



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 806**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01907697 .5**

86 Fecha de presentación : **25.01.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1264086**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.12.2002**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de refrigeración de un motor de vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **17.03.2000 FR 00 03436**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

73 Titular/es: **Peugeot Citroën Automobiles**
62, boulevard Victor Hugo
92200 Neuilly sur Seine, FR

72 Inventor/es: **Le Lievre, Armel y**
Tomasseli, Ludovic

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de refrigeración de un motor de vehículo automóvil.

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de refrigeración de un motor de vehículo automóvil.

La invención se refiere más particularmente a un dispositivo de refrigeración que comprende un circuito hidráulico de fluido portador de calor de refrigeración, asociado a una bomba de circulación de éste a través del motor del vehículo y diferentes ramas del circuito. Equipos térmicos del vehículo pueden estar dispuestos en las diferentes ramas del circuito.

Los sistemas de refrigeración son conocidos para garantizar la resistencia de los motores a las tensiones termomecánicas procedentes de la combustión. Por otra parte, se llevan a cabo funciones complementarias además de la refrigeración principal del motor, con el fin de mejorar el rendimiento global u ofrecer y garantizar prestaciones a los usuarios de vehículos, tales como, por ejemplo, el calentamiento del habitáculo.

Los sistemas de refrigeración son dimensionados a partir de únicos puntos de funcionamiento a régimen máximo y a plena carga del motor y están, por consiguiente, sobredimensionados en la mayoría de los casos de utilización de los vehículos.

Así, los parámetros de funcionamiento del motor no están optimizados, lo que provoca una degradación de los rendimientos de este último, tal como un mayor consumo, un nivel elevado de emisión de contaminantes, así como una reducción de la comodidad térmica y acústica del vehículo.

El documento FR-A-2 456 838 divulga un procedimiento y un dispositivo de refrigeración de un motor de vehículo automóvil, del tipo que comprende un circuito hidráulico de fluido portador de calor, asociado a una bomba de circulación de éste a través del motor del vehículo y diferentes ramas del circuito, en las cuales están dispuestos equipos térmicos del vehículo, estando al menos algunas de las ramas del circuito provistas de accionadores controlados electrónicamente de regulación de la circulación del fluido en éstas, comprendiendo el dispositivo medios de adquisición de informaciones relativas a las condiciones de funcionamiento del vehículo, conectadas a medios de control electrónico del funcionamiento de los accionadores, para regular el volumen y el caudal de fluido en circulación en el circuito hidráulico con el fin de optimizar el funcionamiento del motor, comprendiendo el circuito una rama provista de un accionador 6 controlado y provisto de medios 3 que forman radiador, siendo los medios de adquisición de informaciones aptos para determinar la temperatura del fluido de refrigeración, de manera que, cuando la temperatura del fluido es superior a una temperatura de umbral de 95°C determinada, a partir de la cual el motor es llamado “caliente”, los medios de control regulan el caudal en la rama de radiador de manera que se mantenga la temperatura del líquido de refrigeración alrededor de un valor de referencia, 95°C, determinado, caracterizado porque el accionador de la rama de radiador está constituido por una válvula termostática apta para ser controlada electrónicamente, y porque la curva representativa de la apertura (fig. 5) de la válvula termostática 6 en función de la temperatura del fluido de refrigeración presenta una histéresis alrededor de la temperatura de referencia, de manera que se regule la temperatura del líquido de refrigeración a la citada temperatura de referencia.

El documento EP557113 describe un sistema de refrigeración de un motor que comprende un bucle de líquido portador de calor unido a un radiador, y medios de regulación del caudal del líquido en este bucle. Los medios de regulación del caudal son controlados a las condiciones de funcionamiento del vehículo, por medio principalmente de captadores de la temperatura del líquido situados en diferentes lugares del bucle. El caudal del líquido portador de calor en el bucle radiador es controlado principalmente para regular las temperaturas del líquido a la salida y a la entrada del motor alrededor de valores de referencia respectivos.

Sin embargo, este sistema tiene una estructura compleja y utiliza un gran número de tamaños de estado medidos, sin por lo tanto optimizar los intercambios térmicos con el líquido portador de calor.

Un objeto de la presente invención es proponer un procedimiento de refrigeración de un motor de vehículo automóvil, paliando en todo o en parte inconvenientes de la técnica anterior citados anteriormente.

Este objeto se alcanza mediante un procedimiento de refrigeración de un motor de vehículo automóvil, consistente en regular el volumen y el caudal de un fluido portador de calor de refrigeración en un circuito hidráulico (2) provisto de una rama (4) provista de un accionador (14) controlado electrónicamente y provisto de medios (9) que forman radiador, comprendiendo el procedimiento una primera etapa de determinación de la temperatura (T) del fluido de refrigeración, una etapa de comparación de esta temperatura con una temperatura de umbral (T2) determinada a partir de la cual el motor (1) es llamado “caliente” y, cuando la temperatura (T) del fluido es superior a la temperatura de umbral (T2), el caudal en la rama (4) de radiador es regulado de manera que se mantenga la temperatura (T) del líquido de refrigeración alrededor de un valor de referencia (Tc) determinado, presentando la curva representativa de la apertura (0) de la válvula termostática (4), en función de la temperatura (T) del fluido de refrigeración, una histéresis (h1, h2) alrededor de la temperatura de referencia (Tc1, Tc2), de manera que se regule la temperatura (T) del líquido de refrigeración a la citada temperatura de referencia (Tc1, Tc2), caracterizado porque se determina la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1), de manera que aumente el caudal en la citada rama (4) cuando la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1) aumenta por encima de un primer umbral (S1) determinado.

ES 2 273 806 T3

Otro objeto de la presente invención es proponer un dispositivo de refrigeración de un motor de vehículo automóvil, paliando en todo o en parte inconvenientes de la técnica anterior citados anteriormente.

