

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 185**

51 Int. Cl.:

F04B 35/00 (2006.01)

F25D 29/00 (2006.01)

F04B 39/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2012 PCT/US2012/044791**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013 WO13006398**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2012 E 12732939 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2729702**

54 Título: **Unidad de refrigeración de transporte integrada**

30 Prioridad:

07.07.2011 US 201161505311 P

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

12.12.2017

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
1 Carrier Place
Farmington, CT 06034, US**

72 Inventor/es:

**CHOPKO, ROBERT A. y
PANDZIK, RICHARD T.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 646 185 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

Unidad de refrigeración de transporte integrada

5 Antecedentes de la invención

En el mundo actual, una amplia variedad de bienes son transportados mediante camiones, tráileres y otros contenedores móviles. A menudo, es necesario controlar el entorno dentro de dichos contenedores móviles. Por ejemplo, a menudo es deseable controlar la temperatura y/o la humedad dentro de un contenedor. También puede ser ventajoso posibilitar la circulación de aire dentro de un contenedor, para intercambiar aire dentro de un contenedor con aire ambiente del exterior, o para introducir otros gases tales como ozono, dióxido de carbono, o nitrógeno en un contenedor de expedición para mantener un entorno deseado dentro del contenedor.

Para cumplir estos deseos, los contenedores móviles típicamente emplean una unidad de refrigeración de transporte, que puede estar unida a un contenedor móvil. Las unidades de refrigeración de transporte típicas incluyen una fuente de alimentación, tal como un motor diésel. Éstas también incluyen un circuito de refrigerante que incluye un compresor para hacer circular refrigerante a través de un evaporador y un condensador y uno o más sopladores para hacer circular aire al interior y dentro del contenedor y para facilitar el intercambio de calor con el circuito de refrigerante. A menudo se incluye un generador para producir electricidad para alimentar los ventiladores, y en algunos casos, también se incluye una batería para almacenar energía para permitir que los ventiladores funcionen cuando el motor diésel no está funcionando.

Existe una necesidad de una unidad de refrigeración de transporte con consumo de combustible reducido, coste de propiedad reducido y menor tamaño.

25 Breve descripción de la invención

Una unidad de refrigeración de transporte integrada comprende un motor que suministra energía para accionar un árbol. El árbol acciona un compresor de refrigerante y un generador, ambos de los cuales están encerrados dentro de una carcasa, y el generador está sumergido en refrigerante. En una realización ejemplar, una unidad de refrigeración de transporte integrada también incluye un generador auxiliar accionado por el árbol y dispuesto externamente de la carcasa. En esta realización, el generador auxiliar produce corriente para cargar una batería y para hacer funcionar un ventilador.

El documento EP 1 834 818 A2 muestra una unidad de refrigeración de transporte del tipo configurado para estar montada sobre la pared frontal de un tráiler de transporte, que comprende un compresor, un intercambiador de calor de condensador, un intercambiador de calor evaporador, al menos un conjunto de ventilador que tiene al menos un motor de ventilador eléctrico configurado para proporcionar un flujo de aire por uno de los intercambiadores de calor, y un conjunto generador accionado por motor unitario montado de forma integral configurado para producir de forma selectiva al menos un voltaje de CA a una o más frecuencias. El conjunto generador es capaz de producir suficiente energía para hacer funcionar el motor accionador del compresor y el al menos un motor de ventilador. En una realización preferida, el conjunto generador es un generador sincrónico y el motor accionador del compresor y el al menos un motor de ventilador están configurados para estar acoplados directamente al generador y para funcionar a un voltaje y una frecuencia producidos por el generador sincrónico.

En los siguientes párrafos numerados se divulgan otras realizaciones de la invención:

1. Una unidad de refrigeración de transporte integrada que comprende un motor que suministra energía para accionar un árbol, un compresor de refrigerante accionado por el árbol, y un generador integrado accionado por el árbol, donde tanto el compresor como el generador integrado están encerrados dentro de una carcasa, y donde el generador integrado está sumergido en refrigerante.

2. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, que comprende además un generador auxiliar accionado por el árbol y situado externamente de dicha carcasa, produciendo el generador auxiliar corriente para cargar una batería y para hacer funcionar un ventilador.

3. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, donde el generador integrado está dispuesto entre el motor y el compresor.

4. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, donde el compresor está dispuesto entre el motor y el generador integrado.

5. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, donde el motor es un motor de combustión interna.

6. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, donde el compresor

está acoplado directamente al árbol.

7. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, donde el árbol está accionado magnéticamente.

8. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, que comprende además una pluralidad de imanes permanentes fijados al árbol dentro de la carcasa y bobinados dispuestos alrededor de los imanes permanentes para generar una corriente eléctrica cuando el árbol gira.

9. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, que comprende además un generador de inducción dispuesto sobre el árbol de transmisión, donde se induce una corriente alterna como consecuencia de la rotación del árbol.

10. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, que comprende además un generador auxiliar que está situado externamente de dicha carcasa y que es accionado por una correa accionada por el árbol.

11. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 10, donde el generador auxiliar produce corriente para cargar una batería, donde la batería está acoplada a una caja de control, donde la caja de control está configurada para suministrar energía para accionar un ventilador.

12. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 11, donde la caja de control comprende un inversor para convertir corriente continua en corriente alterna a un voltaje adecuado para hacer funcionar el ventilador.

13. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 11, donde la caja de control está configurada para recibir una señal desde un contenedor transportable y para hacer funcionar el ventilador basándose en la señal.

14. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 11, donde la caja de control está configurada para ordenar al motor que funcione para hacer que el generador auxiliar suministre energía para cargar la batería.

15. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 11, donde la caja de control está configurada para ordenar al motor que funcione para hacer que el compresor proporcione refrigeración bombeando refrigerante a través de un conjunto de componentes del ciclo de refrigeración.

16. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, donde el generador integrado está configurado para producir energía para hacer funcionar un ventilador.

17. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, que comprende además uno o más ventiladores de corriente continua y uno o más ventiladores de corriente alterna.

18. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 11, donde la caja de control suministra energía a un convertidor de alimentación, y donde el convertidor de alimentación suministra una corriente continua a un voltaje adecuado para hacer funcionar un ventilador evaporador.

19. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en el párrafo 1, donde el generador integrado está configurado para producir una corriente de alto voltaje adecuada para cargar un módulo de batería de alto voltaje.

Breve descripción de los dibujos

El asunto a tratar, que se considera como la invención, se señala particularmente y se reivindica claramente en las reivindicaciones al término de la memoria descriptiva. Lo anterior y otras características y ventajas de la invención resultan evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un dibujo en perspectiva de una unidad de refrigeración de transporte integrada con un generador sumergido dispuesto entre el motor y el compresor;

La figura 2 es un dibujo en perspectiva de una unidad de refrigeración de transporte integrada con un compresor dispuesto entre el motor y el generador sumergido;

La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una unidad de refrigeración de transporte integrada ejemplar con un ventilador de corriente alterna de alto voltaje;

La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra una unidad de refrigeración de transporte integrada ejemplar con una combinación de ventiladores de corriente continua y de corriente alterna; y

5 La figura 5 es un diagrama esquemático que muestra una unidad de refrigeración de transporte integrada ejemplar con una combinación de ventiladores de corriente continua y de corriente alterna y un módulo de batería de alto voltaje integrado.

Descripción detallada de la invención

10 Con referencia a los dibujos, la figura 1 es un dibujo en perspectiva de una unidad de refrigeración de transporte integrada 100 con un generador sumergido 110 dispuesto entre un motor 120 y un compresor 130. De acuerdo con esta realización, el motor 120 es un motor de combustión interna, tal como un motor diésel o de gasolina, y acciona un árbol de salida (no mostrado), al que el generador sumergido 110 y el compresor 130 están acoplados directamente. El árbol de transmisión puede estar abierto a la atmósfera o puede estar accionado magnéticamente.
15 La carcasa 140 encierra tanto el compresor 130 como el generador sumergido 110 y sella un volumen de refrigerante dentro de la carcasa 140. La entrada de refrigerante 150 transporta refrigerante a la carcasa 140 para captación y recompresión por el compresor 130, y la salida de refrigerante 160 suministra refrigerante recomprimido a una tubería de medio refrigerante a alta presión para expansión en un evaporador (no mostrado).

