



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 621**

51 Int. Cl.:
F04D 29/42 (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)
F01P 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04718939 .4**
86 Fecha de presentación : **10.03.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1608876**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.12.2005**

54 Título: **Bomba de refrigerante, especialmente bomba de refrigerante eléctrica refrigerada hidráulicamente con válvula de distribución integrada así como procedimiento para la misma.**

30 Prioridad: **31.03.2003 DE 103 14 526**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2007

73 Titular/es: **Geräte- und Pumpenbau GmbH**
Schwarzbacher Strasse 28
98673 Merbelsrod, DE

72 Inventor/es: **Pawellek, Franz**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

DESCRIPCIÓN

Bomba de refrigerante, especialmente bomba de refrigerante eléctrica refrigerada hidráulicamente con válvula de distribución integrada así como procedimiento para la misma.

La presente invención se refiere a una bomba de refrigerante según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para la misma según el preámbulo de la reivindicación 22.

Las investigaciones más recientes sobre el consumo de combustible de motores de combustión de vehículos muestran que una gestión térmica realizada de manera consecuente en un motor de combustión de vehículo moderno puede llevar a un ahorro de combustible de aproximadamente un 3 a un 5%. La gestión térmica implica por tanto aquellas medidas que llevan al funcionamiento energético y termomecánico óptimo de un motor de combustión. Para ello es necesario un control activo de las corrientes térmicas y por tanto de la distribución de la temperatura en el motor.

Por ello es necesaria también una regulación precisa del caudal de refrigerante y de la temperatura del refrigerante empleado. De manera correspondiente, en lugar de las bombas de refrigerante convencionales, acopladas rígidamente a la velocidad de los motores, aumento la utilización de bombas de refrigerante cuya velocidad y por tanto su capacidad de transporte puede regularse de manera variable.

Para ello el solicitante ha abordado una bomba de refrigerante eléctrica a modo de ejemplo en la solicitud DE 100 47 387. Esta bomba de refrigerante eléctrica probada ha sido perfeccionada de manera consecuente por el solicitante. Una bomba de refrigerante eléctrica mejorada, construida a partir de la misma con válvula de distribución integrada se describe en el documento DE 102 07 653.

La bomba de refrigerante eléctrica abordada con válvula de distribución integrada presenta una carcasa de bomba de refrigerante que dispone de un empalme de aspiración para la entrada al radiador, un empalme de derivación para la entrada desde el circuito de derivación y un empalme de compresión para la entrada o la recirculación del refrigerante hacia el motor del vehículo. En la carcasa de bomba de refrigerante está dispuesto un electromotor de bomba de refrigerante, por cuya carcasa del motor fluye el refrigerante en circulación. El motor de la bomba acciona un rotor de bomba a través de un árbol de bomba para hacer circular el refrigerante. Empalmes de aspiración y empalmes de derivación están integrados aguas arriba de la válvula de distribución integrada en la carcasa de bomba de refrigerante en la entrada a la bomba, de manera que con la válvula de distribución abierta tiene lugar una mezcla de refrigerante más frío procedente del radiador y refrigerante caliente procedente directamente del motor del vehículo aspirada por el rotor de bomba y que pasa por el motor de la bomba hacia el empalme de presión situado aguas abajo para la entrada o la recirculación de esta mezcla de refrigerante hacia el motor del vehículo.

Aunque esta bomba de refrigerante eléctrica con válvula de distribución integrada ya ha demostrado buenos resultados, las últimas investigaciones del solicitante han demostrado que los componentes eléctricos y/o electrónicos incorporados en la bomba de refrigerante, a pesar del flujo de la mezcla de refrigerante en circulación por la carcasa del electromotor, pueden estar sometidos al menos temporalmente a una carga térmica extremadamente alta.

Así, por ejemplo, la temperatura máxima del refrigerante refrigerado por el radiador, situado en su salida y que fluye desde allí hacia la bomba es de 113°C. Este valor superior deseado se ha establecido por los fabricantes de vehículos para el diseño de radiadores de vehículos. Con esto debe garantizarse que durante el funcionamiento de un vehículo, incluso en regiones extremadamente calientes, como por ejemplo en desiertos, se dispone de refrigerante refrigerado para el motor del vehículo en una gama de temperatura, el cual se alimenta al motor con una temperatura de entrada máxima de 113°C, con un rango de temperatura permanente de al menos 7°C a 17°C hasta un valor límite superior máximo permitido para los refrigerantes convencionales de 120°C hasta como máximo 130°C puede admitir todavía suficiente calor del motor de combustión y conducirlo al radiador.

De manera correspondiente, la temperatura del refrigerante extraído del motor puede alcanzar fácilmente los 120°C o en casos desfavorables incluso más, es decir hasta 130°C.

Además, en los motores de combustión modernos está previsto un circuito cortocircuitado o circuito de derivación con el que el refrigerante calentado procedente del motor puede reconducirse directamente al motor a través de la bomba de refrigerante. Con ello debe reducirse en total por ejemplo en el caso de un arranque en frío la fase de calentamiento del motor, debe lograrse un calentamiento rápido de la camisa del cilindro tras el arranque en frío y debe permitirse una regulación de la temperatura tribológica óptima.

Las bombas de refrigerante incorporan componentes electrónicos y eléctricos, como por ejemplo el electromotor, que acciona el rotor de bomba o las unidades electrónicas, sensores, convertidores o circuitos reguladores, que permiten un control y/o regulación de la velocidad del motor, la capacidad de bombeo, la posición de la válvula u otras funciones, presentan una tolerancia limitada a las temperaturas y por tanto no pueden someterse a temperaturas ilimitadamente altas. Los componentes asequibles a un precio razonable, admitidos en la construcción de vehículos y disponibles en un número de piezas suficiente, pueden funcionar parcialmente como máximo sólo hasta 120°C. Además existe el peligro de la rápida destrucción por calor de tales componentes eléctricos y/o electrónicos. Por consiguiente, por ejemplo en el caso de una circulación del refrigerante del circuito de derivación calentado posiblemente hasta 130°C a

través de la bomba de refrigerante no puede excluirse que los componentes eléctricos y/o electrónicos de la bomba de refrigerante se sometan a una carga térmica que lleve a un fallo de estos componentes.

5 No por último, las dos posiciones de conmutación de una válvula de distribución de 3/2 vías, tal como por ejemplo en la bomba de refrigerante eléctrica abordada en el documento DE 102 07 653, se consideran en parte insuficientes en la industria automovilística para casos de aplicación amplios.

10 Por consiguiente, es objetivo de la presente invención proponer evitando las desventajas anteriormente mencionadas una bomba de refrigerante eléctrica refrigerada hidráulicamente con válvula de derivación integrada, con la que no exista peligro alguno de un sobrecalentamiento de los componentes electrónicos y/o eléctricos incorporados en la misma. Además, un objetivo de la presente invención es indicar un procedimiento adecuado para ello.

15 Este objetivo se alcanza desde el punto de vista de la técnica de dispositivos mediante las características de la reivindicación 1, así como desde el punto de vista de la técnica de procedimientos mediante las características de la reivindicación 22.

20 En este sentido, partiendo de la bomba de refrigerante eléctrica descrita en el documento DE 102 07 653 con válvula de distribución integrada, se propone una bomba de refrigerante de este tipo perfeccionada. La nueva bomba de refrigerante propuesta para un circuito de refrigerante de un motor de combustión de vehículo, que presenta al menos un circuito de radiador y un circuito de derivación, dispone de una carcasa de bomba de refrigerante, que presenta un empalme de aspiración para la entrada desde el radiador, un empalme de derivación para la entrada desde el circuito de derivación y un empalme de presión para la alimentación del refrigerante del motor del vehículo. Adicionalmente, la bomba de refrigerante dispone de un electromotor de bomba de refrigerante dispuesto en la carcasa de bomba de refrigerante, por cuya carcasa de motor circula el refrigerante y que a través de un árbol de bomba acciona un rotor de bomba. Además, la bomba de refrigerante presenta una válvula de distribución integrada en la carcasa de bomba de refrigerante.

30 En este sentido se propone por primera vez que el empalme de aspiración esté dispuesto en la zona del extremo del motor de bomba opuesto al rotor de bomba. Adicionalmente se propone por primera vez que el empalme de derivación esté dispuesto en una zona que se encuentra aguas abajo del empalme de aspiración, especialmente después del motor de bomba. Además se propone que el empalme de presión esté dispuesto en una zona que se encuentra aguas abajo del empalme de derivación, especialmente después de o en una zona alrededor del rotor de bomba; finalmente se propone por primera vez que sólo el refrigerante que puede aspirarse para la entrada directamente desde el radiador a través del empalme de aspiración, puede pasar por el motor de la bomba en un flujo de camisa, a través de un canal de flujo delimitado preferiblemente por la pared externa de la carcasa del motor de la bomba y la pared interna de la carcasa de bomba enfrentada y/o la pared interna de la válvula de distribución enfrentada, de manera que éste así como los demás componentes electrónicos y/o eléctricos pueden enfriarse por tanto de manera óptima.

40 Con la bomba de refrigerante según la invención, a diferencia de las bombas de refrigerante eléctricas conocidas con válvula de distribución integrada, se invierte por primera vez la dirección de flujo a través de la bomba, es decir, el refrigerante refrigerado procedente del radiador, especialmente un refrigerante líquido a base de agua, se alimenta a la bomba por así decirlo desde atrás. Con ello el refrigerante frío procedente de radiador fluye en primer lugar pasando por el motor de la bomba, absorbe su calor y lo enfría por tanto reduciéndolo hasta temperaturas de funcionamiento admitidas, que sean tolerables sin problemas por el electromotor, antes de que el refrigerante procedente del radiador se mezcle dado el caso con el refrigerante caliente alimentado por el circuito de derivación y esta mezcla de refrigerante que se acelera o se hace circular por el rotor de bomba se evacúe o se recircule a través del empalme de presión hacia el motor del vehículo.

50 Con esto pueden encontrar aplicación en la bomba de refrigerante de manera ventajosa componentes electrónicos y/o partes componentes eléctricas cuya tolerancia a la temperatura se limite a un rango límite de aproximadamente 115°C hasta 120°C. Puesto que debido a que la temperatura máxima del refrigerante procedente del radiador es de 113°C, se excluye fundamentalmente por primera vez un sobrecalentamiento de estos componentes y/o partes componentes.

55 Con esto se garantiza incluso con un funcionamiento de un vehículo en regiones calientes, como por ejemplo en desiertos, debido a la temperatura del radiador máxima establecida por la industria automovilística, una eliminación de calor suficiente del motor del vehículo, sin tener que temer en la bomba de refrigerante una superación del límite de temperatura crítica de 120°C para algunos componentes, de manera que es posible en última instancia de manera ventajosa prever para la bomba de refrigerante eléctrica incluso componentes electrónicos o componentes eléctricos con los que existe peligro de destrucción por calor no sólo a partir de 120°C, sino que por ejemplo los que sólo pueden hacerse funcionar de manera fiable hasta como máximo 115°C. Con esto pueden incorporarse esencialmente componentes más favorables.

65 La bomba de refrigerante según la invención se caracteriza además por su robustez mejorada, un campo de aplicación ampliado y costes de fabricación claramente reducidos. La bomba de refrigerante eléctrica refrigerada hidráulicamente o mediante refrigerante según la invención es, en comparación con las soluciones conocidas que se encuentran en el mercado, una alternativa económica y especialmente fiable.

ES 2 286 621 T3

Además, por primera vez pueden emplearse electromotores más grandes o más potentes. Estos producen ciertamente a menudo una mayor carga térmica que, sin embargo, debido a las cantidades de refrigerante frías disponibles siempre según la invención en el electromotor, puede evacuarse sin problemas. El límite de potencia estimado hasta ahora en la construcción de bombas de refrigerante de vehículos como insuperable con una absorción de potencia máxima de 500 W con una tensión de la batería de 12 V ya no supone por tanto por primera vez una barrera insuperable.

Los perfeccionamientos ventajosos de la invención se deducen de las características de las reivindicaciones dependientes.

En una forma de realización preferida está previsto que al refrigerante procedente del circuito del radiador se le pueda mezclar el refrigerante que puede aspirarse por el empalme de derivación del circuito de derivación después del motor de la bomba a través de la válvula de distribución. Para ello está dispuesta una boca del empalme de derivación que puede abrirse y volverse a cerrar con la válvula de distribución en una zona aguas arriba del rotor de bomba, de manera que la mezcla de refrigerante de refrigerante refrigerado procedente del radiador y de refrigerante calentado procedente de la derivación puede acelerarse o hacerse circular conjuntamente por el rotor de bomba. En este sentido está previsto en una forma de realización preferida adicional que la boca de la válvula de distribución se sitúe en una zona entre el rotor de bomba y el extremo situado aguas abajo del canal de flujo.

Con esto se garantiza que el refrigerante refrigerado procedente del radiador esté disponible inalterado o sin mezclar totalmente para el motor de la bomba para su enfriamiento y, dado el caso, también para el enfriamiento de los componentes eléctricos y/o electrónicos adicionales dispuestos en la zona del motor de la bomba. Además se garantiza adicionalmente que una aportación de calor por el refrigerante calentado procedente del circuito de derivación al refrigerante refrigerado procedente del circuito del radiador tiene lugar tan sólo después del electromotor de la bomba de refrigerante y por tanto puede ajustarse o regularse de forma encauzada una temperatura de mezcla deseada o requerida por la gestión del motor sin perjudicar un enfriamiento óptimo del motor de la bomba.

