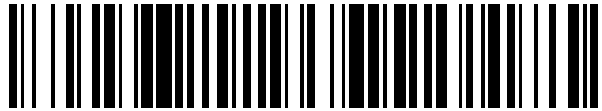


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 700**

51 Int. Cl.:

F02B 29/04 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2009 E 09011535 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2161428**

54 Título: **Refrigerador de aire de carga, en particular para motores grandes**

30 Prioridad:

09.09.2008 DE 102008046507

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

28.03.2014

73 Titular/es:

**BEHR INDUSTRY GMBH & CO. KG (100.0%)
HEILBRONNER STRASSE 380
70469 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

RUPPEL, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 451 700 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

Refrigerador de aire de carga, en particular para motores grandes

La invención se refiere a un refrigerador de aire de carga, en particular para motores grandes de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente, así como a un procedimiento de fabricación correspondiente.

5 Se conocen refrigeradores de aire de carga para motores grandes, es decir, para motores de combustión, en general, con cuatro a veinte cilindros en diferentes tipos de construcción. El aire de carga comprimido en el compresor y en este caso caliente es refrigerado de retorno en el refrigerador de aire de carga, para conseguir un grado de llenado mejorado para los cilindros. La refrigeración se realiza, en general, a través de un refrigerante líquido, que se toma desde el circuito de refrigeración del motor de combustión interna. La transmisión de calor entre el aire de carga a refrigerar y el refrigerante se realiza a través de un bloque de refrigeración, que se forma por tubos recorridos por la corriente de refrigerante y por nervaduras sobre las que circula la corriente de aire de carga. El bloque de refrigeración se inserta en la carcasa del refrigerador de aire de carga y se obtura. El aire de carga y de la misma manera el refrigerante son alimentados y descargados a través de racores de conexión correspondientes.

10 A través del documento DE 35 128 91 C2 se conoce un ventilador de aire de carga refrigerado por líquido para motores de combustión.

15 Los motores grandes se fabrican muchas veces en series de construcción para diferentes fases de potencia, en los que se utilizan cilindros iguales, pero diferentes números de cilindros para la consecución de diferentes fases de potencia. Los refrigeradores de aire de carga deben adaptarse a las diferentes fases de potencia, puesto que el aire de la combustión necesario para ello depende del número de cilindros de los motores. Durante esta adaptación deben mantenerse constantes diferentes parámetros como la caída de la presión en el lado del aire de carga durante la refrigeración, la diferencia entre la temperatura de entrada del aire de carga y la temperatura de salida del aire de carga transportado así como la temperatura de entrada del refrigerante que está disponible. Además, es habitual que no se modifique el sistema de refrigeración que sirve de base para el bloque de refrigeración, es decir, la disposición, configuración y dimensionado de los tubos y nervaduras. Por lo tanto, es superflua para la adaptación esencialmente la sección transversal de paso para la corriente de aire de carga, es decir, la longitud y la anchura del refrigerador de aire de carga. Los refrigeradores de aire de carga conocidos están dispuestos por encima del árbol de cigüeñal del motor y delante de sus cilindros. La anchura del refrigerador de aire de carga se mide en la dirección del árbol de cigüeñal, la longitud del refrigerador de aire de carga se mide horizontal y transversalmente al árbol de cigüeñal. La profundidad del refrigerador de aire de carga se mide en dirección vertical, es decir, en la dirección del paso de la circulación del aire de carga. En el caso de una adaptación del refrigerador de aire de carga a la fase de potencia respectiva del motor de combustión, se modifican, por lo tanto, por una parte, la sección transversal de la circulación en el lado del aire de carga del bloque de refrigeración y, por otra parte la carcasa que recibe el bloque de refrigeración del refrigerador de aire de carga. Puesto que las carcasas se fabrican como partes fundidas, las modificaciones de la forma van unidas con costes relativamente altos. Esto se aplica tanto para carcasas de una parte como también para carcasas de varias partes. Se conocen carcasas de conducción de aire de dos partes, en las que la junta de separación entre las dos partes de la carcasa se extiende en dirección horizontal, de manera que en la parte superior y en la parte inferior de la carcasa están formados integralmente racores de entrada y racores de salida para el aire de carga. También en este tipo de construcción deben fabricarse diferentes partes de la carcasa para la adaptación a diferentes fases de potencia.

