque en frío y el bucle secundario de arranque en frío en función del estado abierto o cerrado de la válvula termostática.

40 Ventajosamente también, los medios de interconexión son, además, aptos para llevar a efecto una configuración de carga fuerte en la cual la red principal y el bucle secundario están aislados uno de otro, sirviendo el radiador principal exclusivamente a la refrigeración de la red principal y sirviendo el radiador secundario exclusivamente a la refrigeración del bucle secundario.

45 Así, el radiador principal no está dimensionado más que para disipar como mucho una determinada fracción, por ejemplo un 80%, del flujo terminal máximo expulsado al agua por el motor térmico.

50 Los medios de interconexión son, además, aptos para realizar una configuración de carga muy fuerte en la cual se lleva a cabo una circulación de fluido termoportador entre la red principal y el bucle secundario, siendo la capacidad de refrigeración del radiador secundario utilizada para refrigerar simultáneamente el bucle secundario y el motor térmico.

55 Esta configuración de carga muy fuerte es interesante porque permite disponer en la parte delantera del vehículo un radiador principal más pequeño, por tanto menos costoso de fabricar. Además, si el radiador principal es más pequeño, se puede pensar en la posibilidad de un radiador secundario más grande que asegure una mejor disipación de la energía térmica dentro del circuito secundario, por lo tanto un mejor rendimiento, por ejemplo del sistema de climatización del vehículo.

Otras características suplementarias u opcionales de la invención se enumeran seguidamente:

60 - la red principal comprende una canalización de motor sobre la cual están montados la bomba principal y el motor térmico, una canalización de calefacción sobre la cual está montado el aerotermo, una canalización de radiador principal sobre la cual está montado el radiador principal y una canalización de cortocircuito, estando la canalización de motor, la canalización de calefacción, la canalización de radiador principal y la canalización de cortocircuito montadas en paralelo.

65 - la canalización de motor, la canalización de calefacción, la canalización de radiador principal y la canalización de cortocircuito están montadas en paralelo entre un conducto y otro conducto.

- un termostato está situado entre la canalización de motor y el otro conducto.

ES 2 297 052 T3

- el bucle secundario comprende una canalización de radiador secundario sobre la cual están montados el radiador secundario y una bomba de circulación secundaria, y una canalización.

- la red principal y el bucle secundario incorporan cada uno un depósito de dilatación.

- la red principal y el bucle secundario incorporan un depósito de dilatación común.

- la red principal comprende una canalización de motor sobre la cual están montados la bomba principal y el motor térmico, una canalización de calefacción sobre la cual está montado el aerotermo, una canalización de radiador principal sobre la cual está montado el radiador principal y una canalización de cortocircuito, estando la canalización de motor, la canalización de calefacción, la canalización de radiador principal y la canalización de cortocircuito montadas en paralelo.

- la canalización de motor, la canalización de calefacción, la canalización de radiador principal y la canalización de cortocircuito están montadas en paralelo entre un conducto y otro conducto.

- el bucle secundario comprende una canalización de radiador secundario sobre la cual están montados el radiador secundario y una bomba de circulación secundaria, y una canalización.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán también de manifiesto tras la lectura de la descripción que sigue efectuada con referencia a las figuras adjuntas. En estas figuras:

- la Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de gestión de la energía térmica disipada por un motor térmico de vehículo automóvil de acuerdo con la presente invención; la Figura 1A representa los intercambiadores de equipo que forman parte de la red principal; la Figura 1B representa los intercambiadores de calor de equipo que forman parte del bucle secundario;

- la Figura 2 representa una variante de los intercambiadores de equipo que forman parte de la red principal;

- la Figura 3 representa una variante de los intercambiadores de calor de equipo que forman parte del bucle secundario;

- la Figura 4 es una vista esquemática del sistema de gestión de la energía térmica de la Figura 1 en la configuración de arranque en frío;

- la Figura 5 es una vista esquemática del sistema de gestión de la energía térmica de la Figura 1 de la configuración de funcionamiento normal;

- la Figura 6 es una vista esquemática del sistema de gestión de la energía térmica de la Figura 1 de la configuración de carga fuerte;

- la Figura 7 es una vista esquemática del sistema de gestión de la energía térmica de la Figura 1 en una configuración de carga muy fuerte;

- las Figuras 8 y 9 son vistas esquemáticas de un sistema de gestión de la energía térmica de la invención que incorpora una válvula termostática de tres pasos y unos medios de interconexión constituidos por dos válvulas de cuatro pasos;

- las Figuras 10 y 11 son vistas esquemáticas de otro modo de realización de un sistema de gestión de la energía térmica conforme con la invención en el cual los medios de distribución están constituidos por una válvula única;

- las Figuras 12 a 14 son respectivamente una vista exterior y dos vistas en corte de la válvula única del sistema representado en las Figuras 10 y 11;

- la Figura 15 es una representación esquemática de un sistema de gestión de la energía térmica de un motor de vehículo automóvil que incorpora una válvula de cinco pasos dentro de una configuración de arranque o de carga débil o media;

- la Figura 16 es una vista similar a la de la Figura 15 en una configuración de carga fuerte o muy fuerte;

- la Figura 17 es una variante de realización de la válvula que forma parte del sistema de las Figuras 15 y 16;

- las Figuras 18 y 19 son vistas esquemáticas de una variante adicional de realización de un sistema de gestión de la energía térmica de un motor de vehículo automóvil en el cual los medios de interconexión están constituidos por una válvula única que incorpora dos estratos;

- la Figura 20 es una vista exterior de la válvula que incorpora unas tuberías distribuidas en dos estratos o niveles;

ES 2 297 052 T3

- la Figura 21 es una vista desde la izquierda de la válvula representada en la Figura 20;

- la Figura 22 es una vista desde atrás de la válvula representada en la Figura 20;

5 - las Figuras 23 y 24 son dos vistas en perspectiva de la válvula de las Figuras 20 y 21;

- las Figuras 25 y 26 son dos vistas en corte según planos perpendiculares al eje XX de la válvula en la configuración de carga débil correspondiente a la Figura 18, la Figura 25 representa el nivel superior de la válvula, mientras que la Figura 26 representa el nivel inferior de la válvula;

10 - las Figuras 27 y 28 son dos vistas en corte de la válvula de dos niveles en el plano del eje XX en la configuración de carga parcial;

15 - las Figuras 29 y 30 son dos vistas en corte similares a las de las Figuras 25 y 26 representadas en la configuración de carga fuerte;

- las Figuras 31 y 32 son dos vistas en corte de la válvula similares a las de las Figuras 27 y 28, pero representadas en configuración de carga fuerte;

20 - la Figura 33 es una representación esquemática de un sistema de gestión de la energía térmica de un motor que incorpora un radiador de baja temperatura y un radiador de alta temperatura montados en paralelo;

- las Figuras 34 y 35 son, respectivamente, una vista en alzado y una vista en corte de un módulo de intercambio de calor que forma parte del sistema de gestión de la temperatura representado en la Figura 33;

25 - la Figura 36 es una vista parcial en corte de una variante de un módulo de intercambio de calor; y

- la Figura 37 es una vista en detalle de medios de interconexión destinados a un módulo de intercambio de calor que forma parte del sistema de gestión de la energía térmica de la Figura 33.

30 En la Figura 1 se ha representado una vista de conjunto de un sistema de gestión de la energía térmica liberada por un motor térmico conforme con la presente invención. Este sistema comprende una red principal, designada mediante la referencia general 2, un bucle secundario, designado mediante la referencia general 4 y unos medios de interconexión designados mediante la referencia general 6, dispuestos entre la red principal 2 y el bucle secundario 4.

35 La red principal 2 comprende una canalización de motor 8 conectada al motor eléctrico 10 del vehículo. Una bomba 12 metálica o eléctrica alimenta al circuito de refrigeración del motor 10 en forma de fluido termoportador, como se muestra de forma esquemática mediante las flechas 14. La red principal comprende igualmente una canalización de radiador 16 sobre la cual está montado un radiador principal 18 atravesado por el fluido termoportador. Una canalización de cortocircuito 20 está montada en paralelo a la canalización de radiador 16.

40 La red principal 2 comprende así mismo una canalización de calefacción 22 sobre la cual está montado un aerotermo 24. Las canalizaciones 8, 16, 20 y 22 están conectadas a unos conductos 26 y 28. Un termostato 30, o una válvula termostática eléctrica y/o neumática está montado en la conexión de la canalización de motor 8 y del conducto 28. El termostato 30 es sensible a la temperatura del líquido termoportador. Por debajo de una temperatura de umbral, por ejemplo 100°C, el termostato 30 está cerrado y el fluido termoportador que sale del motor por la canalización 8 es dirigido exclusivamente hacia el aerotermo 24. Por el contrario, cuando la temperatura del fluido termoportador sobrepasa este valor de umbral, el fluido puede circular por dentro de los dos ramales del conducto 28 y dirigirse igualmente hacia el radiador principal 18 y la canalización de cortocircuito 20.

45 Opcionalmente, la red principal 2 puede incorporar un ramal 32 de intercambiadores de equipo si el vehículo está equipado con unos equipos complementarios tales como un refrigerador de aceite de circulación o de gas de escape. En este caso, de acuerdo con la invención, estos equipos complementarios son refrigerados, llegado el caso calentados, por medio de intercambiadores de equipo, que intercambian el calor con el fluido termoportador que circula por dentro de la red principal.

50 En el ejemplo representado en la Figura 1 la red principal incorpora tres intercambiadores de equipo, a saber un radiador de refrigeración de aceite 34, un calentador de carburante 36 montado paralelamente con el refrigerador de aceite 34 y un refrigerador de gas de escape 38 montado en serie con el refrigerador de aceite 34 (véase la Figura 1A). Son igualmente posibles otras configuraciones en serie y/o en paralelo. Una canalización de aceite 40 conduce el aceite caliente que proviene del circuito caliente hasta el radiador de refrigeración de aceite, y una canalización de salida de aceite 42 conduce el aceite refrigerado hacia el circuito de aceite. De la misma forma, una canalización de traída de carburante 44 conduce el carburante frío hasta el calentador de carburante 36 y una canalización de salida de carburante calentado 46 conduce el carburante hacia el motor. Una cápsula termostática 48 permite interrumpir la derivación sobre la cual está montada el calentador de carburante 36 en función de la temperatura del carburante. Igualmente, una canalización 50 introduce los gases de escape calientes en el refrigerador de gas de escape 38 y una canalización de salida 52 devuelve los gases de escape enfriados a un colector de admisión. El refrigerador de gas de

ES 2 297 052 T3

escape 38 permite disminuir la contaminación del motor. Permite, además, recuperar el calor de los gases de escape, lo que acelera la elevación de temperatura del motor durante la fase de arranque.

Los intercambiadores 34, 36 y 38 han sido rodeados por un rectángulo redondeado de líneas discontinuas 54 para indicar que estos equipos son opcionales.

El bucle secundario 4 comprende una canalización de radiador secundario 56 sobre la cual están montados una bomba de circulación secundaria 58 eléctrica y un radiador secundario 60. Comprende igualmente una canalización 62. De la misma manera que la red principal 2, el bucle secundario 4 puede incorporar unos radiadores destinados a refrigerar o eventualmente calentar unos equipos secundarios del vehículo. En el ejemplo representado, el vehículo comprende un circuito de climatización. El condensador 64 del circuito de climatización está montado dentro del bucle secundario 4 (véase también la Figura 1B). Es refrigerado mediante el intercambio de calor con el fluido termoportador que circula en este bucle.

El vehículo está igualmente equipado con un refrigerador de aire de sobrealimentación 66 (Figuras 1 y 1B) que permite rebajar la temperatura del aire con carácter previo a su introducción en el motor. Mientras que, generalmente, el refrigerador de aire de sobrealimentación es un intercambiador aire-aire, de acuerdo con la invención este refrigerador 66 es un refrigerador aire - líquido. El aire de sobrealimentación es enfriado por el intercambio de calor con el ciclo de fluido de calor térmico que circula por el interior del bucle secundario 4. El condensador de climatización 64 y el refrigerador de aire de sobrealimentación 66 están montados en paralelo o en serie. Estos dos intercambiadores han sido representados rodeados por un triángulo redondeado con líneas discontinuas 68 para indicar que son opcionales.

La red principal 2 y el bucle secundario 4 están unidos mediante los medios de interconexión 6 que permiten separar la red principal del bucle secundario o, por el contrario, asegurar una circulación de fluido entre ellos. En el ejemplo representado, los medios de interconexión están constituidos por una válvula de cuatro pasos 70 y por una primera válvula de tres pasos 72 y por una segunda válvula de tres pasos 74. La válvula de cuatro pasos 70 y la primera válvula de tres pasos 72 están integradas en la red principal 2. Están montadas sobre el conducto 26.

Un primer paso 70-1 de la válvula 70 está unido a la canalización de cortocircuito 20, un segundo paso 70-2 a la canalización 26, del lado del motor térmico 10, un tercer paso 70-3 está conectado a un conducto 76 que une la válvula de cuatro pasos 70 a la segunda válvula de tres pasos 74. Por último, el cuarto paso 70-4 de la válvula 70 está conectado a la parte de la canalización 26 que une la válvula 70 y la válvula 72.

La válvula 72 incorpora un primer paso 72-1 unido a la canalización del radiador principal 16, un segundo paso 72-2 unido al conducto 26 y un tercer paso 72-3 conectado a la canalización de radiador secundario 56.

Por último, la segunda válvula de tres pasos 74 incorpora un primer paso 74-1 unido a la canalización 62, un segundo paso 74-2 unido al conducto 76 y un tercer paso 74-3 unido a un conducto 78 conectado en T a la canalización 56.

Las válvulas 70, 72 y 74 son conducidas por medios sensibles a la temperatura, tales como las sondas de temperatura que captan la temperatura del fluido termoportador en diversos lugares de la red principal y del bucle secundario 4.

En la Figura 1, el radiador principal 18 y el radiador secundario 60 han sido representados como dos elementos separados. Una realización de este tipo es posible. Los dos intercambiadores pueden estar dispuestos lado a lado o, preferentemente, uno detrás del otro, para reducir el volumen ocupado bajo el capó. Cuando los intercambiadores están dispuestos uno detrás del otro, pueden formar parte de un módulo de intercambio de calor que comprenda dos o más de dos intercambiadores que posean álabes de refrigeración comunes.

Como una variante y de acuerdo con la invención, el radiador principal 18 y el radiador secundario 60 pueden ventajosamente formar parte de un módulo de intercambio de calor multifuncional. Se designa con ello un módulo de intercambio de calor que comprende dos o más de dos intercambiadores de calor superpuestos de forma que sean atravesados entera o parcialmente por un mismo flujo de aire. Cada intercambiador posee una caja colectora de entrada y una caja colectora de salida. La caja colectora de salida del primer intercambiador de calor comunica con la caja colectora de entrada del segundo intercambiador de calor mediante un orificio de paso. Unos medios de válvula permiten abrir o cerrar este orificio de paso en función de ciertos parámetros del sistema de gestión de la energía térmica, como la temperatura del fluido termoportador en diversos puntos del circuito. Los medios de válvula permiten así activar toda o parte de la capacidad de los intercambiadores y, en consecuencia, hacer variar la capacidad de refrigeración de los intercambiadores, para adaptarla de la forma más ventajosa a las condiciones de carga del motor térmico.

En la Figura 2 se ha representado una variante, designada mediante la referencia general 70, unos intercambiadores de equipo de la red principal 2, y en la Figura 2 una variante, designada mediante la referencia general 72, unos intercambiadores de equipo del bucle secundario 4 del sistema de energía de un motor térmico representado en la Figura 1. En la Figura 1, el intercambiador 38 de refrigeración de los gases de escape está implantado en la red general. Esta disposición se corresponde con la disposición típica utilizada en los circuitos de refrigeración actuales.

Por el contrario, en las Figuras 2 y 3 el refrigerador de gas de escape 38 está implantado entre los intercambiadores de equipo (rectángulo con líneas discontinuas 72) del bucle secundario 4. Gracias a esta característica, los gases de escape son todavía mejor enfriados, lo que lleva a reducir todavía más las emisiones de contaminantes.

Ventajosamente, el radiador secundario 60 está dispuesto delante del radiador principal 18, de tal forma que el aire lo atraviesa primero. El radiador 60 es por lo tanto mejor refrigerado que el radiador principal 18 porque el aire que penetra en este último se ha calentado ya al atravesar el radiador secundario 60. En consecuencia, la temperatura del fluido termoportador en el bucle secundario 4 es más baja que la temperatura de este mismo fluido de ciclo en la red principal 2. El bucle secundario 4 constituye por tanto un bucle de baja temperatura y el radiador 60 un radiador de baja temperatura. De la misma forma, los intercambiadores de equipo 64 y 66 integrados en el bucle de refrigeración secundario 4 constituyen unos intercambiadores de baja temperatura. Al revés, el radiador principal 18 es un radiador de baja temperatura, debiendo entenderse el término alta en sentido relativo a la temperatura del fluido existente en el bucle secundario 4. La red principal 2 constituye una red de alta temperatura, y los intercambiadores 34, 36 y 38 integrados en la red principal 2 constituyen un grupo de intercambiadores 54 de alta temperatura.

