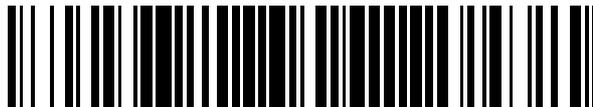


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 477**

51 Int. Cl.:  
**F04D 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08171765 .4**  
96 Fecha de presentación: **16.12.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2199619**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

54 Título: **Bomba de refrigerante radial mecánica para automóvil**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.11.2012**

73 Titular/es:  
**PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH (100.0%)  
ALFRED-PIERBURG-STR. 1  
41460 NEUSS, DE**

72 Inventor/es:  
**DATTOLI, EMMANUEL;  
DURAND, JEAN-MICHEL;  
FINIDORI, LAURENT;  
FOURNIER, ARNAUD;  
MELE, GABRIEL;  
REININGER, PIERRE;  
SIMON, GILLES y  
RITZ, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

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).

ES 2 390 477 T3

**DESCRIPCIÓN**

Bomba de refrigerante radial mecánica para automóvil.

La invención se refiere a una bomba radial de refrigerante de accionamiento mecánico para un automóvil propulsado por un motor de combustión interna, con un rotor de aletas radiales que presenta una salida de refrigerante radial.

5 Dentro del estado de la técnica se describen bombas de refrigerante radiales para motores de combustión interna de automóviles que son accionadas por medio de una polea desde el cigüeñal del motor de combustión interna, y en las que el rotor de aletas es accionado desde el árbol de la bomba de modo conmutable por medio de un embrague.

10 Con la regulación de dos puntos que puede realizarse con tales bombas de refrigerante radiales se puede variar la potencia de refrigeración de la bomba radial. Esta regulación permite evitar una refrigeración forzada que se inicie inmediatamente después de arrancar el motor de combustión interna, con lo cual se puede acortar notablemente la fase de calentamiento del motor de combustión interna con los inconvenientes que surgen durante esta fase, como por ejemplo unas mayores pérdidas por rozamiento, superiores valores de emisión y un mayor consumo de carburante.

15 Por el documento DE 100 57 098 C1 se conoce una bomba de refrigerante regulable en la que está dispuesta de forma estacionaria en la carcasa de la bomba una bobina de excitación que se puede poner en comunicación activa con un disco de inducido dotado de un forro de fricción por el lado del rotor de aletas, dispuesto sobre el árbol de accionamiento a prueba de torsión, pero desplazable bajo la carga de un muelle, de tal modo que estando desconectado el campo magnético, el rotor de aletas dispuesto de modo giratorio sobre el árbol de accionamiento, es arrastrado por el disco del inducido debido a la fuerza de apriete del muelle.

20 Por el documento EP 1 657 446 A2 se conoce una bomba radial regulable de refrigerante para motores de combustión interna accionada por medio de una polea, en la que está situada en la carcasa de la bomba una carcasa magnética con una bobina de excitación y una válvula tubular de corredera dotada de un inducido magnético que está sometida a la fuerza de un muelle de compresión, cuyo válvula tubular rebasa ligeramente con su diámetro interior el diámetro exterior del rotor de aletas o de la salida del rotor de aletas, y que se puede  
25 desplazar axialmente de tal modo que en una posición de apertura la válvula tubular deja paso libre para el flujo desde el rotor de aletas al canal anular de salida, y donde en la posición de cierre de la válvula tubular está bloqueada la afluencia desde el rotor de aletas al canal anular.

30 De este modo se tiene la posibilidad de efectuar un control activo del caudal de refrigerante, por una parte para asegurar un calentamiento lo más rápido posible del motor y al mismo tiempo para influir en la temperatura del motor en régimen permanente después de que se haya calentado el motor, de tal modo que en todo el campo de trabajo del motor se pueden reducir notablemente no solo las emisiones de sustancias nocivas sino también las pérdidas por rozamiento y el consumo de carburante. Ahora bien, esta solución es muy compleja y cara de fabricación.

35 Por el documento US 4,828,455 A se conoce una bomba radial de refrigerante mecánica para automóvil que da a conocer todas las características del preámbulo de la reivindicación 1, y en la que mediante un desplazamiento axial, un válvula tubular desplazable puede cerrar o dejar libre la salida radial del rotor de aletas hacia el canal anular. La válvula tubular se acciona por medio de un actuador rotativo con un elemento de cera.

Una bomba radial de refrigerante para automóvil semejante se conoce por el documento US 5,169,286 A, donde la válvula tubular sin embargo se acciona por medio de un muelle que tiene lo que se llama una memoria de forma.

40 Por el documento DE 10344309 A1 se conoce una bomba de refrigerante radial para automóvil en la que una corredera en forma de bloque se puede desplazar axialmente dentro de todo el espacio hueco del rotor de la bomba. La corredera se acciona por medio de un actuador previsto en el exterior de la bomba en dirección axial, por medio de una palanca.

