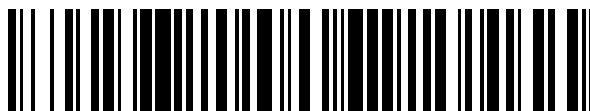


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 598**

51 Int. Cl.:

F01P 5/12 (2006.01)

F04D 15/00 (2006.01)

F04D 25/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2011 PCT/EP2011/005982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12119622**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2011 E 11793659 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2681425**

54 Título: **Sistema de refrigeración regulable para un vehículo automóvil, bomba de refrigerante para el mismo, rueda de paletas que puede usarse en la bomba de refrigerante así como procedimiento para regular un flujo de refrigerante en un sistema de refrigeración de este tipo**

30 Prioridad:
04.03.2011 DE 102011001090

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2016

73 Titular/es:
**NIDEC GPM GMBH (100.0%)
Schwarzbacher Strasse 28
98673 Auengrund /OT Merbelsrod, DE**

72 Inventor/es:
PAWELLEK, FRANZ

74 Agente/Representante:
ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 587 598 T3

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

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN REGULABLE PARA UN VEHÍCULO AUTOMÓVIL, BOMBA DE REFRIGERANTE PARA EL MISMO, RUEDA DE PALETAS QUE PUEDE USARSE EN LA BOMBA DE REFRIGERANTE ASÍ COMO PROCEDIMIENTO PARA REGULAR UN FLUJO DE REFRIGERANTE EN UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE ESTE TIPO

DESCRIPCIÓN

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de refrigeración regulable para un vehículo automóvil según la reivindicación 1, a una bomba de refrigerante regulable adecuada para el mismo, accionada eléctricamente, según la reivindicación 6, a una rueda de paletas utilizable en la bomba de refrigerante según la reivindicación 16 así como a un procedimiento para regular un flujo de refrigerante en un sistema de refrigeración de este tipo según la reivindicación 22.

Estado de la técnica

En vehículos automóviles, para hacer circular refrigerante en un circuito de refrigerante entre el radiador del vehículo y el motor de combustión, se utilizan por regla general bombas de refrigerante accionadas mecánicamente. Tales bombas de refrigerante configuradas como bombas axiales o radiales están dispuestas, a este respecto, entre el radiador del vehículo y el motor de combustión.

Las bombas de refrigerante se accionan a este respecto a través de un accionamiento de correa mediante la potencia de accionamiento del motor de combustión. Ejemplos de tales bombas se comentan en los documentos DE 10 2005 004 315 B4 y DE 10 2005 062 200 B3 del mismo solicitante.

Debido a la creciente escasez de combustibles fósiles, el desarrollo actual en el sector de los vehículos automóviles está orientado a vehículos cada vez más eficientes en cuanto al consumo de combustible y con ahorro de energía. Para ello se usan, por ejemplo, sistemas de arranque-detención, que preferentemente desconectan un motor de combustión en el vehículo, por ejemplo en caso de parada en un semáforo en rojo, un paso a nivel, etc. En cuanto termina la situación de detención, por ejemplo el semáforo cambia a verde y el conductor del vehículo acciona el pedal acelerador, el motor de combustión se arranca de nuevo.

Debido a la desconexión, condicionada por el sistema, del motor de combustión en este tipo de sistemas de arranque-detención en vehículos automóviles modernos se detiene sin embargo también el funcionamiento de la bomba de refrigerante. En particular, debido a la parada del motor de combustión, a través del accionamiento de correa ya no se transmite potencia de accionamiento alguna a la bomba de refrigerante, de modo que su funcionamiento queda suspendido, por lo que el refrigerante ya no puede hacerse circular en el circuito de refrigerante.

Esto puede conducir, en particular en caso de altas temperaturas exteriores o en caso de una temperatura de motor o de refrigerante ya alta correspondientemente, a que la temperatura suba más allá de una medida permitida.

Para que el refrigerante, también en vehículos con sistemas de arranque-detención, siga circulando en el circuito de refrigerante cuando el motor de combustión no funciona, sería concebible en principio sustituir las bombas de refrigerante utilizadas convencionalmente, accionadas mecánicamente, por bombas de refrigerante accionadas eléctricamente.

Una disposición con una bomba de refrigerante accionada eléctricamente y una accionada mecánicamente se muestra en el documento DE 100 37 823 A1.

No obstante, las bombas de refrigerante eléctricas muestran la desventaja de que tienen que dimensionarse suficientemente grandes para producir la potencia de refrigerante. Tales bombas de refrigerante accionadas eléctricamente, dimensionadas grandes, requieren entonces una alimentación de corriente eléctrica correspondiente de la red de a bordo del vehículo automóvil.

Puesto que ésta, en determinadas circunstancias, tiene que capturarse a través del generador eléctrico, que tiene que generar correspondiente más potencia para mantener las baterías presentes en el vehículo en un valor de carga mínimo, así como para suministrar suficientemente la red de a bordo, el uso de bombas eléctricas como bombas de refrigerante para vehículos automóviles no se ha impuesto hasta ahora.

Para crear, aun así, una posibilidad de garantizar en sistemas de arranque-detención modernos un flujo de refrigerante suficiente, recientemente se ha tratado de proporcionar, mediante la combinación de accionamientos eléctricos y mecánicos, una bomba de refrigerante adaptada.

Un ejemplo de una bomba de refrigerante de este tipo, denominada bomba de refrigerante híbrida, se da a conocer en la revista MTZ, número 11, 2010. La bomba de refrigerante híbrida comentada allí se acciona, como accionamiento principal, por un accionamiento de correa a través de la potencia de accionamiento del motor de combustión. Adicionalmente, esta bomba comprende, en su carcasa de bomba, un electromotor sin escobillas, que puede conectarse adicionalmente mediante un control correspondiente a través de embragues al árbol de accionamiento, y a este respecto o bien intensifica la fuerza de accionamiento del accionamiento de correa, o bien, en el estado de arranque-detención con el motor de combustión desconectado, asume la circulación únicamente del refrigerante.

La bomba de refrigerante híbrida dada a conocer en la revista MTZ, número 11, 2010, no es adecuada sin embargo, a este respecto, para dar servicio de manera satisfactoria a todos los estados operativos del motor de combustión.

En particular, con la bomba de refrigerante comentada en la revista MTZ, número 11, 2010, no es posible garantizar un ciclo de calentamiento rápido del motor de combustión mediante la interrupción libre de flujo de fuga de la corriente de refrigerante. En tales bombas de refrigerante abiertas no puede generarse concretamente la denominada agua estancada. Más bien siempre hay que establecer una cierta circulación básica del refrigerante, de modo que no puede implementarse un funcionamiento de calentamiento acelerado.

El artículo sobre la bomba de refrigerante híbrida de la revista MTZ, número 11, 2010, comenta ciertamente que tales bombas pueden conmutarse a un estado sin accionamiento, para de esta manera realizar una operación de calentamiento acelerada en el motor de combustión.

No obstante, con la bomba de refrigerante híbrida de este tipo constructivo no es posible evitar un flujo de retorno o flujo de fuga del refrigerante desde la bomba, con lo cual pueden aparecer circulaciones mínimas, que ralentizarían la operación de calentamiento como tal.

Asimismo, con la bomba dada a conocer en la revista MTZ, número 11, 2010, no es posible ajustar, en función de diferentes estados operativos de los motores de combustión, por ejemplo estado operativo al ralentí, funcionamiento de desaceleración por inercia o similares, tasas de flujo de circulación de refrigerante correspondientemente adecuadas, de modo que la temperatura de refrigerante pueda mantenerse para el respectivo estado operativo en un intervalo de temperatura de refrigerante ideal.

La bomba dada a conocer en la revista MTZ, número 11, 2010, también muestra la desventaja de que, en caso de funcionamiento de la bomba a través de la polea, y por tanto a través del motor de combustión, el electromotor dispuesto en la carcasa de bomba actúa como generador. La potencia eléctrica generada tiene que evacuarse por tanto correspondientemente de la bomba y alimentarse a la red de a bordo. Para evitar la actuación como generador de la bomba eléctrica es necesario, alternativamente, aislarla del árbol, cuando no se requiere el funcionamiento de la bomba eléctrica.

De este modo, la construcción de una bomba híbrida de este tipo se vuelve aún más compleja, con lo cual los costes para el sistema suben más allá de lo económicamente razonable. También la eficiencia alcanzable con una bomba de este tipo es más bien baja en comparación con los sistemas convencionales.

Sumario de la invención

Partiendo de las desventajas del estado de la técnica descrito anteriormente, el objetivo de la presente invención es crear un sistema de refrigeración que muestre una construcción sencilla, y con el que se garantice de manera sencilla una corriente de refrigerante en un circuito de refrigerante de un motor de combustión también cuando el motor de combustión está sin accionamiento. La presente invención creará además un sistema de refrigeración por medio del cual, en función de los diversos estados operativos del motor de combustión, pueden lograrse diferentes efectos de refrigeración.

Este objetivo se soluciona con el sistema de refrigeración según la reivindicación 1.

Según la invención se propone a este respecto un sistema de refrigeración regulable para un vehículo automóvil, que presenta un circuito de refrigerante para alimentar y evacuar refrigerante a y de un motor de combustión del vehículo. En este sistema de refrigeración están dispuestas una bomba de refrigerante principal regulable, accionada mecánicamente, que presenta una alimentación para alimentar el refrigerante a la bomba de refrigerante principal así como una evacuación para evacuar el refrigerante hacia el motor de combustión, así como una bomba de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente, que presenta una alimentación para alimentar el refrigerante a la bomba de refrigerante secundaria así como una evacuación para evacuar un refrigerante transportado como corriente de refrigerante de derivación en dirección a la bomba de refrigerante principal, estando dispuesta la bomba de refrigerante secundaria, ramificada desde un conducto de refrigerante que conduce en la dirección de la corriente del refrigerante hacia la bomba de refrigerante principal, en la dirección de la corriente, aguas arriba de la bomba de refrigerante principal. El refrigerante transportado por medio de la bomba de refrigerante secundaria se alimenta, aguas abajo de la bomba de refrigerante principal, sin atravesar la bomba de

refrigerante principal, a la evacuación que conduce hacia el motor de combustión. La bomba de refrigerante secundaria presenta además una carcasa de bomba con una cámara de bomba formada en su interior, estando dispuesto en una sección de la carcasa de bomba un electromotor, que por medio de un árbol de accionamiento que se adentra en la cámara de bomba proporciona una potencia de accionamiento para la bomba de refrigerante secundaria. Una rueda de paletas que sirve como elemento de transporte está dispuesta en la cámara de bomba de la bomba de refrigerante secundaria, que está dispuesta coaxialmente sobre el árbol de accionamiento y unida de manera accionable con el mismo, presentando la bomba de refrigerante secundaria una corredera reguladora configurada en la rueda de paletas, que puede desplazarse al menos a una posición abierta y cerrada, para la regulación de la corriente de refrigerante de derivación transportada por la bomba de refrigerante secundaria, en particular para evitar la corriente de retorno del refrigerante en contra de la dirección de transporte de la bomba de refrigerante secundaria.

Por medio del sistema de refrigeración según la invención pueden lograrse a este respecto las siguientes ventajas.

Mediante el uso paralelo de una bomba mecánica como bomba de refrigerante principal y una bomba eléctrica como bomba de refrigerante secundaria puede crearse de manera sorprendentemente sencilla y económica un sistema de refrigeración que muestra una construcción sencilla, y con el que se garantiza de manera sencilla una corriente de refrigerante en un circuito de refrigerante de un motor de combustión también incluso cuando el motor de combustión está sin accionamiento y por tanto no puede generar potencia de accionamiento alguna para la bomba de refrigerante principal accionada mecánicamente.

En este caso, de manera ventajosa, la bomba de refrigerante accionada mecánicamente, reconocida en la práctica, se conserva en el sistema de refrigeración, con lo cual durante el funcionamiento del sistema de refrigeración con la bomba mecánica, dado el caso apoyada por la bomba eléctrica, pueden lograrse altos rendimientos. Los rendimientos que pueden lograrse con el sistema de refrigeración según la invención se sitúan a este respecto significativamente más altos de lo que es el caso en una bomba híbrida de un árbol comentada anteriormente.

Por medio del sistema de refrigeración según la invención, que presenta las dos bombas regulables comentadas, es posible además ventajosamente proporcionar la denominada agua estancada que, en particular en el arranque en frío del motor de combustión, posibilita un calentamiento rápido del motor de combustión, de modo que el vehículo puede funcionar en el mínimo tiempo posible en un intervalo de temperatura-consumo de combustible óptimo.

Mediante la activación de la corredera en la bomba de refrigerante secundaria, en particular el desplazamiento de la corredera a su posición cerrada, puede garantizarse a este respecto ventajosamente que, debido a una acción de bombeo ausente o desconectada, el refrigerante que retorna desde el motor de combustión en contra de la dirección de transporte de la bomba de refrigerante secundaria fluye en dirección al radiador del vehículo.