En la Figura 4 se ha representado el sistema de gestión de la energía térmica de las Figuras 1 a 3 en la configuración de arranque en frío. Es deseable que el motor térmico 10 alcance lo más rápidamente posible su temperatura de funcionamiento normal después de su arranque. En efecto, el motor está concebido para funcionar a esta temperatura, y especialmente para contaminar menos la atmósfera. Por ello, el motor no es refrigerado. Por el contrario es calentado, cuando es posible, con el fin de acelerar su temperatura de calentamiento. El termostato o la válvula termostática 30 está cerrado. Asimismo, el segundo paso 70-2 de la válvula 70 está cerrado. Se delimita así un bucle principal dentro de la red principal 2. Este bucle comprende la canalización de motor térmico 8, la canalización de calefacción 22 y la parte de los conductos 26 y 28 que une estas dos canalizaciones. En el caso de que la red principal incorpore uno o varios intercambiadores de equipo, como se representa de forma esquemática mediante el rectángulo redondeado con líneas discontinuas 54, el bucle principal incorpora también el ramal 32 de intercambiadores de equipo montado en paralelo con la canalización de calefacción 22.

Los intercambiadores de equipo esquematizados mediante el rectángulo 54 pueden comprender, por ejemplo, los tres intercambiadores 34, 36 y 38 representados en la Figura 1, o también los intercambiadores 34 y 36 representados en la Figura 2. Son concebibles igualmente otras variantes. El fluido de ciclo termoportador circula así en circuito cerrado. Si la calefacción del vehículo, es decir el aerotermo, no está en funcionamiento, la totalidad de la energía técnica liberada por el motor 10 sirve para el calentamiento del motor. Si la red principal incorpora un intercambiador de refrigeración de gas de escape 38, el calor de los gases de escape es, además, recuperado para calentar aún más la temperatura del fluido de ciclo termoportador y acelerar el calentamiento del motor 10. Por otra parte, los pasos 74-1 y 74-2 de la válvula 74, los pasos 70-1 y 70-3 de la válvula 70 y los pasos 72-1 y 72-3 de la válvula 72 están abiertos (los otros pasos están cerrados).

Los medios de interconexión 6 delimitan así un bucle de circulación secundario que comprende la canalización de radiador y el radiador principal 18 o radiador de alta temperatura, la canalización de cortocircuito 20 y la parte del conducto 28 que une la canalización de radiador 16 y la canalización de cortocircuito 20, la canalización 62 y la canalización de radiador secundario o radiador de baja temperatura 60. La bomba de circulación eléctrica 58 hace circular el fluido de ciclo termoportador por dentro del bucle secundario en el sentido de las agujas del reloj, como se muestra de forma esquemática mediante las flechas 59. El bucle secundario puede comprender uno o varios intercambiadores de equipo opcionales como se muestra de forma esquemática mediante el rectángulo representado con líneas discontinuas 68. Los intercambiadores pueden ser, por ejemplo, los intercambiadores 64 y 66 representados en la Figura 1, o también los intercambiadores 64, 66 y 38 representados en la Figura 3. Puede comprender igualmente otros intercambiadores.

En esta configuración de arranque en frío, la capacidad de refrigeración del radiador principal y del radiador secundario 60 se suman para enfriar los equipos del grupo 68. Cuando el vehículo está equipado con un sistema de climatización, la eficacia de ésta resulta potenciada gracias a la eficacia del enfriamiento del condensador de climatización 64. Si los intercambiadores de equipo 68 comprenden un radiador de refrigeración de gas de escape 38 (Figura 3), los gases de escape son mejor refrigerados, lo que lleva a reducir las emisiones de contaminantes.

En la Figura 5 se ha representado la configuración del sistema de gestión de la energía térmica en la configuración de funcionamiento normal. El termostato 30 asegura la regulación de la circulación del fluido de ciclo termoportador en torno a una temperatura de consigna, por ejemplo 100°C. Cuando la temperatura del fluido es inferior a 100°C, el termostato 30 está cerrado. El segundo paso de la válvula de cuatro pasos 70 conectada a la parte superior del conducto 26 (según la Figura 5) está igualmente cerrado. El sistema se encuentra por tanto en una configuración exactamente idéntica a la configuración de arranque en frío representada en la Figura 4.

Por el contrario, cuando la temperatura del fluido de ciclo termoportador sobrepasa el valor de consigna, por ejemplo 100°C, el termostato se abre y el fluido caliente al salir del motor térmico 10 se distribuye por los dos ramales del conducto 26. Una parte del fluido atraviesa el aerotermo 24 y los intercambiadores de equipo 54. Otra parte del fluido termoportador se dirige por la parte inferior del conducto 28 (según la figura) hacia el radiador principal 18, como se muestra de forma esquemática mediante la flecha 82. Esta flecha ha sido representada con líneas discontinuas para indicar que la circulación es intermitente.

Cuando el termostato 30 está abierto, el segundo paso 70-2 de la válvula 70 está igualmente abierto, permaneciendo únicamente cerrado el cuarto paso 70-4 de esta válvula. El flujo de los dos fluidos transmisores térmicos que llega por la canalización 62 se distribuye entre la canalización de cortocircuito 20 y el conducto 26, como se muestra de forma esquemática mediante las flechas 84 y 86. El fluido frío que atraviesa la canalización de derivación se vuelve a mezclar con el fluido caliente que sale del motor para dar un fluido de temperatura media, por tanto enfriado. El radiador de alta temperatura 18 contribuye por tanto al enfriamiento de los equipos del bucle de baja temperatura 2. Otra parte del fluido, como se muestra de forma esquemática mediante la flecha 86, es aspirado por la bomba de circulación 12 para enfriar el motor térmico 10. Esta fracción de descarga es poco importante, de tal forma que el motor es poco enfriado. Por eso esta configuración no está adaptada más que a una carga débil del motor térmico.

En la Figura 6 se ha representado el sistema de configuración del sistema de gestión de la energía térmica correspondiente a un funcionamiento crítico, es decir, a una carga fuerte impuesta al motor 10. En esta configuración, el tercer paso 70-3 de la válvula 70 está cerrado, mientras que el primer paso 70-1, el segundo paso 70-2 y el cuarto paso 70-4 están abiertos. El primer paso 72-1 y el segundo paso 72-2 de la válvula 72 están abiertos y el tercer paso 72-3 está cerrado. El primer paso 74-1 y el tercer paso 74-3 de la válvula 74 están abiertos y el segundo paso 74-2 está cerrado. Dado que la carga del motor térmico es fuerte, la temperatura del fluido termoportador es permanentemente superior al valor de consigna y el termostato 30 está abierto de forma permanente. El fluido termoportador se distribuye por los dos ramales del conducto 28. Una parte del fluido circula a través del aerotermo 24 y de los intercambiadores del grupo de alta temperatura, la otra parte del fluido atraviesa el radiador de alta temperatura 18. Después de haber sido enfriado, el fluido retorna al motor por medio del conducto 26 y de la canalización de motor térmico 8. La circulación entre la válvula de cuatro pasos 70 y la válvula de tres pasos 74 es interrumpida. Así mismo, la circulación entre la válvula de tres pasos 72 y la bomba secundaria 58 es interrumpida porque el tercer paso de la válvula 72 está cerrado. El fluido circula pues por dentro de dos bucles enteramente separados.

Dentro del bucle secundario 4, el fluido termoportador puesto en circulación por la bomba secundaria 58 atraviesa el radiador de baja temperatura 60 y, eventualmente, los intercambiadores de equipo de baja temperatura mostrados de forma esquemática mediante el rectángulo con líneas discontinuas 68, si tales equipos existen. Así, en esta configuración, el radiador principal 18 es utilizado exclusivamente para enfriar la red principal 2 y el radiador de baja temperatura 60 es utilizado exclusivamente para enfriar el bucle secundario 4.

En la Figura 7 se ha representado la configuración del sistema de gestión de la energía térmica del motor 10 en un caso de funcionamiento muy crítico, es decir en un caso de carga muy fuerte del motor. En esta configuración, el termostato 30 está por supuesto abierto de forma permanente, de tal forma que el fluido de ciclo termoportador que abandona el motor térmico 10 se distribuye entre el ramal de calefacción 22 dentro del cual se encuentra el aerotermo 24 y, eventualmente, el ramal de intercambiadores de equipo 32 de una parte, y la parte inferior (según la figura) del conducto 26 unida a la canalización de cortocircuito 20 y a la canalización de radiador 16. En esta configuración, el primer paso de la válvula de cuatro pasos 70 unida a la canalización de cortocircuito 20 está cerrado. Todos los demás pasos de la válvula de cuatro pasos 70, a saber, los pasos segundo, tercero y cuarto, están abiertos, los tres pasos de la primera válvula 72 y los tres pasos de la segunda válvula de tres pasos 74 están igualmente abiertos todos.

El radiador de baja temperatura secundario 60 asegura la refrigeración de los equipos de baja temperatura del bucle secundario 4 (rectángulo con líneas discontinuas 68). Sin embargo, una parte del fluido que ha atravesado los intercambiadores de equipo, por ejemplo el condensador de climatización 64 y el radiador de aire de sobrealimentación 66, es conducida por la canalización 76, y luego por el conducto 26 hacia el motor térmico 10. Esta fracción del fluido relativamente fría contribuye al enfriamiento del motor. Al contrario, una parte del fluido enfriado después de su travesía por el radiador de alta temperatura 18 es conducido por la canalización 56 hacia el radiador de baja temperatura 60 dentro del cual se enfría todavía más. Así, en esta configuración, la prioridad se concede a la refrigeración del motor. El radiador principal de alta temperatura 18 es utilizado exclusivamente para la refrigeración del motor, mientras que el radiador secundario de baja temperatura 60 sirve a la vez para la refrigeración de los equipos del bucle de baja temperatura y, de manera complementaria, para la refrigeración del motor térmico 10.

Esta configuración es particularmente ventajosa si el radiador principal de alta temperatura 18 no está dimensionado para disipar, como mucho, más que una parte de la potencia térmica máxima expulsada al agua por el motor, por ejemplo, un 80%. Durante el funcionamiento normal o el funcionamiento de carga fuerte del motor, el radiador principal basta para asegurar la refrigeración. Por contra, en caso de carga muy fuerte del motor, el radiador de baja temperatura asegura un complemento de enfriamiento que permite evacuar la totalidad de la potencia térmica expulsada por el motor. El radiador 18 de alta temperatura puede por tanto ser más pequeño y menos costoso. Se reduce su voluminosidad bajo el capó del vehículo. Por otro lado, el radiador secundario de baja temperatura presenta un volumen más generoso, lo que mejora los rendimientos de enfriamiento de los intercambiadores del grupo de baja temperatura 68, en particular del condensador de climatización.

En las Figuras 8 y 9, el sistema de gestión de energía térmica de un motor 10 de vehículo automóvil está constituido, por un lado, por una red principal, designada mediante la referencia general 2, y por un bucle secundario, designado mediante la referencia general 4, y por unos medios de interconexión, designados mediante la referencia general 6, dispuestos entre la red principal y el bucle secundario 4.

La red principal 2 comprende una canalización de motor 8 conectada al motor térmico 10 del vehículo y una bomba 12, mecánica o eléctrica, que alimenta el circuito de refrigeración del motor (flecha 14) como fluido termoportador. La

red principal comprende igualmente una canalización de radiador 16 sobre la cual está montado un radiador principal 18 que será descrito con mayor detalle más adelante. Una canalización de cortocircuito 20, montada en paralelo con la canalización de radiador 16, permite cortocircuitar el radiador 18, como se muestra de forma esquemática mediante la flecha 21.

5

La red principal 2 comprende igualmente una canalización de calefacción 22 sobre la cual está montado un aerotermino 24 y una válvula termostática de tres pasos designada mediante la referencia general 30. La válvula 30 incorpora una entrada 30-1 unida a la canalización de motor 8 y dos salidas, 30-2 y 30-3 unidas respectivamente a la canalización de cortocircuito 20 y a la canalización de radiador de refrigeración 16. La válvula de tres pasos podría ser sustituida por una válvula de tres pasos que incorporara un cuarto paso 30-4 unido a la canalización de calefacción 22, como se muestra de forma esquemática en línea de puntos en las Figuras 8 y 9.

10

El bucle secundario 4 comprende una canalización de radiador secundario 56 sobre la cual están montados una bomba de circulación secundaria 58 eléctrica y un radiador secundario 60. Comprende igualmente uno o varios intercambiadores de equipo designados mediante la referencia general 68, destinados a enfriar o eventualmente a calentar unos equipos secundarios del vehículo. Estos intercambiadores pueden estar constituidos, como se describe como referencia en las Figuras 1, 1A y 1B, por ejemplo por un refrigerador de aire de sobrecalentamiento o por un condensador que forme parte de un circuito de climatización del habitáculo del vehículo automóvil.

15

La red principal y el bucle secundario 4 están unidos por unos medios de canalización designados mediante la referencia general 6 que permiten aislar la red principal 2 del bucle secundario o, por el contrario, asegurar una circulación del fluido termoportador entre esos dos circuitos. En el ejemplo representado en las Figuras 8 y 9, los medios de interconexión están constituidos por dos válvulas de cuatro pasos 150.

20

De acuerdo a una característica de la invención, el radiador principal 18 está separado en dos partes, a saber una parte 144 constitutiva de una sección de intercambio de calor de alta temperatura utilizada para el enfriamiento de la red principal, y particularmente del motor térmico 10, y una sección de intercambio de calor 146 llamada sección atribuible, constituida por los tubos del intercambiador 18 que no pertenecen a la sección 144. La sección de intercambio de calor de alta temperatura está integrada de forma permanente en la red principal 2. Está montada sobre la canalización 16 descrita anteriormente. Por el contrario, la sección de intercambio de calor atribuible 146 puede estar integrada, en función de la posición de los medios de interconexión 6, es decir de las dos válvulas de cuatro pasos 150, o bien en la red principal de alta temperatura 2, o bien en el bucle secundario de baja temperatura 4.

25

30

A continuación se describirá el funcionamiento del sistema de gestión de la energía térmica representado en las Figuras 8 y 9. Al arrancar el vehículo, el fluido de refrigeración está frío. Es deseable alcanzar una temperatura de asentamiento rápida del motor. Esta es la razón por la cual este último no está frío. El paso 30-3 de la válvula termostática 30 está cerrado y el paso 30-2 está abierto, de tal forma que el fluido termoportador circula en bucle cerrado, al pasar por la canalización de cortocircuito 20 sin ser enfriado. Además, el aerotermino 24 es alimentado de forma permanente por el fluido termoportador caliente que sale del motor 10 con el fin de calentar el habitáculo del vehículo automóvil. En la variante de realización que incorpora una válvula de cuatro pasos representada con trazos discontinuos en las Figuras 8 y 9, es posible interrumpir la circulación del fluido termoportador dentro del aerotermino 24 cerrando el paso 30-4 de la válvula de cuatro pasos. La totalidad del fluido termoportador transita en ese momento por la canalización de cortocircuito 20.

35

40

Cuando el fluido termoportador ha alcanzado una cierta temperatura, por ejemplo 90°C, el fluido termoportador circula de forma intermitente entre la canalización de cortocircuito 20 y la canalización de radiador de refrigeración 16, para que sea enfriado en la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144. En esta configuración de arranque en frío y de carga débil o media, las válvulas 150 están en la posición representada en la Figura 8. La sección de intercambio de calor atribuible 146 está montada en paralelo con el radiador de refrigeración secundario de baja temperatura 60. Las capacidades de refrigeración de la sección 146 y del radiador 60 se acumulan, lo que permite un mejor funcionamiento de los intercambiadores de equipo 68, por ejemplo del circuito de climatización.

45

50

Por encima de una determinada temperatura crítica T_c del fluido de refrigeración del motor 10, por ejemplo 105°C, es necesario enfriar más enérgicamente la red principal 2. Los medios de interconexión, es decir las dos válvulas de cuatro pasos 150 son entonces accionadas para obtener la configuración de carga fuerte representada en la Figura 9 correspondiente a un funcionamiento superior a la temperatura crítica T_c . En esta configuración, como se ha mencionado anteriormente, la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144 permanece integrada en la red principal 2. Sin embargo, la sección atribuible está montada en paralelo a la sección 144 de tal forma que la totalidad de la capacidad de enfriamiento del intercambiador principal beneficia a la red principal 2. A este efecto, las válvulas 150 son dirigidas de tal manera que el fluido que circula por dentro del bucle secundario 4 transita por una canalización de derivación 152 que rodea la sección de intercambio de calor atribuible 146 y, simultáneamente, esta sección atribuible 146 está montada en paralelo con la sección 144 sobre la canalización de intercambiador de refrigeración 16 (flecha 156).

55

60

En las dos configuraciones que acaban de describirse con referencia a las Figuras 8 y 9, las válvulas 150 determinan dos redes separadas, aisladas la una de la otra. La sección de intercambio de calor atribuible 146 es atribuida o bien a la red principal 2, o bien al bucle secundario 4, pero no es nunca atribuida simultáneamente a las dos. Sin embargo, como se verá en otros modos de realización, la sección atribuible puede ser común a la red principal y al bucle secundario.