20 25 30 35 40 45 Se conoce a partir del documento US 2006/0 278 377 A1 un refrigerador de aire de carga para motores de combustión, que comprende una carcasa de conducción de aire, en la que está alojado un bloque de refrigeración, y dos carcasas de conexión de aire, en el que la carcasa de conducción de aire está dispuesta con respecto a un sistema de coordenadas-x-y-z rectangular en la dirección-z del sistema de coordenadas entre las dos carcasas de conexión de aire, en el que la carcasa de conducción de aire está dividida en un plano-y-z del sistema de coordenadas, de tal manera que presenta dos partes exteriores de la carcasa. En el refrigerador de aire de carga conocido, las dos partes exteriores de la carcasa están configuradas como semicáscaras, que están fijadas entre sí y de esta manera forman la carcasa de conducción de aire completa.

50 El cometido de la presente invención es configurar un refrigerador de aire de carga del tipo mencionado al principio, de tal manera que se puede fabricar económicamente una adaptación a diferentes fases de potencia del motor de combustión correspondiente.

El cometido de la invención se soluciona por medio de las características de la reivindicación 1 de la patente. Las configuraciones ventajosas se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

55 De acuerdo con la invención, está previsto que la carcasa de conducción de aire esté dividida en un plano vertical en dos partes exteriores de la carcasa y que entre las dos partes exteriores de la carcasa se pueda insertar una parte central de la carcasa de diferente dimensión. De esta manera se consigue la ventaja de que, por una parte, es posible una adaptación de la sección transversal de la circulación en el lado del aire de carga, pudiendo incrementarse su longitud o anchura. Por otra parte, desde el punto de vista de la técnica de fabricación es

ventajoso que se puedan utilizar en cada caso partes exteriores de la carcasa iguales y solamente se configure variable la parte central de la carcasa, es decir, que se adapta en cada caso a las dimensiones modificadas del bloque de refrigeración. De esta manera, se pueden ahorrar costes de fabricación, puesto que no debe modificarse toda la carcasa.

- 5 Por una pestaña de conexión de refrigerante se entienden especialmente superficies de pestañas de la carcasa de conducción de aire, en las que están fijados el fondo del tubo del bloque de refrigerador, de las cajas de refrigerante y/o del anillo de la pestaña.

De acuerdo con un desarrollo ventajoso, la carcasa de conducción de aire está dividida en un plano-y-z, es decir, en un plano, que está dispuesto perpendicularmente al eje del árbol de cigüeñal del motor. De esta manera se consigue la ventaja de que el refrigerador de aire de carga es variable en su anchura y, por lo tanto, se puede adaptar a diferentes fases de potencia del motor de combustión interna. Para fases de potencia más elevadas se emplea, por lo tanto, un bloque de refrigeración con una extensión mayor en la dirección del eje del cigüeñal (dirección-x) así como una parte central de la carcasa correspondientemente mayor, de manera que de nuevo las partes exteriores de la carcasa, una parte delantera de la carcasa y una parte trasera de la carcasa son iguales. En un desarrollo ventajoso de la invención, la parte delantera de la carcasa y la parte trasera de la carcasa están configuradas diferentes. Así, por ejemplo, se puede variar una de las dos mitades de la carcasa. La modificación del refrigerador de aire de carga en su anchura es, en general, (especialmente en motores en V) más ventajosa que una modificación en la longitud, puesto que en este caso se puede exceder el galbo de altura del motor en V, lo que no se deseable. No obstante, en principio existe también la posibilidad de la modificación de la longitud, es decir, una división en un plano-x-z, por ejemplo en un motor en serie.

De acuerdo con una forma de realización preferida, la carcasa de conducción de aire y la o las carcasas de conexión de aire o bien las mitades respectivas de la carcasa están configuradas de una pieza. La junta de separación que se extiende verticalmente se extiende de esta manera, por lo tanto, hasta la carcasa de conexión de aire. En este caso es ventajoso que resultan menos partes de la carcasa, que se puede conformar a pesar de todo sin problemas.