Mediante el uso de la bomba de refrigerante principal regulable, accionada mecánicamente, ya conocida, y la disposición adicional, paralela, de la bomba de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente, puede implementarse además un sistema de refrigeración que garantiza, con costes de desarrollo y aplicación apreciables, una potencia de refrigeración fiable en diseños modernos de motor que ahorran combustible, por ejemplo con automatismo de arranque-detención, desconexión de motor en el funcionamiento de navegación o similares.

En este caso no es necesario implementar, además, mediante la configuración integral de bomba de refrigerante accionada mecánicamente y accionada eléctricamente, tal como se comenta en la bomba híbrida mencionada anteriormente dada a conocer en la revista MTZ, número 11, 2010, nuevos sistemas de montaje y obturación para los árboles de bomba hidráulica, cuya durabilidad a largo plazo y rentabilidad no se demuestra hasta después de algunos años.

Más bien es posible, con el sistema de refrigeración según la invención, recurrir a los sistemas de montaje y obturación sobradamente comprobados en la práctica, con lo cual puede garantizarse un funcionamiento fiable y rentable del sistema de refrigeración.

Otras configuraciones del sistema de refrigeración según la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Según una forma de realización, la bomba de refrigerante principal presenta en este caso una carcasa de bomba con una cámara de bomba formada en su interior, estando dispuesta en la cámara de bomba una rueda de paletas que sirve como elemento de transporte, que se acciona a través de un árbol que se adentra en la cámara de bomba, que se acciona preferiblemente por un accionamiento de correa.

La bomba de refrigerante principal puede estar configurada, en este caso, según una forma de realización bomba axial o radial.

Mediante el accionamiento de la bomba de refrigerante principal a través de una polea unida con una polea del motor de combustión es posible ventajosamente accionar la bomba de refrigerante principal sin módulo de

accionamiento adicional. Asimismo, el uso del accionamiento de correa accionado por el motor de combustión en marcha no conlleva casi pérdidas por fricción, de modo que la bomba de refrigerante principal puede funcionar con un alto rendimiento.

5 Además, el uso del accionamiento de correa, que aprovecha la fuerza de accionamiento del motor de combustión, conlleva la ventaja de que incluso con un número de revoluciones bajo del motor de combustión aún puede generarse un movimiento de rotación de la rueda de paletas en la bomba de refrigerante principal, con lo cual ésta garantiza incluso con un número de revoluciones bajo una circulación de refrigerante, con lo cual puede evitarse de manera fiable un sobrecalentamiento del motor.

10 La bomba de refrigerante principal presenta además, según otra forma de realización, una corredera reguladora configurada en la rueda de paletas, dispuesta coaxialmente a la misma, que puede desplazarse al menos a una posición abierta y cerrada, preferiblemente a lo largo de la rueda de paletas alojada en la cámara de bomba, para la regulación de la corriente de refrigerante transportada por la bomba de refrigerante principal.

15 Por medio de la corredera reguladora dispuesta según la invención en la bomba de refrigerante principal es posible a este respecto ventajosamente interrumpir voluntariamente la corriente de refrigerante, sin interrumpir a este respecto el funcionamiento de la bomba de refrigerante principal. Así, la corredera puede desplazarse concretamente, por ejemplo para generar agua estancada durante el arranque en frío del motor de combustión, a su posición cerrada, en la que abraza la rueda de paletas y evita la conducción adicional del refrigerante transportado desde la derivación, por lo que interrumpe la corriente de refrigerante transportada por la rueda de paletas.

20 La disposición de una corredera de este tipo coaxialmente a la rueda de paletas simplifica además la construcción global de la bomba de refrigerante principal. Así, no es necesario concretamente ningún dispositivo de rueda libre o similar para interrumpir la transmisión de la potencia de accionamiento del motor de combustión al árbol de accionamiento de la bomba de refrigerante principal. Más bien es posible, mediante el desplazamiento de la corredera reguladora a lo largo del árbol de accionamiento de la bomba de refrigerante principal, interrumpir la circulación de refrigerante a través de la bomba de refrigerante principal, sin anular en este caso la transmisión de la potencia de accionamiento del motor de combustión al árbol de accionamiento de la bomba de refrigerante principal.

25 Según una forma de realización, el electromotor de la bomba de refrigerante secundaria está configurado como rotor seco o como rotor húmedo.

30 El uso de un electromotor diseñado como rotor seco para la bomba de refrigerante secundaria posibilita a este respecto ventajosamente un número de revoluciones alto de la bomba de refrigerante secundaria con un tamaño constructivo mínimo.

35 El uso alternativo de un electromotor diseñado como rotor húmedo para la bomba de refrigerante secundaria garantiza una refrigeración relativamente sencilla para el electromotor, ya que para ello puede usarse el refrigerante presente en cualquier caso en el circuito de refrigeración del vehículo.

40 Mediante el uso de este tipo de electromotores es posible crear, ventajosamente, con un tamaño constructivo reducido, una bomba de refrigerante secundaria diseñada como bomba unitaria eléctrica, que permite altos números de revoluciones con costes de fabricación reducidos.

45 El sistema de refrigeración según otra forma de realización presenta además un dispositivo de control, que controla la bomba de refrigerante principal y/o la bomba de refrigerante secundaria en función de estados operativos dados del motor de combustión.

50 Mediante el dispositivo de control previsto según la invención, que está implementado por ejemplo como módulo de software en el aparato de control del vehículo o está configurado como unidad de control autónoma, es posible, ventajosamente, activar la bomba de refrigerante principal y/o la bomba de refrigerante secundaria en paralelo o independientemente una de otra, para de esta manera establecer siempre un flujo de refrigerante deseado en el circuito de refrigeración.

55 En particular es posible, a este respecto, activar la bomba de refrigerante principal y/o la bomba de refrigerante secundaria de tal manera que, en el funcionamiento de calentamiento durante el arranque en frío del motor de combustión, estén reguladas de modo que no se haga circular nada de refrigerante. En cuanto el motor de combustión alcanza su temperatura operativa, las bombas pueden regularse en paralelo o por separado una de otra, para controlar el flujo de refrigerante mediante el respectivo desplazamiento de la corredera reguladora dispuesta en la respectiva cámara de bomba.

60 Por medio de este control es posible a este respecto, ventajosamente, en función de determinados estados operativos del motor de combustión, por ejemplo si éste se encuentra al ralentí, o del vehículo, por ejemplo durante circulación por ciudad, controlar activamente la temperatura de refrigerante usando diagramas característicos, de modo que la temperatura de refrigerante pueda mantenerse en un intervalo en el que pueda implementarse un

aprovechamiento óptimo de combustible, y por tanto un funcionamiento de ahorro y rentable del vehículo.

Otro aspecto de la presente invención es ofrecer una bomba de refrigerante accionada eléctricamente, adecuada para un sistema de refrigeración de este tipo.

5 Las ventajas que pueden lograrse con el sistema de refrigeración comentado anteriormente pueden lograrse de manera análoga también con la bomba de refrigerante eléctrica, según la invención, comentada a continuación, de modo que se prescinde de una nueva enumeración de estas ventajas.

10 Una bomba de refrigerante accionada eléctricamente según una forma de realización de la invención, adecuada en particular para su uso en un sistema de refrigeración comentado anteriormente, está configurada a este respecto como bomba axial o como bomba radial. La bomba de refrigerante accionada eléctricamente presenta: una carcasa de bomba; una alimentación, preferiblemente a modo de brida, y una evacuación, preferiblemente a modo de brida; una cámara de bomba configurada en la carcasa de bomba, estando dispuesta en la cámara de bomba sobre un árbol de bomba una rueda de bomba, que puede accionarse por medio del árbol de bomba por un electromotor, y una corredera, que puede desplazarse al menos a una posición abierta y cerrada, para regular una corriente de refrigerante de derivación transportada por la bomba de refrigerante. La bomba accionada eléctricamente según la invención puede activarse a este respecto de tal manera que, en la posición cerrada de la corredera reguladora, puede evitarse una corriente de retorno del refrigerante desde el motor de combustión en contra de la dirección de transporte de la bomba de refrigerante secundaria.

20 Mediante la activación de la corredera en la bomba accionada eléctricamente de tal manera que la corredera pase a su posición cerrada, puede garantizarse a este respecto ventajosamente que, debido a una acción de bombeo ausente o desconectada, el refrigerante que retorna desde el motor de combustión en contra de la dirección de transporte de la bomba de refrigerante fluye en dirección al radiador del vehículo.

25 En el caso de la conexión en paralelo de dos bombas ha de observarse que los trayectos de corriente paralelos también constituyen trayectos de derivación. El medio que ha de transportarse fluye a este respecto siempre en dirección a la presión más baja.

30 Puesto que la bomba de refrigerante principal acumula en el funcionamiento en marcha una presión de transporte claramente superior, puede garantizarse mediante el desplazamiento de la corredera reguladora de la bomba de refrigerante secundaria a su posición cerrada que, con la bomba principal activa, se impide una corriente de retorno desde el lado de presión de la bomba principal a través de la bomba secundaria hasta el lado de aspiración.

35 Según una forma de realización, la bomba de refrigerante eléctrica está configurada como bomba radial, en la que, con la alimentación, que se extiende de manera esencialmente cónica, el refrigerante que ha de transportarse, ramificado desde un conducto de refrigerante, puede introducirse en la cámara de bomba configurada en la carcasa de bomba, y con la evacuación, dispuesta de manera esencialmente radial en ángulo recto con respecto a la línea de alimentación, el refrigerante introducido en la cámara de bomba puede evacuarse de la cámara de bomba.

40 La rueda de bomba dispuesta en la cámara de bomba, configurada como rueda de paletas de bomba radial, aspira el refrigerante mediante un movimiento de rotación en dirección axial y lo transporta en dirección radial a la evacuación. La corredera está configurada como una corredera reguladora dispuesta coaxialmente al árbol de bomba en la rueda de paletas; y el electromotor está dispuesto, preferiblemente, en una sección de la carcasa de bomba orientada en sentido opuesto a la alimentación; presentando el electromotor un árbol de accionamiento, que se adentra en la cámara de bomba, estando dispuestas la rueda de paletas y la corredera reguladora coaxialmente sobre el árbol de accionamiento, y sujetándose preferiblemente por medio de elementos de sujeción por arrastre de forma sobre el árbol de accionamiento, y estando configurada la corredera reguladora de manera cilíndrica rodeando la rueda de paletas y pudiendo desplazarse en la dirección axial de la rueda de paletas a una posición abierta y cerrada.

45 Según una forma de realización, la corredera reguladora está unida con la rueda de paletas de tal manera que las paletas de la rueda de paletas penetran en la corredera reguladora.

50 De esta manera es posible reducir notablemente el espacio constructivo necesario para la bomba de refrigerante eléctrica, ya que el módulo constituido por la rueda de paletas y la corredera reguladora está configurado de manera compacta.

55 Según una forma de realización, el electromotor está configurado como rotor seco y obturado por medio de una junta de obturación de árbol dispuesta en el árbol de accionamiento frente a la cámara de bomba. En una forma de realización alternativa, el electromotor está configurado como rotor húmedo y se refrigera por medio del refrigerante transportado por la bomba de refrigerante.

60 Según una forma de realización, la corredera reguladora se desplaza a través de al menos un elemento de ajuste previsto en la carcasa de bomba a su posición abierta y/o cerrada. Este elemento de ajuste puede estar configurado

a este respecto como una corredera accionada de manera neumática, magnética y/o hidráulica o como un servomotor eléctrico.

5 El elemento de ajuste puede estar dispuesto en una forma de realización a modo de ejemplo en una zona frontal del árbol de accionamiento y engranar en una sección configurada en el lado delantero de la corredera reguladora, conformada a modo de cámara, para desplazar la corredera reguladora en relación con la rueda de paletas a su posición abierta y cerrada.

10 Alternativa o adicionalmente, el elemento de ajuste también puede estar dispuesto entre la rueda de paletas y la corredera reguladora. Por ejemplo, el elemento de ajuste es una palanca basculante que une la rueda de paletas con la corredera reguladora, que puede moverse de manera hidráulica, neumática o magnética desde su posición de reposo apoyada en la rueda de paletas (la posición abierta de la corredera reguladora) a una posición alejada de la rueda de paletas (la posición cerrada de la corredera reguladora).

15 El elemento de ajuste también puede estar configurado en la pared de la carcasa de bomba, por ejemplo en entalladuras o cámaras previstas para el mismo.

20 Según otra forma de realización, la corredera reguladora presenta una sección que rodea el árbol de accionamiento, orientada hacia la alimentación, conformada a modo de cámara, en cuyo perímetro interior está configurada una sección de rosca, estando configurada en una sección del árbol de accionamiento de la bomba de refrigerante eléctrica, orientada en sentido opuesto al electromotor, una sección de rosca que es complementaria a la sección de rosca de la corredera reguladora. La corredera reguladora puede desplazarse a este respecto según la invención, mediante un engranaje mutuo de las secciones de rosca la una en la otra, a lo largo del árbol de accionamiento.