65

El paso de una configuración a otra de las válvulas 150 está asegurado por unos medios de comando 151 que actúan en función de al menos un parámetro de control del estado de carga del motor 10 del vehículo. En el ejemplo descrito, este parámetro de control es la temperatura del fluido de refrigeración del motor. Sin embargo, este parámetro podría ser igualmente la carga o el régimen del motor, la potencia expulsada por el motor sobre el fluido de refrigeración, e incluso una combinación de varios de estos parámetros. Los medios de comando 151 pueden ser dirigidos eléctricamente, por aire a presión o también termostáticamente.

En las Figuras 10 y 11 se ha representado otro ejemplo de realización de un sistema de gestión de la energía térmica de un motor 10 de vehículo automóvil. Como en el ejemplo descrito con referencia a las Figuras 8 y 9, dicho sistema está constituido por una red principal 2 y un bucle secundario 4 unidos por unos medios de interconexión designados de manera general mediante la referencia 6. La constitución de la red principal y del bucle secundario es idéntica y las mismas referencias han sido utilizadas para designar los mismos elementos. En consecuencia, no serán descritos en detalle. El ejemplo descrito en las Figuras 10 y 11 se distingue por el hecho de que los medios de interconexión están constituidos por una única válvula 160 cuya constitución ha sido detallada en las Figuras 12, 13 y 14. La Figura 12 es una vista exterior en perspectiva de la válvula 160. La válvula incorpora un cuerpo designado mediante la referencia general 162 constituido por una pared lateral cilíndrica 164 y por un fondo 166 (Figura 14). El cuerpo 162 tiene forma general de revolución alrededor de un eje XX. Incorpora seis tuberías 168 que desembocan axialmente en un alojamiento cilíndrico 170 del eje XX. En el modo de realización representado, los ejes 172 de las tuberías 168 son coplanares. Así mismo, estas tuberías están distribuidas en un ángulo de 60° una respecto de otra, en la periferia de la pared cilíndrica 164. Todas estas tuberías desembocan en la pared cilíndrica 164. Ninguna está situada sobre la pared de fondo 166.

En el interior del alojamiento cilíndrico 170, está alojado un órgano rotatorio 174 de reglaje cuyo diámetro se corresponde sustancialmente con el diámetro interno del alojamiento cilíndrico 170. El órgano de reglaje 174 se prolonga mediante un vástago 176 dirigido siguiendo el eje XX. Este vástago pasa a través de una abertura central de la cubierta 178 de forma circular que está atornillada sobre una brida 180 del cuerpo 162 de la válvula por medio del tornillo de fijación 182 con interposición de una junta tórica de estanqueidad 184 (Figura 14). El órgano rotatorio 14 puede ser arrastrado rotatoriamente alrededor del eje XX mediante unos medios a motor (no representados) que pueden estar constituidos, por ejemplo, por un motor de tipo paso a paso susceptible de situar el órgano rotatorio 174 en una multiplicidad de posiciones diferentes, bien por incrementos sucesivos, bien de manera continua.

El órgano rotatorio 174 incorpora unos rebajes 186, tres en el ejemplo representado, aptos para poner las tuberías 168 en comunicación una con otra. Mediante una rotación del órgano rotatorio en un ángulo de 60° en un sentido o en otro, pueden ponerse en comunicación dos tuberías adyacentes diferentes.

En la Figura 10, el sistema de gestión de la energía térmica del motor 10 ha sido representado en configuración de arranque y de carga moderada. En esta sola configuración, la sección de intercambio de alta temperatura 144 forma parte de la red principal 2. El fluido de refrigeración transita por la canalización de radiador 16 (flecha 23) a través de la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144 de la cual sale por la canalización 190 unida al paso 160-1 de la válvula de seis pasos 160. De ahí sale por el paso 160-2 unido al otro ramal de la canalización de radiador de refrigeración 16. El fluido termoportador vuelve entonces al motor 10, como se muestra de forma esquemática mediante la flecha 192.

En esta configuración, la sección de intercambio de calor atribuible 146 está integrada en el bucle secundario 4. El fluido de refrigeración puesto en circulación por la bomba eléctrica secundaria 58 atraviesa el intercambiador térmico 68, después el radiador de refrigeración de baja temperatura 60. De ahí sale por la canalización 194 unida al paso de entrada 160-5 de la válvula de seis pasos 160. Sale de la válvula por el paso de salida 160-6 unido a la canalización 196 que penetra en la sección de intercambio de calor de alta temperatura 146. Después de haber atravesado la sección de alta temperatura 146, el fluido de refrigeración sale por la canalización 198 (flecha 199) para penetrar por el paso de entrada 160-3 en la válvula 160 y salir de éste por el paso de salida 160-4 unido a la bomba de circulación 58. Se comprueba así que el intercambiador de baja temperatura 60 y la sección de intercambio de calor 146 están montados en serie y son atravesados sucesivamente por el fluido de refrigeración.

En la Figura 11 se ha representado la configuración del sistema de la Figura 10 por encima del valor crítico Tc por ejemplo 105°C, de la temperatura del fluido de refrigeración del motor 10. En esta configuración, el fluido de refrigeración penetra por la canalización de refrigeración 16 (flecha 23) dentro de la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144. De ahí sale por la canalización 190, como anteriormente, unido al paso 160-1 de la válvula de seis pasos 160. Sin embargo, en esta configuración, el órgano rotatorio de reglaje 174 ha basculado 60° con relación a la posición angular que ocupan en la configuración precedente, de tal forma que el paso 160-1 está ahora unido al paso 160-6 y a la canalización 196 conectada a la entrada de la sección de intercambio de alta temperatura 146. El fluido abandona la sección 146 por la canalización 198 unida como anteriormente al paso 160-3 de la válvula 160. Sin embargo, en esta configuración, la salida del fluido de refrigeración se efectúa por el paso 160-2 unido a la canalización 16 a través de la cual el fluido de refrigeración vuelve a la bomba 12 y al motor 10. Se constata así que en esta configuración la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144 y la sección atribuible 146 son atravesadas sucesivamente por el fluido de refrigeración y están las dos integradas en la red principal 2.

El bucle secundario 2 no posee, como capacidad de refrigeración, más que la del intercambiador de baja temperatura 60. A la salida de este intercambiador, el fluido circula por la canalización 194 hasta el paso 160-5 de la válvula

unida al paso de salida 160-4 directamente conectado a la bomba eléctrica 58. Así, igualmente en este ejemplo de realización, el fluido termoportador circula por dentro de circuitos aislados uno del otro.

En las Figuras 15 a 17 se ha representado una variante de realización del sistema de gestión de la energía térmica de un motor representado en las Figuras 10 a 14. En este último modo de realización, el fluido termoportador de refrigeración del motor, después de haber atravesado la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144, transita necesariamente por la válvula 160, y ello cualquiera que sea la configuración (carga moderada o carga fuerte del sistema) por la canalización 190 (véanse las Figuras 10 y 11). En el modo de realización de las Figuras 15 a 17, por el contrario, el fluido de refrigeración del motor, después de haber atravesado la sección de intercambio de calor de alta temperatura, vuelve directamente al motor por la canalización de radiador de refrigeración 16 (véase la flecha 211).

En las Figuras 15 y 16, sólo se representa la parte inferior del sistema, siendo la parte superior idéntica a la que ha sido descrita anteriormente con referencia a las Figuras 10 y 11.

En la configuración de arranque en frío y de carga moderada representada en la Figura 15, en la cual únicamente la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144 está integrada en la red principal 2, el fluido procedente de la salida del motor mediante la canalización 16 (flecha 213) penetra en la sección de intercambio 144, y a continuación, después de haber atravesado esta sección vuelve directamente al motor por el otro ramal de la canalización de refrigeración 16. Se advertirá que la canalización de llegada 16 está unida a la válvula 210 de seis pasos mediante la canalización 214. Sin embargo, en esta configuración, el paso 210-6 de la válvula 210 está cerrado, de tal forma que la canalización 214 constituye un paso sin salida por el cual el fluido de refrigeración no puede circular.

Por lo que respecta al bucle secundario 4, el fluido de refrigeración puesto en circulación por la bomba eléctrica de agua 58 se distribuye entre el condensador 64 del circuito de climatización del habitáculo del vehículo automóvil y el radiador de refrigeración del carburante 65. La parte del fluido de refrigeración que ha atravesado el condensador 64 penetra en la válvula 210 por su paso 210-3 que está unido, en la posición del órgano rotatorio de reglaje 174 correspondiente a esta configuración y representado en la Figura 15, al paso 210-2 de la válvula. El fluido de refrigeración penetra por la canalización 216 dentro de la sección de intercambio de calor atribuible 146, a continuación vuelve por la canalización 218 hacia el paso 210-5 de la válvula 210. El fluido sale por el paso 210-4 por la canalización 220 y penetra en el radiador 60 de baja temperatura. En el ejemplo representado, el radiador 60 está dividido en dos pasos 60-1 y 60-2. El fluido termoportador recorre primero el paso 60-1 de derecha a izquierda según la figura, y penetra en el radiador de aire de sobrealimentación 66 por medio de la canalización 222. Después de haber atravesado la canalización de aire de sobrealimentación, el fluido de refrigeración atraviesa el segundo tramo 60-2 del radiador de baja temperatura 60 y el ciclo se repite.

La fracción del fluido de refrigeración del bucle secundario 4 de baja temperatura que ha atravesado el intercambiador de refrigeración del carburante 65 atraviesa un depósito de expansión de baja temperatura 226 por medio de la canalización 228 antes de volver a incorporarse al tramo 60-2 del intercambiador 60 por la canalización 230.

En la configuración de carga fuerte o muy fuerte representada en la Figura 16, el fluido de refrigeración procedente del motor conducido por la canalización 16 (flecha 213) circula en paralelo por el interior de intercambio de calor de alta temperatura 144 y por el interior de la sección atribuible 146. Atraviesa directamente la sección 144 por la canalización 16 y la sección 146 transitando por la válvula de seis pasos 210. Penetra por el paso 210-1 y sale por el paso 210-2 y la canalización 216 antes de volver al motor por la canalización de retorno del ramal de refrigeración (flecha 211).

En esta configuración de carga fuerte o muy fuerte, el fluido de refrigeración del bucle secundario 4, después de haber atravesado el condensador 64, penetra en la válvula 210 por el paso 210-3 y sale por el paso 210-4 para volver, por la canalización 220, al tramo 60-1 del intercambiador de baja temperatura 60. A continuación el fluido transmisor térmico atraviesa el radiador de aire de sobrealimentación 66 dentro del cual penetra por la canalización 222 y del que sale por la canalización 224 para atravesar, de izquierda a derecha según la figura, el tramo 60-2 del radiador 60. El ciclo se repite, la circulación de la fracción del fluido de refrigeración que atraviesa el radiador de refrigeración del carburante 65 y del depósito de expansión de baja temperatura 226 no resulta modificada.

Una canalización de derivación regulable 223, interpuesta entre las canalizaciones 222 y 224, permite regular la cantidad de fluido de refrigeración que atraviesa el radiador de aire de sobrealimentación 66. Sin embargo, la canalización de derivación regulable 223 podría ser suprimida en una variante de realización.

Teniendo en cuenta el hecho de que el paso 210-6 de la válvula 210 está cerrado permanentemente en el ejemplo de realización descrito con referencia a las Figuras 15 y 16, puede ser pura y simplemente suprimido. Se puede así concebir una válvula que incorpore únicamente cinco pasos, como se representa en la Figura 17. A estos pasos se les han otorgado las referencias 240-1 a 240-5 y el paso 210-6 ha sido suprimido. En consecuencia, la forma del órgano rotatorio de reglaje de la circulación del fluido de refrigeración 174 ha sido modificada. Este órgano no incorpora más que dos embolsamientos 186 en lugar de tres como en el ejemplo descrito anteriormente. Sin embargo, esta modificación no es indispensable y el órgano rotatorio podría incorporar igualmente tres embolsamientos 186, por ejemplo en un deseo de estandarización de las fabricaciones.

En las Figuras 18 y 19 se ha representado una variante más de realización de un sistema de gestión de la energía térmica de un motor de vehículo automóvil de acuerdo con la presente invención. Este sistema es similar al que ha sido descrito y representado con referencia a las Figuras 10 y 11. Se distingue de ellas esencialmente por el hecho de que la válvula que realiza la interconexión entre la red principal 2 y el bucle secundario 4 incorpora varios niveles, dos en el ejemplo representado, en lugar de uno solo en el modo de realización de las Figuras 10 y 11. Las tuberías de esta válvula, designada en conjunto mediante la referencia 250, están distribuidas en dos niveles, a saber, un nivel inferior designado mediante la referencia 254 y un nivel superior designado mediante la referencia 252 (véanse las Figuras 18 y 19). Por una cuestión de claridad del dibujo, los niveles 252 y 254 han sido representados aislados uno de otro. Debe sin embargo entenderse que se trata de una representación esquemática. En la realidad, estos dos niveles están dispuestos uno encima del otro, como se explicará con mayor detalle más adelante en la presente descripción.

En las Figuras 20 a 25 se han representado diferentes vistas exteriores de la válvula de comando 250. La Figura 20 es una vista exterior de la válvula según un plano perpendicular a su eje longitudinal XX, la Figura 21 es una vista desde la izquierda de la válvula representada en la Figura 20, la Figura 22 es una vista desde atrás de la válvula representada en la Figura 20. Las Figuras 23 y 24 son dos vistas en perspectiva que representan la válvula 250 bajo dos ángulos opuestos. La Figura 23 representa la parte delantera de la válvula, es decir, la cubierta de esta última, mientras que la Figura 24 representa la válvula vista desde atrás, es decir, desde el fondo de su cuerpo 2.

La válvula incorpora un cuerpo cilíndrico 362 limitado por una pared de fondo 366 y una pared lateral cilíndrica 364 de eje XX. La pared lateral cilíndrica 364 delimita un alojamiento cilíndrico 370 formado por una cubierta 218 que está fijada por unos tornillos 222 (cuatro en el ejemplo representado) sobre una brida o collarín 220 que forma parte del cuerpo 362. Una junta de estanqueidad, por ejemplo una junta tórica 324, está interpuesta entre la cubierta y la brida.

Como se puede apreciar en las diversas figuras, el cuerpo 362 incorpora siete tuberías de entrada y/o salida. Estas tuberías han sido designadas mediante las referencias 261 a 267. Todas estas tuberías están conectadas a la pared lateral cilíndrica 364 del cuerpo. Cuatro tuberías, a saber las tuberías 261 a 264 pertenecen al nivel inferior 254 de la válvula 250. En otros términos, están dispuestas próximas al fondo 366. Las tuberías 265, 266 y 267 pertenecen al nivel superior 252. En otros términos, están más próximas al collarín 220 y a la cubierta 218.

Las Figuras 25 y 26, de un lado, 29 y 30, de otro son vistas en corte de la válvula 250 según planos perpendiculares al eje longitudinal XX de esta última. Las Figuras 25 y 29 corresponden a planos en corte tomados en el nivel superior de la válvula, mientras que los cortes de las Figuras 26 y 30 pasan por el plano inferior 254 de la válvula.

Las Figuras 25 y 26 representan la válvula en la configuración de carga débil que corresponde a la representación de la Figura 18, mientras que las Figuras 29 y 30 la representan en la configuración de carga fuerte que corresponde a la Figura 19. Las Figuras 27 y 28, de un lado, 31 y 32, de otro, son vistas en corte de la válvula 250 por planos que incluyen el eje longitudinal XX. Las Figuras 27 y 28 corresponden a una configuración de carga parcial o carga débil, mientras que las Figuras 31 y 32 corresponden a una configuración de carga fuerte.

Un órgano rotatorio, designado en su conjunto mediante la referencia general 274, está dispuesto girando por el interior del alojamiento cilíndrico 370 del cuerpo 362. Está montado girando alrededor del eje longitudinal XX de la válvula 250. Comprende un cuerpo macizo de eje XX, de forma general cilíndrica, que se prolonga por un vástago 226 dirigido siguiendo el eje XX y que pasa a través de una abertura central de la cubierta 218 (Figura 28). El órgano rotatorio es apto para ser arrastrado en rotación alrededor del eje XX por unos medios motores no representados, susceptibles de conducirlo hasta posiciones angulares correspondientes a las diferentes configuraciones del sistema de gestión de la energía térmica de la invención.

Tres embolsamientos han sido conformados en el interior del cuerpo cilíndrico 274. Estos embolsamientos han sido designados mediante las referencias 284, 286 y 288. El embolsamiento 284 se extiende sobre el nivel inferior y el nivel superior y es apto para poner en comunicación uno con otro los tubos 264 y 265. Es igualmente apto para comunicar con la tubería 261.

El embolsamiento 286 se extiende igualmente sobre los dos niveles inferior 254 y superior 252. Presenta esencialmente una forma de L. Es apto para poner en comunicación las tuberías 261 y 266, así como las tuberías 262 y 263.