- 25 De acuerdo con otra configuración ventajosa, la carcasa de conducción del aire presenta al menos una pestaña para la fijación de al menos una carcasa de conexión de aire, a través de la cual se alimenta el aire de carga a la carcasa de conducción de aire y al bloque de refrigeración dispuesto en ella y a continuación se extrae de nuevo. Con preferencia una carcasa de conexión de aire está configurada como carcasa de entrada de aire y otra carcasa de conexión está configurada como carcasa de salida de aire. En el caso de una circulación de doble caudal del refrigerador de aire de carga, especialmente en motores en V, pueden ser ventajosas también dos carcasas de entrada de aire y dos carcasas de salida de aire. Por lo tanto, las carcasas de salida de aire son partes de carcasa separadas, que se fabrican individualmente, con preferencia son fundidas.

De acuerdo con un desarrollo ventajoso, la carcasa de conducción de aire presenta al menos una pestaña para la fijación de una carcasa de conexión de refrigerante, que está configurada con preferencia como carcasa de entrada de refrigerante y carcasa de salida de refrigerante. De esta manera, también las carcasas de conexión de refrigerante con partes de la carcasa fabricadas por separado. En un desarrollo ventajoso de la invención, la pestaña está fijado el fondo del tubo.

En otra configuración ventajosa, la al menos una pestaña para la carcasa de conexión de aire está dispuesta esencialmente en un plano horizontal o plano-x-y. Por lo tanto, el aire de carga entra desde arriba y sale hacia abajo. En otra configuración de la invención, la pestaña o las pestañas, en particular todas las pestañas, están dispuestas verticalmente. En un desarrollo ventajoso de la invención, las superficies de intersección representan cilindros o elipses.

De acuerdo con un desarrollo ventajoso, la al menos una pestaña para la carcasa de conexión de refrigerante está dispuesta esencialmente en un plano vertical o plano-x-z. El refrigerante entra de esta manera lateralmente en el refrigerador de aire de carga y sale lateralmente desde el refrigerador de aire de carga.

En otra configuración ventajosa, el bloque de refrigeración está constituido por tubos y nervaduras, de manera que los tubos de refrigeración son recorridos por la corriente de refrigerante y sobre las nervaduras circula la corriente de aire de carga. De esta manera se consigue una refrigeración efectiva del aire de carga a través del refrigerante.

En un desarrollo ventajoso, el bloque de refrigerante presenta superficies laterales dispuestas verticales o en un plano-y-z, que se apoyan en superficies paralelas de la carcasa de conducción de aire y de esta manera son obturadas. En este caso es ventajoso que se puede prescindir de la obturación sobre partes laterales adicionales. Las superficies en la carcasa de conducción de aire se pueden fabricar suficientemente lisas en virtud de la facilidad de deformación de las partes exteriores de la carcasa, es decir, sin mecanización por arranque de virutas para garantizar una obturación correspondiente.

En un desarrollo ventajoso, la parte central de la carcasa, que se inserta entre las partes exteriores de la carcasa, presenta a ambos lados unas pestañas, a través de las cuales se conecta con las pestañas correspondientes de las

partes exteriores de la carcasa. De esta manera es posible un montaje sencillo de las partes de la carcasa. Además, para carcasas mayores y más pesadas resulta la ventaja de que a través de la división se obtienen partes de la carcasa más pequeñas y, por lo tanto, más fácilmente manejables.

Los ejemplos de realización se representan en el dibujo y se describen en detalle a continuación. En este caso:

- 5 La figura 1 muestra como primer ejemplo de realización de la invención una vista sobre un refrigerador de aire de carga en dirección-y con planos de división.

La figura 2 muestra una vista sobre la carcasa del refrigerador de aire de carga en dirección-z con planos de división.

- 10 La figura 3 muestra una vista de la carcasa del refrigerador de aire de carga con planos de división para la carcasa de conexión.