En una forma de realización preferida adicional está previsto que el motor de bomba y el árbol de bomba estén dispuestos coaxialmente al eje longitudinal de la carcasa de bomba. Aunque pueden concebirse alternativas constructivas en las que el árbol de bomba esté dispuesto coaxialmente al eje longitudinal del motor de la bomba, este conjunto constructivo se dispone sin embargo de manera asimétrica o excéntrica en la carcasa de bomba, que pueden llevar posiblemente a ventajas en los costes con la fabricación de la carcasa. No obstante, se prefieren las variantes concéntricas o coaxiales porque se construyen esencialmente de manera más sencilla debido a que las simetrías pueden realizarse constructivamente de manera más sencilla y en cuanto a la técnica de fluidos ofrecen las mayores ventajas así como representan supuestamente en cuanto a la técnica de costes la solución más favorable.

En una forma de realización preferida adicional está previsto que el canal de flujo que está delimitado por la pared externa de la carcasa de motor que comprende el motor de bomba y la pared interna de la carcasa de bomba enfrentada presenta una sección transversal anular. A través de este canal de flujo anular, partiendo del extremo del motor de bomba opuesto al rotor de bomba, el refrigerante que puede aspirarse a través de la entrada refrigerado por el radiador puede pasar por el motor de bomba en un flujo de camisa que rodea la carcasa de motor de manera anular. Con esto de manera ventajosa puede evacuarse de manera uniforme por todos lados el calor creado por el electromotor. Con esto se excluye un calentamiento que aparece de manera puntual o parcialmente superficial o los denominados "hot spots". Con esto se garantiza un funcionamiento fiable de manera permanente con temperaturas soportables para el motor de bomba.

Según una forma de realización preferida adicional está previsto que el canal de flujo presente una sección transversal constante en la dirección de flujo. Con esto tiene lugar desde el extremo del motor de bomba que se encuentra aguas abajo hasta el rotor de bomba una constricción del diámetro predominante en el extremo del canal de flujo hasta el diámetro del empalme de presión. Por tanto se indica una variante especialmente favorable en cuanto a la técnica de fluidos. El refrigerante frío aspirado por el radiador con la bomba de refrigerante puede fluir con sección transversal permanente sin ningún tipo de pérdida de flujo pasando por el motor de bomba, enfriar éste de forma óptima al mismo tiempo y entonces, a través de la constricción en el extremo del canal de flujo, alimentarse al empalme de presión aspirado o acelerado por el rotor de bomba, teniendo lugar de este modo al mismo tiempo mediante la constricción una concentración del caudal total hacia el rotor de bomba y además tiene lugar una aceleración del refrigerante según la mecánica de fluidos. Además, de manera ventajosa se evitan pérdidas de presión así como se excluyen turbulencias no deseadas.

En una forma de realización adicional preferida, la válvula de distribución puede conmutarse de forma continua desde una posición cerrada "derivación cerrada" a una posición abierta "derivación abierta".

Con esto no sólo se aprovechan las ventajas de la válvula de 3/2 vías conocida por el documento DE 102 07 653, sino que estas ventajas se amplían por la capacidad de regulación continua de la válvula. Con esto puede ajustarse cualquier relación de mezcla de temperaturas deseada o requerida por la gestión térmica para el motor del vehículo del refrigerante frío y el refrigerante de derivación caliente. La gestión del motor o la gestión térmica del vehículo pueden ajustar por tanto activamente condiciones de funcionamiento óptimas para el motor.

En una forma de realización adicional preferida, la válvula de distribución está configurada como una corredera de válvula que puede desplazarse en la dirección longitudinal de la bomba de refrigerante. En una forma de realización

especialmente preferida, la corredera de válvula está configurada en este sentido como manguito cilíndrico. Éste puede estar fabricado por ejemplo de metal. Alternativamente puede concebirse que la corredera de válvula se construya también de plástico o similar. En este sentido pueden emplearse plásticos a los que también se recurre por ejemplo para la fabricación de la carcasa de bomba de refrigerante.

La carcasa de bomba de refrigerante así como la corredera de válvula pueden fabricarse de manera favorable por ejemplo en procedimientos de moldeo por inyección de plástico. En este caso no es necesario ventajosamente un procesamiento posterior de estos componentes.

La válvula de distribución equipada con una corredera de válvula ofrece la ventaja adicional de una posición segura frente a fallos, de manera que el acceso al radiador en caso de avería de la válvula está abierto en cualquier caso. Además se caracteriza por una presión diferencial la más pequeña posible, que en el caso ideal tiende a cero. En la corredera de válvula no aparece por tanto además preferiblemente ninguna caída de la presión, lo que lleva en última instancia a que para conectar o accionar la válvula sea suficiente ya una potencia de conexión muy pequeña.

Este efecto positivo se refuerza aún más porque la corredera de válvula, debido a la dirección de movimiento situada en paralelo a la dirección del flujo principal del refrigerante procedente del radiador que fluye pasando por el motor de bomba y por la corredera de válvula, presenta pérdidas de fricción o movimiento especialmente pequeñas.

Una ventaja adicional de la corredera de válvula es que ésta puede configurarse sin ninguna fuga. Por el contrario, en el caso de válvulas de corredera giratorias, debido a la parte movida transversalmente a la dirección del flujo principal, no se puede excluir totalmente una fuga.

Además, la bomba de refrigerante según la invención ofrece la ventaja adicional de que una capacidad volumétrica reducida de la bomba es suficiente ya para lograr un caudal de refrigerante deseado. Con esto pueden emplearse también motores de bomba con una absorción de potencia eléctrica reducida.

Además, la bomba de refrigerante según la invención ofrece la ventaja adicional de que con la posición de la válvula “radiador abierto” no aparece ninguna reducción de la sección transversal de transporte de manera que también por este motivo es suficiente una capacidad de transporte reducida para la circulación del refrigerante, de manera que la bomba eléctrica también puede fabricarse por ello con una absorción de potencia más reducida en comparación con bombas eléctricas habituales en el mercado.

En una forma de realización preferida adicional, la corredera de válvula puede desplazarse de manera accionada por fuerza mediante un accionador, como por ejemplo un electroimán de mando, un elemento de material de dilatación, un elemento de presión hidrostático o similar. Accionadores similares se caracterizan por una tendencia al desgaste muy reducida, ofrecen una vida útil grande o ciclos de conexión especialmente altos y están disponibles de forma económica. Además, tales accionadores funcionan de manera extremadamente fiable y en gran medida no son propensos a los fallos.

Según una forma de realización preferida adicional, la corredera de válvula presenta en la zona de alimentación del refrigerante guiado desde el circuito de derivación a través del empalme de derivación una junta dirigida radialmente hacia dentro, que en el estado cerrado de la válvula de distribución cierra su boca mediante un asiento de válvula obturador contra un asiento de obturación anular de la carcasa de bomba.

La junta puede ser por ejemplo una junta elastomérica. El soporte de asiento anular garantiza un cierre hermético absoluto. Se excluyen fugas secundarias. Una constricción de la vía del distribuidor, independientemente de si la válvula de distribución se encuentra ahora en la posición “derivación cerrada” o en la posición “derivación abierta”, se excluye incluso en caso de posiciones intermedias. Con esto se indica una variante de válvula especialmente favorable hidrodinámicamente. Además, un manguito cilíndrico puede obturarse de manera especialmente sencilla en una carcasa cilíndrica, de modo que también por este motivo se excluyen fugas secundarias.

Una ventaja adicional de la corredera de válvula configurada como manguito cilíndrico es su cinemática relativamente sencilla, de manera que un movimiento de mando puede realizarse sin problemas en la dirección longitudinal. Esto ofrece la ventaja adicional de que se realiza una mezcla continua de derivación y entrada a través de un movimiento lineal sencillo, concretamente un desplazamiento longitudinal, de manera que aparece una relación más directa, especialmente más lineal entre la posición de la válvula o la abertura de la boca y la relación de mezcla así como la posición actual de la corredera de válvula, que puede reproducirse de manera correspondiente en cuanto a la técnica de regulación de manera sencilla o sin un esfuerzo especial.

En una forma de realización preferida adicional, la superficie de la junta orientada radialmente hacia dentro presenta un contorno correspondiente al contorno opuesto de la carcasa del motor. Con esto el flujo de refrigerante puede fluir de manera óptima, especialmente laminar, a través de la sección del canal de flujo configurado así. Se evitan pérdidas de flujo. Se excluyen remolinos.

Según una forma de realización preferida adicional, el electroimán de mando de la corredera de válvula presenta un inducido que está formado por el manguito cilíndrico de la corredera de válvula. Con esto se utiliza la corredera de válvula de manera ventajosa de manera doble. Por un lado es parte componente de la válvula y por otro lado es al

mismo tiempo un componente del electroimán de mando. Esto ayuda a reducir adicionalmente lo costes y aumenta la fiabilidad debido a la variedad de piezas reducida. Así, esta función doble puede facilitarse de manera especialmente favorable mediante una corredera de válvula configurada en metal. Alternativamente una corredera de válvula hecha de plástico también puede disponer en partes de secciones metálicas que sirven como inducido.

Por consiguiente, en una forma de realización preferida adicional está previsto que el electroimán de mando presenta un soporte de bobina dispuesto en la carcasa de bomba, que rodea el inducido. El inducido formado por el manguito de válvula puede estar rodeado totalmente por el soporte de bobina. El soporte de bobina puede por tanto actuar conjuntamente con el inducido de manera óptima y moverlo ya con fuerzas magnéticas pequeñas, de manera que con ello el manguito de válvula pueda arrastrarse hacia delante y hacia atrás en la dirección longitudinal de manera relativamente sencilla en comparación con las válvulas convencionales. En este sentido puede guiarse herméticamente el manguito de válvula de forma cilíndrica radialmente hacia fuera contra el imán con juntas de barra o similares, de manera que tampoco puede aparecer en esta posición ninguna fuga secundaria. Por tanto se indica una forma de realización especialmente económica de una variante de válvula de distribución fiable, regulable de forma continua.

En una forma de realización preferida adicional está previsto que, aguas abajo después del empalme de derivación y todavía antes del rotor de bomba, un reflujo, por ejemplo para un circuito de calefacción, un intercambiador de calor de aceite para engranajes, un intercambiador de calor de aceite lubricante, un circuito de refrigeración de bloque de cilindros separado o similares, desemboque en la carcasa de la bomba. Con esto pueden captarse de manera ventajosa conjuntamente otros circuitos secundarios que se añaden al circuito de refrigerante o la gestión térmica del motor de la bomba de refrigerante eléctrica según la invención, y las cantidades de refrigerante que fluyen en el mismo se transportan conjuntamente por la bomba de refrigerante. En este sentido, un reflujo de este tipo sin válvula puede acoplarse directamente a la carcasa de la bomba o, en caso necesario, presentar una válvula para su regulación encauzada, con lo cual entonces de manera ventajosa la válvula de distribución anteriormente comentada puede aplicarse de manera adaptada.

En una forma de realización preferida adicional, la carcasa de la bomba está configurada en dos piezas. Esto permite una construcción simplificada de la bomba de refrigerante eléctrica. Se facilita su montaje. En este sentido está previsto en una forma de realización preferida adicional que el electroimán de mando presente contactos de bobina orientados en la dirección longitudinal, que de manera ventajosa pueden ponerse en contacto, a ensamblar ambas piezas de la carcasa a través de contactos correlativos, con un dispositivo de regulación incorporado en la otra pieza de la carcasa, tal como por ejemplo una CPU, una unidad de regulación o similar. Esto simplifica el montaje adicionalmente.

No por último, en una forma de realización preferida adicional, está previsto que además del accionamiento del rotor de bomba mediante el electromotor de bomba refrigerante, esté prevista una rueda de accionamiento dispuesta coaxialmente al árbol de bomba por fuera de la carcasa de la bomba, la cual está acoplada al árbol de bomba a través de una rueda libre. Con esto, la bomba de refrigerante puede accionarse de forma primaria mecánicamente a través de una polea para correa o similar que se encuentra fuera de la carcasa de la bomba. La polea para correa está desacoplada del árbol de bomba según la técnica de accionamiento a través de una rueda libre. En estado parado y con una velocidad baja, un motor de bajo coste puede asumir el accionamiento de la bomba con velocidad constante. A mayores velocidades, la polea para correa supera entonces al electromotor. Esto ofrece además la ventaja de que también puede utilizarse en redes de aborde con potencia eléctrica más pequeña la bomba de refrigerante según la invención. Esta alternativa es esencialmente más económica con respecto a los costosos motores de accionamiento sin escobillas. Una potencia de bomba que garantiza el volumen básico necesario está garantizada por tanto también en caso de avería del electromotor.

Finalmente, en una forma de realización preferida adicional está previsto que la válvula de distribución o su corredera de válvula pueda accionarse o conectarse hidráulicamente con un elemento de material de dilatación.

Para ello está previsto que el elemento de material de dilatación esté configurado a modo de ejemplo como elemento de cera, cuya variación en volumen debido a una modificación de la temperatura predominante en el refrigerante que fluye por el mismo lleva a una variación del volumen en un medio de transmisión separado adyacente, por ejemplo una mezcla de agua/glicol que puede utilizarse también como refrigerante. Este medio de transmisión separado está separado del elemento de cera por ejemplo mediante una membrana flexible. La variación de volumen en el medio de transmisión se transmite a través de conductos, orificios de unión o canales de unión correspondientes a un espacio cilíndrico de la corredera de válvula, de manera que ésta puede activarse hidráulicamente. Una fuerza de retorno puede aplicarse con un muelle o similar a la corredera de válvula.