El tercer embolsamiento 288 está situado únicamente en un nivel superior 252 del cuerpo del órgano rotatorio 274. Es apto para poner en comunicación los tubos 266 y 267. Por último, el órgano rotatorio de reglaje incorpora un canal transversal 290 que, en el ejemplo representado, lo atraviesa diametralmente. Este canal está destinado a hacer bascular una parte de uno de los circuitos dentro de la otra. Está situado en el nivel inferior 254 del órgano rotatorio 274 (Figura 26).

La Figura 18 corresponde a la configuración del sistema de gestión de la energía térmica para una configuración de carga débil, por ejemplo una configuración en la cual un parámetro tal como la temperatura del fluido de refrigeración del motor térmico 10 es inferior a un valor crítico Tc, por ejemplo 105°C. En esta configuración, el radiador de refrigeración de alta temperatura está constituido únicamente por la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144 que forma parte de la segunda clase de tubos de calor del módulo de intercambio de calor anteriormente descrito.

En consecuencia, la sección de intercambio de calor atribuible, que contempla la segunda fila de tubos del módulo de intercambio de calor, forma parte del circuito de refrigeración de baja temperatura. La válvula termostática de tres pasos 30 está orientada de tal manera que el fluido de refrigeración es dirigido hacia la tubería 264 perteneciente al nivel inferior 254 de la válvula de comando 250. El fluido de refrigeración pasa desde el nivel inferior 254 hasta el nivel superior 252 por el embolsamiento 284 el cual, como se ha expuesto anteriormente, permite poner en comunicación estos dos niveles de comunicación. El fluido sale por la tubería 265, que constituye entonces una tubería de salida, para ser dirigido hacia la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144. Después de haber sido enfriado, el fluido vuelve de la forma tradicional al motor 10, y la circulación del fluido de refrigeración se repite.

Por lo que respecta al circuito de refrigeración de baja temperatura, el fluido de refrigeración accionado por la bomba de baja temperatura 58 atraviesa el intercambiador térmico 68 y penetra por la tubería 263, que constituye entonces una tubería de entrada, dentro del nivel inferior 254 de la válvula de comando 250 de la invención. El fluido atraviesa el órgano rotatorio 274 gracias al canal transversal 290 y desemboca en la tubería 261 formando una tubería de salida.

El fluido penetra entonces en la sección de intercambio de calor atribuible 146, y después de haber atravesado esta sección de intercambio de calor, penetra en el nivel superior 252 de la válvula de comando por la tubería 267. En esta configuración del circuito de refrigeración, el órgano rotatorio 274 está orientado angularmente de tal manera que el embolsamiento 286 se encuentra enfrente de la tubería de entrada 267. Como se ha explicado anteriormente, el embolsamiento 286 permite hacer pasar el fluido de un nivel a otro, en este caso del nivel superior 252 al nivel inferior 254. El fluido sale, pues, por la tubería 262, que constituye entonces una conducción de salida, para penetrar en el intercambiador de calor de baja temperatura 60. El fluido repite entonces el mismo circuito.

En la Figura 19 se ha representado el sistema de gestión de la energía térmica de la invención en una configuración de carga fuerte o muy fuerte, por ejemplo una configuración en la cual la temperatura del fluido de refrigeración es superior a un valor crítico T_c , por ejemplo 105°C . En esta configuración, es necesario refrigerar más enérgicamente el motor térmico 10. A este efecto, es necesario transferir la capacidad de refrigeración atribuible 146 del circuito de refrigeración del bucle de refrigeración de baja temperatura 4 a la red principal 2.

La válvula termostática de tres pasos está orientada de tal manera que el fluido circula hacia la conducción de entrada 264 que forma parte del nivel inferior 254 de la válvula 250. En esta configuración, la orientación del órgano 274 es diferente. El embolsamiento 284 se encuentra enfrente de las tuberías 264 y 265 pero sitúa igualmente en comunicación la tubería de entrada 264 con la tubería 261. Hay pues una tubería de entrada, a saber la tubería 264, y dos tuberías de salida, a saber las tuberías 261 y 265. En este ejemplo, las tuberías no están exclusivamente puestas en comunicación dos a dos, sino una tubería está puesta simultáneamente en comunicación con dos tuberías diferentes. El fluido de refrigeración sale del nivel superior 252 por la tubería de salida 265 para atravesar la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144 pero, además, una parte del fluido de refrigeración sale por la tubería de salida 261 para atravesar la sección de intercambio de calor atribuible 146 que es así puesta en paralelo con la sección de intercambio de calor de alta temperatura 144. Así, se suman las capacidades de refrigeración 144 y 146 puestas en paralelo una con otra, lo que permite refrigerar más enérgicamente el motor térmico 10 del vehículo automóvil. Por lo que respecta al circuito de refrigeración de baja temperatura (bucle secundario 4), el fluido de refrigeración es puesto en circulación por la bomba eléctrica de baja temperatura 58 y atraviesa el intercambiador térmico 68, después penetra, por la conducción de entrada 263, en el nivel inferior 254 de la válvula de comando 250, en la orientación angular del ángulo rotatorio 274 representado en las Figuras 29, 30, 31 y 32. El embolsamiento 286 pone en comunicación la tubería 263 con la tubería 262, de tal forma que el fluido penetra en la sección de intercambio de calor de baja temperatura. Después de haber atravesado la sección de intercambio de calor atribuible 146, el fluido penetra en la válvula 250 por la tubería de entrada 266 situada en el nivel superior de la válvula, después en el embolsamiento 288, y sale por la conducción 267 que constituye una tubería de salida antes de volver, de la forma típica, a la bomba de circulación de alta temperatura para atravesar de nuevo el motor térmico del vehículo. La misma circulación del fluido se repite entonces.

En las Figuras 33 a 37 se ha representado otro modo opcional de realización de un sistema de gestión de la energía térmica de un motor de vehículo automóvil. Este sistema comprende, como los anteriores, una red principal 2 y un bucle secundario 4 unidos por unos medios de interconexión constituidos, en el ejemplo, por dos válvulas 300. En este ejemplo, el radiador principal 18, o radiador de alta temperatura, es de una sola pieza. No está separado en una sección de alta temperatura y una sección atribuible como se describe en determinados modos de realización precedentes. El radiador secundario o radiador de baja temperatura 60 es también de una sola pieza. Los radiadores 18 y 60 pueden ser fabricados como radiadores separados. Pueden estar, como en el ejemplo representado, dispuestos uno detrás de otro y atravesados por un mismo flujo de aire, como se muestra de forma esquemática mediante las flechas F. Esta disposición presenta la ventaja de reducir la voluminosidad del conjunto. En este caso, el radiador de baja temperatura 60 está dispuesto en la parte delantera del radiador 18 con relación al sentido de circulación del flujo de aire F con el fin de ser mejor refrigerado.

Los intercambiadores 18 y 60 pueden igualmente estar constituidos en forma de módulo de intercambio de calor que incorporen unos álabes de refrigeración comunes. Una fila de tubos del módulo constituye entonces el radiador de alta temperatura, mientras que la otra fila de tubos constituye el radiador de baja temperatura. Sin embargo, en otras realizaciones, el radiador de baja temperatura (y/o el radiador de alta temperatura) puede estar constituido por una fila de tubos y por una fracción de la otra fila de tubos, para aumentar la capacidad de refrigeración. Los radiadores 18

y 60 o las filas de tubos correspondientes a un módulo de intercambio de calor están montados en paralelo con los bornes de las válvulas de dos pasos 300.

En la Figura 34 se ha representado una vista frontal y en la Figura 35 una vista en corte de un intercambio de calor apto para formar parte del sistema representado en la Figura 3. Este módulo incorpora dos filas de tubos, unas cajas colectoras de entrada 302 y de salida 304 situadas en los extremos de las filas de tubos y separadas por un tabique medianero 306. Unas tuberías de entrada 308 conectadas a las cajas colectoras de entrada 302 permiten la entrada del fluido de refrigeración en las cajas colectoras, como se muestra de forma esquemática mediante las flechas 310, mientras que las tuberías de salida 312 conectadas a las cajas colectoras de salida 304 permiten la salida del fluido de refrigeración fuera de las cajas colectoras, como se muestra de forma esquemática mediante las flechas 314 (Figura 35). Dos orificios de paso 316 están previstos dentro del tabique de separación 306. Los orificios 316 pueden ser abiertos o cerrados por unas chapeletas 318 montadas sobre los vástagos 320 activadas por unos accionadores 322. El accionador puede estar constituido por un dispositivo de elevación térmico compuesto por un elemento de dilatación de cera accionado por una termistancia.

En la Figura 36 se ha representado una vista en corte de un módulo de intercambio de calor similar al de las Figuras 34 y 35, pero en el que el radiador de baja temperatura 60 ocupa la totalidad de la primera fila de tubos y la parte superior de la segunda fila de tubos. El intercambiador de alta temperatura 18 ocupa, por su parte, la parte inferior de la segunda fila de tubos. Así, en esta realización, la capacidad de refrigeración del intercambiador de baja temperatura es superior a la del intercambiador de alta temperatura. Una canalización de llegada del fluido de baja temperatura 56 está unida a la parte superior de la segunda fila de tubos, mientras que la salida del fluido de baja temperatura está unida a la parte inferior de la primera fila de tubos. La llegada y la salida de la canalización de radiador de refrigeración 16, conectadas respectivamente a la salida y a la entrada del bloque motor, están conectadas a la parte inferior de la segunda fila de tubos. Los medios de intercomunicación (válvula 300) están montados en paralelo, respectivamente, entre las canalizaciones de llegada y salida de los fluidos de alta y baja temperaturas.

En la Figura 37 se ha representado una realización concreta de los medios de interconexión. Comprenden un accionador 322 constituido por un dispositivo elevador térmico 324 y por una termistancia 326. La termistancia está unida a un conector 328 que recibe una señal eléctrica que permite accionar el dispositivo elevador térmico. La chapeleta 318 es apta para obtener un asiento 330 conformado en una canalización de salida de la tubería de baja temperatura 332. Cuando la chapeleta 318 es despegada del asiento 330, la tubería de baja temperatura 332 comunica con la tubería de alta temperatura 334. Un muelle de retorno 336 permite presionar la válvula 318 en posición abierta ofreciendo resistencia a la acción del dispositivo elevador térmico 324.

En una configuración de funcionamiento de carga moderada del motor térmico, las válvulas 300 están cerradas, de tal forma que la red principal 2 de baja temperatura y el bucle secundario 4 de alta temperatura están aislados uno de otro. La capacidad de refrigeración del motor térmico está constituida únicamente por el radiador de alta temperatura y la capacidad de refrigeración del bucle secundario 4 por el radiador de baja temperatura 60. Por el contrario, en una configuración de carga fuerte, las válvulas 300 están abiertas, de tal forma que el fluido puede circular igualmente por dentro del radiador de baja temperatura. Así, la capacidad de refrigeración de la red principal resulta incrementada por la del radiador de baja temperatura. De la misma forma, el fluido de baja temperatura del bucle secundario 4 puede circular dentro del radiador de alta temperatura 18. En esta configuración, la red principal 2 y el bucle secundario no están aislados el uno del otro sino que, por el contrario, el fluido de refrigeración puede pasar de un bucle a otro.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se haya tenido un gran cuidado en recoger las referencias, no puede excluirse la presencia de errores u omisiones y por ello la EPO declina cualquier responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 5353757 A [0002]

REIVINDICACIONES

1. Sistema de gestión de la energía térmica desarrollada por un motor térmico de vehículo automóvil que comprende una red principal (2) equipada con una bomba principal (12) para hacer circular un fluido termoportador entre el motor térmico (10) y un radiador de refrigeración principal (18) que tiene una superficie de intercambio y que intercambia calor con el aire atmosférico exterior, comprendiendo, además, la red principal (2), una canalización de cortocircuito (20) y una canalización de calefacción (22) que incorpora un aerotermo (24), y un bucle secundario (4) que incluye un radiador secundario (60) que tiene una superficie de intercambio y una bomba secundaria (58), **caracterizado** porque la red principal (2) y el bucle secundario (4) están unidos por unos medios de interconexión (6) que permiten hacer circular de manera controlada el fluido termoportador entre la red principal (2) y el bucle secundario (4) o impedir esta circulación en función del estado de carga del motor térmico (10).
2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de interconexión (6) son aptos para constituir unas configuraciones de la red principal (2) y del bucle secundario (4) tales que una parte o la totalidad de la superficie de intercambio de calor del radiador principal (18) y/o de la superficie de intercambio del radiador secundario (60) están integradas selectivamente, ya sea de modo exclusivo a la red principal (2), ya sea de modo exclusivo al bucle secundario (4), ya sea simultáneamente a la red principal (2) y al bucle secundario (4) en función de al menos un parámetro de control del estado de carga del motor (10) del vehículo automóvil.
3. Sistema según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el parámetro de control es elegido entre el grupo que comprende la temperatura del fluido termoportador de refrigeración del motor, la carga motora, el régimen motor, la potencia expulsada por el motor térmico (10) sobre el fluido termoportador de refrigeración o una combinación de los valores de estos diferentes parámetros.
4. Sistema según las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque el paso de una configuración a otra se efectúa mediante una variación continua de la superficie de intercambio de calor.
5. Sistema según las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque el radiador principal (18) y/o el radiador secundario (60) están separados en al menos dos secciones de intercambio de calor individuales (144, 146), efectuándose el paso de una configuración a otra por incrementos mediante el paso de una sección de intercambio de calor de un circuito a la otra.
6. Sistema según la reivindicación 5, **caracterizado** porque las superficies de intercambio de calor del intercambiador principal (18) integrado en la red principal (2) y/o las superficies de intercambio de calor del intercambiador de calor secundario (60) integrado en el bucle secundario (4) están conectadas en paralelo unas con otras.
7. Sistema según la reivindicación 5, **caracterizado** porque las superficies de intercambio del intercambiador principal (18) integrado en la red principal (2) y/o las superficies de intercambio de calor del intercambiador de calor secundario (60) integrado en el bucle secundario (4) están conectadas en serie unas con otras.
8. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la red principal (4) incorpora una válvula termostática (30) de tres pasos (30-1, 30-2, 30-3), estando un primer paso (30-1) conectado a una canalización de motor (8), estando un segundo paso (30-2) conectado a una canalización de cortocircuito (20), estando un tercer paso (30-3) conectado a una canalización de radiador principal.
9. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la red principal (4) incorpora una válvula termostática (30) de cuatro pasos (30-1, 30-2, 30-3, 30-4), estando un primer paso (30-1) conectado a una canalización de motor (8), estando un segundo paso (30-2) conectado a una canalización de cortocircuito (20), estando un tercer paso (30-3) conectado a una canalización de radiador principal (16), estando un cuarto paso (30-4) conectado a una canalización de calefacción (22).
10. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el vehículo automóvil incorpora uno o varios equipos en relación de intercambio térmico con el medio exterior a ellos por medio de un intercambiador de calor de equipo (34, 36, 38, 64, 66), estando el o los intercambiadores de calor de equipo integrados en la red principal (2) y/o en el bucle secundario (4), estando cada intercambiador de calor en relación de intercambio térmico con el fluido termoportador.
11. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el radiador principal (18) y/o el radiador secundario (60) forman parte de un módulo de intercambio de calor que comprende un primer intercambiador de calor (18) y un segundo intercambiador de calor (60) teniendo cada uno una caja colectora de entrada y una caja colectora de salida, estando el primero y el segundo intercambiadores de calor (18, 60) superpuestos de forma que sean atravesados por un mismo flujo de aire, comunicando la caja colectora de salida del primer intercambiador de calor (18) con la caja colectora de entrada del segundo intercambiador (60) por un orificio de paso, permitiendo unos medios de válvula abrir o cerrar el orificio de paso.
12. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque los medios de interconexión (6) son aptos para constituir una configuración de arranque en frío que comprende un bucle principal de arranque en frío y un

bucle secundario de arranque en frío aislados uno de otro, estando integrados el radiador principal (18) y el radiador secundario (60) en el bucle secundario de arranque en frío; y una configuración de funcionamiento normal en la cual la circulación del fluido termoportador se lleva a cabo de forma intermitente entre el bucle principal de arranque en frío y el bucle secundario de arranque en frío en función del estado de carga del motor térmico.

13. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque incorpora una válvula termostática (30) dispuesta sobre el bucle principal de arranque en frío, llevándose a cabo una circulación de fluido termoportador entre el bucle principal de arranque en frío y el bucle secundario de arranque en frío en función del estado abierto o cerrado de la válvula termostática (30).

14. Sistema según una de las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizado** porque los medios de interconexión (6) son, además, aptos para llevar a efecto una configuración de carga fuerte, en la cual la red principal (2) y el bucle secundario (4) están aislados uno del otro, sirviendo el radiador principal (18) exclusivamente para la refrigeración de la red principal (2) y sirviendo el radiador secundario (60) exclusivamente para la refrigeración del bucle secundario (4).

15. Sistema según las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado** porque los medios de interconexión son, además, aptos para llevar a efecto una configuración de carga muy fuerte en la cual se efectúa una circulación de fluido termoportador entre la red principal (2) y el bucle secundario (4), siendo utilizada la capacidad de refrigeración del radiador secundario (60) para refrigerar simultáneamente el bucle secundario (4) y el motor térmico (10).

16. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque los medios de interconexión comprenden una válvula de cuatro pasos (70) y una primera y una segunda válvulas de tres pasos (72, 74), estando la válvula de cuatro pasos (70) y la primera válvula de tres pasos (72) integradas en la red principal (2), estando la segunda válvula de tres pasos (74) integrada en el bucle secundario (4).

17. Sistema de válvulas para llevar a efecto la interconexión de una red principal (2) equipada con una bomba principal (12) para hacer circular un fluido de ciclo termoportador entre el motor térmico (10) y un radiador de refrigeración principal (18) que intercambia calor con el aire atmosférico exterior, y un bucle secundario (2) que incluye un radiador secundario (60) y una bomba secundaria (58), **caracterizado** porque incorpora una válvula de cuatro pasos (70) y una primera y una segunda válvulas de tres pasos (72, 74), estando la válvula de cuatro pasos (70) y la primera válvula de tres pasos (72) integradas en la red principal (2), estando la segunda válvula de tres pasos (74) integrada en el bucle secundario.

18. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el intercambiador principal (18) está escindido en una sección de intercambio de calor de alta temperatura (144) integrada de forma permanente y de manera exclusiva en la red principal (2) y una sección de intercambio de calor atribuible (146) que puede estar integrada ya sea en la red principal (2) ya sea en el bucle secundario (4), estando el propio intercambiador de calor secundario integrado de forma permanente en el bucle secundario (2).

19. Sistema según la reivindicación 18, **caracterizado** porque los medios de interconexión (6) comprenden dos válvulas de cuatro pasos (150).

20. Sistema según la reivindicación 18, **caracterizado** porque los medios de interconexión (6) comprenden una única válvula de cinco pasos al menos (160, 210, 240, 250).

21. Sistema según una de las reivindicaciones 18 a 20, **caracterizado** porque la válvula de cinco pasos comprende al menos un cuerpo (162) que incorpora una pared lateral cilíndrica que delimita un alojamiento cilíndrico, al menos dos tuberías (168) para la entrada y la salida del fluido dentro del cuerpo (162), un órgano rotatorio (174) de reglaje montado que gira alrededor de un eje (XX) dentro del alojamiento cilíndrico del cuerpo (162) siendo este órgano rotatorio apto para adoptar diferentes posiciones angulares para controlar la circulación del fluido entre las tuberías.

22. Sistema según una de las reivindicaciones 20 ó 21, **caracterizado** porque las tuberías de la válvula están distribuidas sobre un solo nivel.

23. Sistema según una de las reivindicaciones 20 ó 21, **caracterizado** porque las tuberías de la válvula están distribuidas en varios niveles.

24. Sistema según una de las reivindicaciones 21 a 23, **caracterizado** porque el órgano rotatorio (174) de reglaje incorpora unos embolsamientos (186) aptos para poner en comunicación dos o más de dos tuberías una con otra.

25. Sistema según una de las reivindicaciones 18 a 24, **caracterizado** porque los medios de interconexión (6) son aptos para constituir al menos una configuración de arranque en frío y/o de funcionamiento de carga moderada en la cual la sección de intercambio de calor atribuible (146) está integrada en el bucle secundario (2) y una configuración de carga fuerte en la cual la sección de intercambio de calor atribuible (146) está integrada en la red principal (2).

26. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque está constituido por un radiador principal (18) y por un radiador secundario (60), incorporando cada uno una sección de intercambio de calor única,

ES 2 297 052 T3

5 permitiendo los medios de interconexión (300) constituir ya sea una configuración de carga débil y media en la cual el radiador principal (18) está integrado exclusivamente en la red principal (2) y el radiador (60) está integrado exclusivamente en el bucle secundario (60), ya sea una configuración de carga fuerte en la cual el radiador principal (18) y el radiador secundario (60) están montados en paralelo y pertenecen simultáneamente a la red principal (2) y al bucle secundario (4).

27. Sistema según la reivindicación 26, **caracterizado** porque los medios de interconexión están constituidos por unas válvulas (300) de dos pasos.

10 28. Sistema según una de las reivindicaciones 26 ó 27, **caracterizado** porque los medios de interconexión están constituidos por unos orificios de paso (316) previstos entre la caja colectora del intercambiador principal (18) y la caja colectora del intercambiador secundario (60) y por unas chapeletas (318) que permiten abrir o cerrar selectivamente estos orificios.

15 29. Sistema según la reivindicación 28, **caracterizado** porque la chapeleta (218) está comandada por un dispositivo elevador térmico (324) compuesto por un elemento de dilatación de cera accionado por una termistancia (326).

30. Sistema según una de las reivindicaciones 28 ó 29, **caracterizado** porque el dispositivo elevador (324) está integrado en las tuberías (332, 334) de la caja de agua.

20 31. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 16 y 18 a 30, **caracterizado** porque la red principal (2) y el bucle secundario (4) incorporan cada uno un depósito de expansión.

32. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 16 y 18 a 30, **caracterizado** porque la red principal (2) y el bucle secundario (4) incorporan un depósito de expansión común.

30 33. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 16 y 18 a 32, **caracterizado** porque la red principal (2) comprende una canalización de motor (8) sobre la cual está montada la bomba principal (12) y el motor térmico (10), una canalización de calefacción (22) sobre la cual está montado el aerotermo (24), una canalización de radiador principal (16) sobre la cual está montado el radiador principal (18) y una canalización de cortocircuito (20) estando la canalización de motor (8), la canalización de motor (22), la canalización de radiador principal (16) y la canalización de cortocircuito montadas en paralelo.

35 34. Sistema según la reivindicación 33, **caracterizado** porque la canalización de motor (8), la canalización de calefacción (22), la canalización de radiador principal (16) y la canalización de cortocircuito están montadas en paralelo entre un conducto (26) y otro conducto (28).

40 35. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 16 y 18 a 34, **caracterizado** porque el bucle secundario (4) comprende una canalización de radiador secundario (56) sobre la cual están montados el radiador secundario (60) y una bomba de circulación secundaria (58), y una canalización(62).

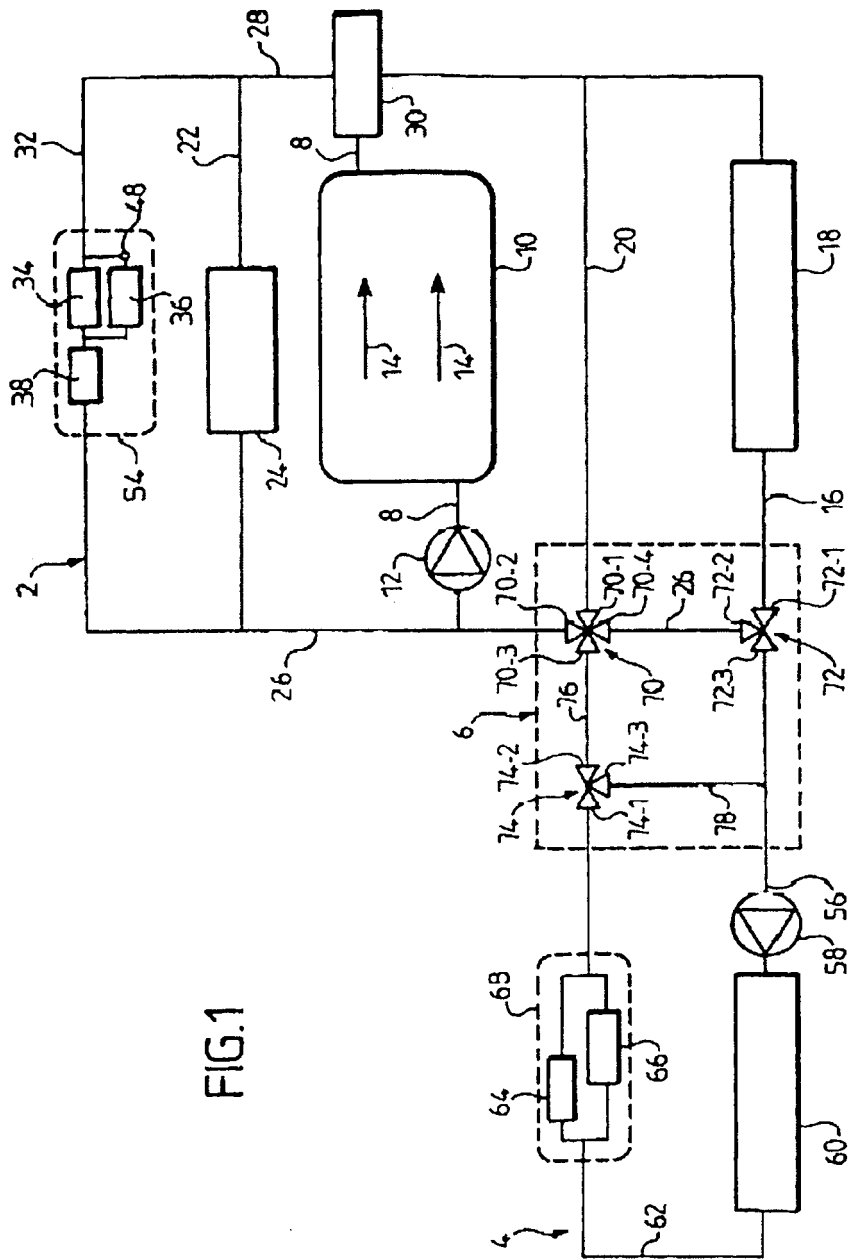


FIG. 1

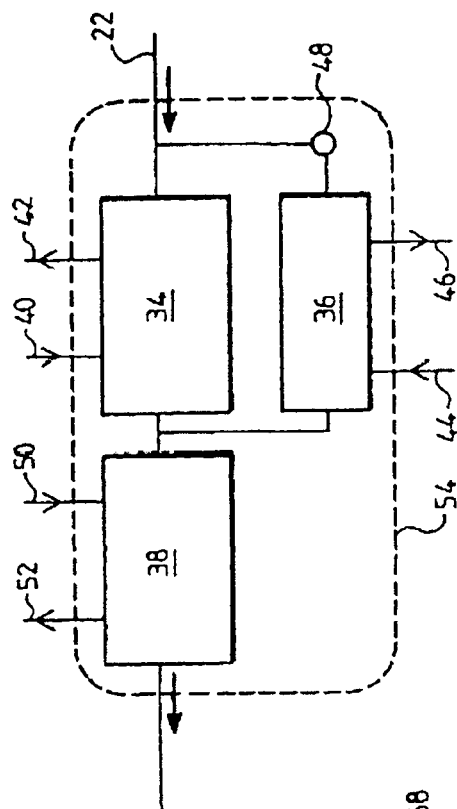


FIG. 1A

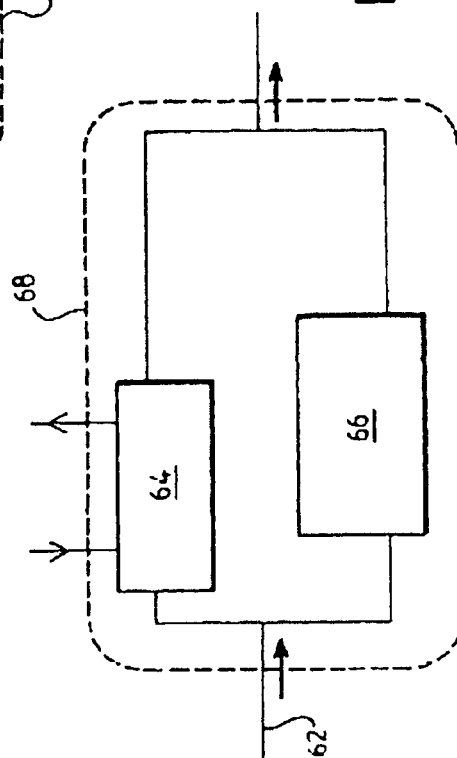
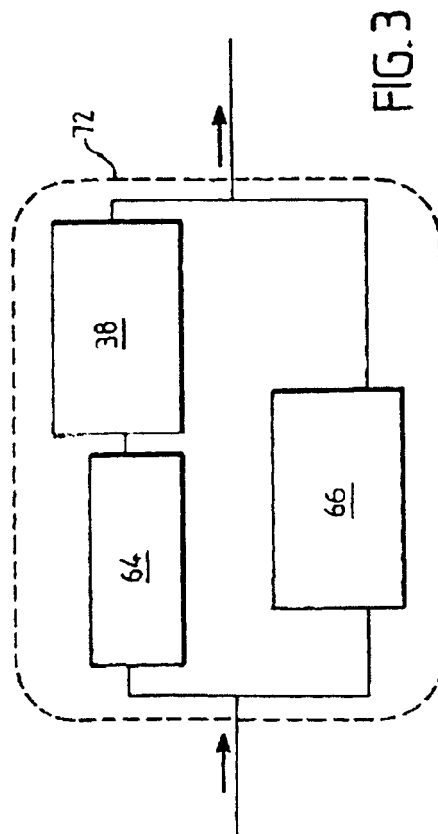
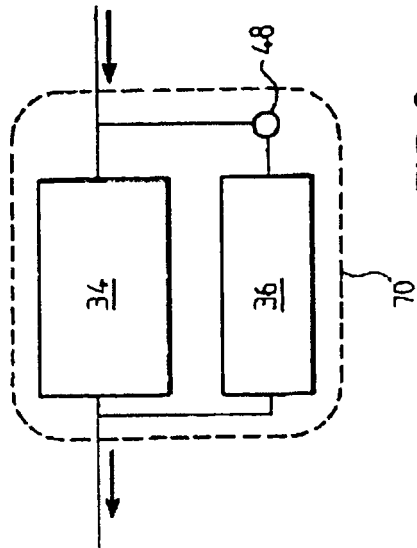


