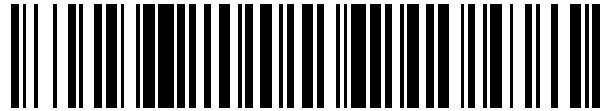


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 583**

51 Int. Cl.:

F01P 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2012 E 12006333 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2578837**

54 Título: **Dispositivo de transporte de refrigerante y procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de transporte de refrigerante**

30 Prioridad:

07.10.2011 DE 102011115065

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

26.12.2014

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

STARKE, SILVIO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 583 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).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de transporte de refrigerante y procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de transporte de refrigerante

5 La invención concierne a un dispositivo de transporte de refrigerante que comprende una bomba de refrigerante que puede ser accionada, a través de un engranaje planetario, por un primer grupo de accionamiento y un segundo grupo de accionamiento, en donde el engranaje planetario dispone de un primer árbol de entrada para el primer grupo de accionamiento y un segundo árbol de entrada para el segundo grupo de accionamiento. La invención concierne también a un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de transporte de refrigerante.

10 Se conocen por el estado de la técnica dispositivos de transporte de refrigerante de la clase citada al principio. Por ejemplo, el documento DE 10 2006 041 687 A1 describe una bomba de refrigerante para un circuito de refrigeración de un motor de combustión interna. La bomba de refrigerante dispone de un rodete de bomba y un árbol de bomba unido solidariamente en rotación con el rodete de bomba y que puede unirse, a través de una transmisión de abrazamiento, con el cigüeñal del motor de combustión interna. Para que se puedan ajustar diferentes relaciones de multiplicación entre el número de revoluciones del cigüeñal y el número de revoluciones del árbol de la bomba se ha
15 dispuesto entre el árbol de la bomba y la transmisión de abrazamiento un engranaje planetario que puede acoplarse preferiblemente con un motor de accionamiento eléctrico. Con esta bomba de refrigerante son ya posibles extensas variaciones de la potencia de transporte de la bomba del refrigerante. Sin embargo, debido al engranaje planetario, esta bomba presenta un comportamiento de funcionamiento desfavorable, especialmente respecto de la potencia absorbida, la acústica, la producción de calor y el desgaste. Dispositivos de transporte de refrigerante similares se
20 desprenden también de los documentos DE 102 14 637 A1, DE 60 2005 000 638 T2 y DE 10 2006 048 050 A1.

Por tanto, el problema de la invención consiste en proporcionar un dispositivo de transporte de refrigerante que no presente los inconvenientes citados al principio, sino que especialmente, por un lado, admita una variación de la potencia de transporte de la bomba de refrigerante dentro de un amplio rango y, por otro, presente un comportamiento de funcionamiento favorable en el marco de los aspectos citados.

25 Esto se consigue según la invención con un dispositivo de transporte de refrigerante dotado de las características de la reivindicación 1. Se ha previsto en este caso un embrague a través del cual están directamente acoplados uno con otro los árboles de entrada en al menos un estado de funcionamiento. La bomba de refrigerante puede ser accionada, a través del engranaje planetario, por el primer grupo de accionamiento y el segundo grupo de accionamiento. Esto significa que dicha bomba puede ser accionada solamente por el primer grupo de
30 accionamiento, solamente por el segundo grupo de accionamiento o bien conjuntamente por ambos grupos de accionamiento. El primer grupo de accionamiento está acoplado con el engranaje planetario a través del primer árbol de entrada, mientras que para el segundo grupo de accionamiento esto tiene lugar a través del segundo árbol de entrada. Por tanto, a través de los dos árboles de entrada se establece una unión operativa correspondiente del primer grupo de accionamiento o del segundo con el engranaje planetario y, a través de éste, con la bomba de
35 refrigerante. Debido a las numerosas partes móviles del engranaje planetario, especialmente debido a la rodadura de las ruedas dentadas, la bomba de refrigerante conocida por el estado de la técnica presenta un comportamiento de funcionamiento desfavorable. En particular las pérdidas por rozamiento son muy altas, lo que influye desventajosamente sobre el consumo de energía, la acústica, la producción de calor y el desgaste.

40 Por este motivo, se ha previsto, según la invención, el embrague. A través de éste se pueden acoplar directamente uno con otro los árboles de entrada para el primer grupo de accionamiento y el segundo grupo de accionamiento en al menos un estado de funcionamiento. Cuando los árboles de entrada están directamente acoplados uno con otro, estos presentan entonces el mismo número de revoluciones. Por consiguiente, por acoplamiento directo de un árbol con otro no ha de entenderse un acoplamiento indirecto a través del engranaje planetario o las ruedas dentadas del engranaje planetario. Por el contrario, deberá presentarse una unión directa e inmediata entre los árboles de entrada
45 de modo que estos presenten el mismo número de revoluciones. Por consiguiente, por medio del embrague se puede materializar un acoplamiento solidario en rotación de los árboles de entrada. En el al menos un estado de funcionamiento se puede cubrir al menos una parte del rango de potencia deseado del dispositivo de transporte de refrigerante o de la bomba de refrigerante. Cuando se desea un funcionamiento fuera de este rango, los árboles de entrada pueden estar entonces desacoplados uno de otro en los demás estados de funcionamiento de modo que ya
50 no estén directamente unidos uno con otro. Por consiguiente, en este otro rango de funcionamiento se sigue presentando el comportamiento de funcionamiento desfavorable. Sin embargo, dado que está previsto al menos temporalmente el acoplamiento de los árboles de entrada con ayuda del embrague, se puede reducir netamente la proporción temporal de estos otros rangos de funcionamiento en una duración de funcionamiento total del dispositivo de transporte de refrigerante. Por tanto, se mejora en conjunto el comportamiento de funcionamiento.