45 Por el documento DE 2005004315 A1 se conoce una bomba de refrigerante radial para automóvil que para cerrar o dejar libre la salida del rotor de aletas presenta un válvula tubular desplazable en dirección axial. La válvula tubular se acciona en dirección axial por medio de un actuador electromagnético.

El objetivo de la invención es en cambio crear una bomba de refrigerante radial mecánica controlable que sea de estructura sencilla y de fabricación económica.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por una bomba de refrigerante radial mecánica para automóvil que presenta las características de la reivindicación 1.

50 La bomba radial conforme a la invención comprende una carcasa de bomba, un rotor de aletas radial con una salida radial de refrigerante, un canal anular de salida que rodea la salida radial del rotor de aletas, un válvula tubular desplazable en dirección axial y un actuador mecánico de la válvula tubular controlado por la temperatura. La válvula tubular desplazable se puede introducir en el canal anular hasta una posición de cierre para cerrar la salida del rotor de aletas, de modo que rodee la salida del rotor de aletas y la cierre. El actuador mecánico de la válvula tubular

controlado por la temperatura está situado en el espacio de refrigerante rodeado por la carcasa de la bomba, para lo cual el actuador desplaza la válvula tubular al calentarse el actuador pasando a una posición de apertura de la válvula tubular.

5 El control o la regulación de la bomba radial de accionamiento mecánico tiene lugar por lo tanto de forma puramente mecánica por un actuador controlado por la temperatura que está rodeado directamente por el refrigerante en el espacio de refrigerante. El control de la bomba radial tiene por lo tanto lugar basándose en la temperatura del refrigerante en el interior de la bomba radial. En el exterior de la bomba radial no están previstos ninguna clase de componentes que se requieran para el control de la bomba radial conducida por la temperatura. No se requiere alimentación eléctrica para la bomba radial.

10 Debido a la inevitable convección libre del refrigerante, el refrigerante situado dentro de la carcasa de la bomba radial adopta siempre la temperatura del refrigerante fuera de la bomba radial, con un cierto retardo. Este retardo sin embargo no es perjudicial ya que la regulación de temperatura propiamente dicha del refrigerante tiene lugar por medio de un termostato independiente. El control de la bomba radial sirve exclusivamente para que durante la marcha en frío del motor de combustión interna no recircule el refrigerante con el fin de acelerar el calentamiento del motor de combustión interna.

15 La bomba radial conforme a la invención permite cerrar el paso de refrigerante a través de la bomba durante la marcha en frío del motor de combustión interna con el fin de reducir al mínimo la refrigeración del motor de combustión interna durante esta fase. Incluso si el rotor de aletas gira loco, el caudal de paso de refrigerante hacia el motor de combustión interna es casi cero, ya que la válvula tubular en posición de cierre impide el paso de refrigerante a través de la salida del rotor de aletas. De este modo se consigue que el motor de combustión interna se caliente más rápidamente. Al ir aumentando la temperatura se abre la salida del rotor de aletas y el caudal de paso de refrigerante aumenta hasta alcanzar un valor máximo. Se crea por lo tanto una bomba radial de refrigerante controlada por la temperatura que es de estructura sencilla y por lo tanto de fabricación económica.

20 El actuador está realizado como elemento de cera. Un actuador de elemento de cera es muy económico, de estructura sencilla, robusta y segura.

25 Al actuador le corresponde un elemento calentador eléctrico mediante el cual se puede calentar el actuador. Mientras la válvula tubular está en su posición de cierre, el refrigerante en la carcasa de la bomba se calienta esencialmente por convección pasiva. La temperatura efectiva del motor de combustión interna o del refrigerante del motor de combustión interna solo alcanza por lo tanto la bomba radial con una demora en el tiempo. Esta demora se puede reducir si el elemento de calentamiento calienta el actuador de modo activo en cuanto esté en marcha el motor de combustión interna. De este modo se reduce la demora de tal modo que la válvula tubular abre efectivamente en cuanto sea necesaria o deseable la recirculación del refrigerante en el circuito de refrigeración por medio de la bomba radial.

30 Un actuador de elemento de cera puede generar esencialmente fuerzas de presión al calentarse, mientras que las fuerzas de tracción al enfriarse son relativamente reducidas. Por este motivo está previsto preferentemente un muelle de tensión inicial que ejerce una tensión previa sobre la válvula tubular llevándolo a la posición de cierre.

A continuación se explica con mayor detalle un ejemplo de realización de la invención, sirviéndose del dibujo.

Este muestra:

35 La fig. 1 una bomba radial de refrigerante mecánica para automóvil en posición cerrada, en la mitad superior del dibujo, y en posición abierta en la mitad inferior.

La fig. 1 muestra una bomba radial de refrigerante para automóvil dividida a lo largo de su eje de simetría. La mitad superior de la fig. 1 muestra la bomba radial 10 en estado frío, en posición de cierre, y la mitad inferior muestra la bomba radial 10 en estado caliente.