20 Dentro de la carcasa 140, tanto el compresor 130 como el generador 110 están sumergidos en refrigerante a baja presión que ha sido devuelto a la carcasa 140 mediante la entrada de refrigerante 150. Al estar sumergidos, el compresor 130 y el generador 110 son enfriados por el refrigerante. Debe observarse que la carcasa 140 está sellada para retener el refrigerante, y el generador 110 está construido usando alambre para imanes u otro alambre adecuado para inmersión en refrigerante. En una realización ejemplar, un único árbol es accionado por el motor 120,
25 e imanes permanentes están fijados al árbol. Hay bobinados dispuestos dentro de la carcasa 140 y alrededor de los imanes permanentes. A medida que el motor hace rotar al árbol, se genera corriente en los bobinados. En otra realización ejemplar, un generador de inducción está dispuesto sobre el árbol de transmisión donde una corriente alterna es inducida como consecuencia de la rotación del árbol. En ambos casos, el compresor 130 es accionado también por el árbol, y comprende una serie de pistones ciclados por la rotación del árbol. Como resultado de la incorporación del generador dentro de la carcasa, la unidad de refrigeración de transporte puede hacerse más compacta, dado que ya no se requiere espacio para situar un generador sobre un árbol auxiliar. Además, el generador puede hacerse más pequeño debido a la menor necesidad de arrastrar aire para refrigerar el generador.

35 La figura 2 es un dibujo en perspectiva de una unidad de refrigeración de transporte integrada 200 con un compresor 230 dispuesto entre el motor 220 y el generador sumergido 210. Por consiguiente, el generador 210 es externo al compresor 230. Como con la unidad de refrigeración de transporte de la figura 1, el generador 210 y el compresor 230 están acoplados directamente a la salida del motor 220. La carcasa 240 rodea al compresor 230 y al generador sumergido 210 y sella un volumen de refrigerante dentro de la carcasa 240. El refrigerante está reservado dentro de la carcasa 240 para captación y recompresión por el compresor 230, y tanto el compresor 230 como el generador
40 210 están sumergidos en refrigerante a baja presión que ha sido devuelto a la carcasa 240. De este modo, el compresor 230 y el generador 210 son enfriados por el refrigerante. Además, la carcasa 240 está sellada para retener el refrigerante, y el generador 210 está construido para inmersión en el refrigerante. Como con la realización mostrada en la figura 1, la incorporación del generador dentro de la carcasa permite que la unidad de refrigeración de transporte se haga más compacta, dado que ya no se requiere espacio para situar un generador sobre un árbol auxiliar. Además, el generador puede hacerse relativamente más pequeño debido a la menor necesidad de arrastrar
45 aire para refrigerar el generador.

50 La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una unidad de refrigeración de transporte integrada 300 de acuerdo con la presente invención. En esta realización, el motor 320 acciona la unidad de compresor/generador integrada 310 con un único árbol 330. La unidad de compresor/generador integrada 310 está sellada dentro de una única carcasa (no mostrada en la figura 3) que también sirve como un depósito a baja presión para refrigerante que es devuelto al compresor después de que el refrigerante ha fluido a través de un ciclo de refrigeración típico tal como habiendo pasado a través de un condensador y un evaporador para extraer calor de un espacio refrigerado. En esta realización, el árbol 330 también acciona un generador auxiliar 340 usando la correa 350 u otros medios para extraer
55 energía del árbol 330. El generador auxiliar 340 está dispuesto externamente de la carcasa individual que sirve como depósito a baja presión para refrigerante devuelto al compresor. En una realización ejemplar, el generador auxiliar 340 es un alternador acoplado con un rectificador (es decir, un alternador de CC) para producir corriente CC para cargar la batería unitaria 360 y la corriente también puede hacerse disponible directamente a la caja de control 370. La caja de control 370 puede extraer corriente eléctrica directamente de la batería 360 cuando el motor 320 no está funcionando o puede extraer energía del generador auxiliar 340 cuando el motor 320 está funcionando. La caja de control 370 incluye un inversor (no mostrado) para convertir corriente CC en corriente alterna a un voltaje adecuado para hacer funcionar al menos un ventilador 380, que proporciona ventilación, circulación, transferencia de calor para un contenedor transportable.