En este sentido, en otra forma de realización preferida está previsto que el elemento de material de dilatación esté formado por cera, cuyo punto de fusión se sitúa en aproximadamente 85°C. Su variación de volumen en función de la temperatura puede entonces transmitirse a través de un refrigerante separado y conductos de unión asociados a la corredera de válvula accionable hidráulicamente.

Según una forma de realización preferida adicional, el elemento de material de dilatación hecho de cera debería estar dispuesto en una zona adyacente al empalme de presión en la carcasa de la bomba. Puede linder en este caso con una pared interior metálica dispuesta radialmente dentro del elemento de material de dilatación, que puede estar configurada por ejemplo como camisa cilíndrica metálica, con el refrigerante que fluye por la misma. El elemento de material de dilatación puede estar separado con una membrana dispuesta fuera del mismo del refrigerante separado

asociado de tal manera que una variación de volumen del elemento de material de dilatación en función de la temperatura puede transmitirse al refrigerante. El refrigerante separado puede a su vez desplazarse a través de los conductos de unión a un espacio cilíndrico de la corredera de válvula accionable con ello hidráulicamente.

5 En cuanto a la técnica de procedimiento, el objetivo se alcanza mediante las características de la reivindicación 22.

En este sentido se propone un procedimiento para el transporte de refrigerante con una bomba de refrigerante para un circuito de refrigerante que presenta al menos un circuito de radiador y un circuito de derivación de un motor de combustión de vehículo. El procedimiento presenta las siguientes etapas: a) alimentar el refrigerante desde el radiador a la bomba de refrigerante mediante un empalme de aspiración de la carcasa de la bomba de refrigerante, b) alimentar el refrigerante desde el circuito de derivación a la bomba de refrigerante mediante un empalme de derivación, c) hacer recircular el refrigerante desde la bomba de refrigerante hacia el motor del vehículo mediante un empalme de presión, d) hacer circular el refrigerante con un rotor de bomba, que se acciona por un electromotor de bomba refrigerante a través de un árbol de bomba, circulando el refrigerante por el motor, e) ajustar la relación de mezcla de los flujos de refrigerante que circulan a través de la bomba de refrigerante con una válvula de distribución integrada en la carcasa de la bomba de refrigerante.

En el presente documento se propone por primera vez alimentar el refrigerante procedente desde el radiador a través del empalme de aspiración en la zona del extremo opuesto del rotor de bomba del motor de bomba, alimentándose el refrigerante procedente de la derivación a través del empalme de derivación a una zona situada aguas abajo del empalme de aspiración, y extrayéndose el refrigerante a través del empalme de presión en una zona situada aguas abajo del empalme de derivación. En este sentido, sólo el refrigerante transportado desde el radiador mediante el empalme de aspiración debe guiarse pasando por el motor de bomba en un flujo de camisa a través de un canal de flujo delimitado especialmente por la pared exterior de la carcasa del motor de bomba y la pared interior de la carcasa la bomba enfrentada y/o la pared interior de la válvula de distribución enfrentada.

Con esto es posible de manera ventajosa una refrigeración efectiva y fiable del motor de bomba. Además, con el procedimiento también pueden lograrse las ventajas ya comentadas anteriormente.

Con la bomba de refrigerante según la invención tiene lugar la determinación de la temperatura del refrigerante mezclado en la salida de la carcasa de la bomba que conduce al motor del vehículo, es decir en la zona del empalme de presión. Con ello se garantiza que al motor del vehículo siempre se alimenta una cantidad suficiente de refrigerante a la temperatura necesaria. En este sentido se regulan la cantidad y la temperatura del refrigerante que fluye hacia el motor a través del empalme de presión en función de la temperatura y la cantidad del refrigerante caliente alimentado desde la derivación, el refrigerante enfriado alimentado desde el radiador a la entrada, la cantidad calorífica introducida por el electromotor y, dado el caso, un reflujo de calefacción u otro reflujo, tal como por ejemplo de un refrigerante adicional calentado alimentado desde un intercambiador de aceite lubricante o a un circuito de refrigeración de bloque de cilindros. Por consiguiente, la CPU o unidad de regulación puede emitir instrucciones o señales de tensión al soporte de bobinas y al motor de bomba, de manera que el ajuste de válvula deseado o necesario se ajusta de manera continua y se llega a una velocidad de motor consultada. Una variante adaptada o miniaturizada de manera correspondiente de la válvula de corredera puede aplicarse en este caso para la regulación del reflujo de una calefacción, un intercambiador de calor de aceite de engranajes o similar.

Con la bomba de refrigerante según la invención se amplía la carcasa de bomba de refrigerante a la función de válvula. Con esto se aumenta la funcionalidad de la bomba de refrigerante y al mismo tiempo se reduce el coste constructivo, lo que lleva a un coste reducido en el montaje y, en última instancia, a un precio menor. En esto la configuración dividida de la carcasa ayuda a reducir los costes, ya que debido a la división de la carcasa es posible un ensamblaje más sencillo de los componentes individuales.

El rotor de bomba dispuesto en el árbol de bomba aguas abajo en la dirección de flujo después del motor de bomba presenta por ejemplo un rotor y una rueda guía. El principio aplicado en este caso corresponde al principio de la bomba axial ya demostrado, tal como se comercializa con éxito por el solicitante. El estrecho espacio de funcionamiento requerido se procesa en este sentido en una fijación, de manera que la precisión necesaria está garantizada y no es necesario un procesamiento posterior.

El control de la bomba de refrigerante según la invención está diseñado de manera que incluso con un circuito de refrigerante cerrado, es decir, con un circuito de derivación abierto, no se corre el riesgo de un sobrecalentamiento del electromotor. El refrigerante enfriado procedente del radiador se encuentra en la posición de válvula “derivación abierta” y “circuito de radiador cerrado” hasta el extremo de la carcasa del motor de bomba situado aguas abajo y rodea el motor de bomba o su carcasa. Con esto, el refrigerante puede incluso en el peor de los casos como máximo a 113°C absorber siempre un intervalo de temperatura de al menos 7°C de calor, hasta que se alcanzan 120°C y se corre el riesgo de una destrucción por calor de los componentes. En este caso, la unidad de regulación de la bomba se encarga de que no pueda llegarse a este caso. Si se corriera el riesgo de un sobrecalentamiento con esta posición de conexión, la unidad de regulación se encarga de que la válvula pase durante poco tiempo a una posición “entrada desde el radiador abierta” y “derivación cerrada”, de que el refrigerante conveniente fluya durante poco tiempo y de que entonces la válvula vuelva a su posición inicial, de manera que después de nuevo el refrigerante fresco totalmente enfriado del radiador rodee la bomba eléctrica y la refrigerare. Por consiguiente, incluso con un arranque en frío y la posición de conexión “derivación abierta” presente durante algún tiempo, que se selecciona para mantener la fase de

ES 2 286 621 T3

calentamiento del motor de combustión del vehículo lo más corta posible, no se teme ningún riesgo de los componentes electrónicos.

Debido a la variante de la válvula de asiento de corredera son posibles todas las mezclas. La válvula de asiento de corredera puede ajustarse de manera continua. No aparece ningún espacio de movimiento que sólo se obturarían de forma deficiente. El anillo de obturación, que puede ser por ejemplo un anillo de obturación elastomérico, se apoya axialmente en el asiento de obturación de la carcasa en la posición “derivación cerrada”. De manera correspondiente, el anillo de obturación elastomérico se apoya de forma invertida con una posición “entrada desde el radiador cerrada” cerrándose herméticamente contra la carcasa del electromotor. No aparecen en este caso espacios de movimiento. Se excluyen fugas secundarias.

El electroimán está alojado con respecto al manguito de válvula con juntas de barra con función de separación. Con esto se excluyen también fugas secundarias.

El manguito de válvula se tensa previamente mediante resorte por ejemplo o se solicita con medios alternativos con una fuerza básica, de manera que en el caso de un defecto electrónico la válvula pasa automáticamente a una posición “entrada desde el radiador abierta” y “derivación cerrada”. Con esto se garantiza una posición de seguridad frente a fallos, que se encarga de que no pueda sobrecalentarse el motor del vehículo.

La carcasa del motor de bomba puede fabricarse de metal, por ejemplo de aluminio o de otro metal noble, que sea especialmente buen conductor de calor. Con esto se garantiza una eliminación óptima de calor del motor de bomba accionado eléctricamente hacia este refrigerante en circulación.

Con la variante de bomba de refrigerante preferida en este caso, la derivación y el reflujo de calefacción se alimentan en la zona crítica de temperatura radial o tangencialmente desde fuera hacia el centro de la bomba.

La invención anteriormente descrita se explicará a continuación más detalladamente en ejemplos de realización con ayuda de las figuras del dibujo. Muestran:

la figura 1, en un diseño esquemático simplificado, una asociación de los circuitos de refrigerante con el uso a modo de ejemplo de la bomba de refrigerante eléctrica con válvula de distribución integrada;

la figura 2, un corte longitudinal a través de una forma de realización a modo de ejemplo de la bomba de refrigerante, con la válvula de distribución en la posición “derivación cerrada” o “entrada desde el radiador abierta”;

la figura 3, la forma de realización de la bomba de refrigerante mostrada en la figura 2 de nuevo en corte longitudinal con la posición de válvula “derivación parcialmente abierta” o “entrada desde el radiador parcialmente cerrada”;

la figura 4, la variante de bomba de refrigerante mostrada en las figura 2 y 3 con la posición de válvula “entrada desde el radiador cerrada” o “derivación abierta”;

la figura 5, un corte a través de la bomba de refrigerante mostrada en la figura 4 a lo largo de la línea de corte B-B;

la figura 6, una vista en 3D de la bomba mostrada en las figuras 2 a 5;

la figura 7, un corte longitudinal a través de una variante adicional de la bomba;

la figura 8, una vista en 3D de la variante adicional según la figura 7;

la figura 9, una variante adicional de la bomba de refrigerante mostrada en las figuras 1 a 8 con un accionamiento de la válvula de distribución a través de un elemento de material de dilatación, mostrado en corte longitudinal;

la figura 10, un fragmento ampliado de la sección longitudinal mostrada en la figura 9 a lo largo de la línea de corte A-A de la misma; y

la figura 11, una vista tridimensional de esta variante de bomba de refrigerante desde fuera.

En la figura 1 se muestra en una representación esquemáticamente simplificada una asociación a modo de ejemplo de circuitos - cuadro de conexiones en una gestión térmica de motor de vehículo con la bomba de refrigerante tratada anteriormente. La bomba 1 de refrigerante eléctrica está integrada en un circuito 2 de refrigerante. El circuito 2 de refrigerante presenta un circuito 4 de radiador, que pasa a través de un radiador 6. El circuito 2 de refrigerante presenta además un circuito cortocircuitado o circuito 8 de derivación, que cortocircuita el motor 10 directamente en la bomba 1 de refrigerante. Adicionalmente se muestra a modo de ejemplo un circuito 12 de calentamiento desde el motor 10 a través de una calefacción 13 hasta la bomba 1 de refrigerante eléctrica de vuelta al motor 10. Pueden concebirse otros circuitos secundarios, tales como por ejemplo un circuito secundario de refrigerante para un intercambiador de calor de aceite de engranajes, para un intercambiador de calor de aceite lubricante, un circuito de bloque de motor separado y de circuito de culata o similar, aunque en la presente memoria no se representan con más detalle.

ES 2 286 621 T3

La bomba 1 de refrigerante eléctrica con válvula de distribución integrada transporta el refrigerante aspirado por el motor 10 en el circuito 4 de refrigerante a través del radiador 6 de vuelta al motor 10 o la hace circular. La bomba 1 de refrigerante eléctrica transporta además el refrigerante que circula en el circuito 8 cortocircuitado. Finalmente, la bomba 1 de refrigerante también hace circular el refrigerante que circula en el circuito 12 de calentamiento.

La bomba 1 de refrigerante eléctrica mostrada con un símbolo en la figura 1 de manera esquemáticamente simplificada con válvula de distribución integrada está explicada adicionalmente en detalle en diferentes variantes en las figuras 2 a 8.

La figura 2 muestra a este respecto una primera forma de realización a modo de ejemplo de una bomba 1 de refrigerante en una sección longitudinal. En esta forma de realización la carcasa 14 de bomba de refrigerante está dividida en dos. Está compuesta por una primera parte 16 de carcasa y una segunda parte 18 de carcasa. Ambas partes 16 y 18 de carcasa están unidas entre sí de forma estanca y fija con una abrazadera, abrazadera de sujeción o garra 20 anular. La carcasa 14 también puede realizarse de tres o más piezas o también de una pieza con una tapa.

El refrigerante KZK procedente del radiador 6 en el circuito 4 de refrigerante se alimenta a la carcasa 14 de bomba a través del empalme 22 de aspiración. Esto se simboliza con la flecha ZK que indica desde el radiador 6 hasta la carcasa 14 de bomba.

El refrigerante procedente del circuito 8 cortocircuitado o de derivación a través de la entrada ZB simbolizada por una flecha, calentado por el motor 10 del vehículo se alimenta a través del empalme 24 de derivación a la carcasa 14 de bomba.

En la carcasa 14 de bomba de refrigerante está dispuesto un electromotor 26 de bomba de refrigerante. Para refrigerar el electromotor 26 el refrigerante que pasa circula a través de su carcasa 28 de motor. El motor 26 de bomba acciona a través de un árbol 30 de bomba un rotor 32 de bomba. En la variante aquí mostrada el rotor 32 de bomba, el árbol 30 de bomba y el motor 26 de bomba están dispuestos coaxialmente con respecto al eje X longitudinal de la carcasa 14 de bomba.