25 Mediante la disposición de las secciones de rosca configuradas de manera complementaria puede evitarse de manera ventajosa un accionamiento adicional para la corredera reguladora en la bomba de refrigerante eléctrica, con lo cual pueden simplificarse adicionalmente los costes así como la construcción y al mismo tiempo puede reducirse el espacio constructivo necesario para la bomba.

30 Según otra forma de realización, la corredera reguladora está configurada de tal manera que sigue el contorno del lado delantero de la rueda de paletas y, en su extremo exterior, presenta un elemento de cierre radialmente circundante dispuesto en la misma, estando dispuesto en un extremo del elemento de cierre, orientado en sentido opuesto al electromotor, un primer elemento de obturación dispuesto radialmente fuera de la corredera reguladora.

35 Según otra forma de realización de la bomba de refrigerante eléctrica, en la cámara de bomba está configurado un alojamiento, en el que puede introducirse el elemento de cierre de la corredera reguladora en su posición abierta.

40 Mediante la configuración de este alojamiento puede reducirse adicionalmente el tamaño constructivo de la bomba de refrigerante ventajosamente, ya que no tiene que crearse ningún espacio adicional para el elemento de cierre de la corredera reguladora en el interior de la cámara de bomba.

45 Según una forma de realización de la bomba de refrigerante, en un extremo de la rueda de paletas radialmente exterior, orientado hacia el electromotor, está dispuesto un segundo elemento de obturación dispuesto radialmente dentro de la corredera reguladora. El diámetro del primer elemento de obturación puede estar configurado a este respecto, según una forma de realización preferida, mayor que el diámetro del segundo elemento de obturación.

50 Según una forma de realización, a este respecto la evacuación de la bomba eléctrica puede cerrarse de manera estanca por medio de la corredera reguladora en su posición cerrada a través del elemento de cierre, el primer elemento de obturación y el segundo elemento de obturación.

55 Mediante la configuración de la corredera reguladora de tal manera que ésta sigue el contorno del lado delantero de la rueda de paletas, el módulo constituido por rueda de paletas y corredera reguladora puede configurarse compacto. La previsión del elemento de obturación en la corredera reguladora y en la rueda de paletas permite además de manera ventajosa una obturación segura de la evacuación de la bomba eléctrica en la posición cerrada de la corredera reguladora, apoyándose al mismo tiempo el elemento de cierre de la corredera reguladora en su posición cerrada contra la rueda de paletas, de modo que una contrapresión posiblemente generada por el refrigerante no puede levantar o mover la corredera reguladora de ese modo de tal manera que se genere un flujo de fuga en la bomba de refrigerante.

60 En otra forma de realización de la bomba de refrigerante según la invención está previsto además un elemento de freno, por medio del cual la rueda de paletas puede fijarse contra una pared interna de la carcasa de bomba.

65 El elemento de freno está configurado a este respecto según una forma de realización en la rueda de paletas, y está constituido preferiblemente por un resorte de freno pretensado o disco de freno en forma de platillo, que presenta engrosamientos, preferiblemente en sus extremos radialmente externos, que terminan esencialmente en forma de cuña en dirección radial hacia dentro, pudiendo ponerse el elemento de freno preferiblemente por medio de los

engrosamientos, en enganche de fricción con la pared interna de la carcasa de bomba contigua al electromotor, para fijar la rueda de paletas contra la carcasa de bomba.

5 Según otra forma de realización, el elemento de freno, en particular con sus engrosamientos, está configurado de tal manera que, con una velocidad de rotación de la rueda de paletas creciente, provocada por el árbol de accionamiento del electromotor, se separa de la pared interna de la carcasa de bomba, para liberar la rueda de paletas.

10 Por medio de esta disposición es posible, de manera ventajosamente sencilla, fijar la rueda de paletas contra la pared de la cámara de bomba, con lo cual al girar el árbol de accionamiento solo puede desplazarse la corredera reguladora a su posición abierta o cerrada.

15 Si la corredera reguladora se pone en su posición totalmente abierta, se provoca un arrastre de fuerza entre la rueda de paletas que se asienta sobre el árbol de accionamiento y la corredera reguladora, de modo que la rotación del árbol de accionamiento se transmite a la rueda de paletas. Con una velocidad de rotación creciente del árbol de accionamiento se separa, debido a la inercia, el elemento de freno de la pared de la cámara de bomba y libera el giro de la rueda de paletas. Por tanto puede implementarse ventajosamente un desplazamiento fiable de la corredera reguladora a lo largo del árbol de accionamiento, sin que a este respecto la rueda de paletas se gire al mismo tiempo.

20 Asimismo puede conseguirse de manera ventajosa una especie de funcionamiento de puesta en marcha, cuando la corredera reguladora y la rueda de paletas están engranadas entre sí y la rotación del árbol de accionamiento se transmite por el arrastre de fuerza entre la rueda de paletas y la corredera reguladora a la rueda de paletas. De esta manera puede implementarse una puesta en marcha suave de la potencia de bomba de la bomba de refrigerante eléctrica.

La invención crea además una rueda libre de paletas adecuada así como un procedimiento para regular una corriente de refrigerante en un sistema de refrigeración según la invención.

30 Las ventajas comentadas anteriormente son válidas a este respecto de manera análoga también para la rueda de paletas según la invención así como para el procedimiento para regular la corriente de refrigerante en un sistema de refrigeración.

35 Según una forma de realización, la rueda de paletas presenta a este respecto: una pluralidad de paletas, preferiblemente típicas de bombas radiales, configuradas sobre la superficie de rueda de paletas orientada hacia una alimentación de refrigerante; una escotadura para el alojamiento de un árbol de accionamiento; una corredera reguladora unida con la rueda de paletas; así como un elemento de freno dispuesto en la rueda de paletas.

40 La rueda de paletas según la invención puede usarse a este respecto ventajosamente para su uso en una bomba de refrigerante según la invención, comentada anteriormente, así como un sistema de refrigeración correspondiente, que presenta esta bomba de refrigerante.

45 En una forma de realización de la rueda de paletas, la corredera reguladora presenta en su extremo delantero un primer elemento de obturación dispuesto radialmente fuera, presentando la rueda de paletas en su extremo radialmente exterior un segundo elemento de obturación dispuesto radialmente dentro de la corredera reguladora.

La corredera reguladora está configurada, según otra forma de realización, de manera solidaria con la rueda de paletas de tal manera que las paletas de la rueda de paletas penetran en la corredera reguladora en dirección axial.

50 En otra forma de realización de la rueda de paletas según la invención, el elemento de freno está configurado en una superficie de lado trasero de la rueda de paletas.

55 Según la forma de realización según la invención, el elemento de freno consiste en un resorte de freno pretensado o disco de freno en forma de platillo, que puede ponerse en enganche de fricción con una superficie enfrentada a la superficie de lado trasero de la rueda de paletas, para fijar la rueda de paletas contra esta superficie.

60 Según otra forma de realización, el elemento de freno está configurado de tal manera que su acción de frenado disminuye con una velocidad de rotación creciente de la rueda de paletas, aproximándose a la superficie de lado trasero de la rueda de paletas, para liberar la rueda de paletas.

En otra forma de realización de la rueda de paletas según la invención, la corredera reguladora está configurada de tal manera que sigue el contorno de la rueda de paletas y presenta en su extremo exterior un elemento de cierre radialmente circundante.

65 Según una forma de realización, la corredera reguladora presenta a este respecto en su zona frontal una sección hueca, configurada a modo de cámara, en cuya pared perimetral interior está configurada una sección de rosca.

Una procedimiento según la invención para regular un flujo de refrigerante en un sistema de refrigeración de un vehículo automóvil, presentando el sistema de refrigeración una bomba de refrigerante principal regulable, accionada mecánicamente mediante una fuerza de accionamiento de un motor de combustión dispuesto en el vehículo así como una bomba de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente mediante un electromotor dispuesto por separado, comprende según una forma de realización las siguientes etapas: detectar un estado operativo actual de un motor de combustión del vehículo; detectar una temperatura de refrigerante de un refrigerante que circula en un circuito de refrigeración; leer parámetros de control de un diagrama característico del circuito de refrigeración; activar la bomba de refrigerante principal así como la bomba de refrigerante secundaria basándose en los parámetros de control leídos del diagrama característico del circuito de refrigeración; y regular la corriente de refrigerante mediante conmutación selectiva de la bomba de refrigerante principal y/o de la bomba de refrigerante secundaria.

Según una forma de realización ventajosa del procedimiento según la invención, el estado operativo actual del motor de combustión presenta al menos un estado de arranque-detención, un estado de calentamiento, un estado de carga baja, un estado de carga normal, un estado eco, un estado de alto número de revoluciones así como un estado de acumulación de calor residual.

El estado de arranque-detención designa a este respecto un estado de accionamiento en el que el motor de combustión se detiene temporalmente, por ejemplo en caso de parada en un semáforo en rojo o similar, para de esta manera ahorrar combustible.

El estado de calentamiento designa un estado de accionamiento en el que, en particular durante el arranque en frío del motor de combustión, en el sistema de refrigeración debido a una circulación interrumpida del refrigerante se genera agua estancada, de modo que la temperatura del motor de combustión puede llevarse rápidamente a su temperatura operativa óptima.

El estado de carga baja designa un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona a un número de revoluciones bajo, por ejemplo en funcionamiento al ralentí.

El estado de carga normal designa un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona preferiblemente en el rango de número de revoluciones medio, para aplicar una potencia de accionamiento al vehículo.

El estado eco designa un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona de manera normal y, por medio de una intervención de control en el sistema de refrigeración, se mantiene la temperatura de refrigerante en un intervalo elevado, de modo que es posible una combustión de combustible más eficaz y con ello un funcionamiento en marcha con mayor ahorro.

El estado de alto número de revoluciones designa un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona a un número de revoluciones alto con una necesidad de refrigeración aumentada, por ejemplo al viajar por una autopista o similar.

El estado de acumulación de calor residual designa, por último, un estado de accionamiento en el que el motor de combustión está desconectado y la temperatura del refrigerante ha de mantenerse alta el mayor tiempo posible, para conseguir en el momento de un nuevo arranque del motor de combustión una fase de calentamiento acortada, con lo cual el motor de combustión pueda funcionar más rápidamente en su rango de temperatura óptimo.

Según una forma de realización, los parámetros de control en el diagrama característico del circuito de refrigeración comprenden al menos una temperatura de refrigerante deseada, y/o una temperatura de motor deseada, y/o una tasa de flujo de refrigerante deseada y/o similares.

Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es un estado de calentamiento, la bomba de refrigerante secundaria se conmuta a un estado apagado con la corredera reguladora cerrada y se interrumpe una corriente de refrigerante a través de la bomba de refrigerante principal por medio de una corredera reguladora dispuesta en la bomba de refrigerante principal, de modo que queda interrumpida una circulación del refrigerante.

Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es un estado de arranque-detención, en el que la bomba de refrigerante principal está durante una fase de apagado del motor de combustión temporalmente sin accionamiento, la bomba de refrigerante secundaria se conmuta a un estado encendido, con lo cual el refrigerante se hace circular a través de la bomba de refrigerante secundaria.

Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es un estado de carga baja, se interrumpe una corriente de refrigerante a través de la bomba de refrigerante principal por medio de una corredera reguladora dispuesta en la bomba de refrigerante principal y la

bomba de refrigerante secundaria se conmuta a un estado encendido, con lo cual el refrigerante se hace circular a través de la bomba de refrigerante secundaria.

5 Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es un estado de carga normal, la bomba de refrigerante secundaria se conmuta a un estado apagado y su corredera reguladora se cierra, con lo cual el refrigerante se hace circular en el circuito de refrigerante a través de la bomba de refrigerante principal.

10 Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es un estado eco, el funcionamiento de la bomba de refrigerante principal se interrumpe selectivamente por medio de un embrague de rueda libre previsto en el accionamiento de correa de la bomba de refrigerante principal o se activa la corredera reguladora dispuesta en la bomba de refrigerante principal de tal manera que se interrumpe la corriente de refrigerante en la bomba de refrigerante principal, y el refrigerante se hace circular, hasta que se alcance una temperatura de motor elevada deseada, a través de la bomba de refrigerante secundaria.

15 Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de alto número de revoluciones, la corriente de refrigerante de la bomba de refrigerante principal se conduce, al menos parcialmente, en el funcionamiento en derivación, a través de la bomba de refrigerante secundaria en el lado de entrada de la bomba de refrigerante principal.

20 Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de acumulación de calor residual con el motor de combustión parado, se cierran tanto la corredera reguladora de la bomba de refrigerante principal como la corredera reguladora de la bomba de refrigerante secundaria, para impedir una circulación del refrigerante en el circuito de refrigeración.