65 En funcionamiento, la caja de control 370 puede recibir indicaciones desde el contenedor transportable para determinar si y cómo hacer funcionar el ventilador 380 y/o el compresor 310. Cuando es deseable hacer funcionar el

5 ventilador 380, la caja de control 370 puede extraer energía de la batería 360 siempre que ésta conserve una carga adecuada. Cuando un estado de carga en la batería 360 es insuficiente para hacer funcionar el ventilador 380, la caja de control 370 puede ordenar al motor 320 que funcione para suministrar energía mediante el compresor/generador 310 y para recargar la batería unitaria 360. Análogamente, cuando es deseable proporcionar refrigeración al contenedor transportable, la caja de control 370 puede ordenar al motor 320 que funcione para proporcionar refrigeración bombeando refrigerante a través de los componentes de su ciclo de refrigeración. Mientras el motor 320 está funcionando, el compresor/generador 310 produce energía para hacer funcionar el ventilador 380, y el alternador 340 produce energía para cargar la batería 360.

10 La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra una unidad de refrigeración de transporte integrada ejemplar 400 con una combinación de ventiladores de corriente continua y de corriente alterna. En esta realización, el motor 420 acciona la unidad de compresor/generador integrada 410 con un único árbol 430. La unidad de compresor/generador integrada 410 está sellada dentro de una única carcasa (no mostrada) que también sirve como un depósito a baja presión para refrigerante que es devuelto al compresor después de que el refrigerante ha fluido a través de un ciclo de refrigeración típico tal como habiendo pasado a través de un condensador y un evaporador para extraer calor de un espacio refrigerado. En esta realización, el árbol 430 también acciona el generador auxiliar 440 usando la correa 450 u otros medios para extraer energía del árbol 430. El generador auxiliar 440 puede incluir un alternador acoplado a un rectificador para producir corriente CC (es decir, un alternador de CC) para cargar la batería unitaria 460 y la corriente también puede hacerse directamente disponible para la caja de control 470. La caja de control 470 puede extraer corriente eléctrica directamente de la batería 460 cuando el motor 420 no está funcionando o puede extraer energía del generador auxiliar 440 cuando el motor 420 está funcionando. La caja de control 470 incluye un inversor (no mostrado) para convertir corriente CC en corriente alterna a un voltaje adecuado para hacer funcionar ventiladores condensadores 480, que proporcionan transferencia de calor para un contenedor transportable. La caja de control 470 también suministra energía a un convertidor 490 para suministrar corriente CC a un voltaje adecuado para hacer funcionar ventiladores evaporadores 495, que proporcionan transferencia de calor para un contenedor transportable.

30 Por consiguiente, esta realización permite que se suministre energía en diversas formas para accionar diferentes componentes. Esto puede ser útil en aplicaciones de refrigeración móviles tales como donde puede ser ventajoso emplear energía de corriente continua para accionar componentes evaporadores, aunque puede ser preferible emplear energía de corriente alterna para accionar componentes condensadores. La corriente alterna producida por el compresor/generador puede usarse para accionar el ventilador condensador, mientras que el generador auxiliar puede estar configurado para proporcionar energía de CC para accionar el ventilador evaporador. Por consiguiente, esta realización puede estar configurada para eliminar cualquier necesidad de un dispositivo rectificador independiente, ahorrando de este modo volumen, peso y coste de la unidad.