FIG. 1B



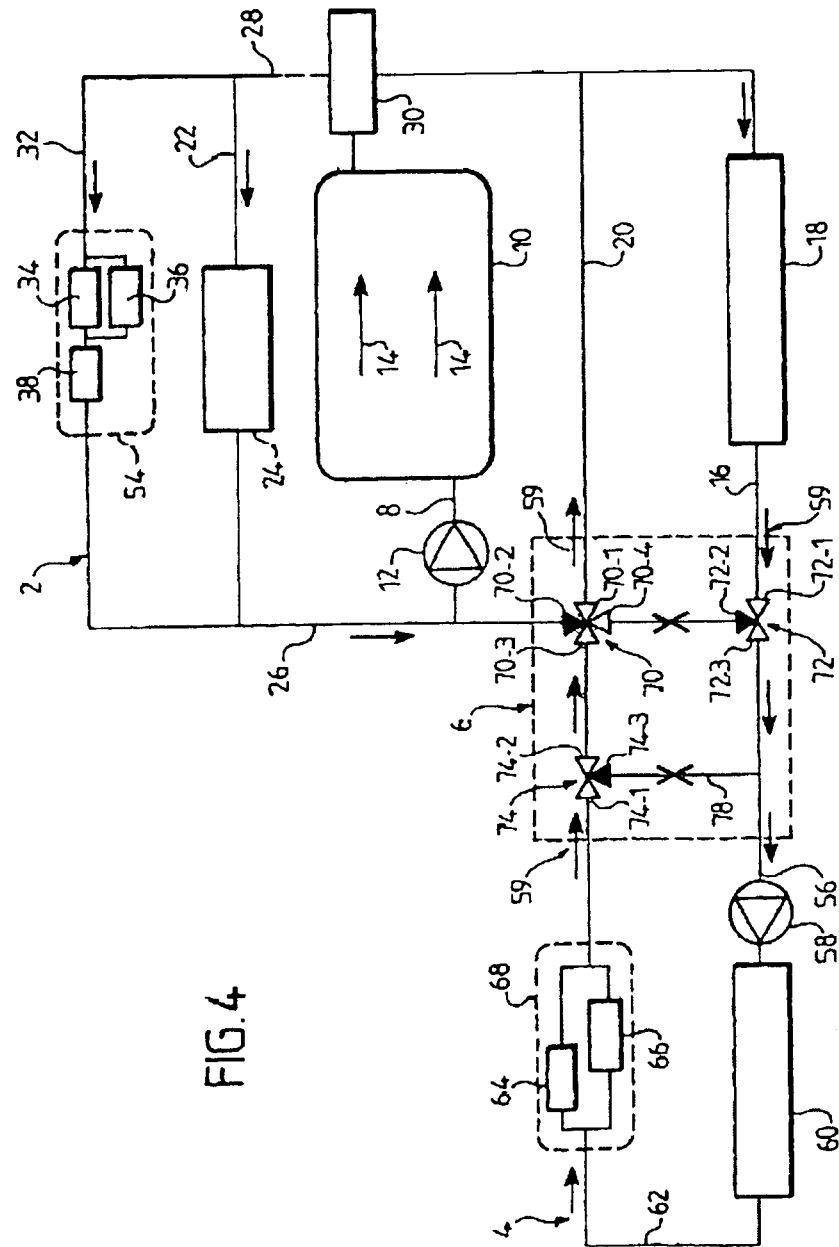


FIG. 4

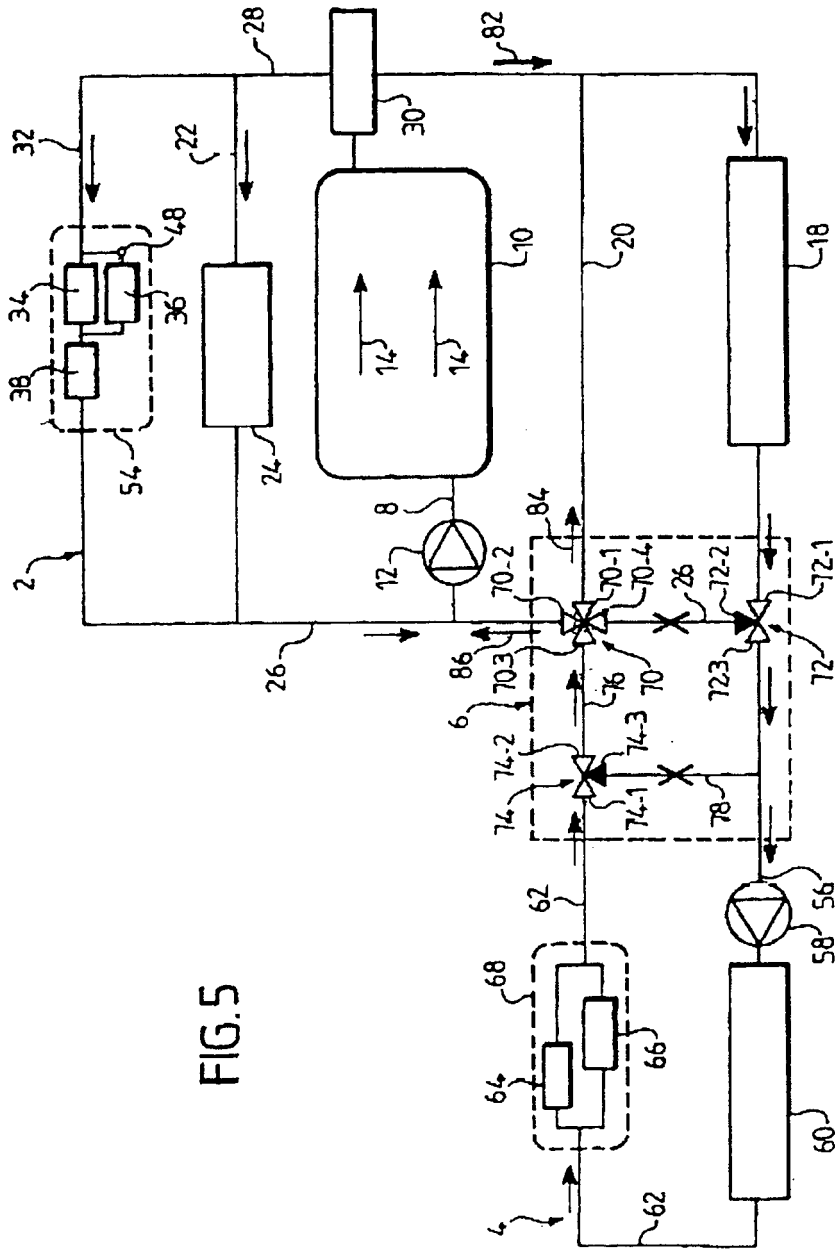


FIG. 5

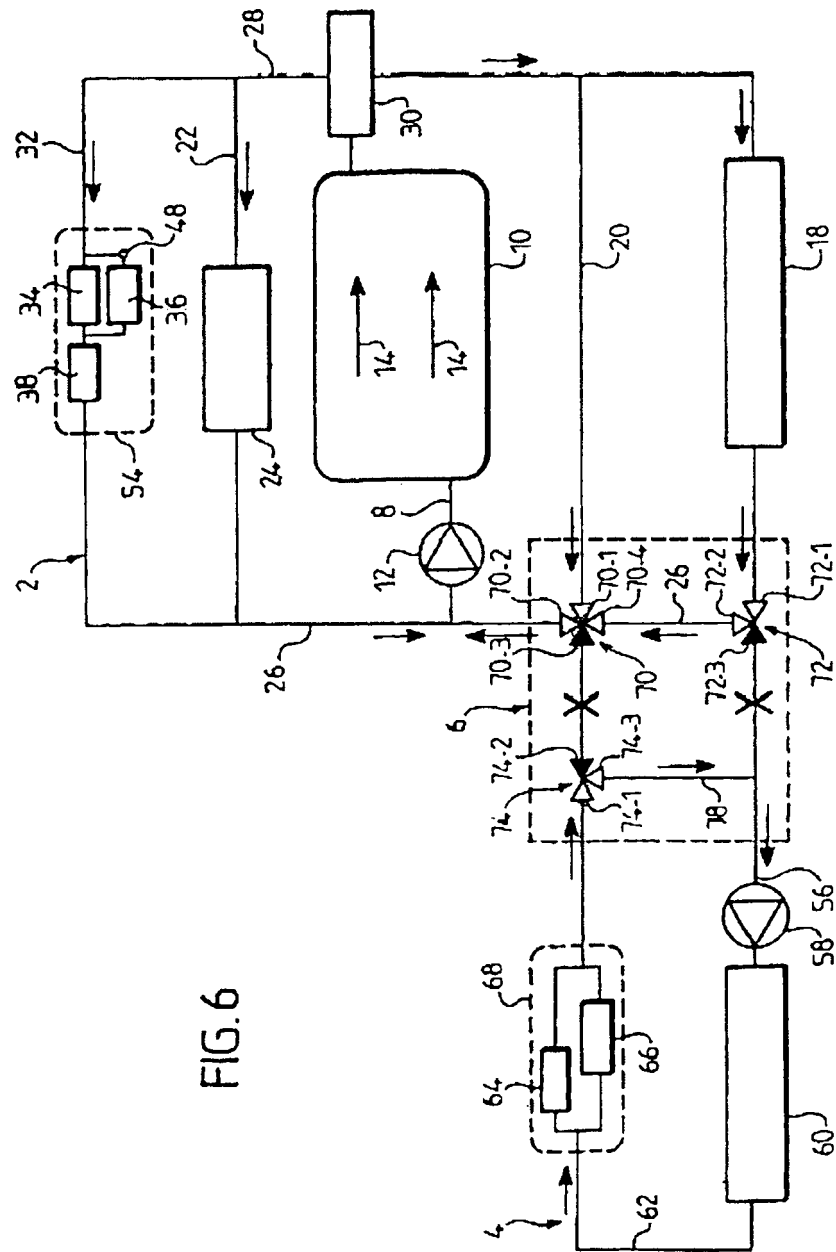


FIG. 6

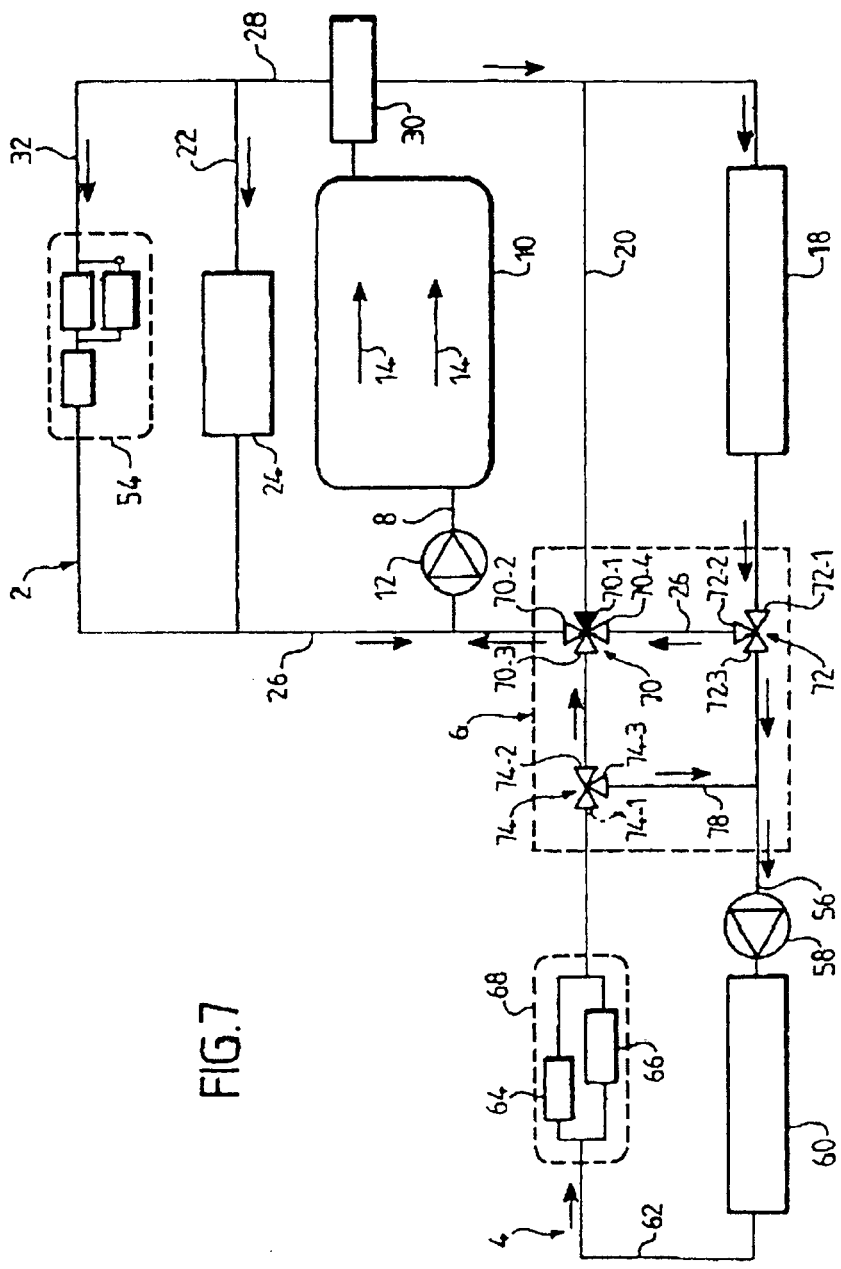


FIG. 7

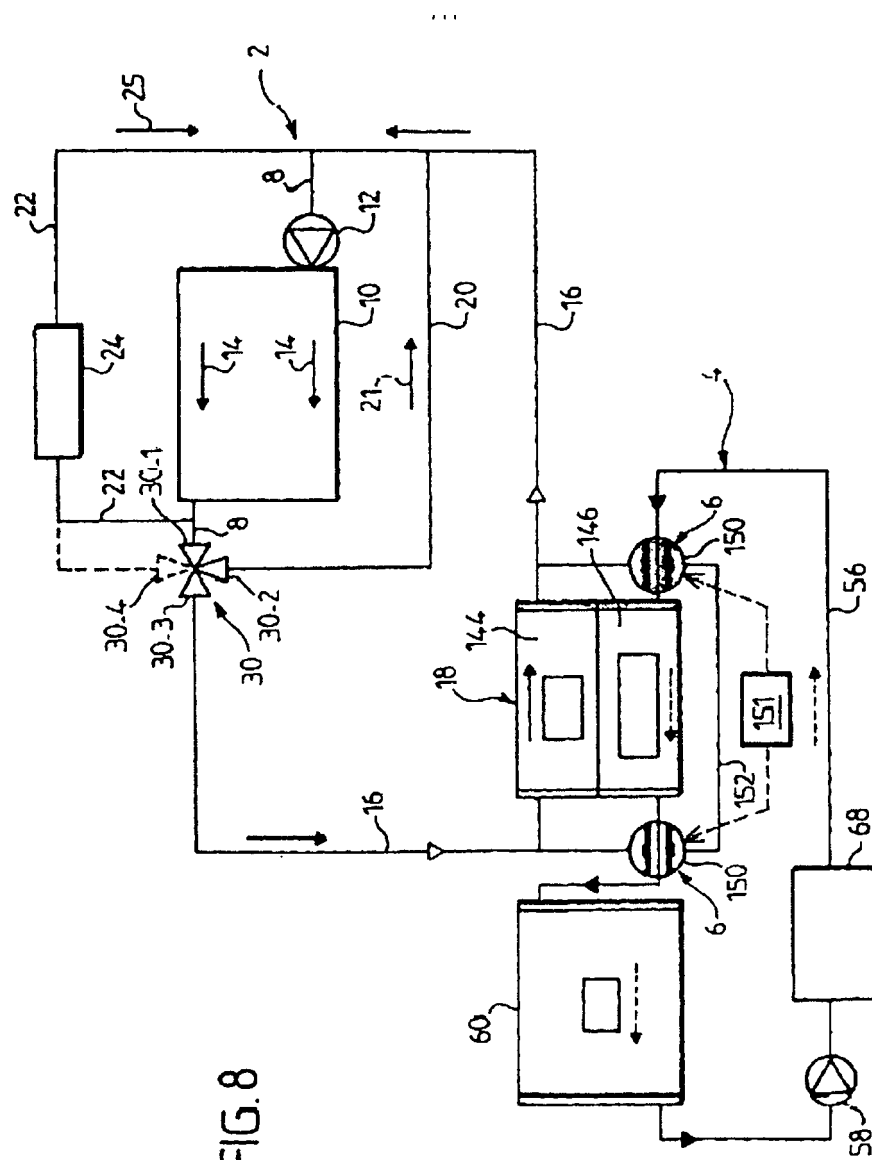
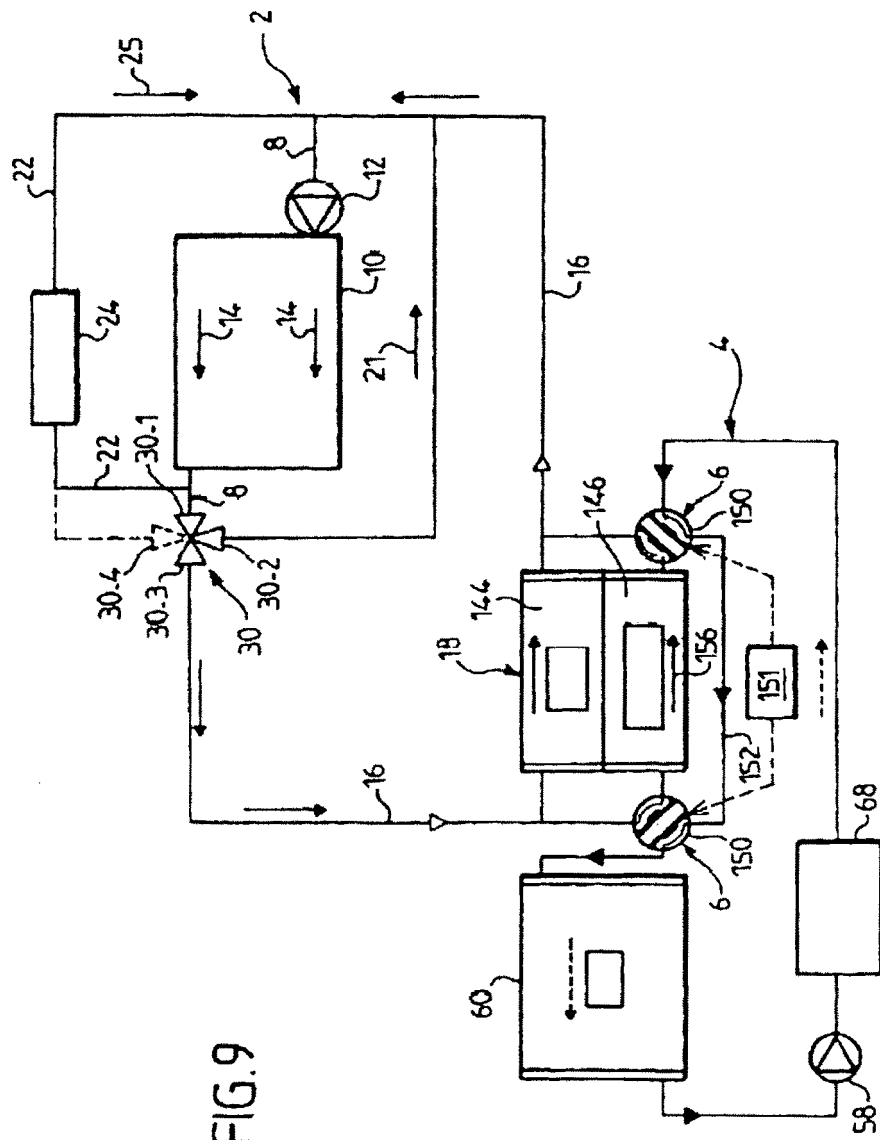
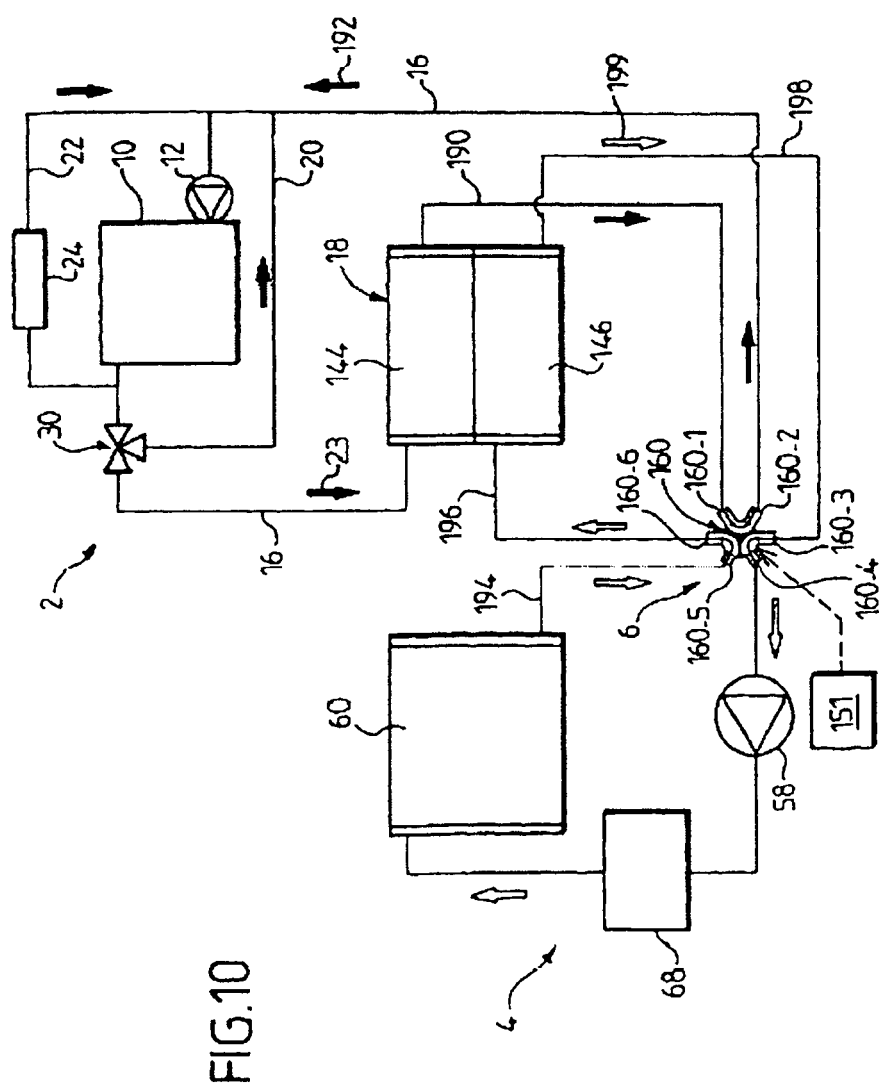