25

Breve descripción de las figuras

30 Las características y funciones descritas anteriormente de la presente invención así como aspectos y características adicionales se describen adicionalmente a continuación con ayuda de una descripción detallada de formas de realización preferidas haciendo referencia a las figuras adjuntas. En este caso muestra:

- la figura 1A una vista frontal en perspectiva de un sistema de refrigeración regulable según la invención;
- 35 la figura 1B una vista desde atrás en perspectiva de un sistema de refrigeración regulable según la invención;
- la figura 2A una vista en corte parcial de una bomba de refrigerante accionada eléctricamente según una forma de realización de la invención en una posición abierta;
- 40 la figura 2B una vista de detalle del fragmento A de la figura 2A;
- la figura 3A una vista en corte parcial de una bomba de refrigerante accionada eléctricamente según una forma de realización de la invención en una posición cerrada;
- 45 la figura 3B una vista de detalle del fragmento A de la figura 3A;
- la figura 3C una vista de detalle del fragmento B de la figura 3A;
- 50 la figura 4 una representación en perspectiva de una rueda de paletas según la invención con una corredera reguladora dispuesta en la misma;
- la figura 5 una representación en corte parcial de la vista de la figura 4, en la que la corredera reguladora está representada en corte; y
- 55 la figura 6 una representación en corte de la rueda de paletas con la corredera de la figura 4 dispuesta en la misma.

Descripción de formas de realización preferidas

60 La figura 1A muestra una representación en perspectiva de un sistema 1 de refrigeración regulable según una forma de realización de la presente invención.

65 El sistema 1 de refrigeración según esta forma de realización consiste, a este respecto, en un circuito de refrigerante para alimentar y evacuar refrigerante de y a un motor de combustión (no representado) de un vehículo, entrando el refrigerante, a través de un radiador (no representado) dispuesto en el conducto de refrigerante, en intercambio térmico con el entorno del vehículo.

Tal como se representa en la figura 1, un conducto 13 de refrigerante conduce desde el radiador del vehículo hasta una alimentación 17 configurada en una bomba 3 de refrigerante principal. Esta alimentación 17 está configurada a este respecto en la forma de realización mostrada, a modo de brida, aunque también puede estar configurada en forma de un conducto, una tubuladura, una abertura, una conexión roscada o de bayoneta o similar.

5 La bomba 3 de refrigerante principal está configurada, en la presente forma de realización, como bomba radial y comprende una carcasa de bomba con una cámara de bomba configurada en su interior (no representada), en la que está dispuesta una rueda de paletas. Esta rueda de paletas está configurada como rueda de paletas de bomba radial y dispuesta sobre un árbol de bomba en la carcasa de bomba de la bomba 3 de refrigerante principal.

10 Como accionamiento para la bomba 3 de refrigerante principal se utiliza, en la forma de realización comentada, un accionamiento de correa.

15 Tal como se representa en la vista desde atrás mostrada en la figura 1B del sistema de refrigeración, en una sección de la bomba 3 de refrigerante principal, orientada hacia la alimentación 17, hay una polea 57, que está unida a través de una correa trapezoidal o dentada (no representada) con una polea del motor de combustión. Durante el funcionamiento del motor de combustión se transmite a través de las correas un movimiento de rotación a la polea 57 de la bomba 3 de refrigerante principal, con lo cual se acciona ésta.

20 Tal como se indicó anteriormente, la bomba 3 de refrigerante principal representada en esta forma de realización es una bomba de refrigerante de circulación axial, que por medio de la rueda de paletas dispuesta en la cámara de bomba hace avanzar el refrigerante que ha de transportarse radialmente hacia fuera hasta una evacuación 15. Esta evacuación 15 está configurada a este respecto a modo de brida, de manera análoga a la alimentación 17, en la forma de realización mostrada. Sin embargo también puede estar configurada en forma de un conducto, una tubuladura, una abertura, una conexión roscada o de bayoneta o similares.

25 La bomba 3 de refrigerante principal comentada en esta forma de realización presenta en su cámara de bomba además una corredera reguladora (igualmente no representada) dispuesta de manera concéntrica sobre el árbol de accionamiento, rodeando la rueda de paletas, la cual rodea en su posición cerrada la rueda de paletas en sus zonas de borde, para interrumpir una corriente de refrigerante transportada a través de la bomba 3 de refrigerante.

Este tipo de bombas se comercializan con éxito por el mismo solicitante y se comentan por ejemplo en las publicaciones DE 10 2005 004 315 B4, DE 10 2005 062 200 B3 y WO 2009/14382 A2.

35 Tal como se representa además en la figura 1A, la bomba 3 de refrigerante principal de esta forma de realización comprende la evacuación 15, a través de la cual se transporta el refrigerante que sale de la bomba 3 de refrigerante principal hacia el motor de combustión.

40 Además también puede estar previsto un circuito de calefacción en el sistema de refrigeración, por medio del cual, un medio de enfriamiento que sale de la bomba 3 de refrigerante principal, puede introducirse a través de un conducto 19 de calefacción en el circuito de calefacción. Por ejemplo puede estar dispuesto un regulador o una válvula en la bomba 3 de refrigerante principal, que conduce la corriente de refrigerante transportada por la bomba 3 al circuito de calefacción.

45 A través del conducto 13 de refrigerante que conduce a la bomba 3 de refrigerante principal se alimenta el refrigerante procedente del radiador del vehículo a la bomba 3 de refrigerante principal.

50 En paralelo a la bomba 3 de refrigerante principal está dispuesta una bomba 5 de refrigerante secundaria. La alimentación 9 a la bomba 5 de refrigerante secundaria se ramifica a este respecto en un punto aguas arriba de la alimentación 17 de la bomba principal 3 desde el conducto 13 de refrigerante.

55 La bomba 5 de refrigerante secundaria está configurada en esta forma de realización igualmente como bomba de transporte radial y de entrada de flujo axial, y se acciona por un electromotor 7, que está dispuesto en una sección de la bomba 5 de refrigerante secundaria orientada en sentido opuesto a la alimentación 9 de refrigerante.

60 A través de la alimentación 9 que termina de manera cónica se aspira el refrigerante suministrado por la línea 13 de entrada, mediante el efecto de atracción de una rueda 25 de paletas dispuesta en la bomba 5 de refrigerante secundaria, a la bomba 5 de refrigerante secundaria y desde allí se extrae a través de la rueda 25 de paletas dispuesta en una cámara 53 de bomba a través de la evacuación 11 a la evacuación 15 de la bomba 3 de refrigerante principal, sin atravesar en este caso la bomba principal 3. La bomba 5 de refrigerante secundaria constituye por tanto una especie de recorrido de derivación, a través del cual el refrigerante que ha de transportarse puede hacerse circular como corriente de refrigerante de derivación evitando la bomba 5 de refrigerante principal en el circuito de refrigeración procedente del radiador hasta el motor de combustión.

65 La alimentación 9 así como la evacuación 11 de la bomba de refrigerante secundaria de la forma de realización mostrada están configuradas a este respecto a modo de brida. Sin embargo, también pueden estar configuradas en

forma de un conducto, una tubuladura, una abertura, una conexión roscada o de bayoneta o similar.

Una vista en corte parcial de la bomba 5 de refrigerante accionada eléctricamente mostrada en las figuras 1A y 1B se representa en la figura 2A.

5 La bomba 5 de refrigerante mostrada en la figura 2A está configurada a este respecto, tal como se describió anteriormente, como bomba radial de entrada de flujo axial, y comprende una cámara 53 de bomba, que está configurada en una carcasa 51 de bomba.

10 En la forma de realización mostrada en la figura 2A está dispuesto, en un extremo de la bomba 5 de refrigerante secundaria orientado en sentido opuesto a la alimentación 9, un electromotor 7. El electromotor de esta forma de realización tiene a este respecto una potencia de entre 20 W y 100 W y está diseñado como rotor seco, con lo cual se posibilitan altos números de revoluciones de motor de más de 12.000 U/min con una potencia absorbida reducida.

15 Desde este motor 7 sobresale un árbol 21 de accionamiento hacia el interior de la cámara de bomba 51 de la bomba 5 de refrigerante secundaria.

20 El árbol 21 de accionamiento está obturado en la forma de realización mostrada en este caso a través de una junta 29 de obturación de árbol frente al refrigerante, para evitar que penetre refrigerante en el electromotor 7.

De manera concéntrica sobre el árbol 21 de accionamiento están dispuestas la rueda 25 de paletas así como una corredera 31 reguladora. La rueda 25 de paletas se sujeta a este respecto por elementos 47 de sujeción por arrastre de forma sobre el árbol de accionamiento.

25 La forma de la corredera 31 reguladora sigue a este respecto esencialmente el contorno de la superficie frontal de la rueda 25 de paletas, penetrando las paletas 39 en el lado superior de la corredera reguladora.

30 En una sección frontal de la corredera 31 reguladora está configurada una sección 33 conformada a modo de casquillo o a modo de cámara, en cuyo perímetro de pared interna está prevista una sección de rosca.

Una sección de rosca complementaria a la misma está configurada en una sección 23 frontal del árbol 21 de accionamiento.

35 La figura 2A muestra la bomba 5 de refrigerante secundaria en un estado en el que la corredera 31 reguladora está abierta.

En el estado mostrado en la figura 2A puede extraerse por tanto el refrigerante transportado por la rueda 25 de paletas desde la bomba 5 de refrigerante secundaria radialmente hacia fuera.

40 Tal como se muestra en la vista de detalle de la zona A de la figura 2A, en un extremo radialmente exterior de la rueda 25 de paletas, en el interior de un elemento 35 de cierre de la corredera 31 reguladora, está dispuesto un elemento 45 de obturación. Un elemento 43 de obturación adicional está dispuesto en el lado frontal situado radialmente por fuera de la corredera 31 reguladora.

45 Además, en la pared de carcasa de bomba orientada hacia el electromotor 7 está configurada una entalladura 37 que aloja el elemento 35 de cierre y que sigue circularmente el contorno perimetral de la corredera 31 reguladora. En la posición abierta de la corredera 31 reguladora, el elemento 35 de cierre configurado en la misma está alojado en este alojamiento 37 y se sujeta en la misma de manera giratoria, de modo que la rueda 25 de paletas con la corredera 31 reguladora configurada en la misma pueden rotar por la fuerza de accionamiento del árbol 21 de accionamiento.

50 La figura 3A muestra la bomba 5 de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente, de las figuras 2A y 2B en el estado cerrado de la corredera 31 reguladora.

55 La corredera 31 reguladora de la bomba 5 de refrigerante se desplaza a este respecto, tal como se indicó esquemáticamente en las figuras 2A y 3A, mediante la lenta rotación hacia delante o hacia atrás del árbol 21 de accionamiento del electromotor 7, a la respectiva posición de trabajo.

60 En particular, en este caso, mediante el lento giro del árbol 21 de accionamiento en la dirección hacia delante, es decir en la dirección de bombeo, de la bomba 5 de refrigerante, la corredera 31 reguladora se lleva de su posición cerrada a la posición abierta, en la que el contorno de la rueda 25 de paletas se apoya por consiguiente en su superficie, de modo que las paletas 39 de rueda de paletas pueden penetrar en la corredera 31 reguladora y, al girar la rueda de paletas a la velocidad de trabajo, pueden generar el efecto de bombeo en la bomba 5 de refrigerante.

65 En particular, en cuanto la corredera 31 reguladora entra en contacto con la rueda 25 de paletas, se establece un

arrastre de fuerza entre la corredera 31 reguladora y la rueda 25 de paletas, de modo que la rueda 25 de paletas puede ponerse en rotación mediante la potencia de accionamiento transmitida por el árbol 21 de accionamiento a la corredera 31 reguladora. En la posición abierta mostrada en la figura 2A es posible a este respecto una extracción del refrigerante transportado por la rueda 25 de paletas fuera de la bomba 5 de refrigerante.

5 Si la corredera 31 reguladora se desplaza mediante una rotación inversa del árbol 21 de accionamiento a la posición cerrada mostrada en la figura 3A, la corredera 31 reguladora entra en cambio, en su posición totalmente cerrada, en contacto con una sección de pared de la carcasa 51 de bomba orientada hacia la alimentación 9.

10 El elemento 43 de obturación configurado en la corredera 31 reguladora se presiona a este respecto contra la pared de carcasa de bomba y obtura la cámara 53 de bomba con respecto a la evacuación 11 de la bomba 5. El elemento 45 de obturación configurado en la sección trasera de la rueda 25 de paletas sostiene a este respecto desde abajo el elemento 35 de cierre configurado como brazo circundante externo de la corredera 31 reguladora, para generar así un efecto de obturación suficientemente fiable.

15 Tal como se indica esquemáticamente en las figuras 2B y 3B, el elemento 43 de obturación configurado en la corredera 31 reguladora está configurado más grande que el elemento 45 de obturación configurado en la rueda 25 de paletas, para lograr un efecto de obturación suficientemente grande contra la superficie de pared de la cámara de bomba. En particular, debido a los distintos diámetros de junta de obturación, la presión que actúa hacia atrás desde el lado de presión de la bomba 3 de refrigerante principal carga sobre la superficie anular que resulta a partir de las diferencias de diámetro de los elementos 43, 45 de obturación. La función de obturación de los elementos 43, 45 de obturación se intensifica a este respecto hidráulicamente, independientemente de si el electromotor 7 de la bomba 5 de refrigerante secundaria está en marcha o no.

25 Para evitar que la rueda 25 de paletas se gire por descuido, en un extremo de la rueda 25 de paletas orientado en sentido opuesto a la alimentación 9 está dispuesto un elemento 27 de freno, que presiona contra una superficie 49 de pared interna contigua al electromotor 7 en la carcasa 51 de bomba.