40 La figura 5 es un diagrama esquemático que muestra una unidad de refrigeración de transporte integrada ejemplar 500 con una combinación de ventiladores de corriente continua y de corriente alterna y un módulo de batería de alto voltaje integrado. En esta realización, el motor 520 acciona la unidad de compresor/generador integrada 510 con un único árbol 530. La unidad de compresor/generador integrada 510 está sellada dentro de una única carcasa (no mostrada) que también sirve como un depósito a baja presión para refrigerante que es devuelto al compresor después de que haya fluido a través de un ciclo de refrigeración típico tal como habiendo pasado a través de un condensador y un evaporador para extraer calor de un espacio refrigerado. En esta realización, el árbol 530 también acciona el generador auxiliar 540 usando la correa 550 u otros medios para extraer energía del árbol 530. El generador auxiliar 540 produce corriente CC para cargar la batería unitaria 560 y también puede hacerse disponible corriente directamente para la caja de control 570. Además, el compresor/generador 510 produce corriente de alto voltaje para uso por un cargador 512 del módulo de batería para cargar el módulo de batería de alto voltaje 514. La energía almacenada en el módulo de batería de alto voltaje 514 puede ser usada entonces por la caja de control 570.

50 La caja de control 570 puede extraer corriente eléctrica directamente de la batería 560 o del módulo de batería de alto voltaje 514 cuando el motor 520 no está funcionando. En una realización ejemplar, el módulo de batería de alto voltaje puede ser un módulo de batería comercial que genera aproximadamente 600 voltios. Cuando el motor 520 está accionando el sistema, la caja de control 570 también puede extraer energía del generador auxiliar 540 o del compresor/generador 510, que está configurado para producir corriente de alto voltaje. La caja de control 570 proporciona energía al convertidor de CA/CC 580, que produce energía o corriente a un voltaje suficientemente alto para accionar ventiladores de corriente continua, de alto voltaje 590. Cuando el motor 520 no está funcionando, la energía procedente del módulo de batería de alto voltaje 514 puede usarse para accionar el compresor 510.

60 Aunque la invención se ha descrito en detalle en relación solamente con un número limitado de realizaciones, debe entenderse fácilmente que la invención no está limitada a dichas realizaciones divulgadas. En su lugar, la invención puede modificarse para incorporar cualquier número de variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta la fecha, pero que son proporcionales al espíritu y alcance de la invención. Adicionalmente, aunque se han descrito diversas realizaciones de la invención, debe entenderse que aspectos de la invención pueden incluir solamente algunas de las realizaciones descritas. Por consiguiente, la invención no debe contemplarse como limitada por la descripción anterior, sino que solamente está limitada por el alcance de las

reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) que comprende un motor (120) que suministra energía para accionar un árbol, un compresor de refrigerante (130) accionado por el árbol, y un generador integrado (110) accionado por el árbol, donde tanto el compresor (130) como el generador integrado (110) están encerrados dentro de una carcasa (140), y **caracterizada por que** el generador integrado (110) está sumergido en refrigerante; y se proporciona un generador auxiliar (340) que está situado externamente de dicha carcasa y que es accionado por una correa (350) accionada por el árbol (330).
2. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, que comprende además un generador auxiliar (440) accionado por el árbol (430) y situado externamente de dicha carcasa, produciendo el generador auxiliar (440) corriente para cargar una batería (460) y para hacer funcionar un ventilador (495).
3. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, donde el generador integrado (110) está dispuesto entre el motor (120) y el compresor (130).
4. Una unidad de refrigeración de transporte integrada tal como se describe en la reivindicación 1, donde el compresor está dispuesto entre el motor y el generador integrado.
5. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, donde el motor (120) es un motor de combustión interna.
6. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, donde el compresor está acoplado directamente al árbol.
7. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, donde el árbol está accionado magnéticamente.
8. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de imanes permanentes fijados al árbol dentro de la carcasa y bobinados dispuestos alrededor de los imanes permanentes para generar una corriente eléctrica cuando el árbol gira.
9. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, que comprende además un generador de inducción dispuesto sobre el árbol de transmisión, donde se induce una corriente alterna como consecuencia de la rotación del árbol (430).
10. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, donde el generador auxiliar (440) produce corriente para cargar una batería, donde la batería está acoplada a una caja de control, donde la caja de control está configurada para suministrar energía para accionar un ventilador.
11. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 10, donde la caja de control (470) comprende un inversor para convertir corriente continua en corriente alterna a un voltaje adecuado para hacer funcionar el ventilador; o donde la caja de control (470) está configurada para recibir una señal desde un contenedor transportable y para hacer funcionar el ventilador basándose en la señal o para ordenar al motor que funcione para hacer que el generador auxiliar (440) suministre energía para cargar la batería.
12. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 10, donde la caja de control (470) está configurada para ordenar al motor que funcione para hacer que el compresor proporcione refrigeración bombeando refrigerante a través de un conjunto de componentes del ciclo de refrigeración.
13. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, donde el generador integrado (120) está configurado para producir energía para hacer funcionar un ventilador; o donde el generador integrado (120) está configurado para producir una corriente de alto voltaje adecuada para cargar un módulo de batería de alto voltaje.
14. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 1, que comprende además uno o más ventiladores de corriente continua y uno o más ventiladores de corriente alterna.
15. Una unidad de refrigeración de transporte integrada (100) tal como se describe en la reivindicación 10, donde la caja de control (470) suministra energía a un convertidor de alimentación, y donde el convertidor de alimentación suministra una corriente continua a un voltaje adecuado para hacer funcionar un ventilador evaporador.