Este objeto se alcanza mediante un dispositivo de refrigeración de un motor de vehículo automóvil, del tipo que comprende un circuito hidráulico (2) de fluido portador de calor, asociado a una bomba (3) de circulación de éste a través del motor (1) del vehículo y diferentes ramas (4, 5, 6, 7, 8, 44) del circuito, en las cuales están dispuestos equipos térmicos (9, 10, 11, 12, 13, 140, 150, 160) del vehículo, estando al menos ciertas ramas (4, 5, 6, 7, 8, 44) del circuito (2) provistas de accionadores controlados electrónicamente (14, 15, 16, 17, 18, 29) de regulación de la circulación del fluido en éstas, comprendiendo el dispositivo medios (22) de adquisición de informaciones relativas a las condiciones de funcionamiento del vehículo, conectadas a medios (19) de control del funcionamiento de los accionadores (14, 15, 16, 17, 18, 29), para regular el volumen y el caudal de fluido en circulación en el circuito hidráulico (2) con el fin de optimizar el funcionamiento del motor (1), comprendiendo el circuito (2) una rama (4) provista de un accionador (14) controlado electrónicamente y provisto de medios (9) que forman radiador, siendo los medios (22) de adquisición de informaciones aptos para determinar la temperatura (T) del fluido de refrigeración, de manera que, cuando la temperatura (T) del fluido es superior a una temperatura de umbral (T2) determinada a partir de la cual el motor (1) es llamado "caliente", los medios de control (19) regulan el caudal en la rama (4) de radiador de manera que se mantiene la temperatura (T) del líquido de refrigeración alrededor de un valor de referencia (Tc) determinado, estando el accionador (14) de la rama (4) de radiador constituido por una válvula termostática apta para ser controlada electrónicamente, y presentando la curva representativa de la apertura (0) de la válvula termostática (4), en función de la temperatura (T) del fluido de refrigeración, una histéresis (h1, h2) alrededor de la temperatura de referencia (Tc1, Tc2), de manera que se regula la temperatura (T) del líquido de refrigeración a la citada temperatura de referencia (Tc1, Tc2), caracterizado porque los medios (19) de control cooperan con los medios (22) de adquisición de informaciones para determinar la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1), de manera que aumente el caudal en la citada rama (4) cuando la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1) aumenta por encima de un primer umbral (S1) determinado.

Por otra parte, la invención puede comprender una o varias de las características siguientes:

- la temperatura de referencia está comprendida entre 60 y 120 grados aproximadamente,
- los medios de control cooperan con los medios de adquisición de informaciones con el fin de determinar la temperatura del aire de admisión del motor, de manera que aumente el caudal en la citada rama cuando la temperatura del aire de admisión del motor aumenta por encima de un primer umbral determinado,
- los medios de control cooperan con los medios de adquisición de informaciones con el fin de determinar la velocidad del vehículo de manera que aumente el caudal en la citada rama cuando la velocidad del vehículo aumenta por encima de un primer umbral determinado,
- los medios de control aumentan el caudal en la rama de radiador cuando crece la velocidad del vehículo, de manera que se asegure un caudal máximo en la rama cuando la velocidad del vehículo alcanza un segundo umbral determinado,
- el dispositivo comprende medios de ventilación, o "Grupo Moto Ventilador", aptos para cooperar con los medios que forman radiador, asegurando los medios de control el accionamiento de los medios de ventilación en función de la temperatura del líquido de refrigeración, de manera que la velocidad de rotación de los medios de ventilación aumente cuando la temperatura del fluido de refrigeración crece,
- el aumento de la velocidad de rotación de los medios de ventilación es accionado en función de la velocidad de variación de la temperatura del líquido de refrigeración,
- la velocidad de rotación de los medios de ventilación en función de la temperatura del líquido de refrigeración describe una recta cuya pendiente es proporcional a la velocidad de variación de la temperatura del líquido de refrigeración,
- los medios de ventilación son puestos en marcha cuando la temperatura del fluido de refrigeración es superior a la temperatura de referencia y cuando el caudal del líquido de refrigeración en la rama de radiador es sensiblemente máximo,
- los medios de control cooperan con los medios de adquisición de informaciones con el fin de determinar la temperatura del aire situado bajo la cubierta del vehículo de manera que se pongan en marcha los medios de ventilación cuando la temperatura del aire situado bajo la cubierta es superior a un umbral determinado.

Otras particularidades y ventajas se harán evidentes con la lectura de la descripción que sigue, hecha en referencia a las figuras, en las cuales:

- la figura 1 representa esquemáticamente la estructura y el funcionamiento de un ejemplo de realización del dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención,

ES 2 273 806 T3

- la figura 2 representa, en un mismo gráfico, un ejemplo de variación en función del tiempo t de la temperatura T del líquido de refrigeración y de una primera temperatura de umbral T_1 ,

- la figura 3 representa la variación de una temperatura de referencia T_c en función del par C del motor del vehículo, a régimen motor constante,

- la figura 4 representa la variación del porcentaje de apertura de la válvula de radiador en función de la temperatura T del fluido de refrigeración,

- la figura 5 representa un ejemplo de variación de la impulsión eléctrica I de accionamiento de la válvula de radiador en función de la temperatura del aire de admisión T_a del motor, de par, régimen y velocidad del vehículo constantes,

- la figura 6 representa el estado de apertura de una válvula de by-pass en función de la temperatura T del líquido de refrigeración,

- la figura 7 representa esquemáticamente un ejemplo de acoplamiento de la apertura de la válvula de by-pass en función de la apertura de la válvula de radiador,

- la figura 8 representa dos ejemplos de variación de la velocidad de rotación de un grupo moto ventilador, en función de la variación de la temperatura T del líquido de refrigeración.

La figura 1 representa un ejemplo de realización preferido de un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención. El dispositivo de refrigeración comprende un circuito hidráulico 2 que contiene un fluido portador de calor de refrigeración.

Una bomba 3 hidráulica está asociada al circuito 2 con el fin de asegurar la circulación del fluido a través del motor 1 y diferentes ramas 4, 5, 6, 7, 8, 44 del circuito 2. Preferentemente, la bomba 3 es una bomba de tipo mecánico, sin embargo, el empleo de una bomba eléctrica puede ser considerado igualmente.

Las ramas 4, 5, 6, 7, 8, 44 del circuito 2 son alimentadas de líquido de refrigeración a partir de una caja 122, o "Caja de Salida de Agua" (BSE: "Boîtier de Sortie d'Eau"). La caja 122, que está fijada al motor 1, y preferentemente en la culata del motor 1, asegura la recogida del líquido de refrigeración que ha circulado en el motor 1. El líquido de refrigeración que ha circulado en las ramas es recuperado, por su parte, por un colector de entrada de agua 23 antes de su recirculación en el motor 1.

Ventajosamente, al menos algunas de las ramas 4, 5, 6, 7, 8, 44 del circuito 2 están provistas de respectivos accionadores controlados electrónicamente 14, 15, 16, 17, 18, 29 de regulación de la circulación del fluido en éstas. Los accionadores controlados electrónicamente pueden ser, por ejemplo, electro válvulas o válvulas termostáticas controladas eléctricamente, es decir, termostatos controlados. Por otra parte, el dispositivo comprende medios 22 de adquisición de informaciones relativas a las condiciones de funcionamiento del vehículo. Los medios 22 de adquisición están conectados a medios 19 de control del funcionamiento de al menos una parte de los accionadores 14, 15, 16, 17, 18, 29, para regular el volumen y el caudal de fluido en circulación en el circuito hidráulico 2 con el fin de optimizar el funcionamiento del motor.