30 Este elemento 27 de freno está configurado a este respecto como disco de freno o resorte de platillo pretensado y tiene en la forma de realización mostrada en sus extremos radialmente externos engrosamientos 41 que terminan en forma de cuña, que entran en enganche de fricción con la superficie 49 de pared interna de la carcasa 51 de bomba.

35 Mientras el giro del árbol 21 de accionamiento del electromotor 7 sea reducido, para a este respecto desplazar la corredera 31 reguladora a su posición abierta, la rueda 25 de paletas se mantiene mediante el elemento 27 de freno en enganche de fricción con la carcasa 51 de bomba, de modo que se impide en gran medida un giro de la rueda 25 de paletas.

40 En caso de arrastre de fuerza entre la corredera 31 reguladora y la rueda 25 de paletas y una rotación creciente del árbol 21 de accionamiento, el elemento 27 de freno, debido a la inercia creciente debido a la rotación del árbol 21 de accionamiento, se separa de la pared 49 de la carcasa 51 de bomba y libera el giro de la rueda 25 de paletas, y con ello la función de bombeo de la bomba 5 de refrigerante.

45 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la rueda 25 de paletas mostrada en las figuras 2 y 3 de la bomba 5 de refrigerante regulable eléctricamente con una corredera 31 reguladora dispuesta en la misma.

Tal como se muestra desde delante en esta vista, la corredera 31 reguladora comprende la rueda 25 de paletas (no mostrada en más detalle) en su totalidad, penetrando las paletas 39 de la rueda de paletas en la corredera 31 reguladora.

50 La corredera 31 reguladora presenta en su centro una sección 33 a modo de cámara que aloja el árbol 21 de accionamiento del electromotor 7. Esta sección 33 a modo de cámara tiene, a este respecto, tal como se indica esquemáticamente en la figura 5, en la pared interna una sección de rosca, que es complementaria a la sección 23 de rosca, no mostrada en la figura 5, del árbol 21 de accionamiento.

55 La figura 5 muestra una representación en corte parcial de una rueda 25 de paletas de transporte radial y entrada de flujo axial, tal como la utilizada en una bomba 3, 5 configurada como bomba radial de la forma de realización comentada aquí.

60 Sin embargo, también es concebible a este respecto que, cuando las bombas 3, 5 de refrigerante están configuradas como bombas axiales, la rueda de paletas tenga una entrada de flujo radial y el refrigerante continúe transportándose en dirección axial.

65 En el centro de la rueda 25 de paletas está configurado un alojamiento 55 a modo de cubo para el alojamiento del árbol 21 de accionamiento (no representado).

La figura 6 muestra la rueda 25 de paletas de la figura 5 con la corredera 31 reguladora dispuesta en la misma en

una representación en corte completa. Tal como puede observarse en este caso, la rueda 25 de paletas así como la corredera 31 reguladora están dispuestas concéntricamente una respecto a la otra y discurren a lo largo del árbol 21 de accionamiento que llega desde el electromotor 7 al interior de la cámara 51 de bomba, y que para simplificar la representación no se muestran aquí.

5 Mediante el giro hacia delante o hacia atrás del árbol 21 de accionamiento del electromotor 7, la corredera 31 reguladora puede desplazarse a este respecto a la posición abierta o cerrada deseada.

10 Por medio del sistema de refrigeración según la invención, que usa la bomba 3 de refrigerante regulable, accionada mecánicamente, y la bomba 5 de refrigerante regulable, accionada eléctricamente, pueden ajustarse a este respecto de manera ventajosa diversos estados operativos, teniendo en cuenta determinados parámetros de control tales como una temperatura de refrigerante deseada, y/o una temperatura de motor deseada, y/o una tasa de flujo de refrigerante deseada y/o similares.

15 Para el control del sistema 1 de refrigeración está previsto según la forma de realización comentada aquí, por tanto, adicionalmente un dispositivo de control, que activa la bomba 3 de refrigerante principal accionada mecánicamente así como la bomba 5 de refrigerante secundaria accionada eléctricamente, para alcanzar los respectivos estados operativos.

20 Estados operativos a modo de ejemplo son, a este respecto, un estado de arranque-detención, un estado de calentamiento, un estado de carga baja, un estado de carga normal, un estado eco, un estado de alto número de revoluciones así como un estado de acumulación de calor residual.

25 El estado de arranque-detención designa a este respecto un estado de accionamiento en el que el motor de combustión se detiene temporalmente, por ejemplo en una parada en un semáforo en rojo o similar, para de esta manera ahorrar combustible.

30 Con el uso del sistema 1 de refrigerante comentado aquí en un vehículo con regulación de arranque-detención, en caso de parada del motor de combustión por ejemplo en un semáforo en rojo, la bomba 5 de refrigerante eléctrica puede hacer circular el refrigerante completamente por sí sola, ya que la bomba 3 de refrigerante accionada mecánicamente ya no funciona debido al motor de combustión parado.

35 A este respecto, según la forma de realización comentada aquí, si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de arranque-detención, en el que la bomba 3 de refrigerante principal está durante una fase de apagado del motor de combustión temporalmente sin accionamiento, la bomba 5 de refrigerante secundaria se conmuta a un estado encendido, con lo cual el refrigerante se hace circular a través de la bomba 5 de refrigerante secundaria.

40 El estado de calentamiento designa además un estado de accionamiento en el que, en particular en el arranque en frío del motor de combustión, en el sistema 1 de refrigeración debido a una circulación interrumpida del refrigerante se genera agua estancada, de modo que la temperatura del motor de combustión puede llevarse rápidamente a su temperatura operativa óptima.

45 En este caso, si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de calentamiento, la bomba 5 de refrigerante secundaria se conmuta a un estado apagado y se interrumpe una corriente de refrigerante a través de la bomba 3 de refrigerante principal por medio de la corredera reguladora dispuesta en la bomba de refrigerante principal, de modo que queda interrumpida una circulación del refrigerante.

50 Por medio del sistema 1 de refrigeración de la forma de realización comentada aquí es posible a este respecto, en la fase de calentamiento del motor de combustión, controlar las bombas 3, 5 de tal manera que las correderas de ambas bombas 3, 5 estén cerradas, de modo que no pueda circular nada de refrigerante a través ninguna de las dos bombas 3, 5. La bomba 5 de refrigerante accionada eléctricamente también puede estar desconectada a este respecto, pudiendo evitarse mediante la corredera 31 reguladora cerrada una corriente de retorno y una circulación del refrigerante. Alternativamente, la bomba 5 se activa de tal manera que la corredera 31 reguladora evite una
55 circulación del refrigerante.

De esta manera es posible alcanzar rápidamente la temperatura operativa del motor de combustión.

60 El estado de carga baja designa además un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona con un número de revoluciones bajo, por ejemplo en funcionamiento al ralentí.

65 Según la forma de realización comentada aquí, si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de carga baja, se interrumpe una corriente de refrigerante a través de la bomba 3 de refrigerante principal por medio de la corredera reguladora dispuesta en la bomba de refrigerante principal y la bomba 5 de refrigerante secundaria se conmuta a un estado encendido, con lo cual el refrigerante se hace circular a través de la bomba 5 de refrigerante secundaria.

5 También es posible, solo con números de revoluciones muy bajos del motor de combustión y debido a ello en circunstancias de potencia de circulación insuficiente de la bomba 3 de refrigerante principal, conectar adicionalmente la bomba 5 de refrigerante secundaria eléctrica, para realizar una denominada elevación eléctrica, en otras palabras apoyar la circulación del refrigerante mediante la potencia de transporte de la bomba 5 de refrigerante secundaria regulable eléctricamente.

10 En el funcionamiento de carga alta del motor de combustión, por ejemplo al viajar por autovía, etc., la corredera 31 reguladora de la bomba 3 de refrigerante accionada eléctricamente se lleva por regla general a su posición cerrada o se desconecta la bomba 3 y la circulación del refrigerante se realiza exclusivamente a través de la bomba 3 de refrigerante principal accionada mecánicamente.

15 Sin embargo, siempre que se requiera potencia de enfriamiento adicional, la bomba 5 de refrigerante eléctrica puede conectarse adicionalmente, para apoyar el transporte de refrigerante a través de la bomba 3 de refrigerante mecánica.

20 El estado de carga normal designa un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona preferiblemente en el rango de número de revoluciones medio, para aplicar una potencia de accionamiento al vehículo. En este caso, la bomba 5 de refrigerante secundaria se conmuta a un estado apagado y su corredera 31 reguladora por regla general se lleva a la posición cerrada, con lo cual el refrigerante se hace circular en el circuito de refrigerante a través de la bomba 3 de refrigerante principal.

25 El estado eco designa un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona de manera normal y por medio de una intervención de control en el sistema de refrigeración se mantiene la temperatura de refrigerante en un rango elevado, de modo que es posible una combustión de combustible más eficaz y con ello un funcionamiento de marcha con mayor ahorro.

30 En el funcionamiento del motor de combustión en el modo eco (estado eco), el funcionamiento de la bomba 3 de refrigerante principal se interrumpe selectivamente por medio de un embrague de rueda libre previsto en la polea 57 de la bomba 3 de refrigerante principal, y/o la corredera reguladora dispuesta en la bomba 3 de refrigerante principal se activa de tal manera que se interrumpe la corriente de refrigerante en la bomba 3 de refrigerante principal. En este estado, el refrigerante se hace circular, hasta que se alcance una temperatura de motor elevada deseada, a través de la bomba 5 de refrigerante secundaria.

35 El estado de alto número de revoluciones designa un estado de accionamiento en el que el motor de combustión funciona con un alto número de revoluciones con una necesidad de refrigeración elevada, por ejemplo al viajar por una autovía o similar.

40 Según una forma de realización del procedimiento según la invención, si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de alto número de revoluciones, la corriente de refrigerante de la bomba 3 de refrigerante principal se conduce, al menos parcialmente, en el funcionamiento en derivación, a través de la bomba 5 de refrigerante secundaria hacia el lado de entrada de la bomba 5 de refrigerante principal, que conduce al motor de combustión.

45 El estado de acumulación de calor residual designa, por último, un estado de accionamiento en el que el motor de combustión está desconectado y la temperatura del refrigerante ha de mantenerse alta el mayor tiempo posible, para en el momento de un nuevo arranque del motor de combustión conseguir una fase de calentamiento acortada, con lo cual el motor de combustión puede funcionar más rápidamente en su rango de temperatura óptimo.

50 En la forma de realización comentada aquí del sistema 1 de refrigeración se impide el flujo de refrigerante desde el motor de vuelta al radiador mediante bloqueo de ambas bombas 3, 5 por medio de las correderas dispuestas en las mismas, con lo cual puede tener lugar un intercambio de calor del refrigerante con el entorno del vehículo solo de manera muy vacilante. El calor generado por el motor de combustión se conserva por tanto a lo largo de un mayor periodo de tiempo durante la parada del vehículo automóvil y puede usarse en un nuevo arranque posterior para poder alcanzar más rápidamente la temperatura operativa.

55 A pesar de que las formas de realización comentadas aquí comentan una bomba 5 de refrigerante secundaria accionada eléctricamente en la que la corredera 31 reguladora se desplaza por medio de un accionamiento configurado como husillo roscado a lo largo del árbol 21 de accionamiento, también es factible que la corredera reguladora se desplace en relación con la rueda de paletas, en lugar de a través del husillo roscado, con un elemento de ajuste accionado de manera neumática, magnética y/o hidráulica o un servomotor eléctrico a lo largo del árbol 21 de accionamiento.

60 A pesar de que las formas de realización comentadas aquí dan a conocer una corredera 31 reguladora configurada por separado en la rueda 25 de paletas, también es factible que la corredera 31 reguladora esté configurada de manera solidaria en la rueda 25 de paletas. Por ejemplo, la corredera 31 reguladora configurada de manera solidaria en la rueda 25 de paletas puede estar configurada de tal manera que, sobre las superficies exteriores de la rueda 25

de paletas estén configuradas superficies de pared a modo de brazo, que tienen la misma función que el elemento 35 de cierre de la corredera 31 reguladora.

5 Para regular la corriente de refrigerante transportada por una bomba 5 de refrigerante secundaria configurada de este modo puede desplazarse una rueda 25 de paletas así configurada a lo largo del eje 21 de accionamiento, de modo que los elementos de pared a modo de brazo, que sobresalen hacia el lado trasero de la carcasa de bomba, cierran herméticamente la evacuación 11, en una posición cerrada de la rueda 25 de paletas así configurada. En una posición abierta de la rueda 25 de paletas con la corredera 31 reguladora configurada de manera solidaria, los elementos de pared están alojados en el alojamiento 37 configurado en la pared de carcasa de la carcasa 51 de bomba de manera giratoria alrededor del árbol 21 de accionamiento.