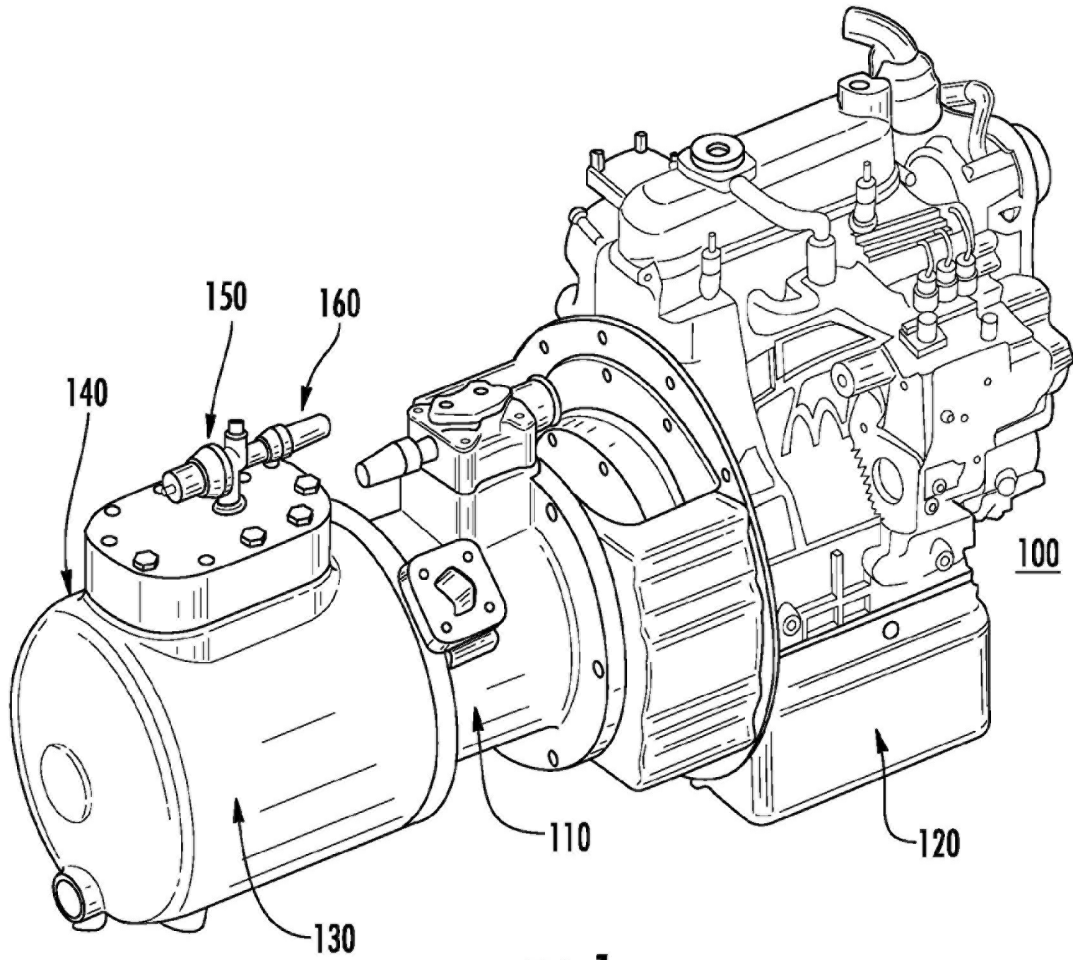


FIG. 1