55 Un perfeccionamiento de la invención prevé que el engranaje planetario disponga de una rueda solar, una rueda de dentado interno y un portasatélites con al menos un satélite encargado de establecer una unión operativa entre la rueda solar y la rueda de dentado interno, estando la rueda solar conectada al primer árbol de entrada, estando el portasatélites conectado al segundo árbol de entrada y estando conectada la bomba de refrigerante a un árbol de salida unido con la rueda de dentado interno. Por consiguiente, el engranaje planetario presenta una

5 construcción sustancialmente conocida. Los dos grupos de accionamiento están conectados aquí a la rueda solar y al portasatélites, es decir que están directamente unidos con éste. El número de revoluciones de la rueda solar corresponde en este caso al número de revoluciones del primer árbol de entrada y el número de revoluciones del engranaje planetario corresponde al número de revoluciones del segundo árbol de entrada. Por el contrario, la bomba de refrigerante es accionada con un número de revoluciones que corresponde al número de revoluciones del árbol de salida y, por tanto, al número de revoluciones de la rueda de dentado interno. Por el término conexión se entiende aquí generalmente un acoplamiento mutuo o recíproco directo de modo que coincidan siempre los números de revoluciones de los elementos conectados uno a otro.

10 En la realización descrita, en el al menos un estado de funcionamiento se puede acoplar directamente la rueda solar con el portasatélites por medio del embrague de modo que estos giren conjuntamente con el mismo número de revoluciones. Por tanto, se presenta también un acoplamiento directo entre el primer grupo de accionamiento y el segundo grupo de accionamiento. Debido a la inmovilización mutua de la rueda solar y el portasatélites, los satélites ya no ruedan tampoco sobre la rueda solar o sobre la rueda de dentado interno. Por el contrario, la rueda de dentado interno es inmovilizada también con respecto a la rueda solar y al portasatélites debido al acoplamiento mutuo de los árboles de entrada, con lo que en el estado de funcionamiento antes citado el árbol de salida presenta el mismo número de revoluciones que el primer árbol de entrada y el segundo árbol de entrada. De esa manera, se pueden reducir netamente las pérdidas por rozamiento del engranaje planetario en el al menos un estado de funcionamiento, lo que influye positivamente sobre el comportamiento de funcionamiento.

20 Un perfeccionamiento de la invención prevé que en un primer estado de funcionamiento de entre varios estados de funcionamiento los árboles de entrada estén acoplados tan sólo indirectamente uno con otro a través del engranaje planetario y que en un segundo estado de funcionamiento de entre los estados de funcionamiento estén acoplados directamente uno con otro. Como ya se ha descrito anteriormente, en el al menos un estado de funcionamiento - que es parte de los varios estados de funcionamiento - los árboles de entrada están directamente acoplados uno con otro. Este al menos un estado de funcionamiento corresponde al segundo anteriormente mencionado de los estados de funcionamiento. Por el contrario, en un primero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada están tan sólo acoplados indirectamente uno con otro a través del engranaje planetario. Por tanto, en el primero de los estados de funcionamiento no se emplea el embrague para acoplar los árboles de entrada uno con otro, sino más bien para liberarlos. De esta manera, el dispositivo de transporte de refrigerante se puede hacer funcionar a lo largo de una amplia gama de potencia, estando reducidas las pérdidas por rozamiento en el segundo de los estados de funcionamiento. Por este motivo, el dispositivo de transporte de refrigerante se hace funcionar preferiblemente en este estado de funcionamiento.

35 Un perfeccionamiento de la invención prevé que en un tercero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada estén acoplados tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario y que el primer árbol de entrada esté inmovilizado por medio del embrague. Por tanto, el tercero de los estados de funcionamiento corresponde de momento al primero de los estados de funcionamiento y, en contraste con éste, deberá estar inmovilizado ahora el primer árbol de entrada por medio del embrague. El embrague une para ello, por ejemplo, el primer árbol de entrada con un elemento estacionario y trabaja de manera correspondiente como un freno o como un freno de estacionamiento. En el tercero de los estados de funcionamiento el primer árbol de entrada deberá estar completamente inmovilizado; por tanto, el embrague no admite un movimiento de giro del primer árbol de entrada. En el tercero de los estados de funcionamiento se efectúa el accionamiento de la bomba de refrigerante con solamente la ayuda del segundo grupo de accionamiento, puesto que el primer árbol de entrada y el primer grupo de accionamiento se han inmovilizado con ayuda del embrague.