15 Alternativamente, en lugar de una corredera 31 reguladora dispuesta aguas arriba de la rueda 25 de paletas, también puede usarse una corredera rotatoria, que esté dispuesta rodeando la rueda 25 de paletas en la cámara 53 de bomba y que pueda desplazarse a una posición abierta y cerrada de manera giratoria. Es además posible disponer una corredera 31 reguladora en forma de casquillo detrás de la rueda 25 de paletas, que se desplaza entonces, por ejemplo, mediante el accionamiento por husillo roscado comentado anteriormente o un elemento de ajuste accionado de manera neumática, magnética y/o hidráulica o un servomotor eléctrico, a través de la rueda 25 de paletas, y cierra herméticamente la evacuación 11 de la bomba secundaria.

20 La rueda de paletas comentada anteriormente con la corredera reguladora dispuesta en la misma también puede usarse como una especie de válvula antirretorno en un sistema de conducción. En función de la dirección de entrada de flujo y la presión de entrada de flujo, la corredera puede a este respecto seguir transportando el medio que entra sobre el árbol que soporta la rueda de paletas y la corredera o, en el caso de una presión de corriente correspondientemente alta en contra de la dirección de transporte, cerrar el sistema de conducción mediante el desplazamiento de la corredera reguladora a su posición cerrada.

30 A pesar de que la bomba 5 de refrigerante eléctrica aquí comentada presenta un electromotor 7 con una potencia de entre 20 W y 100 W, también puede utilizarse un electromotor de mayor intensidad de potencia, por ejemplo de hasta 2 kW, de modo que la bomba de refrigerante eléctrica dado el caso también puede asumir la circulación del refrigerante, como bomba única, en el circuito de refrigeración.

35 La presente invención se refiere a un sistema 1 de refrigeración regulable para un vehículo automóvil con un circuito de refrigerante, que conduce un refrigerante hacia un motor de combustión y lo desvía del mismo, así como una bomba 3 de refrigerante principal regulable, accionada mecánicamente, y una bomba 5 de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente.

40 El sistema de refrigeración comprende además un dispositivo de control, que controla la bomba 3 de refrigerante principal y la bomba 5 de refrigerante secundaria en función de estados operativos del motor de combustión. La invención crea además una bomba 5 de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente, para un sistema 1 de refrigeración de este tipo, una rueda 25 de paletas que puede usarse en esta bomba 5 de refrigerante secundaria así como un procedimiento para regular el flujo de refrigerante en un sistema 1 de refrigeración de este tipo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de refrigeración regulable para un vehículo automóvil, que presenta:
 - 5 un circuito de refrigerante para alimentar y evacuar refrigerante a y de un motor de combustión del vehículo;
 - una bomba (3) de refrigerante principal regulable, accionada mecánicamente, que presenta una alimentación (17) para alimentar el refrigerante a la bomba (3) de refrigerante principal así como una
 - 10 evacuación (15) para evacuar el refrigerante hacia el motor de combustión, y
 - una bomba (5) de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente, que presenta una alimentación (9) para alimentar el refrigerante a la bomba (5) de refrigerante secundaria así como una evacuación (11) para evacuar un refrigerante transportado como corriente de refrigerante de derivación
 - 15 en dirección a la bomba (3) de refrigerante principal,
 - estando dispuesta la bomba (5) de refrigerante secundaria ramificándose desde un conducto (13) de refrigerante que conduce, en la dirección de la corriente del refrigerante, hacia la bomba (3) de refrigerante principal, en la dirección de la corriente aguas arriba de la bomba (3) de refrigerante principal,
 - 20 alimentándose el refrigerante transportado por medio de la bomba (5) de refrigerante secundaria, aguas abajo de la bomba (3) de refrigerante principal, sin atravesar la bomba (3) de refrigerante principal, a la evacuación (15) que conduce al motor de combustión,
 - 25 presentando la bomba (5) de refrigerante secundaria una carcasa (51) de bomba con una cámara (53) de bomba formada en su interior, estando dispuesto en una sección de la carcasa (51) de bomba un electromotor (7) que, por medio de un árbol (21) de accionamiento que se adentra en la cámara (53) de bomba, proporciona una potencia de accionamiento para la bomba (5) de refrigerante secundaria,
 - 30 presentando la bomba (5) de refrigerante secundaria en la cámara (53) de bomba una rueda (25) de paletas que sirve como elemento de transporte y que está dispuesta coaxialmente sobre el árbol (21) de accionamiento y unida de manera accionable con el mismo, y
 - 35 presentando la bomba (5) de refrigerante secundaria una corredera (31) reguladora configurada en la rueda (25) de paletas, que puede desplazarse al menos a una posición abierta y cerrada, para la regulación de la corriente de refrigerante de derivación transportada por la bomba (5) de refrigerante secundaria, en particular para evitar una corriente de retorno del refrigerante en contra de la dirección de transporte de la bomba (5) de refrigerante secundaria.
 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que la bomba (3) de refrigerante principal presenta una carcasa de bomba con una cámara de bomba formada en su interior, estando dispuesta en la cámara de bomba una rueda de paletas que sirve como elemento de transporte y que se acciona a través de un árbol que se adentra en la cámara de bomba, que se acciona preferiblemente por un accionamiento de correa.
 3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, en el que la bomba (3) de refrigerante principal presenta además una corredera reguladora configurada en la rueda de paletas, dispuesta coaxialmente a la misma, que puede desplazarse al menos a una posición abierta y cerrada, preferiblemente a lo largo de la rueda de paletas alojada en la cámara de bomba, para la regulación de la corriente de refrigerante transportada por la bomba (3) de refrigerante principal.
 4. Sistema según la reivindicación 1, en el que el electromotor (7) de la bomba (5) de refrigerante secundaria está configurado como rotor seco o como rotor húmedo.
 5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, que presenta además un dispositivo de control, que controla la bomba (3) de refrigerante principal y/o la bomba (5) de refrigerante secundaria en función de estados operativos dados del motor de combustión.
 6. Bomba (5) de refrigerante eléctrica para su uso en un sistema (1) de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la bomba (5) de refrigerante eléctrica está configurada como bomba radial, y presentando ésta:
 - 65 una carcasa (51) de bomba;
 - una alimentación (9), preferiblemente a modo de brida, y una evacuación (11) preferiblemente a modo

de brida;

una cámara (53) de bomba configurada en la carcasa (51) de bomba, estando dispuesta en la cámara (53) de bomba sobre un árbol (21) de bomba una rueda (25) de bomba, que puede accionarse por medio del árbol (21) de bomba por un electromotor (7), y

una corredera (31), que puede desplazarse al menos a una posición abierta y cerrada, para regular una corriente de refrigerante de derivación transportada por la bomba (5) de refrigerante, en particular para evitar una corriente de retorno del refrigerante en contra de la dirección de transporte de la bomba (5) de refrigerante secundaria, en la que

con la alimentación (9) que se extiende de manera esencialmente cónica, el refrigerante que ha de transportarse, ramificado desde un conducto (13) de refrigerante, puede introducirse en la cámara (53) de bomba configurada en la carcasa (51) de bomba, y, con la evacuación (11) dispuesta de manera esencialmente radial en ángulo recto con respecto a la línea (9) de alimentación, el refrigerante introducido en la cámara (53) de bomba puede evacuarse de la cámara (53) de bomba; en la que

la rueda (25) de bomba dispuesta en la cámara (53) de bomba, configurada como rueda de paletas de bomba radial, aspira el refrigerante mediante un movimiento de rotación en dirección axial y lo transporta en dirección radial a la evacuación (11);

la corredera (31) está configurada como una corredera (31) reguladora dispuesta coaxialmente al árbol (21) de bomba en la rueda (25) de paletas; y

el electromotor (7) está dispuesto en una sección de la carcasa (51) de bomba, preferiblemente orientada en sentido opuesto a la alimentación (9); en la que

el electromotor (7) presenta un árbol (21) de accionamiento que se adentra en la cámara (53) de bomba,

la rueda (25) de paletas y la corredera (31) reguladora están dispuestas coaxialmente sobre el árbol (21) de accionamiento, y se sujetan preferiblemente por medio de elementos (47) de sujeción por arrastre de forma sobre el árbol (21) de accionamiento, y

la corredera (31) reguladora está configurada de manera cilíndrica rodeando la rueda (25) de paletas y puede desplazarse en la dirección axial de la rueda (25) de paletas a una posición abierta y cerrada.

7. Bomba (5) de refrigerante según la reivindicación 6, en la que la corredera (31) reguladora está unida con la rueda (25) de paletas de tal manera que las paletas (39) de la rueda (25) de paletas penetran en la corredera (31) reguladora.

8. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 6 o 7, en la que el electromotor (7) está configurado como rotor seco y, por medio de una junta (29) de obturación de árbol dispuesta en el árbol (21) de accionamiento, está obturada frente a la cámara (53) de bomba, o en la que el electromotor (7) está configurado como rotor húmedo y se refrigera por medio del refrigerante transportado por la bomba (5) de refrigerante.

9. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 6 a 8, en la que la corredera (31) reguladora puede desplazarse, por medio de al menos un elemento de ajuste dispuesto en la bomba (5) de refrigerante, a lo largo del árbol (21) de accionamiento, estando configurado el elemento de ajuste como corredera accionada de manera neumática, magnética y/o hidráulica o como como servomotor eléctrico o en la que

la corredera (31) reguladora presenta una sección (33) que rodea el árbol (21) de accionamiento, orientada hacia la alimentación (9), en cuyo perímetro interior está configurada una sección de rosca.

10. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 6 a 9, en la que en una sección (23) del árbol (21) de accionamiento orientada en sentido opuesto al electromotor (7) está configurada una sección de rosca que es complementaria a la sección (33) de rosca de la corredera (31) reguladora, y la corredera (31) reguladora, mediante un engranaje mutuo de las secciones (23, 33) de rosca la una en la otra, puede desplazarse a lo largo del árbol (21) de accionamiento.

11. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 6 a 10, en la que la corredera reguladora está configurada de tal manera que sigue el contorno del lado delantero de la rueda (25) de paletas y presenta en su extremo exterior un elemento (35) de cierre dispuesto en el mismo, radialmente circundante, estando

dispuesto en un extremo del elemento (35) de cierre orientado en sentido opuesto al electromotor (7) un primer elemento (43) de obturación dispuesto radialmente fuera de la corredera (31) reguladora, estando configurado en la cámara (53) de bomba preferiblemente un alojamiento (37), en el que puede introducirse el elemento (35) de cierre de la corredera (31) reguladora en su posición abierta.

5 12. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 6 a 11, en la que en un extremo de la rueda (25) de paletas radialmente externo, orientado hacia el electromotor (7), está dispuesto un segundo elemento (45) de obturación dispuesto radialmente dentro de la corredera (31) reguladora.

10 13. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 11 o 12, en la que el diámetro del primer elemento (43) de obturación es mayor que el diámetro del segundo elemento (45) de obturación.

15 14. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 11 a 13, en la que la evacuación (11) puede cerrarse de manera estanca por medio de la corredera (21) reguladora en su posición cerrada a través del elemento (35) de cierre, el primer elemento (43) de obturación y el segundo elemento (45) de obturación.

20 15. Bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 6 a 14, en la que además está previsto un elemento (27) de freno, por medio del cual la rueda (25) de paletas puede fijarse contra una pared (49) interna de la carcasa (51) de bomba,

estando configurado el elemento (27) de freno preferiblemente en la rueda (25) de paletas y estando compuesto preferiblemente por un resorte de freno pretensado o disco de freno en forma de platillo, que presenta preferiblemente en sus extremos radialmente externos, engrosamientos (41) que terminan esencialmente en forma de cuña en dirección radial hacia dentro, pudiendo ponerse el elemento (27) de freno, preferiblemente por medio de los engrosamientos (41), en enganche de fricción con la pared (49) interna de la carcasa (51) de bomba contigua al electromotor (7), para fijar la rueda (25) de paletas contra la carcasa (51) de bomba y

30 estando el elemento (27) de freno, en particular con sus engrosamientos (41), preferiblemente configurado de tal manera que, con una velocidad de rotación de la rueda (25) de paletas creciente, provocada por el árbol (21) de accionamiento del electromotor (7), se separa de la pared (49) interna de la carcasa (51) de bomba, para liberar la rueda (25) de paletas.

35 16. Rueda (25) de paletas, para su uso en una bomba (5) de refrigerante según una de las reivindicaciones 6 a 15 para un sistema (1) de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 a 5, que presenta:

una pluralidad de paletas (39), preferiblemente típicas de bombas radiales, configuradas sobre la superficie de rueda de paletas orientada hacia una alimentación (9) de refrigerante;

40 una escotadura (55) para el alojamiento de un árbol (21) de accionamiento;

una corredera (31) reguladora unida con la rueda (25) de paletas; así como

45 un elemento (27) de freno dispuesto en la rueda (25) de paletas.

50 17. Rueda (25) de paletas según la reivindicación 16, en la que la corredera (31) reguladora presenta en su extremo delantero un primer elemento (43) de obturación dispuesto radialmente fuera y la rueda (25) de paletas presenta en su extremo radialmente exterior un segundo elemento (45) de obturación dispuesto radialmente dentro de la corredera (31) reguladora.