FIG. 8





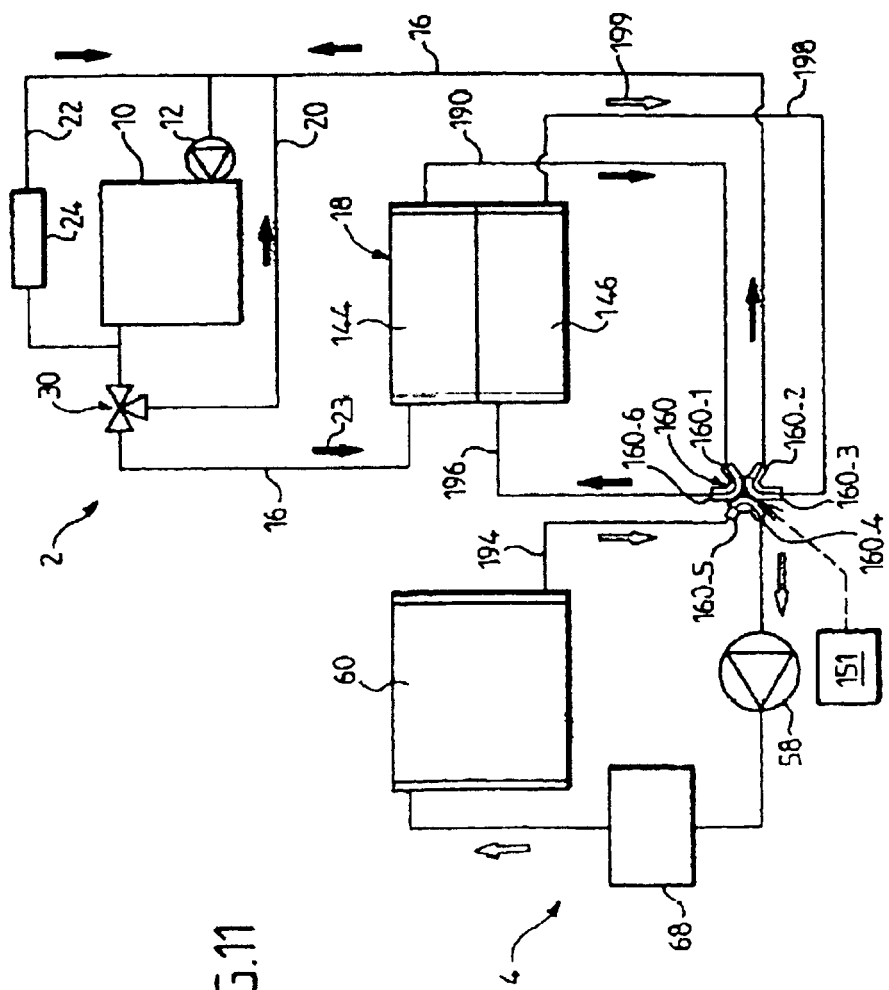


FIG.11

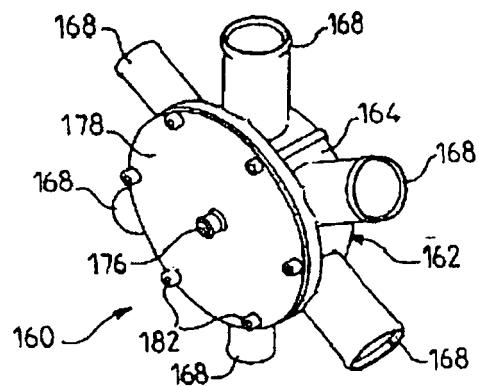


FIG. 12

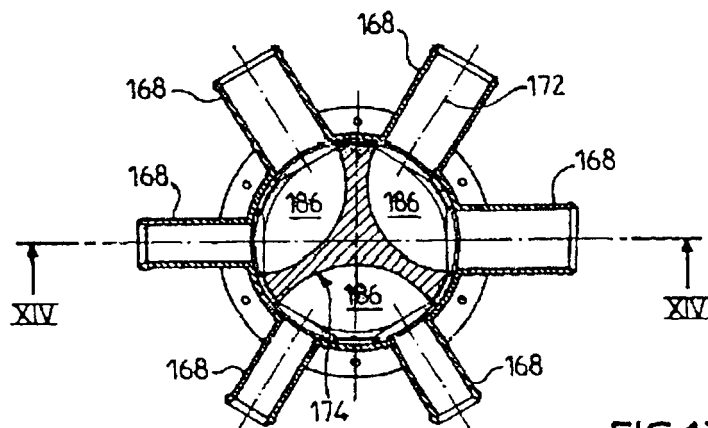


FIG. 13

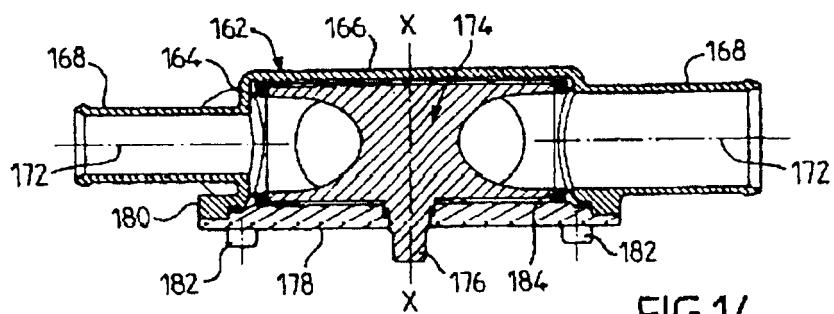
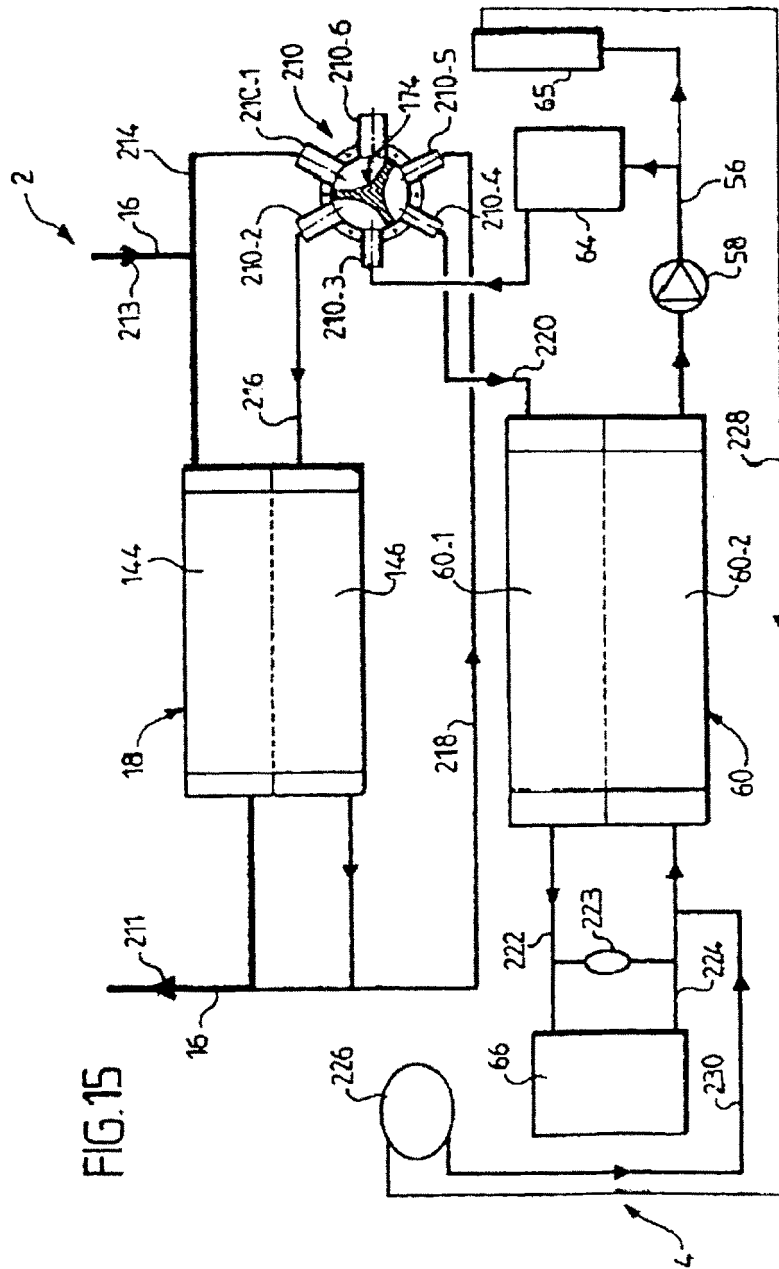
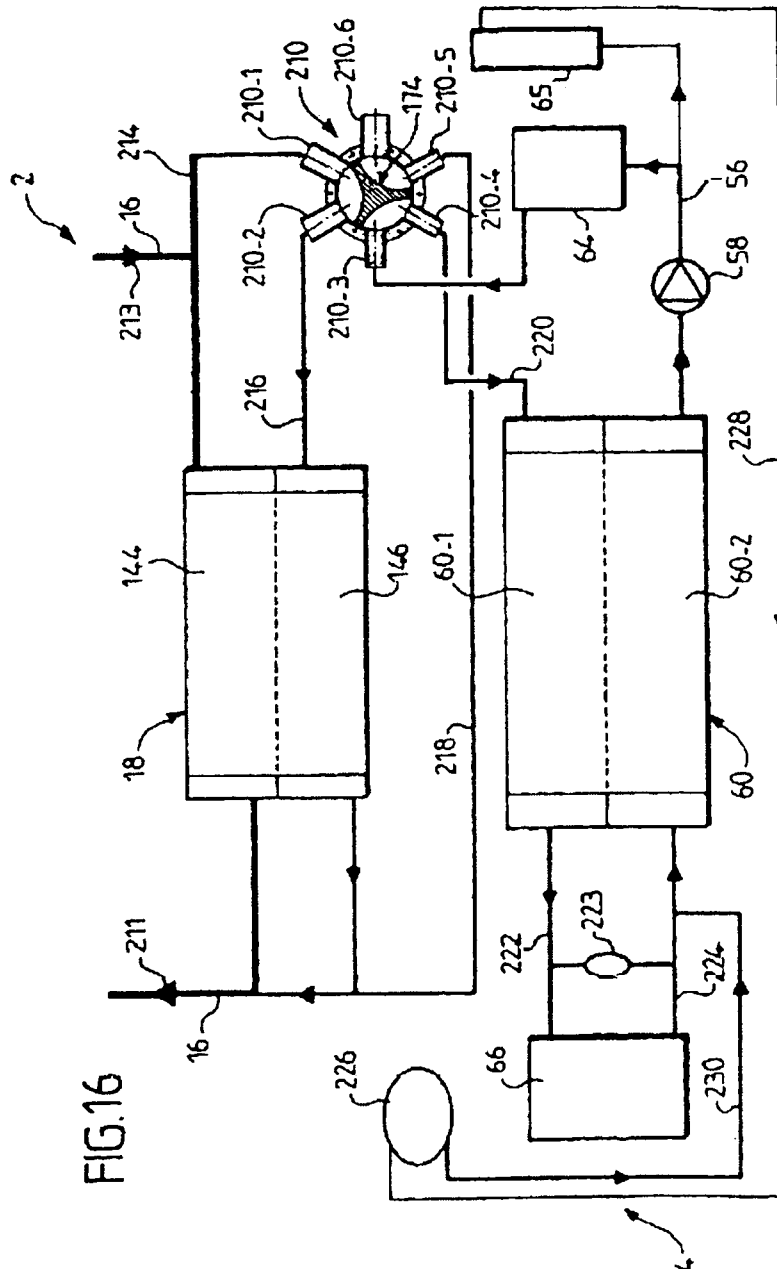
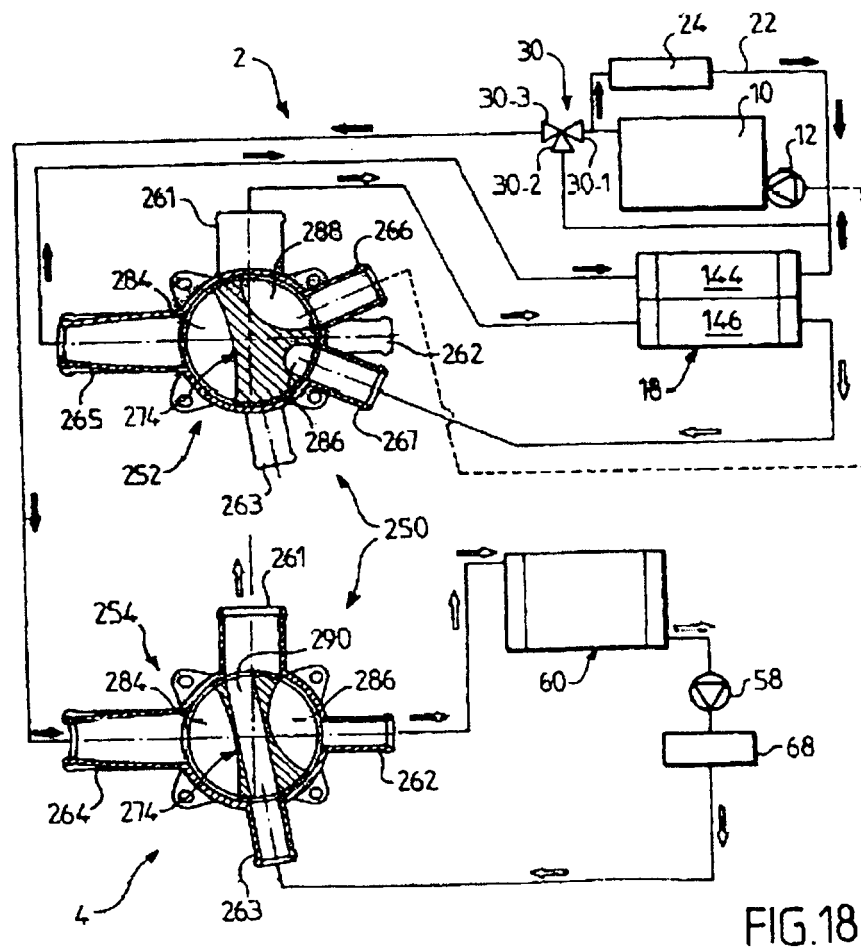
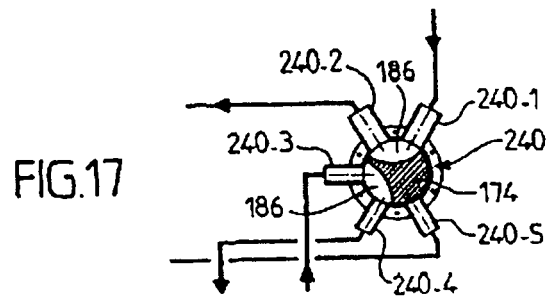