45 Un perfeccionamiento de la invención prevé que el portasatélites esté operativamente unido con el segundo grupo de accionamiento por medio de una transmisión de abrazamiento. Por ejemplo, en el portasatélites está formada una superficie de asiento para un medio de tracción de la transmisión de abrazamiento. Por el contrario, el primer grupo de accionamiento está unido preferiblemente de forma rígida con el primer árbol de entrada.

50 Un perfeccionamiento de la invención prevé que el primer grupo de accionamiento sea una máquina eléctrica y que el segundo grupo de accionamiento sea un motor de combustión interna. El dispositivo de transporte de refrigerante está asociado usualmente al motor de combustión interna o a un dispositivo de accionamiento presente en éste. El dispositivo de transporte de refrigerante sirve para transportar el refrigerante que se emplea para refrigerar el motor de combustión interna. El motor de combustión interna se ajusta usualmente a un número de revoluciones nominal y/o un par nominal, siendo el primero el resultado de un número de revoluciones de consigna y siendo el último el resultado de un par de consigna. El número de revoluciones de consigna y/o el par de consigna son fijados por un conductor de un vehículo automóvil que presenta el dispositivo de accionamiento y/o por un sistema de asistencia al conductor asociado al vehículo automóvil. Por consiguiente, el número de revoluciones del segundo grupo de accionamiento no está sintonizado con las demandas del dispositivo de transporte de refrigerante. Por el contrario, la máquina eléctrica puede ajustarse de tal manera que el dispositivo de transporte de refrigerante se haga funcionar con la potencia deseada. La máquina eléctrica puede ajustarse de manera correspondiente para controlar y/o regular la potencia de la bomba de refrigerante.

5 El dispositivo de transporte de refrigerante es parte integrante de un dispositivo de accionamiento que presenta el motor de combustión interna. Por tanto, la invención concierne también a un dispositivo de accionamiento con un (segundo) grupo de accionamiento construido preferiblemente como un motor de combustión interna, estando asociado al dispositivo de accionamiento o al motor de combustión interna un dispositivo de transporte de refrigerante según las explicaciones anteriores.

10 La invención concierne también a un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de transporte de refrigerante, especialmente según las explicaciones anteriores, en el que el dispositivo de transporte de refrigerante presenta una bomba de refrigerante que puede ser accionada a través de un engranaje planetario por un primer grupo de accionamiento y un segundo grupo de accionamiento, y en el que el engranaje planetario dispone de un primer árbol de entrada para el primer grupo de accionamiento y un segundo árbol de entrada para el segundo grupo de accionamiento. Está previsto a este respecto que los árboles de entrada se acoplen directamente uno con otro a través de un embrague en al menos un estado de funcionamiento. El dispositivo de transporte de refrigerante puede haberse perfeccionado según las explicaciones anteriores. Como ya se ha explicado antes, el embrague sirve para acoplar los árboles de entrada directamente uno con otro en el al menos un rango de funcionamiento.

15 El perfeccionamiento de la invención prevé que en un primero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada se acoplen uno con otro tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario y que en un segundo de los estados de funcionamiento se acoplen directamente uno con otro. Ya se ha entrado anteriormente en detalles sobre este modo de proceder. El segundo de los estados de funcionamiento corresponde al al menos un estado de funcionamiento en el que los árboles de entrada se acoplan directamente uno con otro con ayuda del embrague. Por
20 el contrario, en el primero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada pueden presentar números de revoluciones diferentes y están acoplados uno con otro exclusivamente a través del engranaje planetario.

25 Un perfeccionamiento de la invención prevé que en un tercero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada se acoplen tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario y que el primer árbol de entrada se inmovilice por medio del embrague. Mientras que en el primero de los estados de funcionamiento el primer árbol de entrada es rotativamente móvil, este árbol deberá inmovilizarse en el tercero de los estados de funcionamiento por medio del embrague. En este caso, análogamente al primero de los estados de funcionamiento, los árboles de entrada están acoplados tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario.

30 Un perfeccionamiento de la invención prevé que en el primero de los estados de funcionamiento solamente se haga funcionar/se hagan funcionar uno de los grupos de accionamiento o ambos grupos de accionamiento y que en el segundo y/o en el tercero de los estados de funcionamiento únicamente se haga funcionar el segundo grupo de accionamiento. En el primero de los estados de funcionamiento, en el que los árboles de entrada están acoplados uno con otro tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario y el primer árbol de entrada no está inmovilizado con ayuda del embrague, es decir que es rotativamente móvil, únicamente uno de los grupos de accionamiento o ambos grupos de accionamiento pueden emplearse simultáneamente para accionar la bomba de
35 refrigerante. Por el contrario, en el segundo y/o en el tercero de los estados de funcionamiento se ha previsto hacer que funcione únicamente el segundo grupo de accionamiento, mientras que está desactivado el primer grupo de accionamiento. Sin embargo, especialmente en el segundo de los estados de funcionamiento puede estar previsto que el primer árbol de entrada y, por tanto, el segundo grupo de accionamiento sean accionados por el segundo grupo de accionamiento y se encuentren así en movimiento rotativo.