Los medios de control 19 o unidad de tratamiento de información pueden comprender cualquier calculador apropiado, tal como, por ejemplo, una "Caja de Servicio Inteligente" (BSI: "Boîtier de Servitude Intelligent") de tipo conocido. El calculador 20 está asociado a medios de almacenamiento de información 21 que comprenden, por ejemplo, una memoria programable y/o una memoria de sólo lectura. El calculador 20 está igualmente conectado a medios 22 de adquisición de informaciones relativas a las condiciones de funcionamiento del vehículo, que comprenden, por ejemplo, diversos captadores u otros calculadores, tal como un calculador de control del motor.

Preferentemente, los medios 22 de adquisición de informaciones son aptos para determinar al menos uno de los parámetros siguientes: el régimen del motor, el par del motor, la velocidad del vehículo, la temperatura del aceite de lubricación del motor, la temperatura del líquido de refrigeración del motor, la temperatura de los gases de escape del motor, la temperatura del aire exterior al vehículo y la temperatura en el interior del habitáculo. Las diferentes informaciones relativas a las condiciones de funcionamiento del vehículo son tratadas y analizadas por el calculador 20, para controlar el funcionamiento de los accionadores 14, 15, 16, 17, 18, 29 y eventualmente el de la bomba 3.

De acuerdo con la invención, el caudal o volumen de líquido de refrigeración admitido o no a circular en las diferentes ramas 4, 5, 6, 7, 8, 44 del circuito 2 es función del estado de calentamiento del motor 1. Por ejemplo, es posible definir tres estados del motor 1, un primer estado en el cual el motor es llamado "frío", un segundo en el cual el motor es llamado "caliente", y un tercer estado llamado "intermedio" entre los estados caliente y frío.

Preferentemente, el estado térmico del motor 1 está caracterizado en función de la temperatura T del líquido de refrigeración, preferentemente a la salida del motor 1. Así, cuando la temperatura del líquido de refrigeración es inferior a una primera temperatura de umbral T_1 determinada, el estado del motor 1 es llamado frío. Asimismo, cuando la temperatura T del líquido de refrigeración es superior a una segunda temperatura de umbral T_2 determinada, el estado

ES 2 273 806 T3

del motor 1 es llamado caliente. Finalmente, cuando la temperatura del líquido de refrigeración está comprendida entre las temperaturas primera T1 y segunda T2 de umbral, el estado del motor se llama intermedio.

La primera T1 y/o la segunda T2 temperaturas de umbral pueden ser valores fijos o variables determinados en función del tipo del motor 1. Preferentemente, la primera T1 y/o la segunda T2 temperaturas de umbral son variables en función del tipo del motor 1 y de al menos un parámetro de funcionamiento del motor 1. Por ejemplo, las primera T1 y/o segunda T2 temperaturas de umbral son funciones de la potencia media Pm proporcionada por el motor 1. Es decir, que los medios de control 19 cooperan con los medios 22 de adquisición para calcular la potencia media instantánea Pm proporcionada por el motor 1.

Los medios de control 19 calculan a continuación la primera T1 y/o la segunda T2 temperaturas de umbral, en función de la potencia media Pm instantánea y de una modelización determinada del funcionamiento del motor 1. La modelización del motor define los estados frío, caliente e intermedio (primera T1 y segunda T2 temperaturas de umbral) en función de la potencia media Pm proporcionada por este último.

La potencia instantánea P(t) en kilovatios (kW) proporcionada por el motor en el instante t está dada por la relación siguiente: $P(t) = (2\pi \cdot N \cdot C) / (60 \times 1000)$; en la cual N es el régimen instantáneo del motor en vueltas/min y C es el par instantáneo del motor en N.m. Los valores del régimen N y del par C pueden ser medidos por los medios 22 de adquisición de datos, es decir, por captadores apropiados. Usualmente, el régimen N del motor está comprendido entre 0 y 6000 vueltas/min, aproximadamente, mientras que el par C está comprendido entre 0 y 350 N.m, aproximadamente.

Los medios de control 19 calculan a continuación la potencia P(t) proporcionada por el motor en el instante t y la potencia media Pm(t) proporcionada por el motor en el instante t. La potencia Pm(t) en el instante t puede ser calculada mediante la relación siguiente:

$$Pm(t) = [(t - 1) \times Pm(t - 1) + P(t)] / t,$$

en la cual Pm(t-1) es la potencia media en el instante (t-1). Se ha de entender que la potencia media puede ser calculada mediante cualquier otra fórmula equivalente, tal como:

$$Pm(t) = [c \cdot Pm(t - 1) + kP(t)] / (c + k),$$

en la cual Pm(t-1) es la potencia media en el instante (t-1), P(t) la potencia instantánea en el instante t, y c y k coeficientes de ponderación.

El calculador 19 y/o los medios 21 de almacenamiento de información pueden contener la modelización del funcionamiento del motor 1, definiendo su estado frío, caliente e intermedio (primera T1 y segunda T2 temperaturas de umbral) en función de la potencia media Pm. Es decir, que para un tipo de motor dado, se establecen empíricamente y/o mediante cálculo tablas de correspondencia que proporcionan las temperaturas de umbral T1 y T2 en función de la potencia media Pm del motor 1. Estas tablas o modelizaciones, que son función del tipo de motor, son, por ejemplo, funciones polinomiales. La primera temperatura de umbral T1 es así, en general, una función decreciente de la potencia media.

La primera temperatura de umbral T1 puede variar entre 20 y 60 grados aproximadamente, y preferentemente entre 30 y 50 grados. La segunda temperatura de umbral T2 puede variar aproximadamente entre 60 y 100 grados. Sin embargo, la segunda temperatura de umbral T2 es, en general, sensiblemente constante alrededor del valor de 80 grados.

Así, los medios de control 19 cooperan con los medios 22 de adquisición de datos, para comparar la temperatura T del líquido de refrigeración con las dos temperaturas de umbral T1 y T2.

Por razones de simplificación, el valor de la primera temperatura de umbral T1 puede ser mantenido por los medios 19 de control desde que la temperatura T medida del líquido de refrigeración alcanza la primera temperatura de umbral T1. En efecto, la figura 2 ilustra, en un mismo gráfico, un ejemplo de variación en función del tiempo t: de la temperatura T del líquido de refrigeración, y de la primera temperatura de umbral T1 (Pm) que es función de la potencia media. Determinando estas temperaturas T y T1 (Pm), se constata que, para una potencia media dada, a partir del momento en el que la temperatura T del fluido alcanza el primer valor de umbral T1, esta primera temperatura de umbral T1 varía poco alrededor de una constante T1f.