18. Rueda (25) de paletas según la reivindicación 16 o 17, en la que la corredera (31) reguladora está configurada de manera solidaria con la rueda (25) de paletas de tal manera que las paletas (39) de la rueda (25) de paletas penetran en la corredera (31) reguladora en dirección axial.

55 19. Rueda (25) de paletas según la reivindicación 16, en la que el elemento (27) de freno está configurado en una superficie de lado trasero de la rueda (25) de paletas,

60 estando compuesto el elemento (27) de freno preferiblemente por un resorte de freno pretensado o disco de freno en forma de platillo, que puede ponerse en enganche de fricción con una superficie enfrentada a la superficie de lado trasero de la rueda (25) de paletas, para fijar la rueda (25) de paletas contra esta superficie, y

65 estando el elemento (27) de freno preferiblemente configurado de tal manera que su acción de frenado disminuye con una velocidad de rotación creciente de la rueda (25) de paletas, aproximándose a la superficie de lado trasero de la rueda (25) de paletas para liberar la rueda (25) de paletas.

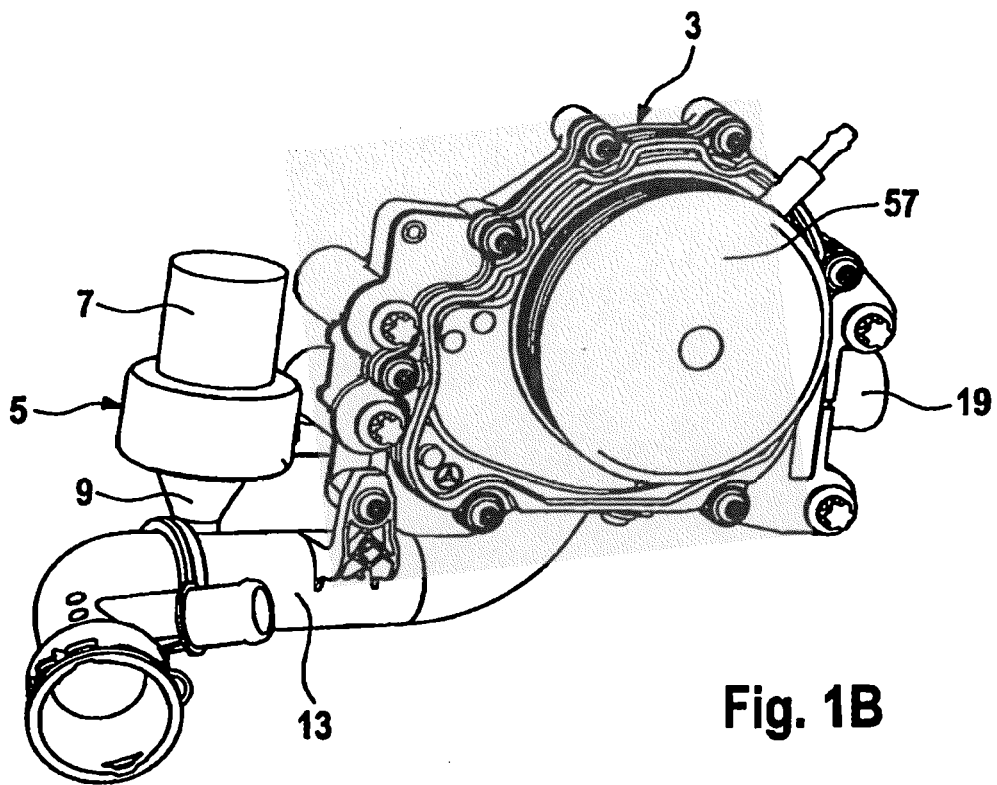
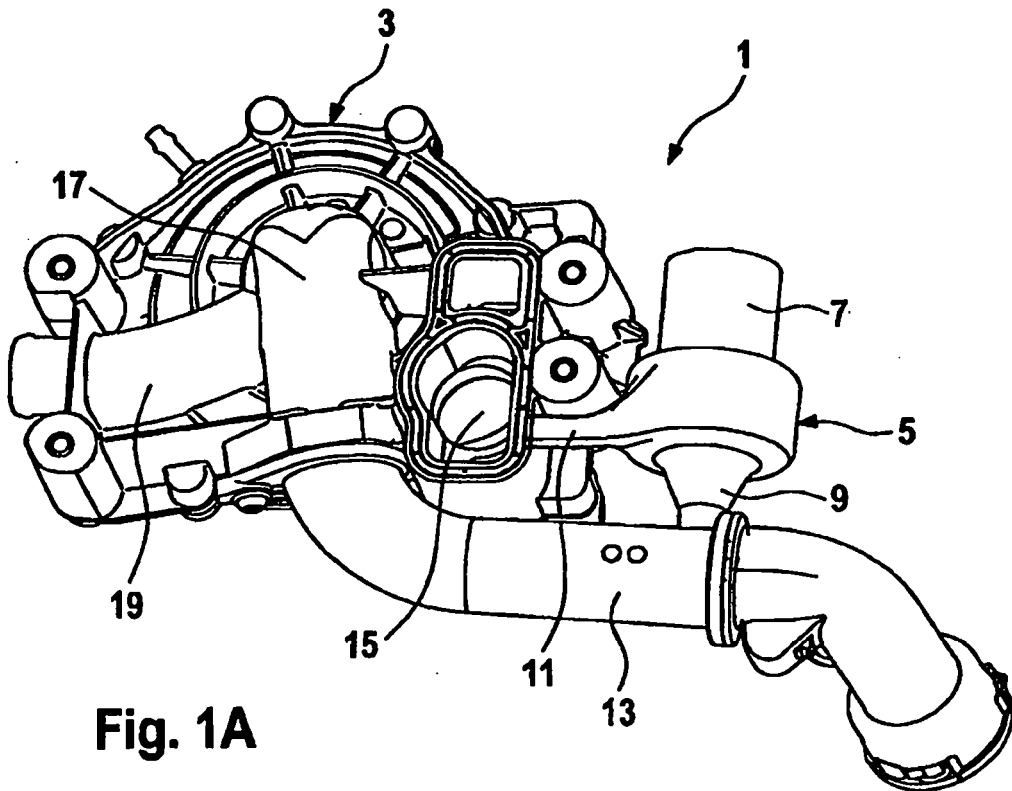
20. Rueda de paletas según una de las reivindicaciones 16 a 18, en la que la corredera (31) reguladora está configurada de tal manera que sigue el contorno de la rueda (25) de paletas y presenta en su extremo exterior un elemento (35) de cierre radialmente circundante.
- 5 21. Rueda de paletas según una de las reivindicaciones 16 a 18 y 20, en la que la corredera (31) reguladora presenta en su zona frontal una sección (33) hueca, configurada a modo de cámara, en cuya pared perimetral interior está configurada una sección de rosca.
- 10 22. Procedimiento para regular un flujo de refrigerante en un sistema (1) de refrigeración de un vehículo automóvil según una de las reivindicaciones 1 a 5, presentando el sistema (1) de refrigeración una bomba (3) de refrigerante principal regulable, accionada mecánicamente mediante una fuerza de accionamiento de un motor de combustión dispuesto en el vehículo, así como una bomba (5) de refrigerante secundaria regulable, accionada eléctricamente mediante un electromotor dispuesto por separado, con las siguientes etapas:
- 15 detectar un estado operativo actual de un motor de combustión del vehículo;
- detectar una temperatura de refrigerante de un refrigerante que circula en un circuito de refrigerante del vehículo;
- 20 leer parámetros de control de un diagrama característico del circuito de refrigeración;
- activar la bomba (3) de refrigerante principal así como la bomba (5) de refrigerante secundaria basándose en los parámetros de control leídos del diagrama característico del circuito de refrigeración; y
- 25 regular la corriente de refrigerante mediante conmutación selectiva de la bomba (3) de refrigerante principal y/o de la bomba (5) de refrigerante secundaria.
- 30 23. Procedimiento según la reivindicación 22, en el que el estado operativo actual del motor de combustión comprende un estado de arranque-detención, un estado de calentamiento, un estado de carga baja, un estado de carga normal, un estado eco, un estado de alto número de revoluciones así como un estado de acumulación de calor residual.
- 35 24. Procedimiento según la reivindicación 22 o 23, en el que los parámetros de control en el diagrama característico del circuito de refrigeración comprenden al menos una temperatura de refrigerante deseada, y/o una temperatura de motor deseada, y/o una tasa de flujo de refrigerante deseada y/o similares.
- 40 25. Procedimiento según la reivindicación 22, en el que,
- si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de calentamiento, la bomba (5) de refrigerante secundaria se conmuta a un estado apagado y se interrumpe una corriente de refrigerante a través de la bomba (3) de refrigerante principal por medio de una corredera (31) reguladora dispuesta en la bomba (3) de refrigerante principal, de modo que se interrumpe una circulación del refrigerante,
- 45 si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de arranque-detención, en el que la bomba (3) de refrigerante principal durante una fase de apagado del motor de combustión está temporalmente sin accionamiento, la bomba (5) de refrigerante secundaria se conmuta a un estado encendido, con lo cual el refrigerante se hace circular a través de la bomba (5) de refrigerante secundaria,
- 50 si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de carga baja, una corriente de refrigerante a través de la bomba (3) de refrigerante principal se interrumpe por medio de una corredera reguladora dispuesta en la bomba (3) de refrigerante principal y la bomba (5) de refrigerante secundaria se conmuta a un estado encendido, con lo cual el refrigerante se hace circular a través de la bomba (5) de refrigerante secundaria,
- 55 si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de carga normal, la bomba (5) de refrigerante secundaria se conmuta a un estado apagado y su corredera (31) reguladora se cierra, con lo cual el refrigerante se hace circular en el circuito de refrigerante a través de la bomba (3) de refrigerante principal,
- 60 si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado eco, el funcionamiento de la bomba (3) de refrigerante principal se interrumpe selectivamente por medio de un embrague de rueda libre previsto en el accionamiento de correa de la bomba (3) de refrigerante principal o se activa una corredera reguladora dispuesta en la bomba (3) de refrigerante principal de tal manera que se interrumpe la corriente de refrigerante en la bomba (3) de refrigerante principal, y el refrigerante se hace circular hasta que se alcance una temperatura de motor elevada deseada a través de la bomba (5) de refrigerante secundaria,
- 65

si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de alto número de revoluciones, la corriente de refrigerante de la bomba (3) de refrigerante principal se conduce, al menos parcialmente, en el funcionamiento en derivación, a través de la bomba (5) de refrigerante secundaria en el lado de entrada de la bomba de refrigerante principal (5), o

5

si el estado operativo actual del motor de combustión es el estado de acumulación de calor residual con el motor de combustión parado, se cierran tanto la corredera reguladora de la bomba (3) de refrigerante principal como la corredera (31) reguladora de la bomba (5) de refrigerante secundaria, para impedir una circulación del refrigerante en el circuito de refrigeración.