40 Se explica seguidamente la invención ayudándose de los ejemplos de realización representados en el dibujo, sin que se produzca una limitación de la invención. Muestran en los dibujos:

La figura 1, una sección longitudinal a través de un dispositivo de transporte de refrigerante con una bomba de refrigerante y un engranaje planetario,

45 La figura 2, una representación esquemática del dispositivo de transporte de refrigerante en un primer estado de funcionamiento,

La figura 3, la representación esquemática del dispositivo de transporte de refrigerante en un segundo estado de funcionamiento,

La figura 4, la representación esquemática del dispositivo de transporte de refrigerante en un tercer estado de funcionamiento y

50 La figura 5, un diagrama en el que se ha registrado la potencia de la bomba de refrigerante para los estados de funcionamiento con referencia a un número de revoluciones.

55 La figura 1 muestra una sección transversal a través de un dispositivo de transporte de refrigerante 1 con una bomba de refrigerante 2 que está constituida sustancialmente por un rodete de paletas 3 y un regulador de refrigerante 4. Con este último se puede ajustar el caudal de refrigerante a través de la bomba de refrigerante 2 mediante una acción de control y/o de regulación, por ejemplo mediante una graduación de la sección transversal. El

rodete de paletas 3 de la bomba de refrigerante 2 es accionable a través de un engranaje planetario 5 por un primer grupo de accionamiento 6 y un segundo grupo de accionamiento (no representado). A este fin, el engranaje planetario 5 dispone de un primer árbol de entrada 7 para el primer grupo de accionamiento 6 y un segundo árbol de entrada 8 para el segundo grupo de accionamiento. El primer grupo de accionamiento 6 está acoplado directamente con el primer árbol de entrada 7. El segundo grupo de accionamiento está acoplado al segundo árbol de accionamiento 8 a través de una transmisión de abrazamiento 9. A este fin, una zona del segundo árbol de entrada 8 forma una superficie de asiento 10 para un medio de abrazamiento 11, por ejemplo una correa de accionamiento.

El primer árbol de entrada 7 está conectado directamente a una rueda solar 12 del engranaje planetario 5. Por el contrario, el segundo árbol de entrada 8 está acoplado directamente a un portasatélites 13 o está formado por éste. En el portasatélites 13 están fijados varios satélites 14, especialmente tres, en forma rotativamente móvil, de modo que, a través de los satélites 14, se establece una unión operativa entre la rueda solar 12 y una rueda de dentado interno 15 del engranaje planetario 5. La rueda de dentado interno 15 está conectada a la bomba de refrigerante 2 o a su rodete de paletas 3 a través de un árbol de salida 16 del engranaje planetario 5. El engranaje planetario 5 está dispuesto en una carcasa 17. En ésta están montados tanto el segundo árbol de entrada 8 o el portasatélites 13 sobre un cojinete 18 como la rueda de dentado interno 15 o el árbol de salida 16 sobre un cojinete 19. Entre el primer árbol de entrada 7 y el segundo árbol de entrada 8 está previsto también un cojinete 20. Los cojinetes 18, 19 y 20 están contruidos preferiblemente como rodamientos. Para sellar el engranaje planetario 5 con respecto a un entorno de la carcasa 17 está presente, además, al menos una junta 21, especialmente en forma de una junta anular.

Entre los árboles de entrada 7 y 8 está previsto un embrague 22. Éste puede ponerse en al menos tres estados de funcionamiento por medio de un dispositivo de reglaje 23. El embrague 22 se compone aquí de una corredera 24 y una pieza inferior de corredera 25, así como al menos un anillo de sincronización 26 (aquí dos anillos de sincronización 26) y uno o varios anillos de fricción 27. En el presente ejemplo de realización cada anillo de sincronización 26 lleva asociado un anillo de fricción 27. La pieza inferior de corredera 25 está acoplada solidariamente en rotación con el primer árbol de entrada 7. La corredera 24 está unida al mismo tiempo con la pieza inferior de corredera 25 de manera rígida a la rotación, pero está montada de manera axialmente móvil con respecto al eje de giro 28 del engranaje planetario 5. Mediante un desplazamiento axial de la corredera 24 se puede poner así el embrague 22 o el dispositivo de transporte de refrigerante 1 en los diferentes estados de funcionamiento. En un primero de los estados de funcionamiento, que se representa en la figura 1, la corredera 24 se encuentra en el centro, de modo que los árboles de entrada 7 y 8 son ambos rotativamente móviles y están acoplados uno con otro solamente a través del engranaje planetario 5. En particular, en un segundo de los estados de funcionamiento (en el que la corredera 24 se ha corrido hacia la izquierda) se ha previsto que los árboles de entrada 7 y 8 estén acoplados directamente uno con otro. Por tanto, en este segundo estado de funcionamiento los árboles de entrada 7 y 8 presentan el mismo número de revoluciones. En un tercero de los estados de funcionamiento, en el que la corredera 24 se ha trasladado hacia la derecha, deberá estar inmovilizado el primer árbol de entrada 7 de modo que ya no sea posible un movimiento de giro. Sin embargo, al mismo tiempo los árboles de entrada 7 y 8 están acoplados de nuevo uno con otro únicamente a través del engranaje planetario 5.