El refrigerante que hace circular o acelera el rotor 32 de bomba se transporta para la alimentación ZM del refrigerante simbolizada con otra flecha al motor 10 del vehículo a través de un empalme 34 de presión.

En la forma de realización mostrada la bomba 1 de refrigerante presenta adicionalmente al a rotor 32 una rueda 36 guía dispuesta también en el empalme 34 de presión.

Además se muestra a modo de ejemplo un reflujo 38 de calentamiento, a través del que es posible la alimentación ZH simbolizada de nuevo con una flecha del refrigerante desde el circuito 12 de calentamiento para su circulación a través de la bomba 1.

En la carcasa 14 de bomba de refrigerante está integrada una válvula 40 de distribución que puede ajustarse de manera continua. La válvula de distribución puede adoptar la posición de “derivación cerrada” o “alimentación desde el radiador abierta” mostrada en este caso en la figura 2. Puede pasarse desde esta posición de forma continua a través de una posición de “derivación parcialmente abierta” y “alimentación desde el radiador parcialmente abierta” (véase la figura 3) hasta una posición de “derivación abierta” o “alimentación desde el radiador cerrada” (véase la figura 4) y de nuevo volver recircularse.

El empalme 22 de aspiración está dispuesto en una zona 42 situada aguas arriba, que se encuentra en una zona del extremo 44 opuesto al rotor 32 de bomba del motor 26 de bomba. El empalme 24 de derivación está dispuesto además en una zona 46 situada aguas abajo del empalme 22 de aspiración. Además el empalme 34 de presión está dispuesto en una zona 48 situada aguas abajo del empalme 24 de derivación.

Con ello se garantiza que sólo el refrigerante KZK, que se aspira mediante la alimentación ZK de empalme de aspiración desde el radiador 6, se pasa por el motor 26 de bomba en un flujo 50 de camisa. El flujo 50 de camisa se delimita a este respecto en primer lugar por un lado por la pared 52 externa de la carcasa 28 de motor de bomba y por el otro, por la pared 54 interna de la carcasa 14 de bomba enfrentada formando un canal 56 de flujo. El canal 56 de flujo se delimita entonces en el transcurso siguiente del flujo radialmente hacia fuera por la pared interna o superficie 60 interna de válvula 40 de distribución dirigida hacia la pared 52 externa de la carcasa 28 de bomba, que se conecta en la dirección de flujo en la zona del punto de unión de las dos partes 16 y 18 de carcasa a la pared 54 interna de carcasa.

La forma de realización a modo de ejemplo mostrada en la figura 2 en una sección longitudinal de una bomba 1 de refrigerante eléctrica refrigerada hidráulicamente con válvula 40 de distribución integrada está mostrada en las figuras 3 y 4 de nuevo en una sección longitudinal, mostrando la figura 3 una posición parcialmente abierta de la válvula 40 de distribución y la figura 4, otra posición de la válvula 40 de distribución, en la que la entrada del radiador ZK está cerrada y al entrada de la derivación ZB está completamente abierta.

El refrigerante KZK procedente del circuito 4 de refrigerante, que se hace circular con la bomba 1 de refrigerante se añade al refrigerante KZB transportado a través del empalme 24 de derivación, que sale del circuito 8 de derivación,

ES 2 286 621 T3

a través de la válvula 40 de distribución. A este respecto una abertura 62 del empalme 24 de derivación que puede abrirse y volver a cerrarse con la válvula 40 de distribución está dispuesta en la zona 46 aguas arriba antes del rotor 32 de bomba.

- 5 En la variante representada en este caso la abertura 62 está situada entre el rotor 32 de bomba o entre el reflujo 38 de calentamiento y el extremo 64 situado aguas abajo del canal 56 de flujo.

10 Tal como se deriva más claramente por la figura 5, la entrada ZB del circuito 8 de derivación y la entrada ZH del circuito 12 de calentamiento están dispuestas en el mismo plano, coaxialmente al eje Y, de forma opuestamente radial al eje X longitudinal que discurre perpendicularmente al plano del dibujo. De manera alternativa los empalmes correspondientes pueden conectarse también tangencialmente a la carcasa 14. Esto depende en primera línea del espacio de montaje disponible en el espacio del motor para la bomba 1 así como de la posición de las cargas y descargas.

- 15 Además por la figura 5 en relación con las figuras 2 a 4 se deduce de forma especialmente óptima que en el caso de la variante mostrada en este caso el motor 26 de bomba, el árbol 30 de bomba, el rotor 32 de bomba, la rueda 36 de guía y la carcasa 14 de bomba están dispuestos entre sí de manera coaxial con respecto al eje X longitudinal.

20 El canal 56 de flujo delimitado por la pared 54 interna de la carcasa 14 de bomba y/o por la pared 60 interna de la válvula 40 de distribución por un lado y por la pared 52 externa del motor 26 de bomba, por otro, está configurado de manera anular en una forma de realización especialmente preferida o presenta una sección transversal anular. Con ello se define un flujo 56 de camisa que encierra la carcasa 28 de motor de forma anular, que fluye por el motor 26 de bomba y con ello lo refrigera de manera óptima.

- 25 El canal 56 de flujo presenta a este respecto una sección 66 transversal constante en la dirección de flujo. Desde el extremo 64 situado aguas abajo del canal 56 de flujo o desde el extremo 68 situado aguas abajo del motor 26 de bomba hasta el rotor 32 de bomba se produce una constricción continua o continua del diámetro que predomina en el extremo del canal 56 de flujo hasta el diámetro 70 interno del empalme 34 de presión.

30 La válvula 40 de distribución está configurada como una corredera 72 de válvula que puede desplazarse en la dirección X longitudinal de la bomba 1 de refrigerante, que en la variante representada en este caso está formada completamente en su construcción como manguito cilíndrico. La corredera 72 de válvula está tensada previamente por medio de un muelle 73 u otro elemento generador de fuerza adecuado, de modo que en caso de un fallo del control de válvula la válvula 40 de distribución se pasa automáticamente por la fuerza elástica del muelle 73 a una posición a prueba de fallos de “entrada desde el radiador abierta”.

- 35 La corredera 72 de válvula se utiliza adicionalmente a su función de válvula simultáneamente como inducido 74 de un electroimán 76 de mando que activa la corredera 72 de válvula. La corredera 72 de válvula está guiada en su lado situado radialmente externo por medio de juntas 77 de vástago con función de retirada y está obturada contra la carcasa 14 o contra los otros componentes contiguos.

40 El electroimán 76 de mando presenta el inducido 74 anteriormente mencionado y un soporte 78 de bobina dispuesto en la carcasa 14 de bomba, que encierra el inducido 74. El inducido 74 está formando por el manguito 72 cilíndrico de manera que éste está fabricado de metal. El manguito 72 también puede estar fabricado de plástico y presentar secciones metálicas que forman el inducido 74. Sobre el soporte 78 de bobina está dispuesta la bobina 80 correspondiente. La bobina 80 está incluida a su vez en una culata 82 de hierro dispuesta radialmente fuera de la bobina. Radialmente interna está integrada una culata 84 de hierro adicional configurada de forma anular, dispuesta entre el soporte 78 de bobina y el inducido 74, con influencia sobre las líneas características. Las juntas 77 de vástago también están dispuestas entre el soporte 78 de bobina y la corredera 72 de válvula configurada como inducido 74, conectándose una junta 77 de vástago directamente a la culata 84 magnética de hierro.

45 La corredera 72 de válvula presenta en la zona de los empalmes 24 de derivación una junta 86 dirigida radialmente hacia dentro. La junta 86 puede estar configurada como junta elástica. También pueden utilizarse otros materiales de obturación. La junta 86 cierra en una posición cerrada de “derivación cerrada” de la válvula 40 de distribución con su superficie 88 frontal plana anular, cuya normal de superficie discurre paralela al eje X longitudinal, contra un asiento 90 de obturación anular configurado de manera correspondiente de la carcasa 14 de bomba con obturación. En una posición abierta de “derivación abierta” que correspondientemente puede denominarse también “entrada desde el radiador cerrada”, la junta 86 cierra con obturación con su punta 92 anular que indica radialmente hacia dentro la entrada del radiador ZK en el extremo 68 del electromotor 26 en el extremo 64 del canal 56 de flujo contra la carcasa 28 del motor o una carcasa 94 de árbol de bomba que se conecta al mismo. Alternativamente a la junta 86 pueden concebirse también otras variantes de obturación, con las que es posible un cierre hermético en la dirección axial de la válvula 40 de distribución contra la carcasa 14 y con las que es posible una obturación estanca en la dirección radial de la válvula 40 de distribución contra la carcasa 94 de árbol de bomba o la carcasa 28 de motor de bomba. Tales juntas 86 pueden presentar también más de un asiento de obturación o uno o más labios de obturación o similar.

- 65 El electroimán 76 de mando presenta contactos 96 de bobina orientados en la dirección X longitudinal o en paralelo al eje X longitudinal. Estos contactos 96 de bobina están correlacionados con contactos 98 correspondientes de un componente electrónico integrado en la parte 18 de carcasa, como por ejemplo un dispositivo 100 de regulación, una

CPU o similar, de modo que el dispositivo 100 de regulación y el electroimán 76 de mando pueden ponerse en contacto entre sí directamente durante el montaje de las dos partes 16 y 18 de carcasa sin ayuda adicional. En la parte 18 de carcasa está alojada además una unidad 102 de amplificación. Ésta puede conectarse desde fuera a través de un enchufe 104 a circuitos de regulación correspondientes.

La forma de realización a modo de ejemplo mostrada en las figuras 2 a 5 de una bomba 1 de refrigerante está ilustrada en la figura 6 en una vista tridimensional para el mejor entendimiento de la asociación espacial de los empalmes o de los componentes.

En las figuras 7 y 8 se muestra otra forma de realización a modo de ejemplo de una bomba 1 de refrigerante. Los mismos componentes o los componentes con la misma acción están dotados con los mismos números de referencia, que ya se utilizaron en las figuras 2 a 5.

La bomba 1 de refrigerante mostrada en la figura 7 dispone adicionalmente de una rueda 106 de accionamiento dispuesta por fuera de la carcasa 14 de bomba para el accionamiento del rotor 32 de bomba complementariamente al electromotor 26 de refrigerante. La rueda 106 de accionamiento está orientada de forma coaxial al árbol 30 de bomba y puede acoplarse mecánicamente con el árbol 30 de bomba a través de una rueda 108 libre. El árbol 30 de bomba presenta un cojinete 110 adicional en el extremo derecho de esta ilustración de la parte 18 de carcasa. A través de la rueda 106 de accionamiento puede accionarse el rotor 32 de bomba de forma complementaria al motor 26 eléctrico desde el exterior por ejemplo a través de una correa o un piñón. Con ello la bomba 1 de refrigerante puede accionarse de forma primariamente mecánica a través de por ejemplo la rueda 106 de accionamiento configurada como rueda de correa. Para ello la rueda 106 de accionamiento está desacoplada a través de la rueda 110 libre del árbol 30 de bomba. En reposo y con velocidades de giro bajas del motor de combustión interna por ejemplo un electromotor de bajo costo adopta el accionamiento de bomba con una velocidad de giro constante. Con velocidades de giro superiores del motor de combustión interna la rueda 106 de accionamiento supera al electromotor. Esta variante de bomba también puede utilizarse en sistemas de alimentación de a bordo con una potencia eléctrica reducida. Representa una alternativa económica frente a los motores de accionamiento caros sin escobillas. Una potencia de la bomba también está garantizada en caso de fallo del electromotor.

La variante representada en una sección longitudinal en la figura 7 de la bomba 1 de refrigerante se aclara en la figura 8 en una vista tridimensional para un mejor entendimiento de la asociación espacial de los componentes.

En las figuras 9 a 11 se representa una variante adicional de una bomba 1 de refrigerante. La variante adicional mostrada desde el exterior en la figura 9 en una sección longitudinal y en la figura 10 en un fragmento ampliado así como en la figura 11 en una vista tridimensional de una bomba 1 de refrigerante corresponde desde el punto de vista de la construcción fundamentalmente a la bomba 1 de refrigerante tratada en las figuras 1 a 6. Los mismos componentes o los componentes con la misma acción están dotados con los mismos números de referencia para simplificar.

Las modificaciones a modo de ejemplo con respecto al accionamiento de la válvula 40 de distribución realizado en este caso con más detalle mostradas en las figuras 9 a 11 a través de un elemento 112 de material de dilatación también pueden trasladarse de manera correspondiente a las variantes de bomba de refrigerante mostradas en las figuras 1 a 6 así como en las figuras 7 y 8.

La alternativa mostrada en las figuras 9 a 11 de un accionamiento de la válvula 40 de distribución a través de un elemento 112 de material de dilatación aprovecha la modificación de volumen del elemento 112 de material de dilatación en función de la temperatura predominante en el empalme 34 de presión de la mezcla de refrigerante que fluye a través del mismo. Como elemento 112 de material de dilatación puede utilizarse en la variante representada en este caso por ejemplo cera. La cera utilizada en este caso tiene un punto de fusión en aproximadamente 85°C. La cera se presenta en estado frío como elementos 112 de cera solidificados. El elemento 112 de cera está asociado de manera cercana o es adyacente de manera espacial a la salida de la bomba o el empalme 34 de presión. A través de la camisa 114 interna metálica prevista para la delimitación frente al refrigerante que fluye por allí experimenta inmediatamente cualquier modificación de temperatura del refrigerante ZM que sale hacia el motor. Las influencias de temperatura desde el exterior se impiden mediante la acción aislante de la carcasa 14 de bomba compuesta de plástico. En caso de calentamiento o refrigeración del elemento 112 de material de dilatación formado de cera se transmite la modificación de volumen resultante a este respecto a través de una membrana 116 a un refrigerante 120 o medio de transmisión almacenado en un espacio 118 de reserva. El refrigerante 120 puede ser por ejemplo una mezcla de agua/glicol.