10



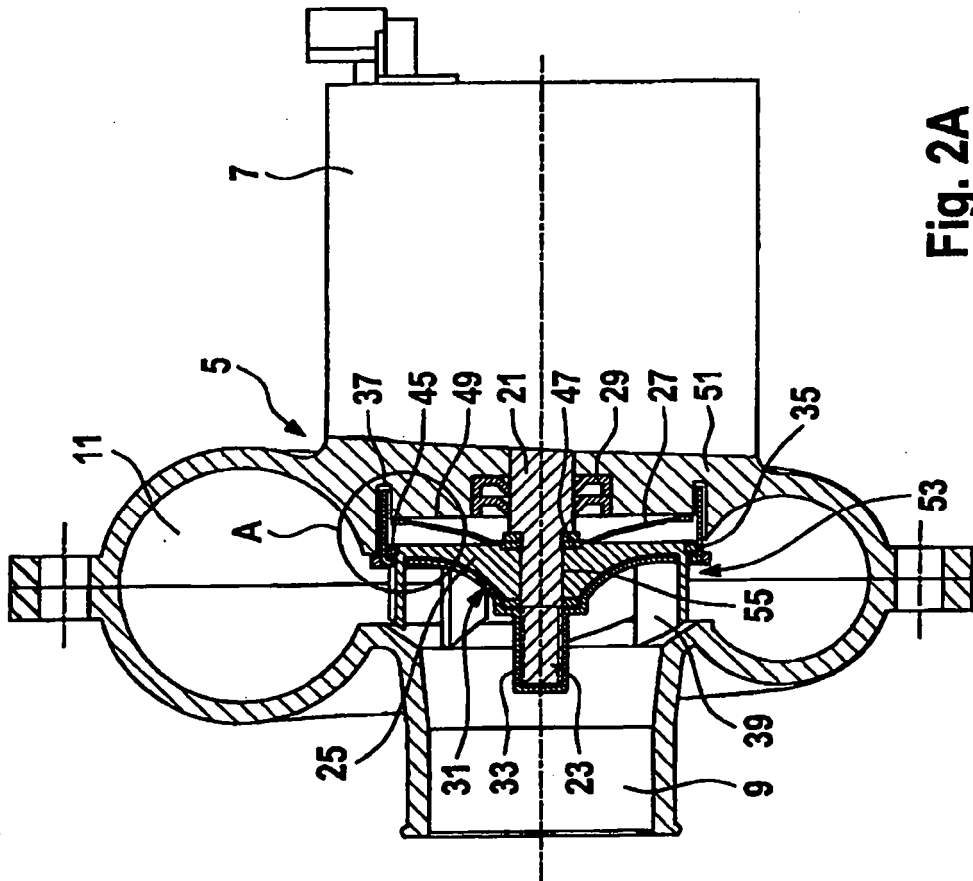


Fig. 2A

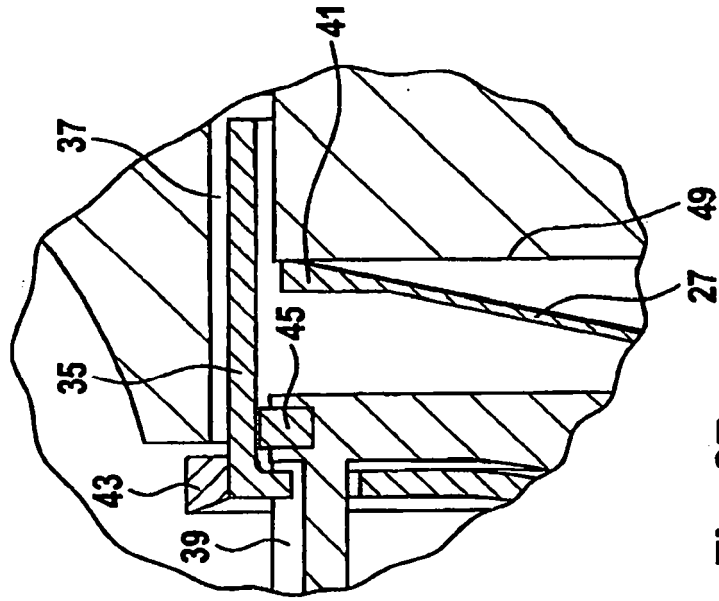


Fig. 2B

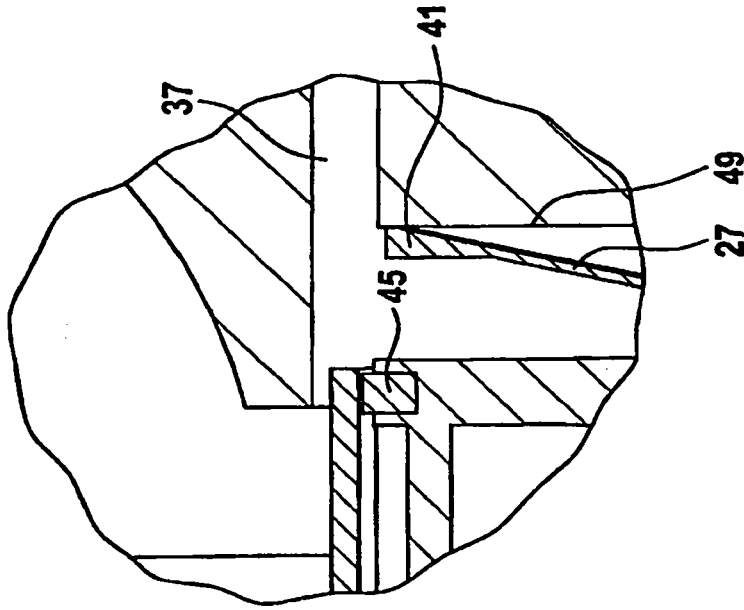


Fig. 3B

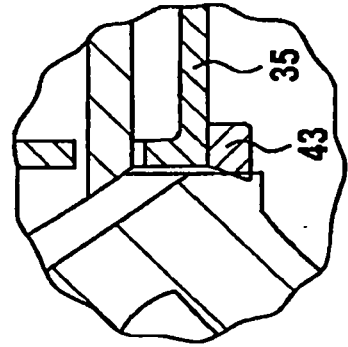


Fig. 3C

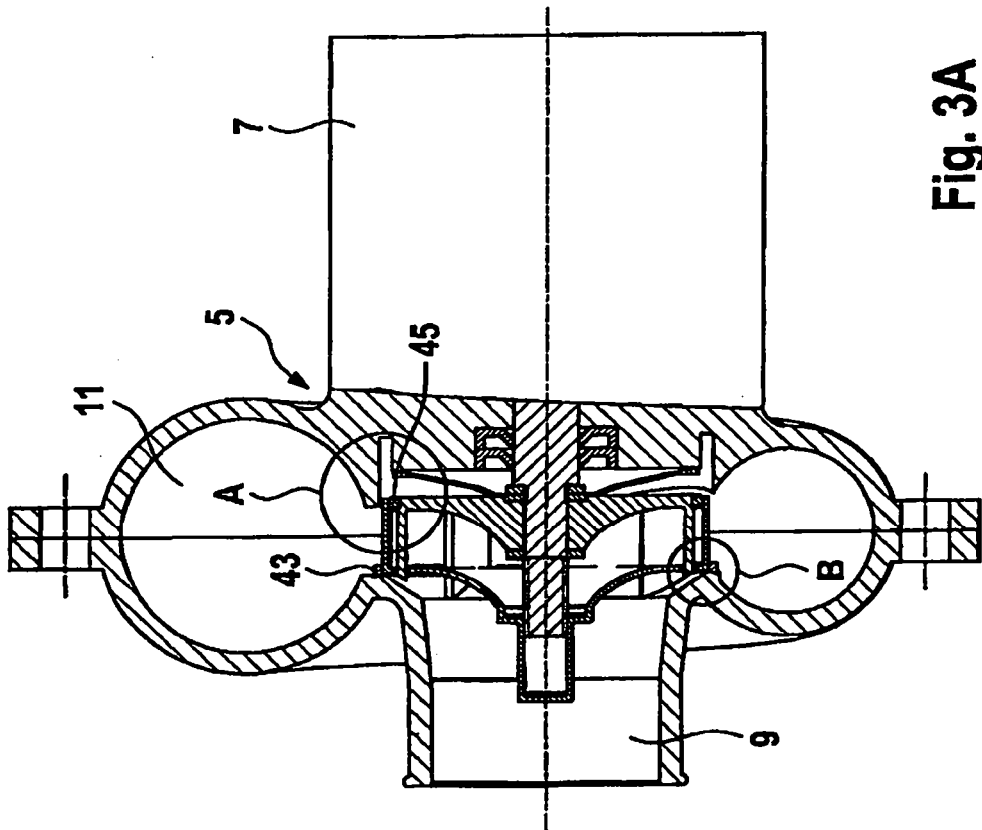


Fig. 3A

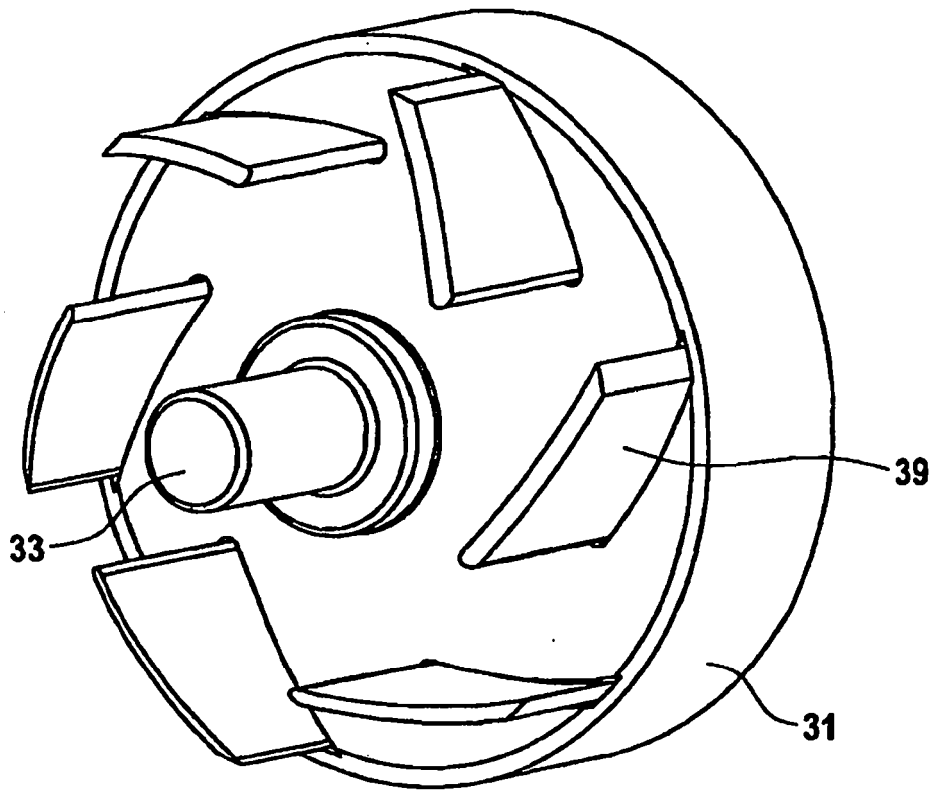


Fig. 4

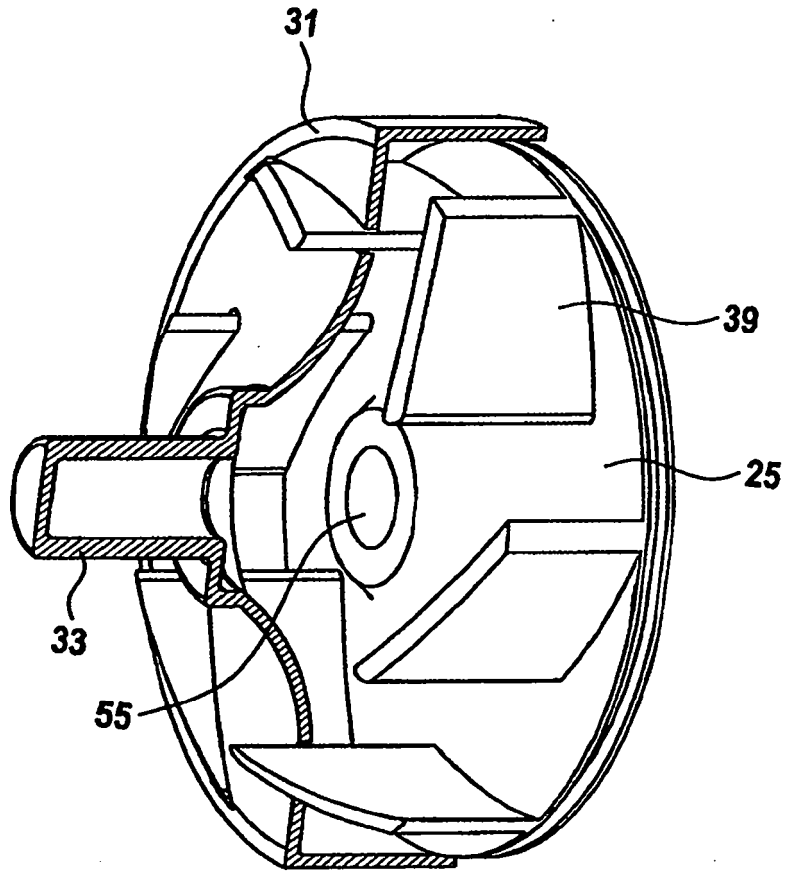


Fig. 5

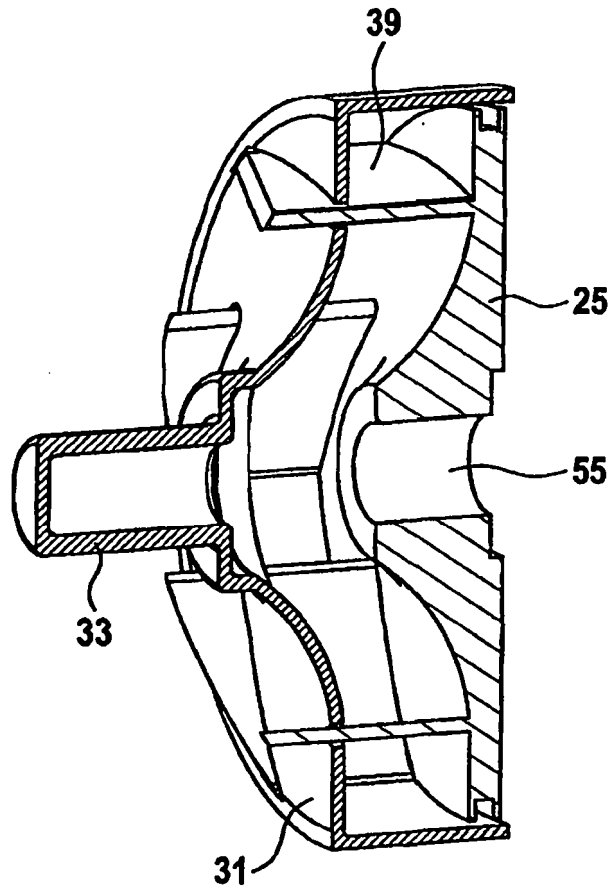


Fig. 6