Haciendo referencia a las figuras 2, 3 y 4 se entra seguidamente en más detalles sobre los diferentes estados de funcionamiento. La figura 2 muestra a este respecto el primero de los estados de funcionamiento. Se pone claramente de manifiesto que la corredera 24 se encuentra en una posición neutra, con lo que los árboles de entrada 7 y 8 son libremente móviles y también están acoplados uno con otro únicamente a través del engranaje planetario 5. En el primer estado de funcionamiento se puede hacer funcionar la bomba de refrigerante 2, por ejemplo, solamente por medio del primer grupo de accionamiento 6. Por tanto, el caudal volumétrico transportado como máximo por la bomba de refrigerante 2 viene prefijado por la máquina eléctrica 6. De esta manera, se puede materializar, por ejemplo, un funcionamiento por inercia de la bomba de refrigerante 2 después de la desactivación del motor de combustión interna. Este funcionamiento por inercia es importante para que no puedan producirse puntos de ebullición locales en un circuito de refrigeración, aquí no representado, que sea solicitado con refrigerante por medio de la bomba de refrigerante 2. El caudal volumétrico máximo es independiente de un número de revoluciones del motor de combustión interna y únicamente depende de la potencia máxima de la máquina eléctrica 6.

Como alternativa, la bomba de refrigerante 2 puede hacerse funcionar tanto con la máquina eléctrica 6 como con el motor de combustión interna. En un rango de número de revoluciones inferior del motor de combustión interna existe, especialmente a bajas temperaturas ambiente, el deseo de un aumento del caudal volumétrico para satisfacer las demandas de, por ejemplo, un sistema de calefacción. En este caso, se puede emplear la máquina eléctrica 6, adicionalmente al motor de combustión interna, para realizar un accionamiento de la bomba de refrigerante 2. Por tanto, se puede materializar un caudal volumétrico mayor. Asimismo, en caso de una carga grande y un número de revoluciones pequeño del motor de combustión interna, se puede agregar la máquina eléctrica 6 para aumentar el caudal volumétrico que se transporta por medio de la bomba de refrigerante 2. En consecuencia, el motor de combustión interna puede ser refrigerado también óptimamente en un rango de número de revoluciones inferior. No es necesaria una disminución de potencia del motor de combustión interna debido a un caudal volumétrico demasiado pequeño. Por último, la bomba de refrigerante 2 puede hacerse funcionar

exclusivamente con ayuda del motor de combustión interna. Cuando está en funcionamiento el motor de combustión interna, el segundo árbol de entrada 8 es accionado entonces de manera permanente. Según la distribución de potencia en el engranaje planetario 5, en el segundo estado de funcionamiento se puede emplear la máquina eléctrica 6 como generador para alimentar corriente, por ejemplo, a la red eléctrica.

5 La figura 3 ilustra el segundo de los estados de funcionamiento. En este estado los árboles de entrada 7 y 8 están acoplados directamente uno con otro, de modo que estos presentan el mismo número de revoluciones. En este caso, la rueda solar 12 está unida solidariamente en rotación con el portasatélites 13. Por tanto, se produce una rotación en bloque del engranaje planetario 5, en la que los árboles de entrada 7 y 8 y el árbol de salida 16 giran con el mismo número de revoluciones. El accionamiento de la bomba de refrigerante 2 se efectúa únicamente con ayuda del motor de combustión interna, es decir, a través del segundo árbol de entrada 8. Por tanto, el caudal volumétrico que se puede lograr como máximo es más pequeño que en el primero de los estados de funcionamiento, pero resulta suficiente para la mayoría de los fines de uso. Debido a la rotación en bloque del engranaje planetario 5 se suprimen movimientos de rotación o los movimientos de rodadura de los satélites 14. De esta manera, se reducen las pérdidas por rozamiento en el engranaje planetario 5, con lo que resulta un comportamiento de funcionamiento más favorable respecto de la acústica, la producción de calor y el desgaste.