En referencia a la figura 1, el circuito comprende una rama 4 provista de un accionador controlado electrónicamente 14 y provisto de medios 9 que forman radiador. Los medios 9 de radiador pueden estar acoplados a un grupo motor ventilador 30, que puede ser a su vez accionado por los medios de control 19.

De acuerdo con la invención, los medios 22 de adquisición de informaciones determinan la temperatura T del fluido de refrigeración, de manera que, cuando ésta es superior a la segunda temperatura de umbral T2, los medios

ES 2 273 806 T3

de control 19 regulan el caudal en la rama 4 de radiador de manera que mantienen la temperatura T del líquido de refrigeración alrededor de un valor de referencia Tc determinado.

La temperatura de referencia Tc es la temperatura del líquido de refrigeración que asegura un funcionamiento óptimo del motor 1. Esta temperatura de referencia Tc está definida, por ejemplo, por una modelización del motor correspondiente. La temperatura de referencia Tc está comprendida, por ejemplo, entre 60 y 120 grados, y preferentemente entre 80 y 100 grados aproximadamente.

Preferentemente, los medios 19 de control cooperan con los medios 22 de adquisición de informaciones para determinar la temperatura de referencia Tc en función del régimen N y/o del par C del motor 1.

Preferentemente, la temperatura de referencia Tc es decreciente cuando el par C del motor 1 aumenta. Asimismo, la temperatura de referencia Tc es decreciente cuando el régimen N del motor 1 aumenta.

La figura 3 ilustra un ejemplo de curva representativa de la variación de la temperatura de referencia Tc en función del par C del motor, a régimen N constante. La temperatura de referencia Tc describe sensiblemente un tramo de una curva del tipo $Tc = A1 + (A2/Cn)$, en el cual Tc es la temperatura de referencia, A1 y A2 constantes, C el par y n un entero superior o igual a uno. Más precisamente, para un régimen N máximo Nmax del orden, cuando el par C es inferior o igual a la mitad del par máximo, la temperatura de referencia Tc es sensiblemente igual a 100 grados. Por otra parte, cuando el par C tiende hacia el par máximo, la temperatura de referencia Tc tiende hacia 80 grados aproximadamente.

De la misma manera, la curva representativa de la variación de la temperatura de referencia Tc en función del par C a régimen N constante, puede tener una forma general comparable a la de la curva de la figura 3.

El accionador 14 de la rama 4 de radiador puede estar constituido por una válvula termostática apta para ser controlada electrónicamente. Usualmente, la válvula 14 puede contener un elemento apto para dilatarse o para retraerse, con el fin de regular el grado de apertura de la válvula en función de su temperatura. Además, el elemento apto para dilatarse puede ser igualmente calentado eléctricamente para accionar en tiempo real la apertura y el cierre de la válvula.

La figura 4 representa dos ejemplos de variación del porcentaje de apertura %O de la válvula termostática 14 de radiador en función de la temperatura T del fluido de refrigeración.

Más precisamente, la figura 4 ilustra dos ejemplos de regulación de la temperatura T del líquido de refrigeración alrededor respectivamente de dos temperaturas de referencia Tc1, Tc2 distintas. Así, la curva de apertura O de la válvula termostática 14 presenta una primera histéresis h1 alrededor de la primera temperatura de referencia Tc1 y una segunda histéresis h2 alrededor de la segunda temperatura de referencia Tc2. El encadenamiento de las fases de cierre F1, de apertura progresiva F2, de apertura F3, y de cierre progresivo F4 de la válvula 14 está simbolizado por flechas.

La primera temperatura de referencia Tc1 puede corresponder, por ejemplo, a una fase de fuerte sollicitación del motor, mientras que la segunda temperatura de referencia Tc2, que es más elevada, puede corresponder a una sollicitación más pequeña del motor.

Se ha de entender que la invención no está limitada al modo de realización preferido descrito anteriormente. Así, el accionador 14 de la rama 4 de radiador puede estar constituido por una válvula proporcional controlada electrónicamente.

En este caso, cuando la temperatura T del fluido de refrigeración es superior a la temperatura de referencia Tc en una diferencia dT determinada del orden, por ejemplo, de 3 grados, los medios de control 19 pueden aumentar la apertura de la válvula 14 proporcional. Asimismo, cuando la temperatura T del fluido de refrigeración es inferior a la temperatura de referencia Tc en una diferencia dT determinada del orden, por ejemplo, de 3 grados, los medios de control 19 pueden disminuir la apertura de la válvula 14 proporcional.

Ventajosamente, los medios 19 de control pueden cooperar con los medios 22 de adquisición de informaciones con el fin de determinar la temperatura Ta del aire de admisión del motor 1 y aumentar el caudal de fluido de refrigeración en la rama 4 de radiador cuando la temperatura Ta del aire de admisión del motor 1 aumenta por encima de un primer umbral S1 determinado.

Por otra parte, los medios 19 de control pueden asegurar un caudal máximo en la rama 4 de radiador cuando la temperatura Ta del aire de admisión del motor 1 alcanza un segundo umbral S2 determinado. Los primero S1 y segundo S2 umbrales de temperatura para el aire de admisión pueden ser del orden respectivamente de 40 grados y 60 grados.

La figura 5 representa un ejemplo de variación de la impulsión o intensidad eléctrica I de accionamiento de la válvula 14 de radiador, en función de la temperatura Ta del aire de admisión del motor, a régimen N, par C y velocidad del vehículo constantes.

ES 2 273 806 T3

En referencia a la figura 5, I1 designa la impulsión eléctrica entregada al accionador 14 (electro válvula proporcional o termo válvula) para una temperatura de referencia Tc1 dada. Esta impulsión eléctrica I1, que está comprendida entre 0 y 100% de la impulsión máxima, define una apertura parcial determinada del accionador 14. Cuando la temperatura Ta del aire de admisión tiende hacia el primer umbral S1, la impulsión eléctrica I1 entregada al accionador 14 tiende hacia I1.

Cuando la temperatura Ta del aire de admisión tiende hacia el segundo umbral S2, la impulsión eléctrica I1 entregada al accionador 14 aumenta y tiende hacia la impulsión máxima (100%), es decir, hacia la apertura total de la válvula 14. Esto significa que, para una temperatura de referencia Tc dada que define un caudal dado en la rama 4 de radiador, el aumento de la temperatura Ta de admisión puede generar un aumento de caudal, incluso cuando la temperatura de referencia Tc no varía.