40 Tal como se puede ver por la fig. 1, la bomba radial 10 está montada en un bloque de motor 60 y comprende una carcasa de bomba 30 con un rotor de aletas radiales 11, que penetra totalmente dentro del bloque de motor 60. Un árbol 12 de soporte del rodete de aletas 11 atraviesa un elemento de junta 13 que puede estar realizado como retén de labios. El árbol 12 tiene un apoyo giratorio más allá del elemento de junta 13 por medio de dos cojinetes del árbol 20, 21 y es accionado por una polea 24 sobre la cual marcha una correa de accionamiento 22.

45 El rodete de aletas 11 presenta una cara posterior 41 en forma de disco circular, un disco de cubierta 42 en forma de anillo circular así como una pluralidad de aletas 43 dispuestas entremedias. El rodete de aletas radial 11 presenta en su perímetro exterior una salida radial periférica del rodete de aletas 40 a través de la cual el refrigerante, que afluye al rotor de aletas 11 a través un orificio central 46 del rotor de aletas 11, abandona el rotor de aletas 11 en rotación a través de un canal anular 48.

50 La bomba radial 10 está realizada sin embrague. Para abrir y cerrar la bomba radial 10 está previsto un válvula tubular 14 no rotativo pero desplazable en dirección axial, que en su posición cerrada representada en la mitad

superior del dibujo queda introducida dentro del canal anular 48 en dirección axial, y que rodea sin contacto la salida del rotor de aletas 44. En la posición cerrada representada en la mitad superior del dibujo no se impulsa prácticamente ningún refrigerante. El rotor de aletas 14 está realizado de forma cilíndrica hueca.

5 La válvula tubular 14 es accionada por un actuador 16, que en este caso está realizado como elemento de cera. El elemento de cera puede consistir por ejemplo en un cilindro lleno de cera que tenga un coeficiente de dilatación relativamente alto, dentro del cual desliza un émbolo que a través de un vástago de émbolo 18 acciona el armazón 52.

10 Alternativamente el actuador 16 también puede estar realizado como resorte bimetálico. El actuador 16 y la válvula tubular 14 están unidos entre sí por medio de un armazón 52 que se puede desplazar en dirección axial. Al calentarse el refrigerante situado en el interior de la carcasa 30 se calienta también correspondientemente el actuador 16. Debido al actuador 16 que se va calentando se empujan el armazón 52 y la válvula tubular 14 en dirección axial a la posición de apertura dibujada en la parte inferior, donde la válvula tubular 14 ya no penetra en el canal anular 48 y ya no cierra la salida del rotor de aletas 44.

15 Mediante un muelle de pretensado 15 se ejerce sobre el armazón 52 o sobre la válvula tubular 14 una tensión inicial hacia la posición de cierre, de tal modo que la válvula tubular 14 se empuja a la posición de cierre cuando el refrigerante situado en la carcasa de la bomba 30 se ha vuelto a enfriar hasta la temperatura ambiente.

20 Con el fin de acelerar opcionalmente la apertura de la válvula tubular 14 en función de la temperatura hay un elemento calentador eléctrico 25 dispuesto en el actuador 16. El elemento calentador 25 se puede conectar según necesidad, por ejemplo en cuanto esté en marcha el motor de combustión interna. De este modo se acelera el calentamiento del actuador 16.

La carcasa 30 soporta directamente los dos cojinetes del árbol 20, 21, así como el actuador 16 y conduce el armazón de la válvula tubular 52 en dirección axial.

**REIVINDICACIONES**

1. Bomba radial (10) mecánica para refrigerante de automóvil con una carcasa de la bomba (30),  
un rotor de aletas (11) con una salida radial (44) del refrigerante,  
un canal anular de salida (48) que rodea la salida radial (44) del rotor de aletas, y
- 5 una válvula tubular (14) desplazable en dirección axial, que para cerrar la salida del rotor de aletas (44) se puede deslizar dentro del canal anular (48) a una posición de cierre, de tal modo que rodee la salida del rotor de aletas (44) y la cierre,
- 10 estando dispuesto para la válvula tubular en la cámara de refrigerante rodeada por la carcasa de la bomba (30) un actuador (16) mecánico controlado por la temperatura, donde el actuador (16) empuja la válvula tubular (14) a su posición de apertura al calentarse el actuador (16), y  
estando realizado el actuador (16) como un elemento de cera,
- caracterizada porque**
- la válvula tubular (14) no es rotativa y
- 15 porque al actuador (16) le corresponde un elemento calentador eléctrico (24) mediante el cual se puede calentar el actuador (16).
2. Bomba radial mecánica de refrigerante para automóvil (10) según la reivindicación 1, estando la válvula tubular (14) pretensada por medio de un muelle de tensión inicial (15) en el sentido hacia la posición de cierre o hacia la posición de apertura.