La figura 4 muestra el dispositivo de transporte de refrigerante 1 en el tercero de los estados de funcionamiento. En este estado el primer árbol de entrada 7 está fijado de manera solidaria en rotación, estando, por ejemplo, inmovilizado con respecto a la carcasa 17. La máquina eléctrica 6 ya no puede utilizarse para hacer funcionar la bomba de refrigerante 2. Se presenta una relación de multiplicación fija del engranaje planetario 5 entre el segundo árbol de entrada 8 y el árbol de salida 6. En el tercer estado de funcionamiento, bajo una carga grande y un número de revoluciones grande del motor de combustión interna se deberá evacuar el calor generado por éste.

La figura 5 muestra un diagrama en el que se ha registrado la potencia máxima P de la bomba de refrigerante 2 en función del número de revoluciones n del motor de combustión interna. En este caso, se pueden alcanzar como máximo las curvas 29 y 30 en el primero de los estados de funcionamiento, la curva 31 en el segundo de los estados de funcionamiento y la curva 32 en el tercero de los estados de funcionamiento. La curva 29 muestra la potencia máxima cuando se hace funcionar la bomba de refrigerante 2 en el primero de los estados de funcionamiento exclusivamente por medio de la máquina eléctrica 6. Por tanto, la potencia máxima es independiente del número de revoluciones del motor de combustión interna. La curva 30 describe la potencia máxima P cuando se acciona la bomba de refrigerante 2 en el primero de los estados de funcionamiento tanto con la máquina eléctrica 6 como con el motor de combustión interna. Por tanto, el valor más pequeño de la potencia máxima P corresponde a la potencia máxima de la máquina eléctrica 6, mientras que la proporción de la potencia máxima proporcionada por el motor de combustión interna depende de su número de revoluciones. En el segundo de los estados de funcionamiento, en el que los árboles de entrada 7 y 8 están acoplados directamente uno con otro con ayuda del embrague 22, se presenta la potencia máxima más baja que depende, además, del número de revoluciones del motor de combustión interna. De esta manera, cuando se tiene que transportar únicamente un pequeño caudal volumétrico del refrigerante por medio de la bomba de refrigerante 2 para refrigerar suficientemente el motor de combustión interna y/o suministrar refrigerante a otros elementos, se pueden reducir netamente la potencia de la bomba de refrigerante 2 y así también la potencia de pérdida. Se logra de manera correspondiente un comportamiento de funcionamiento más favorable. En el tercero de los estados de funcionamiento el primer árbol de entrada 7 está inmovilizado, por ejemplo, con respecto a la carcasa 17. Resulta así la curva 32, que presenta la característica de un dispositivo de transporte de refrigerante 1 conocido por el estado de la técnica.

Lista de símbolos de referencia

	1	Dispositivo de transporte de refrigerante
	2	Bomba de refrigerante
	3	Rodete de paletas
5	4	Regulador de refrigerante
	5	Engranaje planetario
	6	Primer grupo de accionamiento
	7	Primer árbol de entrada
	8	Segundo árbol de entrada
10	9	Transmisión de abrazamiento
	10	Superficie de asiento
	11	Medio de abrazamiento
	12	Rueda solar
	13	Portasatélites
15	14	Satélite
	15	Rueda de dentado interno
	16	Árbol de salida
	17	Carcasa
	18	Cojinete
20	19	Cojinete
	20	Cojinete
	21	Junta
	22	Embrague
	23	Dispositivo de reglaje
25	24	Corredera
	25	Pieza inferior de corredera
	26	Anillo de sincronización
	27	Anillo de fricción
	28	Eje de giro
30	29	Curva
	30	Curva
	31	Curva
	32	Curva