De la misma manera, los medios 19 de control pueden cooperar con los medios 22 de adquisición de informaciones para determinar la velocidad del vehículo, de manera que aumente el caudal en la citada rama 4 cuando la velocidad del vehículo aumenta por encima de un primer umbral determinado.

Asimismo, los medios 19 de control pueden asegurar un caudal máximo en la rama 4 de radiador cuando la velocidad del vehículo alcanza un segundo umbral determinado.

La curva de variación de la impulsión o intensidad eléctrica I1 de accionamiento de la válvula 14 de radiador en función de la velocidad del vehículo puede tener una forma general parecida a la de la curva de la figura 5.

Los umbrales de velocidad primero y segundo del vehículo pueden ser del orden respectivamente de la mitad de la velocidad máxima permitida y la velocidad máxima.

Como se ilustra en la figura 1, el circuito 2 comprende otra rama 5 provista de un accionador controlado electrónicamente 15 y asociado a medios 10 que forman retorno directo de fluido o by-pass. Los medios 19 de control pueden regular la circulación del fluido de refrigeración en la rama 5 de by-pass en función de la temperatura T de este fluido. En particular, la cantidad de fluido admitida a circular en la rama 5 de by-pass aumenta cuando la temperatura del fluido crece desde la primera T1 hacia la segunda temperatura de umbral T2. Preferentemente, el accionador controlado electrónicamente 15 de la rama 5 de by-pass es del tipo proporcional.

Como se representa en la figura 6, cuando la temperatura T del fluido es inferior a la primera temperatura de umbral T1, los medios de control 19 pueden limitar a un caudal de fuga determinado la circulación de fluido en la rama 5 de by-pass. Es decir, que el accionador 15 de la rama 5 de by-pass está parcialmente abierto Of. Por ejemplo, la apertura parcial Of del accionador 15 puede asegurar un caudal de fuga en la rama 5 de by-pass comprendido entre 1/50 a 1/5 aproximadamente del caudal máximo de la rama 5.

Cuando la temperatura del fluido es superior a la segunda temperatura de umbral T2, los medios de control 19 accionan al menos temporalmente la apertura total O del accionador 15 de by-pass (figura 6). Por otra parte, cuando la temperatura del fluido está comprendida entre las temperaturas de umbral primera T1 y segunda T2, el grado de apertura del accionador 15 puede ser, al menos temporalmente, proporcional a la temperatura T del fluido de refrigeración. Más precisamente, entre T1 y T2, la apertura del accionador 15 de by-pass crece cuando la temperatura T del fluido crece y disminuye cuando la temperatura T del fluido disminuye. La variación de la apertura del accionador 15 puede ser proporcional a la temperatura del fluido T.

Ventajosamente, la curva representativa de la apertura del accionador 15 en función de la temperatura T del fluido puede presentar una histéresis H. Es decir, que el aumento de la apertura del accionador 15 comienza después de que la temperatura del líquido T excede la primera temperatura de referencia T1 en un primer valor E determinado. Asimismo, la disminución de la apertura del accionador 15 comienza después de que la temperatura T del líquido es inferior, en un primer valor E determinado, a la segunda temperatura de referencia T2. Es decir, que las aperturas y cierres del accionador 15 son realizadas de manera desfasada con relación, respectivamente, a los umbrales de temperaturas T1 y T2. Los valores E de estos desfases son, por ejemplo, del orden de 5 grados.

Ventajosamente, cuando la temperatura T del fluido es superior a la segunda temperatura de umbral T2, los medios de control 19 pueden actuar sobre el accionador 15 de la rama 5 de by-pass en función de la apertura y el cierre del accionador 14 de la rama 4 de radiador.

La figura 7 ilustra el porcentaje de apertura %O de los accionadores 15, 14 de las ramas 5 de by-pass y de radiador 4 en función de la temperatura T del líquido de refrigeración. Como se representa en la figura 7, los medios de control 19 pueden cerrar F el accionador 15 de la rama 5 de by-pass cuando el accionador 14 de la rama 4 de radiador está abierto O. Asimismo, el accionador 15 de la rama 5 de by-pass está abierto O cuando el accionador 14 de la rama 4 de radiador está cerrado F. Preferentemente, la apertura del accionador 15 de la rama 5 de by-pass es inversamente proporcional a la apertura del accionador 14 de la rama 4 de radiador.

Por otra parte, los cierres y aperturas del accionador 15 de la rama 5 de by-pass pueden ser realizados con un desfase de temperatura R determinado con relación a las aperturas y cierres del accionador 14 de la rama 4 de radiador. El desfase de temperatura R puede ser del orden de algunos grados, por ejemplo cinco grados.

ES 2 273 806 T3

Como se representa en la figura 8, los medios de control 19 pueden accionar los medios 30 de ventilación en función de la temperatura del líquido de refrigeración. Más precisamente, la velocidad de rotación de los medios 30 de ventilación puede aumentar cuando la temperatura T del líquido de refrigeración crece.

Preferentemente, la velocidad V de rotación de los medios 30 de ventilación aumenta proporcionalmente a la velocidad de variación de la temperatura del líquido de refrigeración dT/dt .

La figura 8 ilustra dos ejemplos de rectas $d1$ y $d2$ que representan la velocidad de rotación del grupo moto-ventilador en función de la temperatura T del líquido. Las dos rectas $d1$ y $d2$ tienen pendientes diferentes, representativas cada una de una velocidad de variación dT/dt de la temperatura T del líquido de refrigeración. La velocidad de variación dT/dt de la temperatura T del líquido de refrigeración puede ser calculada por los medios 19 de control.

Preferentemente, los medios 30 de ventilación son puestos en marcha cuando la temperatura T del fluido de refrigeración es superior a la temperatura de referencia T_c y cuando el caudal del líquido de refrigeración en la rama 4 de radiador es sensiblemente máximo.

Asimismo, los medios 19 de control pueden cooperar con los medios 22 de adquisición de informaciones para determinar la temperatura del aire situado bajo la cubierta del vehículo, de manera que se pongan en marcha los medios 30 de ventilación cuando la temperatura del aire situado bajo la cubierta es superior a un umbral determinado.

Ventajosamente, los medios 22 de adquisición de informaciones pueden estar conformados para detectar un eventual fallo de al menos uno de los accionadores controlados electrónicamente. De esta manera, cuando se detecta al menos un fallo de un accionador y cualquiera que sea la temperatura del fluido, los medios de control 19 pueden asegurar la circulación libre del fluido en al menos algunas de las ramas, y preferentemente en todas las ramas. Es decir, que cuando un fallo del sistema es detectado, todas las válvulas del circuito 2 se abren.