A través de orificios 122 y 124 de unión el volumen diferencial generado a este respecto llega a una cámara 126 de cilindro de la corredera 72 de válvula de la válvula 40 de distribución. Con ello se realiza una multiplicación hidráulica del recorrido. El refrigerante 120 que fluye desde el espacio 118 de reserva hacia el espacio 126 de cilindro al dilatarse la cera 112 mediante la curvatura de la membrana 116, o de manera correspondiente el refrigerante 120 que fluye desde el espacio 126 de cilindro de vuelta hacia el espacio 118 de reserva en caso de una refrigeración de la cera 112, provoca un desplazamiento de la corredera 72 de válvula de la válvula 40 de distribución en una dirección paralela al eje X longitudinal de la bomba 1 de refrigerante.

El muelle 73 helicoidal mostrado en las formas de realización según las figuras 1 a 8, que está prevista en ese caso para garantizar una posición a prueba de fallos de la válvula 40 de distribución, se utiliza en la variante de válvula de distribución representada en este caso ahora para conseguir una función de cierre, y ya no se recurre más a la misma

para generar una posición a prueba de fallos. Tal como muestran las figuras 9 y 10, la corredera 72 de válvula se presenta en el estado relajado del muelle 127 en una posición de “derivación abierta” o “entrada desde el radiador cerrada”. Un calentamiento del elemento 112 de material de dilatación realizado de cera y la dilatación de volumen de la cera resultante de ello lleva de forma correspondiente a una curvatura de la membrana 116 y así a una modificación del volumen del depósito 118 de reserva, por lo que finalmente resulta un desplazamiento del refrigerante 120 desde el depósito 118 de reserva al interior del espacio 126 de cilindro. Este desplazamiento del refrigerante 120 al interior del espacio 126 de cilindro origina una fuerza, que actúa contra la fuerza elástica del muelle 127 y así desplaza a la corredera 72 de válvula hacia una posición de “derivación cerrada” o “entrada desde el radiador abierta”. El muelle 127 se ocupa correspondientemente en caso de refrigeración del elemento 112 de material de dilatación de la carrera de vuelta necesaria de la corredera 72 de válvula. Puesto que se trata de un sistema cerrado, este proceso puede repetirse todas las veces que se desee.

El accionamiento de la válvula 40 de distribución a través de un elemento 112 de material de dilatación ofrece frente a un accionamiento electromagnético la ventaja adicional de que puede ahorrarse un peso considerable. Porque un accionamiento de la válvula 40 de distribución a través de un electroimán 76, tal como muestran las figuras 1 a 8, significa un peso adicional a través del electroimán 76. En este caso el elemento 112 de material de dilatación ligero en acción conjunta con la corredera 72 de válvula configurada para un accionamiento hidráulico puede constituir sus ventajas en cuanto al peso y en parte también determinadas ventajas en cuanto al coste.

Además es posible asociar al elemento 112 de material de dilatación elemento de refrigeración y/o de calentamiento no representados con más detalle en este caso. Con ello, dado el caso utilizando el dispositivo de regulación existente o CPU 100, sensores de temperatura correspondientes y dado el caso circuitos de regulación o similares, puede influirse activamente en la dilatación del volumen del elemento 112 de material de dilatación, para ajustar en caso necesario otros estados de regulación de la válvula 40 de distribución, como los que se obtendrían por sí mismos.

El refrigerante 120 puede introducirse a través de una boca 130 de llenado que puede cerrarse con un tornillo 128 de cierre en la cámara 118 de reserva o en el sistema. El elemento 112 de material de dilatación realizado de cera es tan estable de forma en estado frío, que al montar la bomba 1 puede incluirse directamente como componente acabado. Anillos 132 de obturación o similares sirven para obturar la corredera 72 de válvula frente a la carcasa 14.

En la figura 10 puede reconocerse especialmente bien cómo el muelle 127 forma un par de fuerzas con el elemento 112 de material de dilatación a través del medio 120 de transmisión y genera una contrafuerza permanente hacia el elemento 112 de material de dilatación. Para el elemento 112 de material de dilatación puede utilizarse cera de material de dilatación habitual en el mercado. El medio de transmisión o refrigerante 120 puede ser una mezcla de agua/glicol. El sistema 134 hidráulico formado por el espacio 118 de reserva lleno de refrigerante 120, los conductos 122 y 124 de unión y el espacio 126 de cilindro se introduce durante el montaje de la bomba 1 de refrigerador a presión excesiva sin formación de burbujas. El elemento 112 de material de dilatación formado de cera se coloca durante el montaje de la bomba 1 en la carcasa 14, y concretamente en el espacio 136 intermedio de la camisa 114 de cilindro metálica, que limita el juego radial del rotor 32 así como de la pared interna de la membrana 116 elastomérica, por tanto está delimitado herméticamente. La cera tiene un punto de fusión de aproximadamente 85°C. Una influencia de la cera 112 es posible en principio a través de un elemento de calentamiento y/o de refrigeración.

La variante de la bomba 1 de refrigerante representada en la figura 9 en una sección longitudinal y en la figura 10 en una sección parcial ampliada se aclara en la figura 11 en una vista tridimensional para un mejor entendimiento de la asociación espacial de los componentes.

La realización constructiva del elemento de cera está adaptada a las circunstancias constructivas de la bomba de refrigerante. La válvula de distribución accionada finalmente de manera hidráulica con el elemento de material de dilatación actúa ventajosamente de manera similar a un termostato regulable eléctricamente. Los componentes de un vehículo, que influyen en consumo y emisión, se encuentran actualmente de una manera muy especial en el punto de mira. Un termostato regulado por diagrama característico es a este respecto un componente, que influye positivamente en el consumo de combustible y la reducción de la emisión. Los termostatos convencionales están ajustados a una temperatura de apertura fija, que no puede modificarse. Con un termostato de diagrama característico regulable eléctricamente puede variarse la temperatura de apertura de una válvula en función de diferentes parámetros, por ejemplo, la carga, velocidad de giro, ángulo de encendido, temperatura externa, temperatura del aceite del motor, velocidad de conducción, etc. Estas ventajas también se consiguen con la válvula de distribución accionada de manera hidráulica o electromagnética a través de un elemento de material de dilatación de la bomba de refrigerante según la invención.

El elemento de cera puede enfriarse o calentarse adicionalmente dado el caso. Para el calentamiento puede utilizarse una calefacción de barra no representada con más detalle. Ésta asume el calentamiento del elemento de cera estando en contacto directo con la cera. El calentamiento de la calefacción de barra puede tener lugar por ejemplo a través de un alambre de resistencia enrollado en un cuerpo de cerámica. De este modo sin calentamiento el termostato así configurado puede ajustarse por ejemplo hasta una temperatura de 110°C. Mediante el calentamiento puede disminuirse la temperatura por ejemplo hasta aproximadamente 70°C. La temperatura de apertura global se consigue así en cada caso a 15°C por encima de la temperatura de apertura normal. El tiempo de reacción de los termostatos puede influirse mediante potencia de caldeo, profundidad de inmersión de la calefacción de barra en el elemento de cera, y el diseño superficial del elemento de cera.

Para poder probar la aplicación anteriormente mencionada en la fase de desarrollo, el solicitante desarrolló un sistema electrónico. Esto permite procesar todas las variables de entrada, que se utilizan en la gestión del motor. A través de enlaces correspondientes se activan a continuación las salidas necesarias, por ejemplo a través de circuitos de regulación correspondientes, el dispositivo de regulación o la CPU 100 o similares. A este respecto los enlaces pueden programarse libremente según el motor de combustión interna. En la utilización en serie el programa puede depositarse por ejemplo en el sistema electrónico del motor del motor de combustión interna correspondiente. Entonces no se requiere un sistema electrónico por separado.

La presente invención proporciona en primer lugar una bomba de refrigerante para un circuito de refrigerante de un motor de combustión interna de un vehículo, que presenta al menos un circuito de radiador y un circuito de derivación. La carcasa de bomba de refrigerante presenta un empalme de aspiración, un empalme de derivación y un empalme de presión, así como un electromotor de bomba de refrigerante dispuesto en la carcasa de bomba de refrigerante, a través de cuya carcasa de motor circula el refrigerante, y que acciona un rotor de bomba a través de un árbol de bomba, así como una válvula de distribución integrada en la carcasa de bomba de refrigerante. El empalme de aspiración está dispuesto en primer lugar a este respecto en la zona del extremo opuesto del motor de bomba al rotor de bomba. El empalme de derivación está dispuesto además en una zona situada aguas abajo del empalme de aspiración. El empalme de presión está dispuesto en una zona situada aguas abajo del empalme de derivación. Sólo el refrigerante, que puede aspirarse mediante la entrada del empalme de aspiración por el radiador, debe poder pasar por el motor de bomba en un flujo de camisa, a través de un canal de flujo delimitado por la pared externa de la carcasa de motor de bomba y la pared interna enfrentada de la carcasa de bomba y/o la pared interna enfrentada de la válvula de distribución.

Lista de números de referencia

- 1 bomba de refrigerante
- 2 circuito de refrigerante
- 4 circuito de radiador
- 6 radiador
- 8 circuito de derivación
- 10 motor
- 12 circuito de calentamiento
- 13 calefacción
- 14 carcasa de bomba
- 16 primera parte de carcasa
- 18 segunda parte de carcasa
- 20 abrazadera, abrazadera de sujeción o garra
- 22 empalme de aspiración
- 24 empalme de derivación
- 26 electromotor de bomba de refrigerante
- 28 carcasa del motor
- 30 árbol de bomba
- 32 rotor de bomba
- 34 empalme de presión
- 36 rueda guía
- 38 reflujo de calefacción
- 40 válvula de distribución

ES 2 286 621 T3

42	zona situada aguas arriba
44	extremo situada aguas arriba del motor de bomba
5 46	zona situada aguas abajo del empalme de aspiración
48	zona situada aguas abajo del empalme de derivación
50	flujo de camisa
10 52	pared externa del motor de bomba
54	pared interna del motor de bomba
15 56	canal de flujo
58	
60	pared interna de la válvula de distribución
20 62	abertura de la derivación
64	extremo situado aguas abajo del canal de flujo
25 66	sección transversal del canal de flujo
68	extremo situado aguas debajo de la carcasa de motor de bomba
70	diámetro interno de la empalme de presión
30 72	válvula de distribución, configurada como corredera de válvula
73	muelle helicoidal
35 74	corredera de válvula configurada simultáneamente como inducido del imán de mando
76	electroimán de mando
78	soporte de bobina del electroimán de mando
40 80	bobina del imán de mando
82	culata de hierro, radialmente externa a la bobina, que comprende la misma
45 84	culata de hierro con influencia en las líneas características, entre la bobina y el inducido
86	junta de elastómero
88	superficie frontal
50 90	asiento de obturación, en la carcasa de bomba
92	punta de obturación que indica radialmente hacia dentro
55 94	carcasa de árbol de bomba
96	contactos de bobina, orientados axialmente o en paralelo al eje X
100	dispositivo de regulación o CPU
60 102	unidad de amplificación
104	enchufe
65 106	rueda de accionamiento
108	rueda libre

ES 2 286 621 T3

110	cojinete de árbol
112	elemento de material de dilatación, realizado de cera
5 114	camisa interna metálica
116	membrana
118	volumen de reserva/espacio de reserva
10 120	refrigerante
122	orificio de unión
15 124	orificio de unión
126	espacio de cilindro
127	muelle
20 128	tornillo de cierre
130	boca de llenado
25 132	anillos de obturación
134	sistema hidráulico
136	espacio intermedio
30	

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Bomba (1) de refrigerante, para un circuito (2) de refrigerante que presenta al menos un circuito (4) de radiador y un circuito (8) de derivación de un motor (10) de combustión interna de un vehículo, con:

- una carcasa (14) de bomba de refrigerante, que presenta un empalme (22) de aspiración para la entrada (ZK) desde el radiador (6), un empalme (24) de derivación para la entrada (ZB) desde el circuito (8) de derivación y un empalme (34) de presión para la alimentación (ZM) del refrigerante al motor (10) del vehículo,

- un electromotor (26) de bomba de refrigerante dispuesto en la carcasa (14) de bomba de refrigerante, alrededor de cuya carcasa (28) de motor circula el refrigerante, y que a través de un árbol (30) de bomba acciona un rotor (32) de bomba, y

- una válvula (40) de distribución integrada en la carcasa (14) de bomba de refrigerante,

caracterizada porque

- el empalme (22) de aspiración está dispuesto en la zona (42) del extremo (44) del motor (26) de bomba opuesto al rotor (32) de bomba,

- el empalme (24) de derivación está dispuesto en una zona (42) que se encuentra aguas abajo del empalme (22) de aspiración,

- el empalme (34) de presión está dispuesto en una zona (42) que se encuentra aguas abajo del empalme (24) de derivación, y

- sólo el refrigerante (KZK) que puede aspirarse a través del empalme (22) de aspiración como entrada (ZK) desde el radiador (6) puede guiarse por el motor (26) de bomba en un flujo (50) de camisa, a través de un canal (56) de flujo delimitado especialmente por la pared (52) externa de la carcasa (28) de motor de bomba y la pared (54) interna de la carcasa (14) de bomba enfrentada y/o la pared (60) interna de la válvula (40) de distribución enfrentada.