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de transporte de refrigerante (1) que comprende una bomba de refrigerante (2) que puede ser accionada a través de un engranaje planetario (5) por un primer grupo de accionamiento y un segundo grupo de accionamiento (6), en el que el engranaje planetario (5) dispone de un primer árbol de entrada (7) para el primer grupo de accionamiento (6) y un segundo árbol de entrada (8) para el segundo grupo de accionamiento, caracterizado por un embrague (22) a través del cual los árboles de entrada (7, 8) están acoplados directamente uno con otro en al menos un estado de funcionamiento.
- 10 2. Dispositivo de transporte de refrigerante según la reivindicación 1, caracterizado por que el engranaje planetario (5) dispone de una rueda solar (12), una rueda de dentado interno (15) y un portasatélites (13) con al menos un satélite (14) que establece una unión operativa entre la rueda solar (12) y la rueda de dentado interno (15), en donde la rueda solar (12) está conectada al primer árbol de entrada (7), el portasatélites (13) está conectado al segundo árbol de entrada (8) y la bomba de refrigerante está conectada a un árbol de salida (16) unida con la rueda de dentado interno (15).
- 15 3. Dispositivo de transporte de refrigerante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en un primero de varios estados de funcionamiento los árboles de entrada (7, 8) están acoplados uno con otro tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario (5) y en un segundo de los estados de funcionamiento dicho árboles están acoplados directamente uno con otro.
- 20 4. Dispositivo de transporte refrigerante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en un tercero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada (7, 8) están acoplados tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario (5) y el primer árbol de entrada (7) está inmovilizado por medio del embrague (22).
- 25 5. Dispositivo de transporte de refrigerante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el portasatélites (13) está operativamente unido con el segundo grupo de accionamiento por medio de una transmisión de abrazamiento (9).
- 30 6. Dispositivo de transporte de refrigerante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer grupo de accionamiento (6) es una máquina eléctrica y el segundo grupo de accionamiento es un motor de combustión interna.
- 35 7. Procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de transporte de refrigerante (1), especialmente según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de transporte de refrigerante (1) presenta una bomba de refrigerante (2) que puede ser accionada a través de un engranaje planetario (5) por un primer grupo de accionamiento y un segundo grupo de accionamiento (6), y en el que el engranaje planetario (5) dispone de un primer árbol de entrada (7) para el primer grupo de accionamiento (6) y un segundo árbol de entrada (8) para el segundo grupo de accionamiento, caracterizado por que los árboles de entrada (7, 8) se acoplan directamente uno con otro a través de un embrague (22) en al menos un estado de funcionamiento.
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que en un primero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada (7, 8) se acoplan un con otro tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario (5) y en un segundo de los estados de funcionamiento dichos árboles se acoplan directamente uno con otro.
- 45 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en un tercero de los estados de funcionamiento los árboles de entrada (7, 8) se acoplan tan sólo indirectamente a través del engranaje planetario (5) y el primer árbol de entrada (7) se inmoviliza por medio del embrague (22).
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el primero de los estados de funcionamiento solamente se hace funcionar/se hacen funcionar uno de los grupos de accionamiento (6) o los dos grupos de accionamiento (6) y/o en el segundo y/o el tercero de los estados de funcionamiento únicamente se hace funcionar el segundo grupo de accionamiento (6).