La figura 1 muestra como primer ejemplo de realización de la invención un refrigerador de aire de carga 1 en una vista en dirección-y – las coordenadas x y z se representan en el dibujo. El refrigerador de aire de carga 1 comprende una carcasa de conducción de aire 2 así como una primera carcasa de conexión 3 para la entrada de aire de carga, representada por una flecha L, así como una segunda carcasa de conexión 4 para la salida del aire de carga, representada de la misma manera por una flecha L. Las dos carcasas de conexión 3, 4 son componentes fabricados por separado, que se conecta a través de pestañas 5, 6 con la carcasa de conducción de aire 2. Esta última presenta una pestaña de conexión de refrigerante 7, en la que se embridan una carcasa de conexión de refrigerante no representada y/o un fondo de tubo y/o un anillo de pestaña. La pestaña de conexión de refrigerante 7 forma una sección transversal A aproximadamente cuadrada, en la que se inserta un bloque de refrigeración no representado, que está constituido esencialmente por tubos, nervaduras y fondos de tubos. El refrigerador de aire de carga 1 sirve para la refrigeración de aire de la combustión, que después de la salida desde la carcasa inferior de conexión del aire 4 es alimentado a un motor de combustión no representado, es decir, a sus cilindros. Un refrigerante, que circula a través de los tubos del bloque de refrigeración no representado, es alimentado a través de la pestaña de conexión de refrigerante 7. Como se ha mencionado al principio, el refrigerador de aire de carga 1 debe ser utilizable para diferentes fases de potencia del motor de combustión, debiendo realizarse aquí una adaptación a diferentes fases de potencia a través de una modificación de la anchura del bloque de refrigeración, es decir, en dirección-x. Por lo tanto, la carcasa de conducción de aire 2 está dividida por dos planos E1, E2 que se extienden en dos partes exteriores de la carcasa 2a, 2b, y entre las dos partes exteriores de la carcasa 2a, 2b se inserta una parte central de la carcasa 2c, que se conecta de una manera no representada aquí con las dos partes exteriores de la carcasa 2a, 2b. La parte central de la carcasa 2c es variable en su anchura b, que corresponde a la distancia de las dos juntas de separación E1, E2 y de esta manera se puede adaptar a diferentes anchuras del bloque de refrigeración para diferentes fases de potencia. Las dos partes exteriores de la carcasa 2a, 2b permanecen en cada caso iguales, no deben modificarse; esto reduce los costes de fabricación para la fabricación de refrigeradores de aire de carga de diferentes fases de potencia.

35 La figura 2 muestra una vista en dirección-z sobre la carcasa de conducción de aire 2 sin carcasa de conexión de aire 3. Las coordenadas x, y se representan en el dibujo. La carcasa de conducción de aire 2 presenta dos pestañas de conexión de aire 5, 8, que se conectan, respectivamente, con una carcasa de conexión no representada, configurada como carcasa de entrada de aire de carga. El refrigerador de aire de carga representado está destinado con preferencia para un motor en V y, por lo tanto, es recorrido por la corriente en dos caudales, siendo alimentada, respectivamente, una corriente de aire de carga refrigeradas o corriente de aire de carga a una serie de cilindros del motor en V. Las dos juntas de separación E1, E2, que dividen la carcasa de conducción de aire 2 en dos partes exteriores de la carcasa 2a, 2b y una parte central de la carcasa 2c, se representan aquí de la misma manera. A través de la inserción de la parte central de la carcasa 2c resulta de esta manera un incremento de la sección transversal de entrada del aire de carga y del bloque de refrigeración recibido por la carcasa de conducción de aire en la medida de la anchura b de la parte central de la carcasa 2c.

La figura 3 muestra una vista del refrigerador de aire de carga 1 en dirección-x, en el que el plano de separación E3 entre las carcasas de conexión 3, 9 en el lado de entrada de aire de carga y los planos de separación R4, R5 entre las carcasas de conexión 4, 10 en el lado de salida del aire de carga se indican de forma esquemática por medio de líneas de puntos y trazos. La carcasa representada del refrigerador de aire de carga 1 está constituida, por lo tanto, esencialmente por siete partes de la carcasa, a saber, la carcasa de conducción de aire de tres partes 2a, 2b, 2c, las dos carcasas de entrada de aire de carga 3, 9 así como las dos carcasas de salida de aire de carga 4, 10. Las dos partes exteriores de la carcasa 2a, 3b permanecen – como se ha mencionado anteriormente – en cada caso iguales, mientras que las partes restantes de la carcasa se modifican de acuerdo con la dimensión seleccionada de la anchura (dirección-x) del bloque de refrigeración.

55 La invención no está limitada a los ejemplos de realización representados. Por ejemplo, el plano de división vertical o junta de separación se puede encontrar también en un plano-x-z – de esta manera sería posible una modificación de la longitud del bloque de refrigeración, es decir, en dirección-y.