FIG. 14







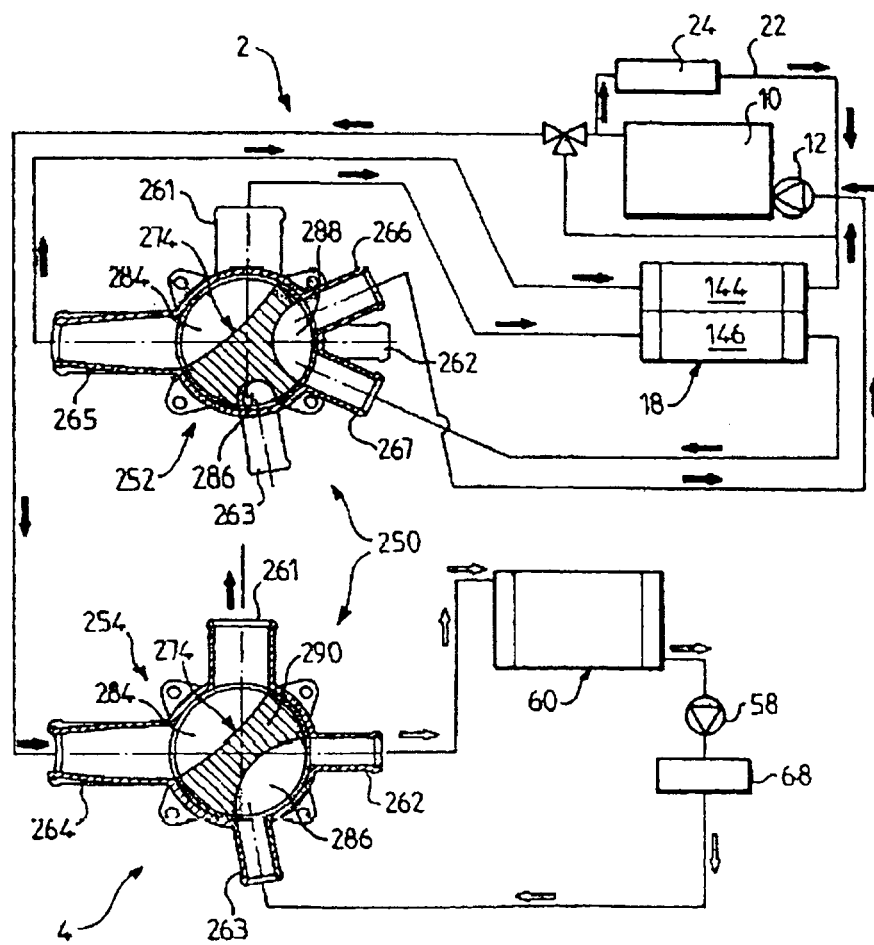


FIG.19

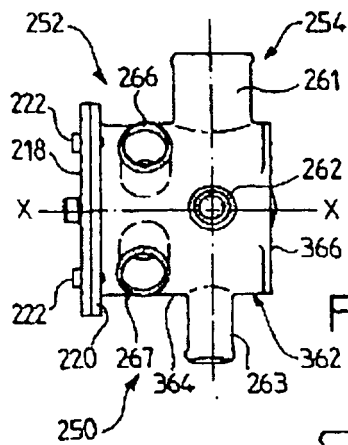


FIG. 20

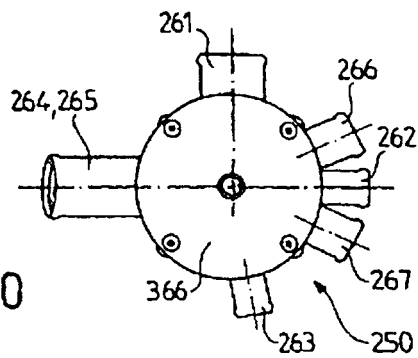


FIG. 21

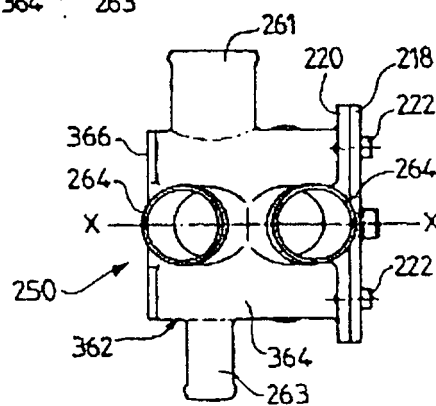


FIG. 22

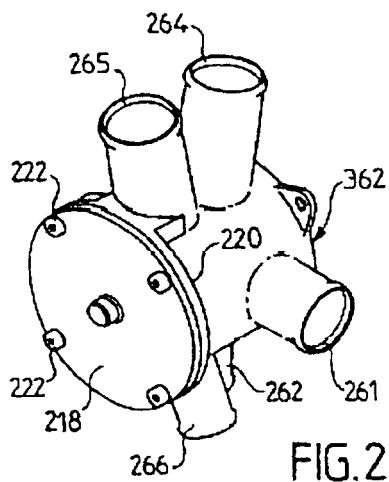


FIG. 23

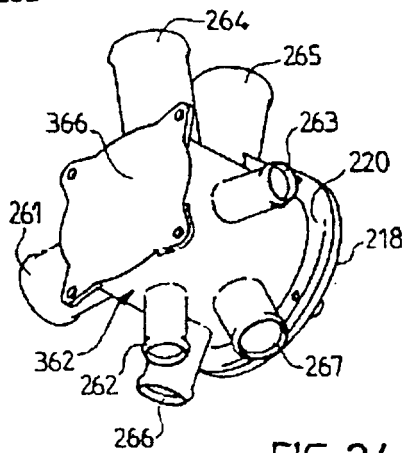


FIG. 24

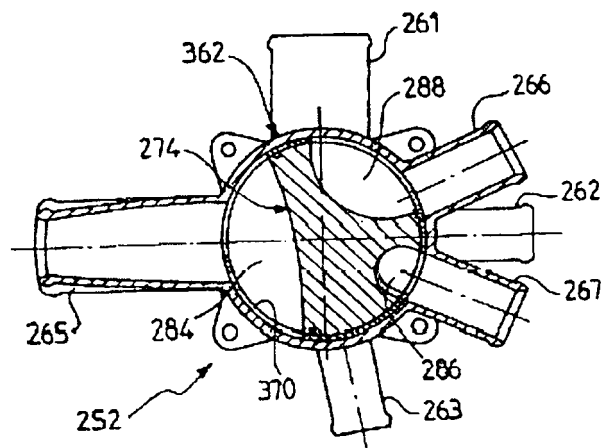


FIG. 25

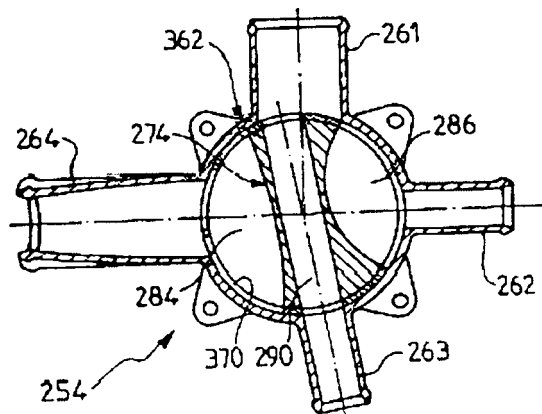


FIG. 26

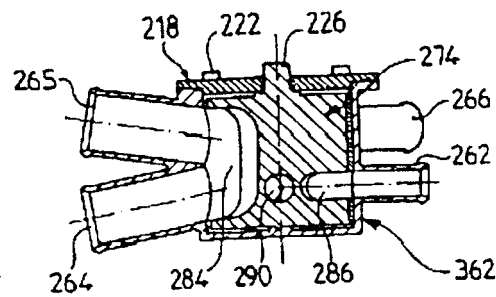


FIG. 27

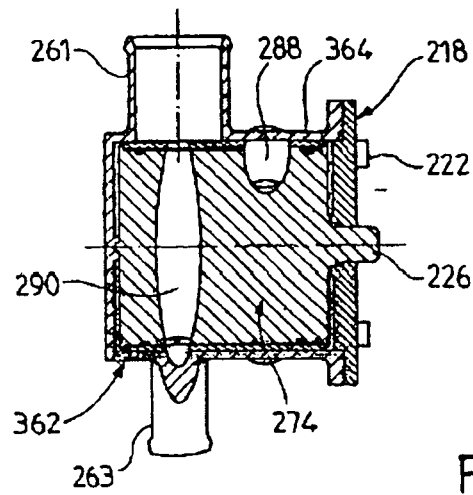


FIG. 28

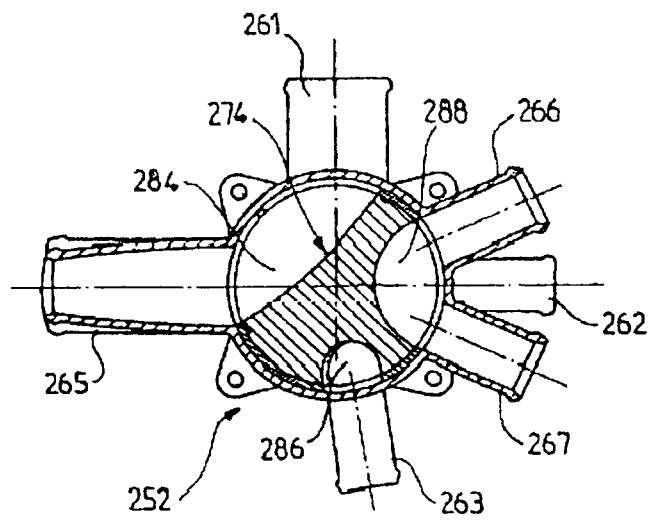


FIG. 29

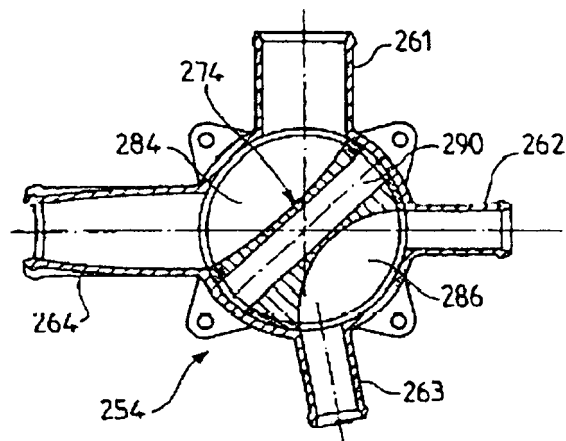


FIG. 30

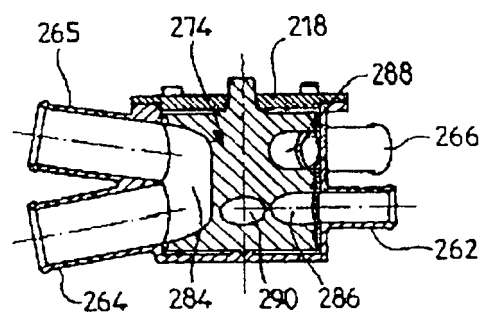


FIG. 31

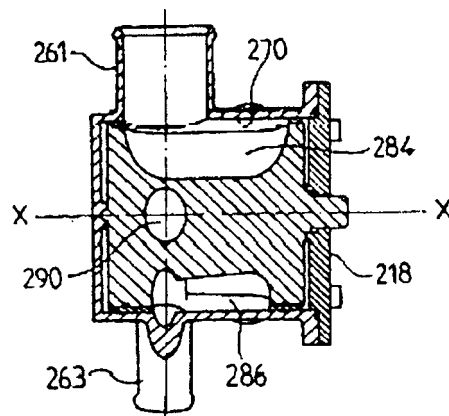
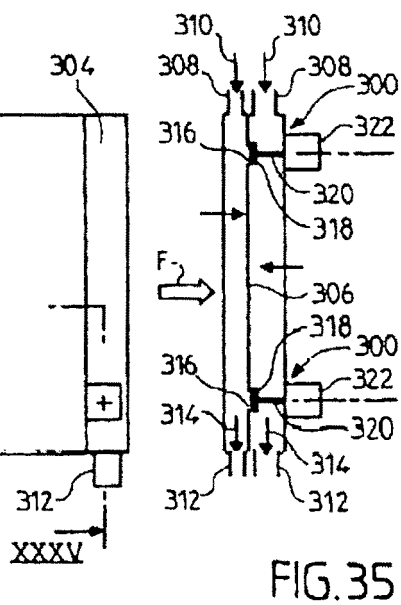
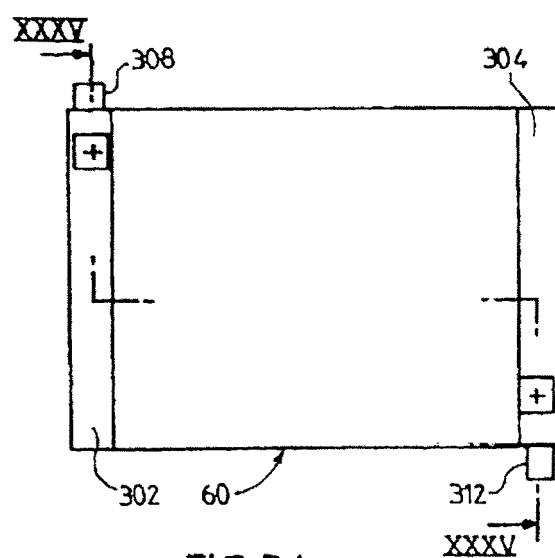
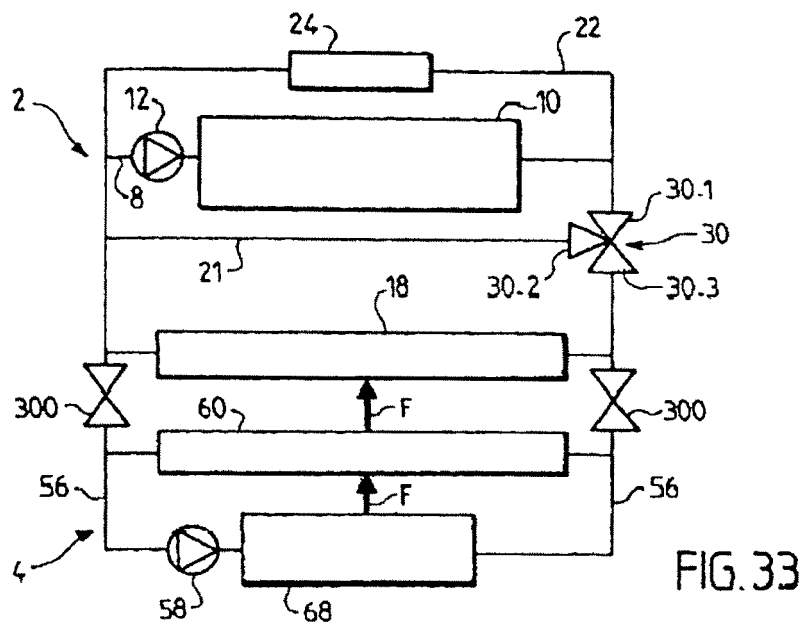


FIG. 32



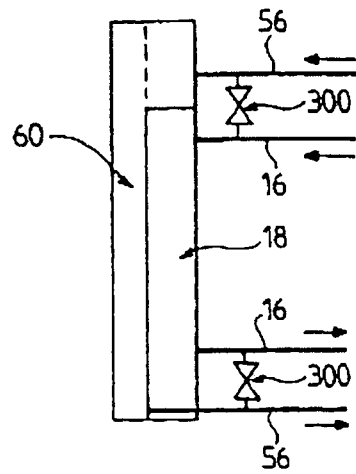


FIG. 36

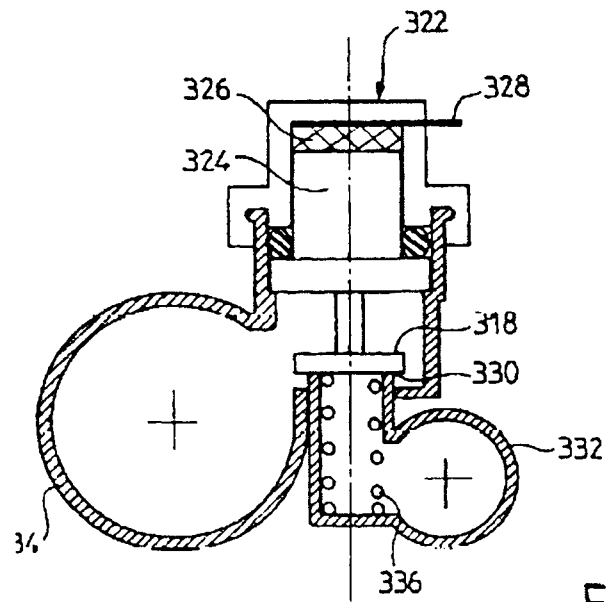


FIG. 37