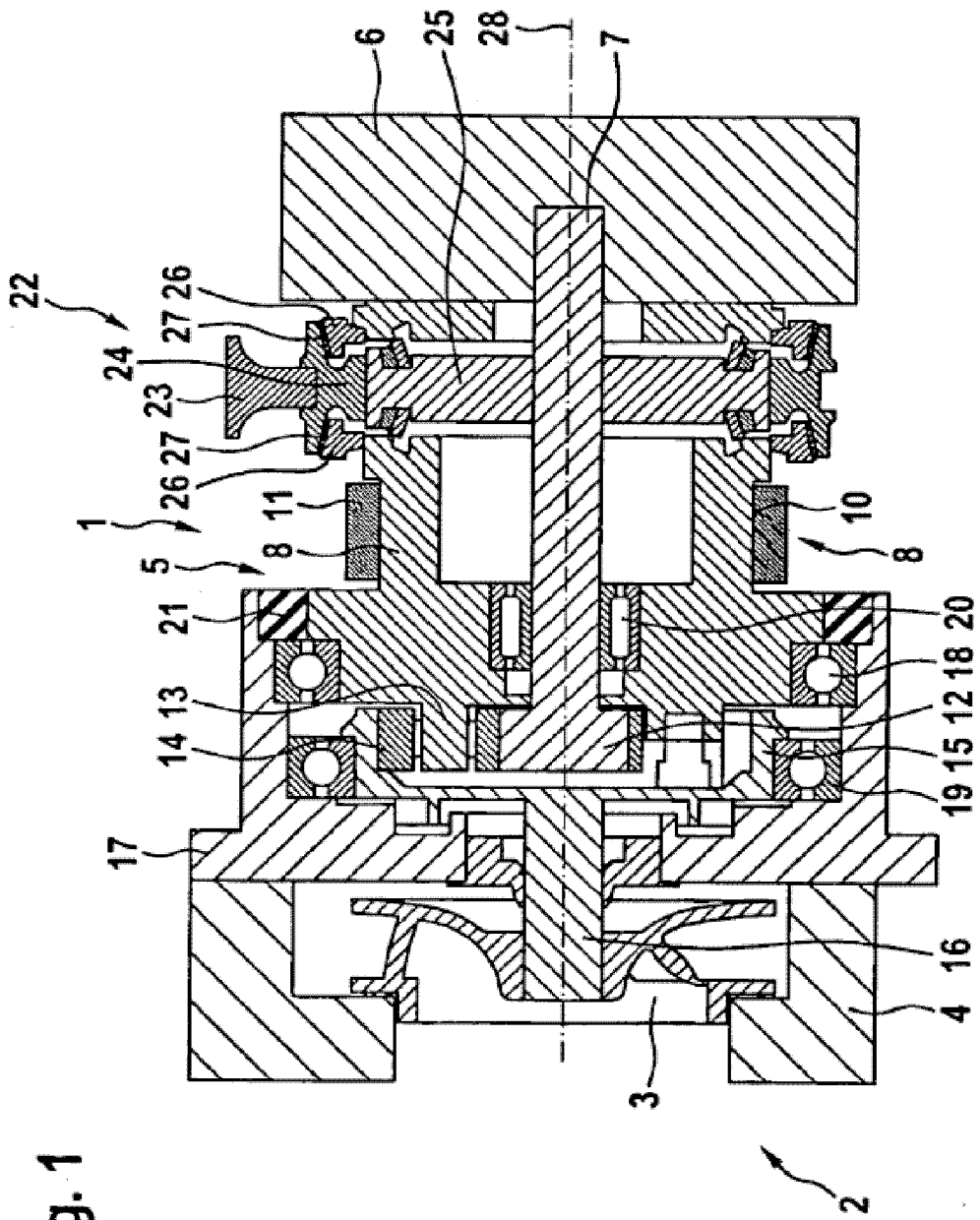


Fig. 1

Fig. 2

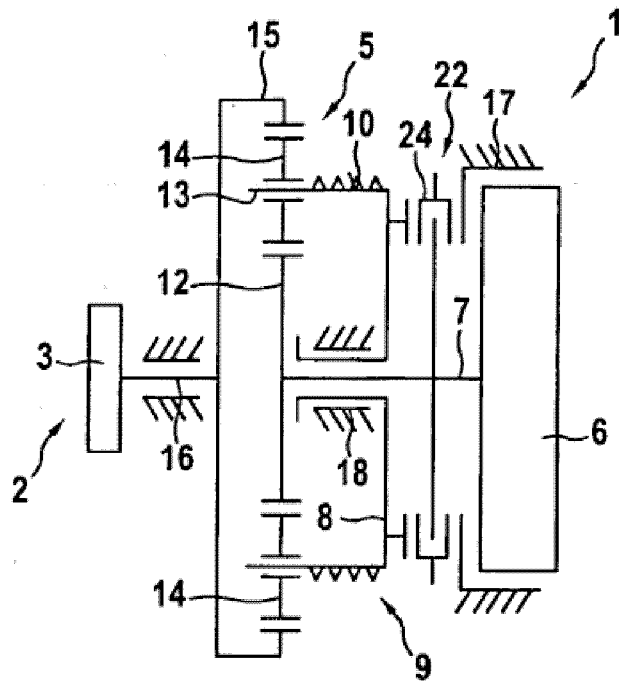


Fig. 3

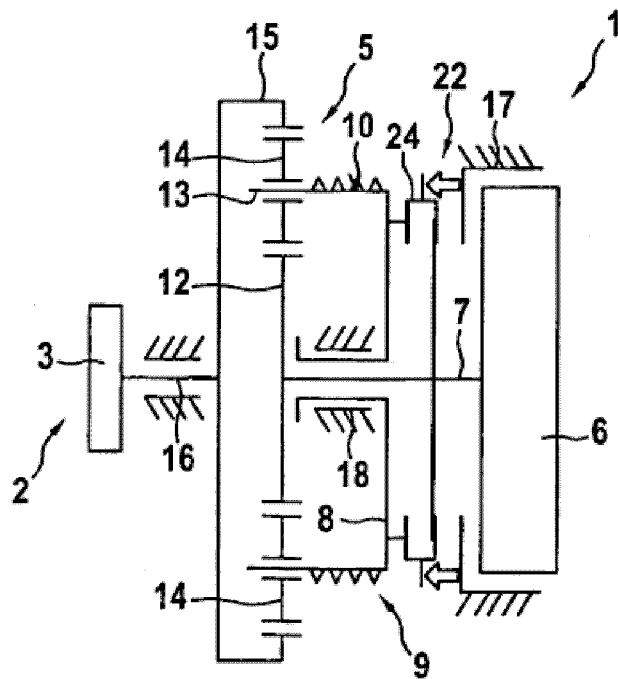


Fig. 4

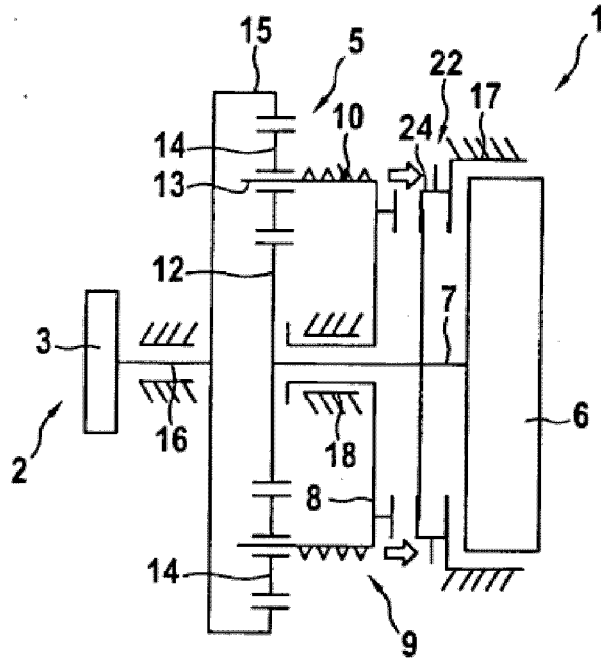


Fig. 5