2. Bomba (1) de refrigerante según la reivindicación 1, **caracterizada** porque al refrigerante (KZK) que llega desde el circuito (4) de radiador puede añadirse el refrigerante (KZB) que puede aspirarse a través del empalme (24) de derivación del circuito (8) de derivación a través de la válvula (40) de distribución, estando dispuesta una abertura (62) del empalme (24) de derivación que puede abrirse con la válvula (40) de distribución y volver a cerrarse en una zona (42) aguas arriba del rotor (32) de bomba.

3. Bomba (1) de refrigerante según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la abertura (62) de la válvula (40) de distribución se encuentra en una zona (42) entre el rotor (32) de bomba y el extremo (64) del canal (56) de flujo que se encuentra aguas abajo.

4. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el motor (26) de bomba y el árbol (30) de bomba están dispuestos de forma coaxial con respecto al eje X longitudinal de la carcasa (14) de bomba.

5. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el canal (56) de flujo delimitado por la pared (52) externa de la carcasa (28) de motor que comprende el motor (26) de bomba y la pared (54) interna de la carcasa (14) de bomba enfrentada y/o la pared interna (60) de la válvula (40) de distribución enfrentada presenta una sección transversal anular a través de la que el refrigerante (KZK), que puede aspirarse a través del empalme (22) de aspiración para la entrada (ZK) desde el radiador (6), puede pasar por el motor (26) de bomba en un flujo (56) de camisa que encierra la carcasa (28) de motor de manera anular.

6. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el canal (56) de flujo presenta una sección (66) transversal constante en la dirección de flujo, produciéndose desde el extremo (68) que se encuentra aguas abajo del motor (26) de bomba hasta el rotor (32) de bomba una constricción del diámetro que predomina en el extremo del canal (56) de flujo hasta el diámetro (70) interno del empalme (34) de presión.

7. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque la válvula (40) de distribución puede conmutarse de forma continua desde una posición cerrada de “derivación cerrada” hacia una posición abierta de “derivación abierta”.

8. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque la válvula (40) de distribución es una corredera (72) de válvula que puede desplazarse en la dirección X longitudinal de la bomba (1) de refrigerante.

9. Bomba (1) de refrigerante según la reivindicación 8, **caracterizada** porque la corredera de válvula está configurada como manguito (72) cilíndrico.

ES 2 286 621 T3

10. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizada** porque la corredera (72) de válvula puede desplazarse mediante un accionador, como por ejemplo un electroimán (76) de mando, un elemento (112) de material de dilatación, un elemento de presión hidrostático o similares.

5 11. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada** porque la corredera (72) de válvula presenta aguas abajo en la zona de la abertura (62) una junta (86) circunferencial anular, radialmente interna, que en estado cerrado de “derivación cerrada” de la válvula (40) de distribución cierra con obturación su abertura (62) por medio de una superficie (88) frontal contra un asiento (90) de obturación anular de la carcasa (14) de bomba y/o
10 en estado abierto de “derivación abierta” cierra con obturación el canal (56) de flujo por medio de un labio (92) de obturación que indica radialmente hacia dentro contra la carcasa (28) de motor de bomba o la carcasa (94) de árbol de bomba.

12. Bomba (1) de refrigerante según la reivindicación 11, **caracterizada** porque la superficie de la junta (86) que indica radialmente hacia dentro presenta un contorno correspondiente al contorno opuesto de la carcasa (28) de motor
15 o de la carcasa (94) de árbol de bomba.

13. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizada** porque el electroimán (76) de mando de la corredera (72) de válvula presenta un inducido (74), que está formado por el manguito cilíndrico de la corredera (72) de válvula.
20

14. Bomba (1) de refrigerante según la reivindicación 13, **caracterizada** porque el electroimán (76) de mando presenta un soporte (78) de bobina dispuesto en la carcasa (14) de bomba, que encierra al inducido (74).

15. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque aguas abajo tras el empalme (24) de derivación y aún antes del rotor (32) de bomba desemboca un reflujo (38), por ejemplo para un
25 circuito de calentamiento, un intercambiador de calor de aceite para engranajes, un intercambiador de calor de aceite lubricante, un circuito refrigerante de bloque de cilindros o similares, en la carcasa (14) de bomba.

16. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada** porque la carcasa (14) de
30 bomba está construida por dos partes (16, 18).

17. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizada** porque el electroimán (76) de mando presenta contactos (96) de bobina orientados en la dirección X longitudinal, que al ensamblar las dos partes (16, 18) de carcasa pueden ponerse en contacto a través de contactos (98) correlativos con un dispositivo (100) de
35 regulación alojado en la otra parte (18) de carcasa, como por ejemplo una CPU o similar.

18. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizada** porque adicionalmente al accionamiento del rotor (32) de bomba por el electromotor (26) de bomba de refrigerante está prevista una rueda (106) de accionamiento dispuesta de forma coaxial con respecto al árbol (30) de bomba por fuera de la carcasa (14)
40 de bomba, que está acoplada a través de una rueda (108) libre al árbol (30) de bomba.

19. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizada** porque el elemento (112) de material de dilatación está en conexión funcional a través de conductos (122, 124) de unión con la válvula (40) de distribución de tal manera, que la válvula (40) de distribución puede conectarse de manera hidráulica a través de una
45 modificación del volumen del elemento (112) de material de dilatación.

20. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizada** porque el elemento (112) de material de dilatación está formado de cera, cuya modificación del volumen dependiente de la temperatura puede transmitirse a través de un refrigerante (120) separado y conductos (122, 124) de unión hasta la corredera (72) de
50 válvula que puede accionarse de manera hidráulica.

21. Bomba (1) de refrigerante según una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizada** porque el elemento (112) de material de dilatación formado de cera está dispuesto en una zona contigua al empalme (34) de presión en la carcasa (14) de bomba y está separado del refrigerante (120) separado, asociado por medio de una membrana (116) de tal
55 manera, que puede transmitirse una modificación de volumen dependiente de la temperatura del elemento (112) de material de dilatación al refrigerante (120), que a su vez puede desplazarse a través de los conductos (122, 124) de unión a un espacio (126) cilíndrico de la corredera (72) de válvula que puede accionarse de manera hidráulica con ello.

22. Procedimiento para transportar refrigerante con una bomba (1) de refrigerante para un circuito (2) de refrigerante que presenta al menos un circuito (4) de radiador y un circuito (8) de derivación de un motor (10) de combustión interna de un vehículo, con las etapas de:

- alimentar el refrigerante desde el radiador (6) hasta la bomba (1) de refrigerante a través de un empalme (22) de
65 aspiración de la carcasa (14) de bomba de refrigerante para la entrada (ZK),

- alimentar el refrigerante desde el circuito (8) de derivación hasta la bomba (1) de refrigerante a través de un empalme (24) de derivación de la carcasa (14) de bomba de refrigerante para la entrada (ZB),

ES 2 286 621 T3

- hacer recircular el refrigerante desde la bomba (1) de refrigerante al motor (10) del vehículo a través de un empalme (34) de presión para la recirculación (ZM) de refrigerante,

5 - hacer circular el refrigerante (1) con un rotor (32) de bomba dispuesto en la carcasa (14) de bomba de refrigerante, que se acciona por un electromotor (26) de bomba de refrigerante a través de un árbol (30) de bomba, circulando el refrigerante por el motor (26),

10 - ajustar la proporción de mezcla de los flujos de refrigerante que circulan a través de la bomba de refrigerante con una válvula (40) de distribución integrada en la carcasa (14) de bomba de refrigerante,

caracterizado porque

15 - el refrigerante procedente del radiador (6) se alimenta a través del empalme (22) de aspiración en la zona (42) del extremo (44) del motor (26) de bomba opuesto al rotor (32) de bomba,

20 - el refrigerante procedente de la derivación se alimenta a través del empalme (24) de derivación en una zona (42) que se encuentra aguas abajo del empalme (22) de aspiración,

25 - el refrigerante se extrae a través del empalme (34) de presión en una zona (42) que se encuentra aguas abajo del empalme (24) de derivación, y

30 - sólo el refrigerante (KZK) transportado a través del empalme (22) de aspiración como entrada (ZK) desde el radiador (6) pasa por el motor (26) de bomba en un flujo (50) de camisa, a través de un canal (56) de flujo delimitado, especialmente por la pared (52) externa de la carcasa (28) de motor de bomba y la pared (54) interna de la carcasa (14) de bomba enfrentada y/o la pared (60) interna de la válvula (40) de distribución enfrentada.