Se concibe, por consiguiente, fácilmente, que siendo el dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención de estructura simple, permite gestionar en tiempo real y de manera óptima los intercambios de calor.

Finalmente, aunque la invención haya sido descrita asociada a modos de realización particulares, comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de refrigeración de un motor de vehículo automóvil, consistente en regular el volumen y el caudal de un fluido portador de calor de refrigeración en un circuito hidráulico (2) provisto de una rama (4) provista de un accionador (14) controlado electrónicamente y provisto de medios (9) que forman radiador, comprendiendo el procedimiento una primera etapa de determinación de la temperatura (T) del fluido de refrigeración, una etapa de comparación de esta temperatura con una temperatura de umbral (T2) determinada, a partir de la cual el motor (1) es llamado “caliente”, y, cuando la temperatura (T) del fluido es superior a la temperatura de umbral (T2), el caudal en la rama (4) de radiador es regulado de manera que se mantenga la temperatura (T) del líquido de refrigeración alrededor de un valor de referencia (Tc) determinado, presentando la curva representativa de la apertura (0) de la válvula termostática (4) en función de la temperatura (T) del fluido de refrigeración una histéresis (h1, h2) alrededor de la temperatura de referencia (Tc1, Tc2), de manera que se regula la temperatura (T) del líquido de refrigeración a la citada temperatura de referencia (Tc1, Tc2), **caracterizado** porque se determina la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1), de manera que aumenta el caudal en la citada rama (4) cuando la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1) aumenta por encima de un primer umbral (S1) determinado.

2. Dispositivo de refrigeración de un motor de vehículo automóvil, del tipo que comprende un circuito hidráulico (2) de fluido portador de calor, asociado a una bomba (3) de circulación de éste a través del motor (1) del vehículo y diferentes ramas (4, 5, 6, 7, 8, 44) del circuito, en las cuales están dispuestos equipos térmicos (9, 10, 11, 12, 13, 140, 150, 160) del vehículo, estando al menos algunas ramas (4, 5, 6, 7, 8, 44) del circuito provistas de accionadores controlados electrónicamente (14, 15, 16, 17, 18, 29) de regulación de la circulación del fluido en éstas, comprendiendo el dispositivo medios (22) de adquisición de informaciones relativas a las condiciones de funcionamiento del vehículo, conectados a medios (19) de control del funcionamiento de los accionadores (14, 15, 16, 17, 18, 29), para regular el volumen y el caudal de fluido en circulación en el circuito hidráulico (2) con el fin de optimizar el funcionamiento del motor (1), comprendiendo el circuito (2) una rama (4) provista de un accionador (14) controlado electrónicamente y provisto de medios (9) que forman radiador, siendo los medios (22) de adquisición de informaciones aptos para determinar la temperatura (T) del fluido de refrigeración de manera que, cuando la temperatura (T) del fluido es superior a una temperatura de umbral (T2) determinada, a partir de la cual el motor (1) es llamado “caliente”, los medios de control (19) regulan el caudal en la rama (4) de radiador de manera que se mantiene la temperatura (T) del líquido de refrigeración alrededor de un valor de referencia (Tc) determinado, estando el accionador (14) de la rama (4) de radiador constituido por una válvula termostática apta para ser controlada electrónicamente, y presentando la curva representativa de la apertura (0) de la válvula termostática (4), en función de la temperatura (T) del fluido de refrigeración, una histéresis (h1, h2) alrededor de la temperatura de referencia (Tc1, Tc2), de manera que se regula la temperatura (T) del líquido de refrigeración a la citada temperatura de referencia (Tc1, Tc2), **caracterizado** porque los medios (19) de control cooperan con los medios (22) de adquisición de informaciones, con el fin de determinar la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1), de manera que aumenta el caudal en la citada rama (4) cuando la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1) aumenta por encima de un primer umbral (S1) determinado.

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la temperatura de referencia (Tc) está comprendida entre 60 y 120 grados aproximadamente.

4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque los medios (19) de control aumentan el caudal en la rama (4) de radiador cuando crece la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1), de manera que aseguran un caudal máximo en la rama (4) cuando la temperatura (Ta) del aire de admisión del motor (1) alcanza un segundo umbral (S2) determinado.

5. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque los medios (19) de control cooperan con los medios (22) de adquisición de informaciones, con el fin de determinar la velocidad del vehículo, de manera que aumenta el caudal en la citada rama (4) cuando la velocidad del vehículo aumenta por encima de un primer umbral determinado.

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque los medios (19) de control aumentan el caudal en la rama (4) de radiador cuando aumenta la velocidad del vehículo, de manera que aseguran un caudal máximo en la rama (4) cuando la velocidad del vehículo alcanza un segundo umbral determinado.

7. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado** porque comprende medios (30) de ventilación, o “Grupo Moto Ventilador”, aptos para cooperar con los medios (9) que forman radiador, asegurando los medios de control (19) el accionamiento de los medios (30) de ventilación en función de la temperatura (T) del líquido de refrigeración, de manera que la velocidad (V) de rotación de los medios (30) de ventilación aumenta cuando aumenta la temperatura (T) del fluido de refrigeración.

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el aumento de la velocidad (V) de rotación de los medios (30) de ventilación está controlado en función de la velocidad de variación de la temperatura (T) del líquido de refrigeración.

ES 2 273 806 T3

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque la velocidad de rotación de los medios (30) de ventilación en función de la temperatura (T) del líquido de refrigeración describe una recta cuya pendiente es proporcional a la velocidad (dT) de variación de la temperatura del líquido de refrigeración.

5 10. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque los medios (30) de ventilación son puestos en marcha cuando la temperatura (T) del fluido de refrigeración es superior a la temperatura de referencia (Tc) y porque el caudal del líquido de refrigeración en la rama (4) de radiador es sensiblemente máximo.