REIVINDICACIONES

- 1.- Refrigerador de aire de carga para motores de combustión, en particular para motores grandes, que comprende:
- una carcasa de conducción del aire (2), en la que está alojado un bloque de refrigeración,
- 5 - al menos dos carcasas de conexión de aire (3, 4; 3, 4, 9, 10),
- en el que la carcasa de conducción de aire (2) está dispuesta con relación a un sistema de coordenadas-x-y-z rectangular en la dirección-z del sistema de coordenadas entre las carcasas de conexión del aire (3, 4; 3, 4, 9, 10),
 - en el que la carcasa de conducción de aire (2) está dividida en al menos un plano-y-z (E1, E2) del sistema de coordenadas, de tal manera que presenta dos partes exteriores de la carcasa (2a, 2b),
- 10 caracterizado porque en la dirección-x del sistema de coordenadas entre las dos partes exteriores de la carcasa (2a, 2b) está insertada una pieza central de la carcasa (2c), de manera que la carcasa de conducción de aire (2) está dividida en tres partes en la dirección-x.
- 2.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la carcasa de conducción de aire (2; 12) está dividida en dos planos-y-z (E1, E2), en el que la parte central de la carcasa (2c) está dispuesta
- 15 en la dirección-x entre los dos planos-y-z (E1, E2).
- 3.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las carcasas de conexión de aire están formadas por dos carcasas de entrada de aire de carga (3, 9) y por dos carcasas de salida de aire de carga (4, 10).
- 4.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la carcasa de conducción de aire (2) presenta al menos una pestaña (5, 6, 8) para la fijación de la carcasa de conexión de aire
- 20 (3, 4; 3, 4, 9, 10).
- 5.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la carcasa de conducción de aire (2) presenta al menos una pestaña (7) para la fijación de al menos una carcasa de conexión de refrigerante y/o de un fondo de tubo de un bloque de refrigeración y/o de una pestaña de guía para un fondo de tubo y/o de una caja de refrigerante.
- 25 6.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la pestaña de conexión de refrigerante (7) respectiva está dispuesta con respecto a la dirección-y del sistema de coordenadas en el lado frontal en la carcasa de conducción de aire (2) y se extiende en un plano-x-z del sistema de coordenadas.
- 7.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque la pestaña de conexión de refrigerante (7) respectiva está configurada en común en las tres partes de la carcasa (2a, 2b, 2c) de la carcasa de conducción de aire (2) de tres partes.
- 30 8.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con al menos la reivindicación 4, caracterizado porque la al menos una pestaña de conexión de aire (5, 6, 8) está dispuesta esencialmente en un plano horizontal o plano-x-y del sistema de coordenadas.
- 9.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el bloque de refrigeración presenta tubos a través de los cuales circula el refrigerante y nervaduras sobre las que circula el aire de carga.
- 35 10.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el bloque de refrigeración presenta superficies laterales, que están dispuestas, respectivamente, aproximadamente en un plano-y-z del sistema de coordenadas y están obturadas a través de superficies paralelas en la carcasa de conducción de aire (12).
- 40 11.- Refrigerador de aire de carga de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la parte central de la carcasa (2c) presenta pestañas dispuestas a ambos lados, sobre las que está conectada y está obturada con las partes exteriores de la carcasa (2a, 2b).
- 45 12.- Procedimiento para la fabricación de refrigerantes de aire de carga (1) para motores de combustión, en particular para motores grandes,
- en el que el refrigerador de aire de carga (1) respectivo presenta al menos dos carcasas de conexión de aire (3, 4; 3, 4, 9, 10) y con respecto a un sistema de coordenadas-x-y-z rectangular presenta en la dirección-z del sistema de coordenadas en medio una carcasa de conducción de aire (2), en la que está alojado un bloque de refrigeración y

que está dividido en dos planos-y-z (E1, E2) en dos partes exteriores de la carcasa (2a, 2b), en el que en la dirección-x del sistema de coordenadas entre las partes exteriores de la carcasa (2a, 2b) se inserta una parte central de la carcasa (2c), de manera que la carcasa de conducción de aire (2) está dividida en tres partes en la dirección-x,

- 5 - en el que para la fabricación de diferentes refrigeradores de aire de carga (1) se pueden insertar diferentes partes centrales de la carcasa (2c), que se diferencian entre sí por diferentes dimensiones.