30

35

40

45

50

55

60

65

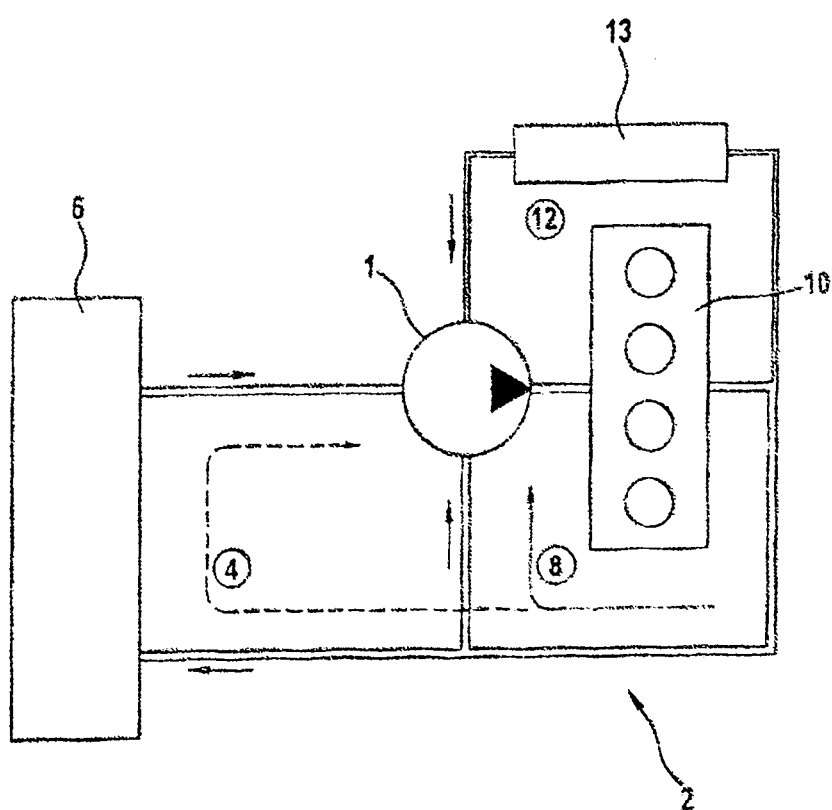
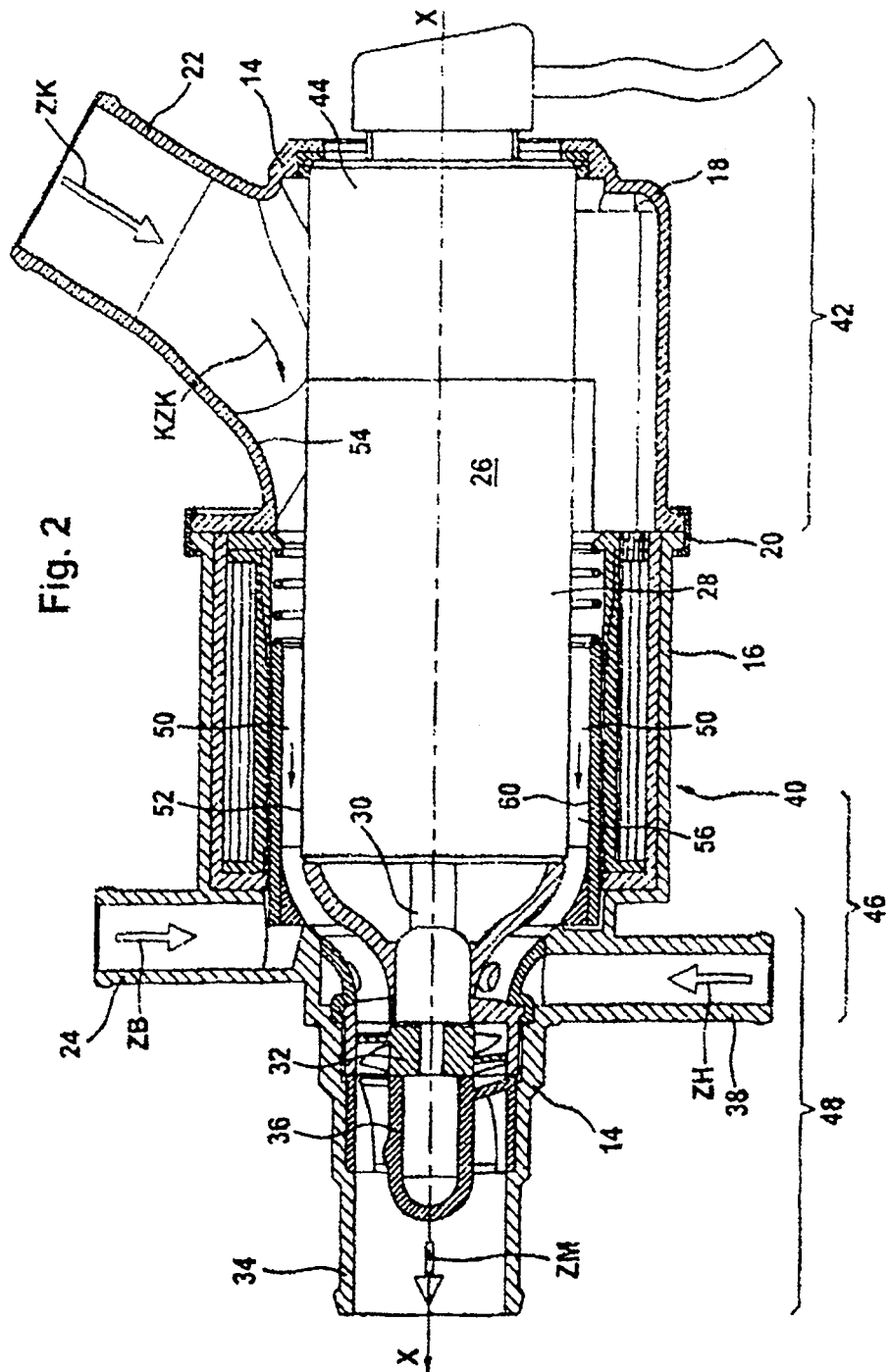
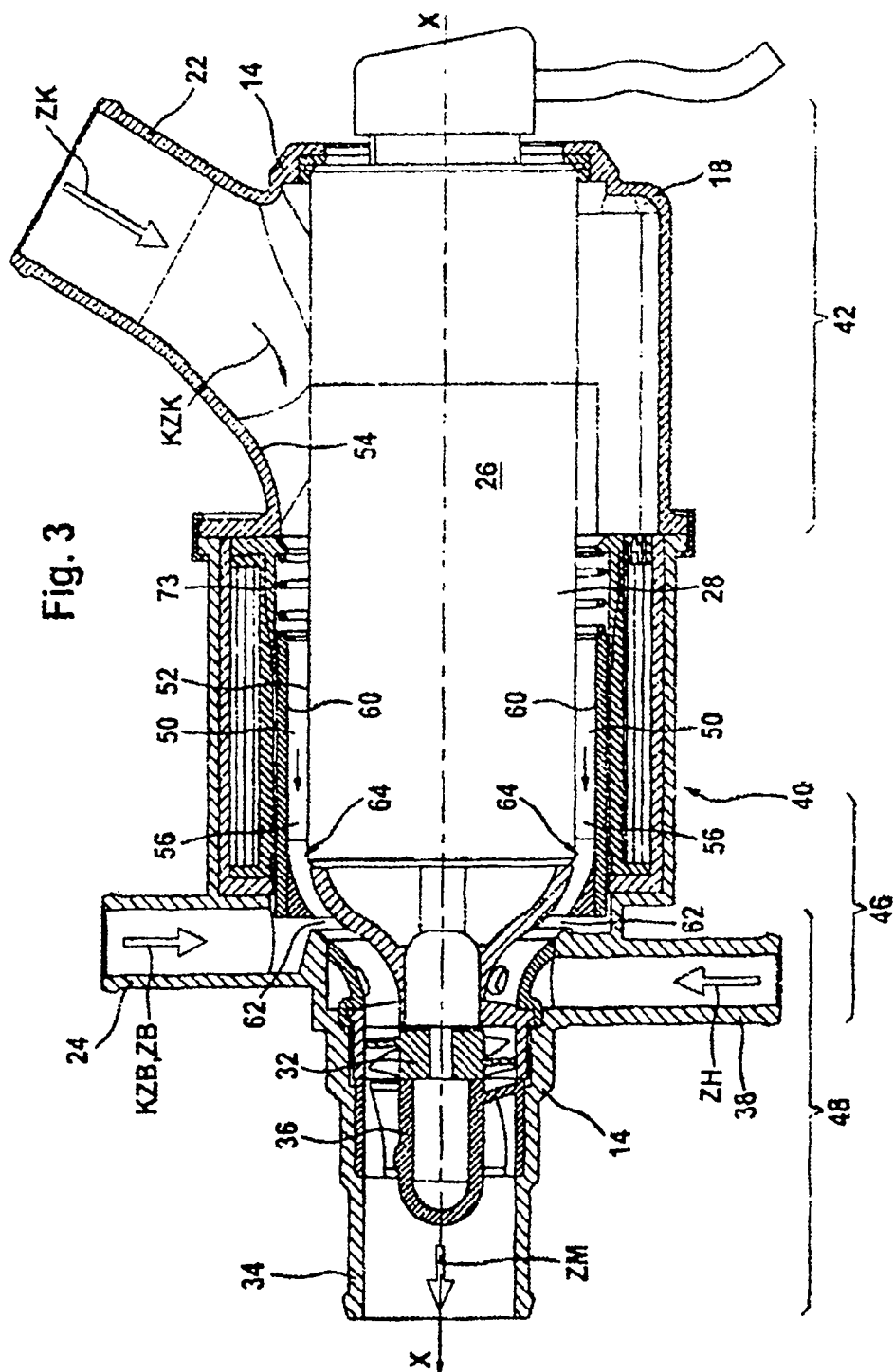
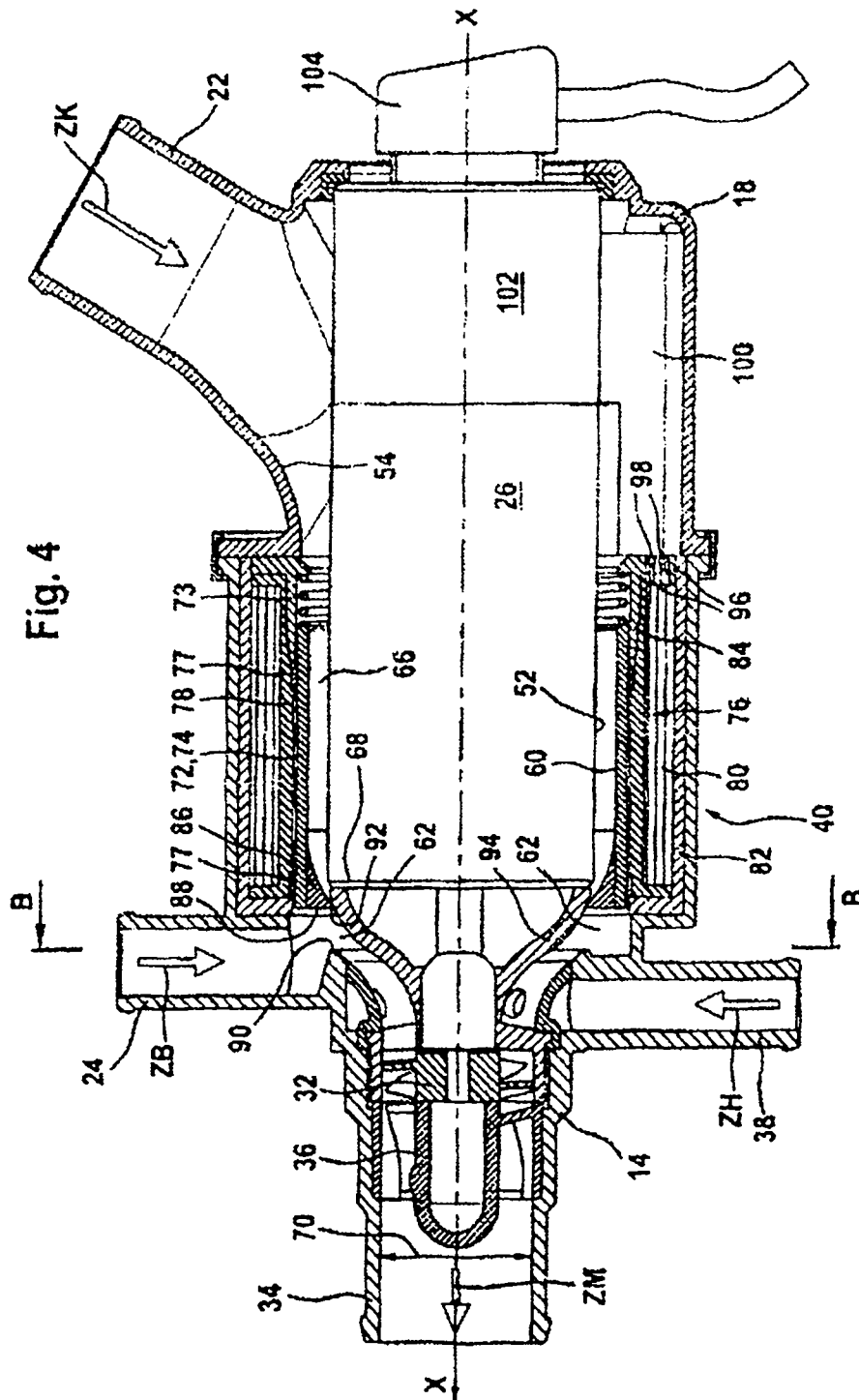


Fig. 1

Fig. 2







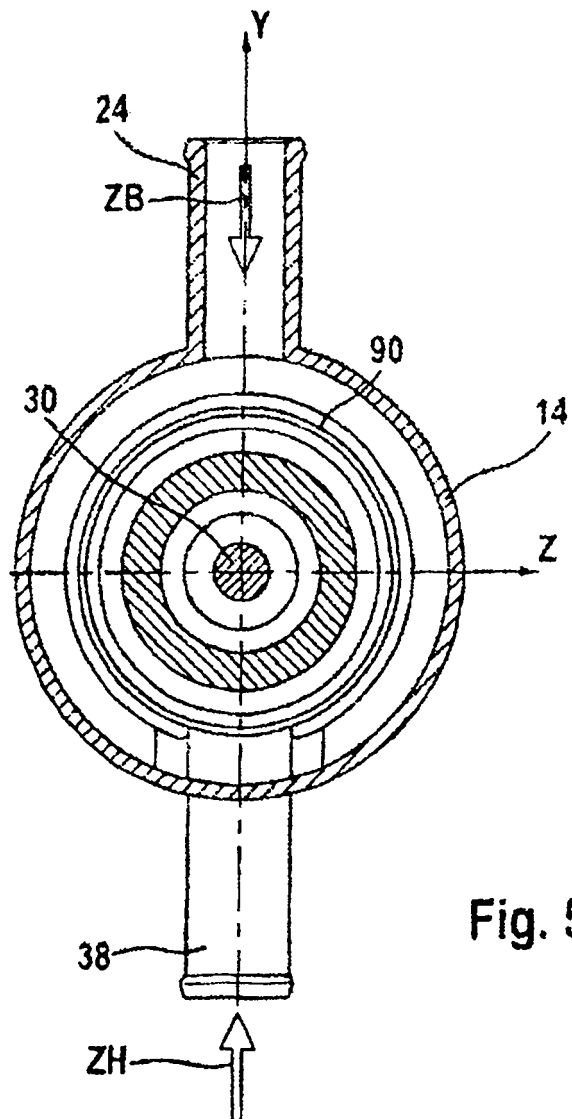
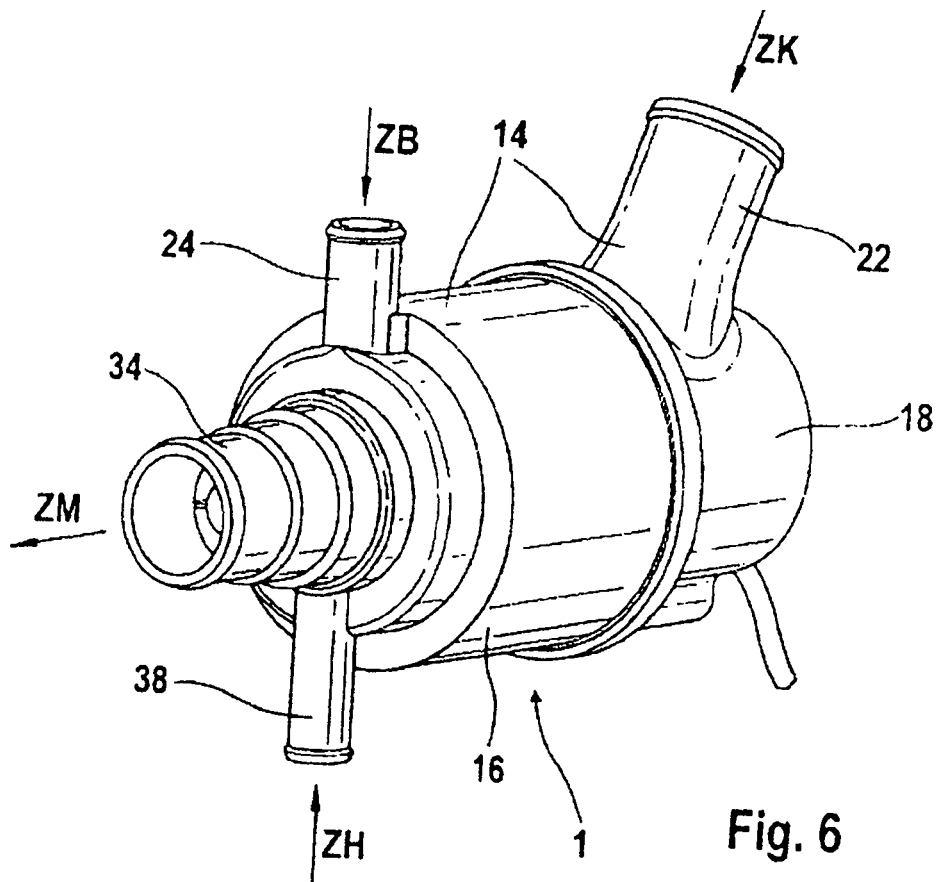
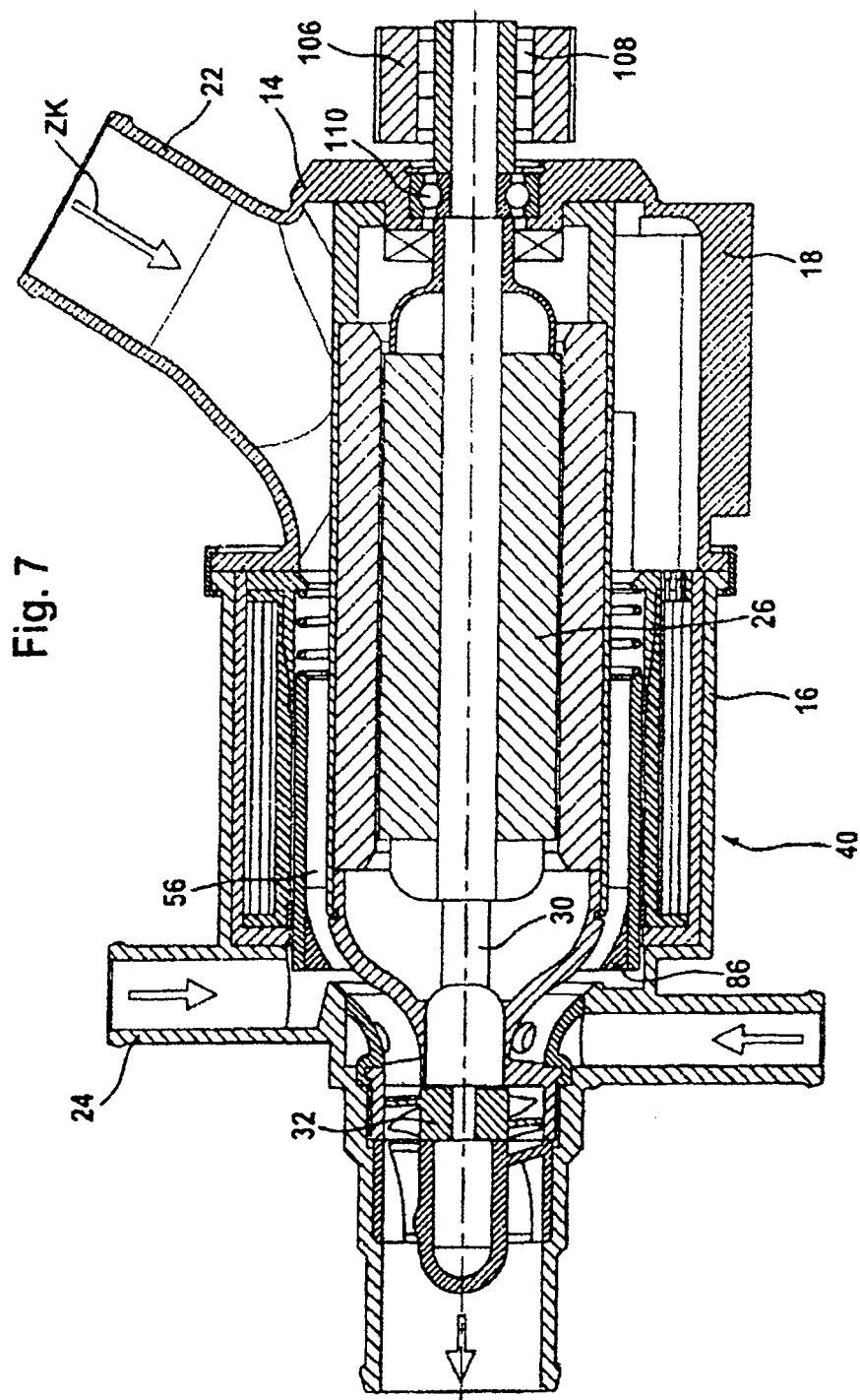