10 11. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** porque los medios (19) de control cooperan con los medios (22) de adquisición de informaciones con el fin determinar la temperatura del aire situado bajo la cubierta del vehículo de manera que ponen en marcha los medios (30) de ventilación cuando la temperatura del aire situado bajo la cubierta es superior a un umbral determinado de la temperatura del líquido situado en diferentes lugares del bucle.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

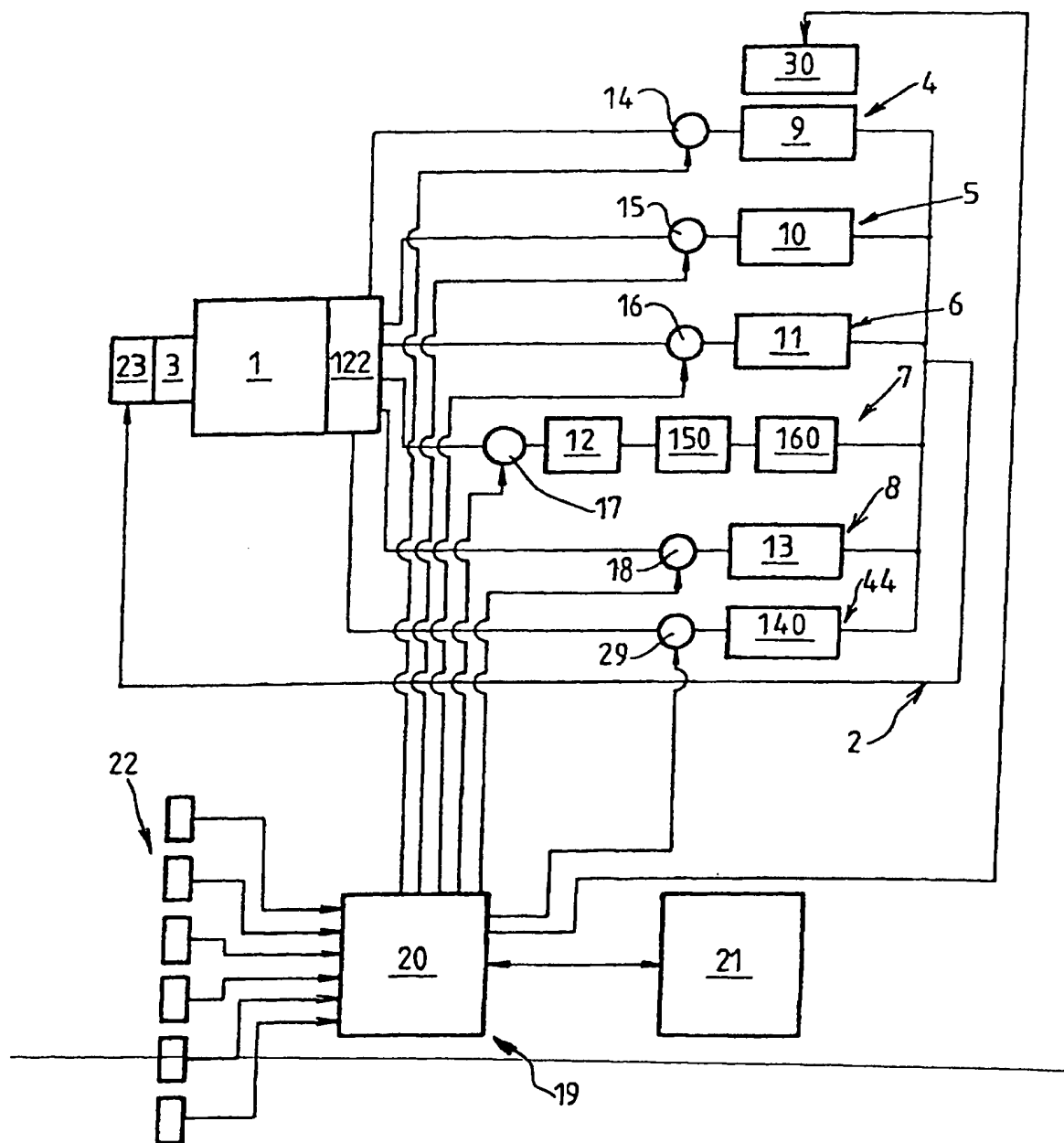


FIG. 1

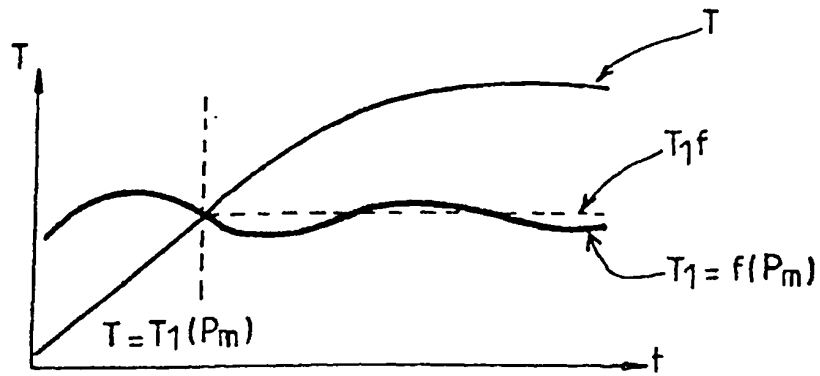


FIG. 2

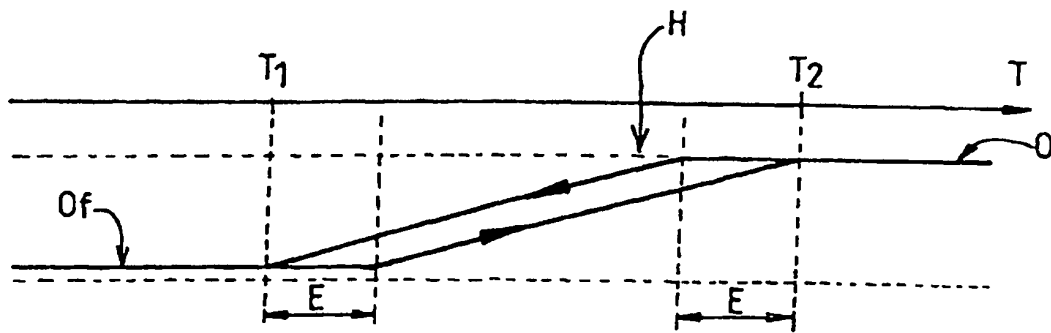
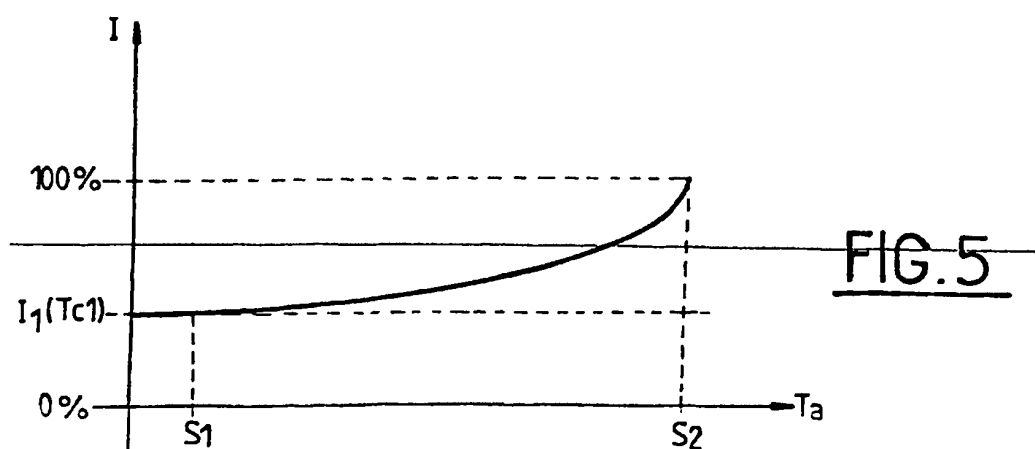
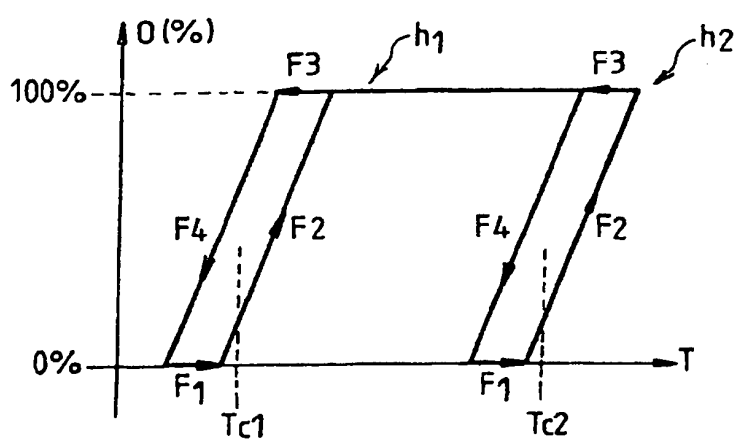
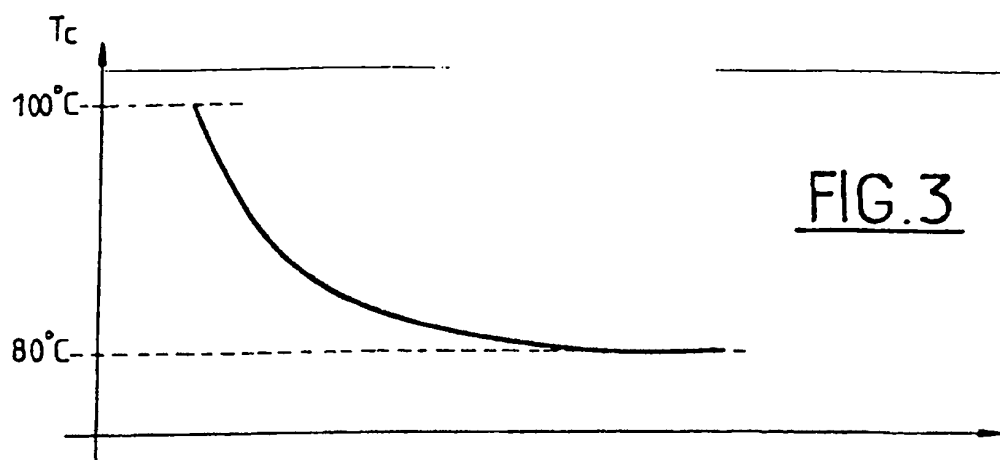


FIG. 6



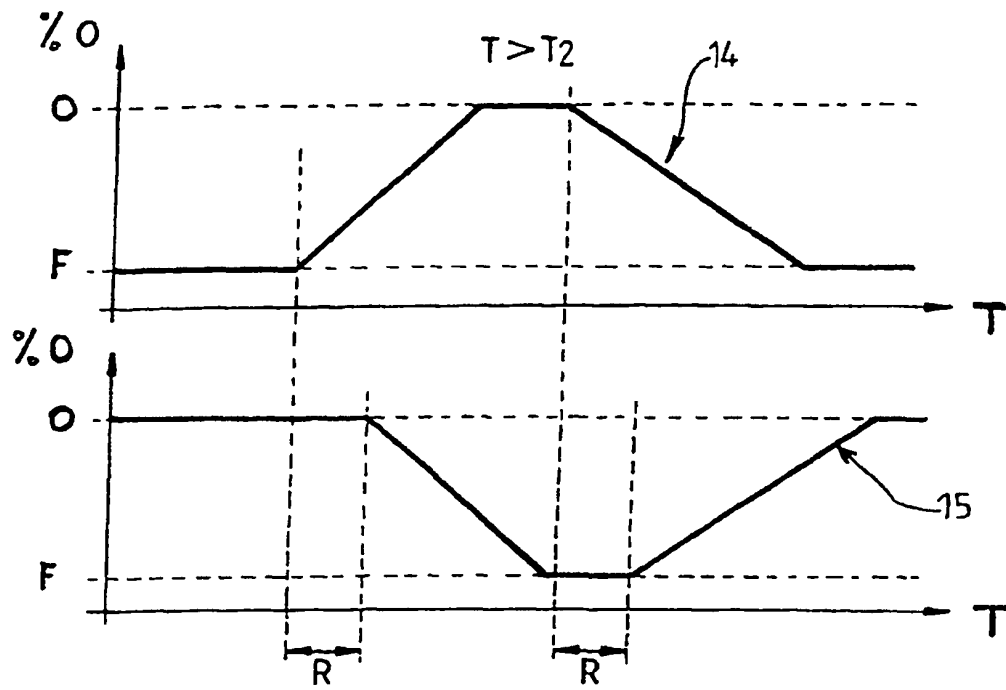


FIG. 7

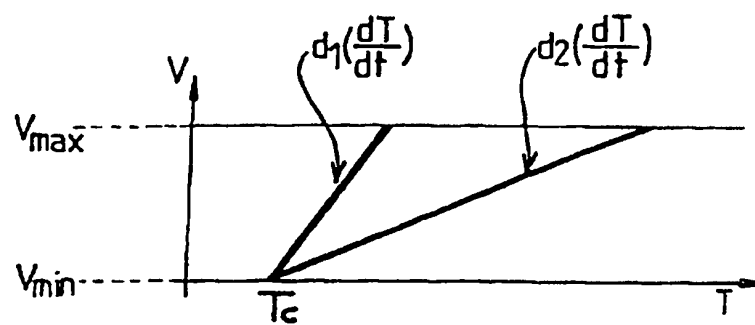


FIG. 8