Fig. 5





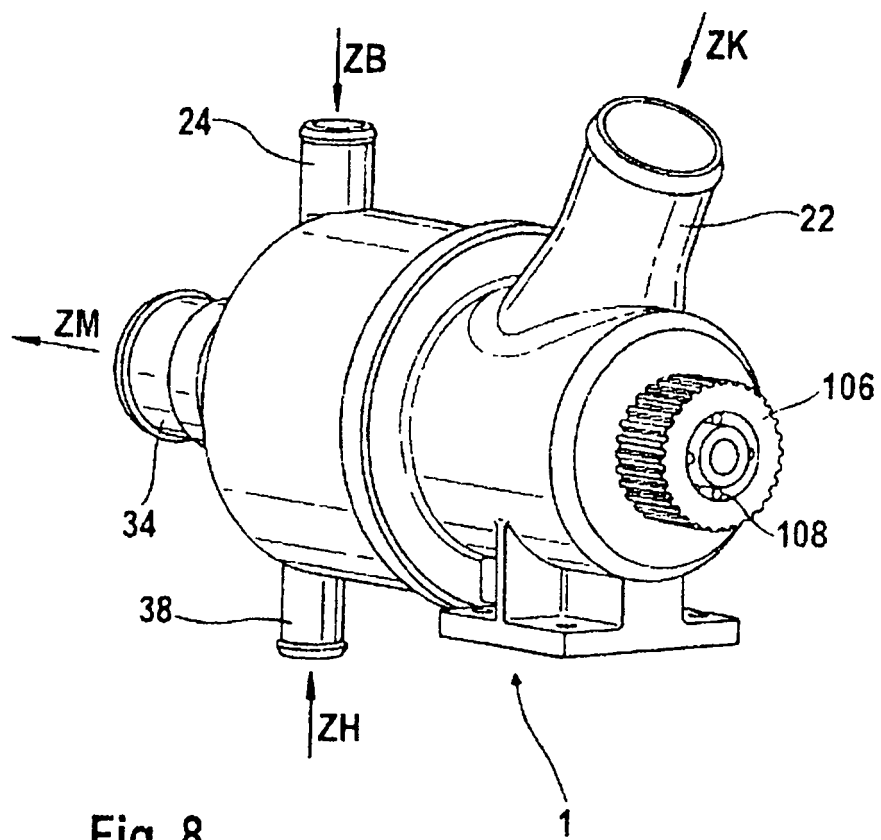
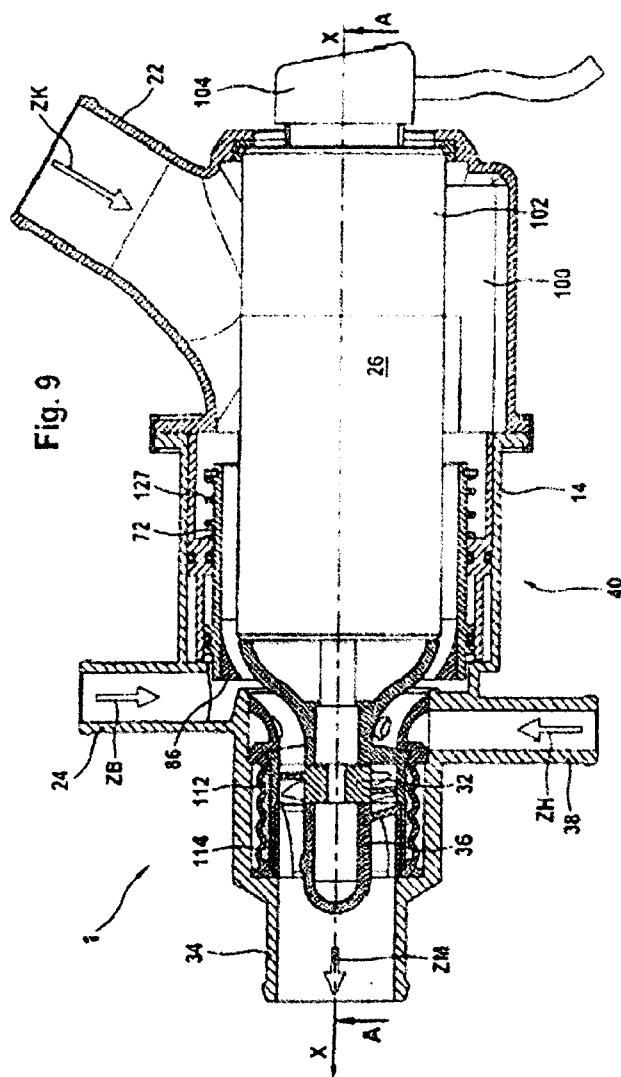


Fig. 8



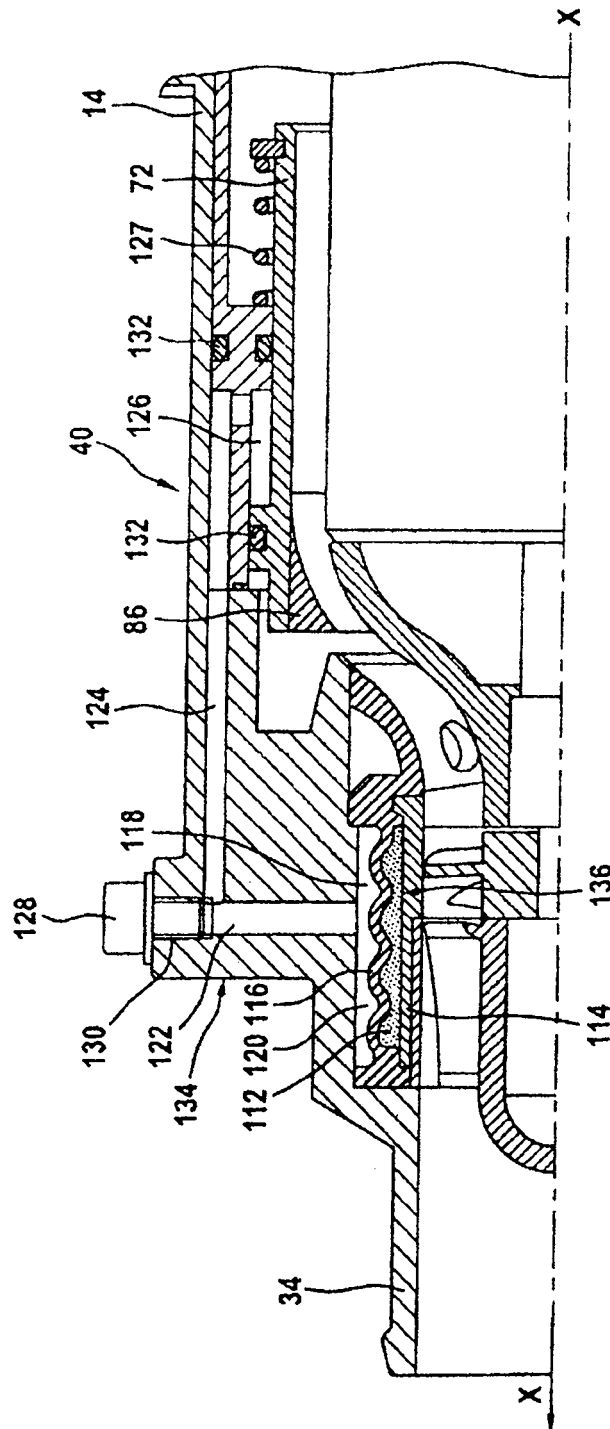


Fig. 10

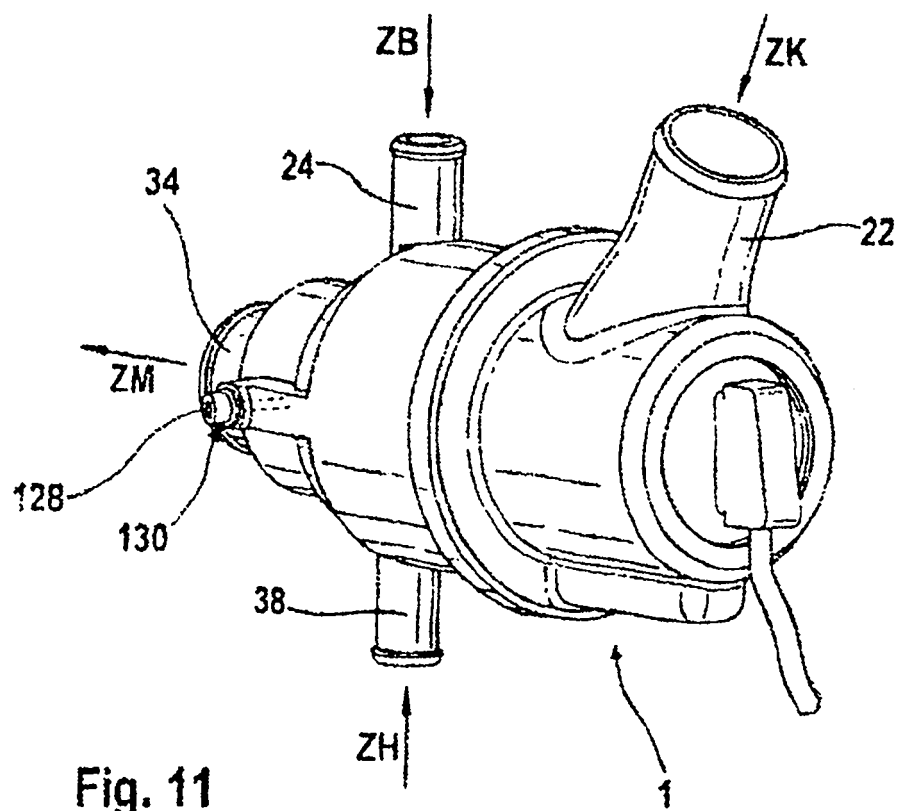


Fig. 11