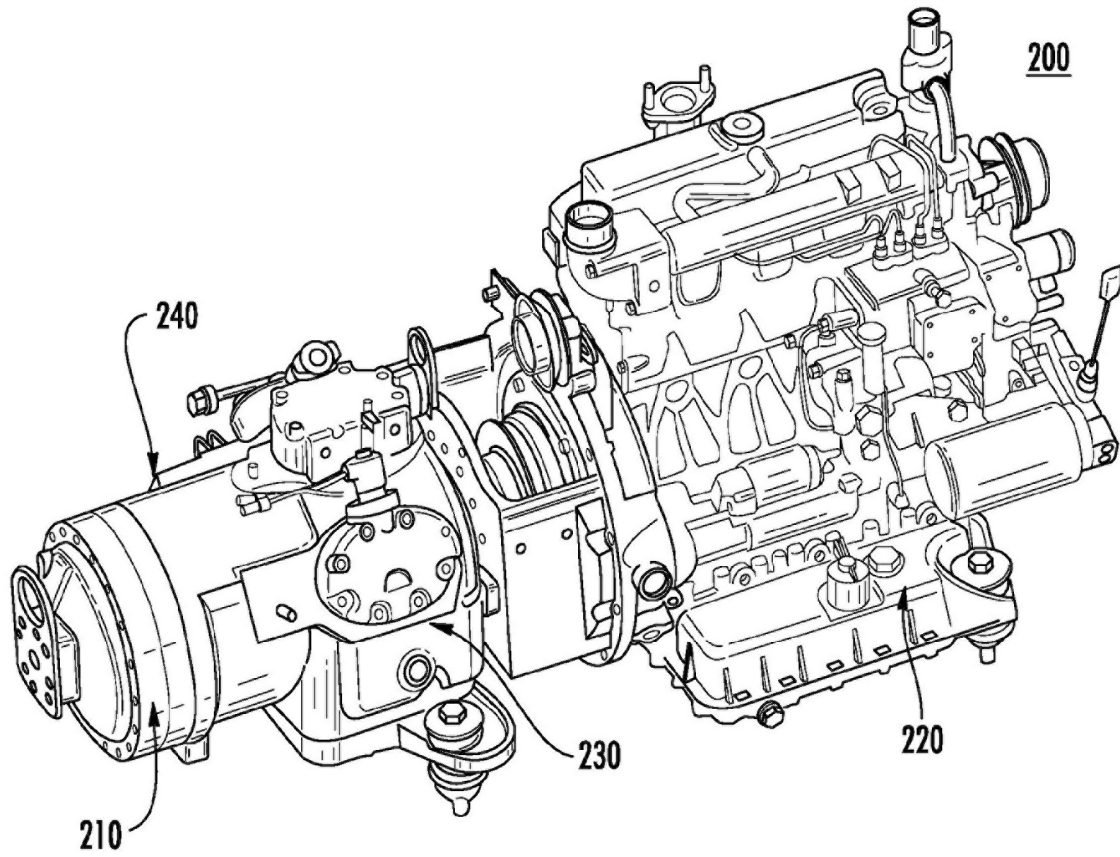


FIG. 2

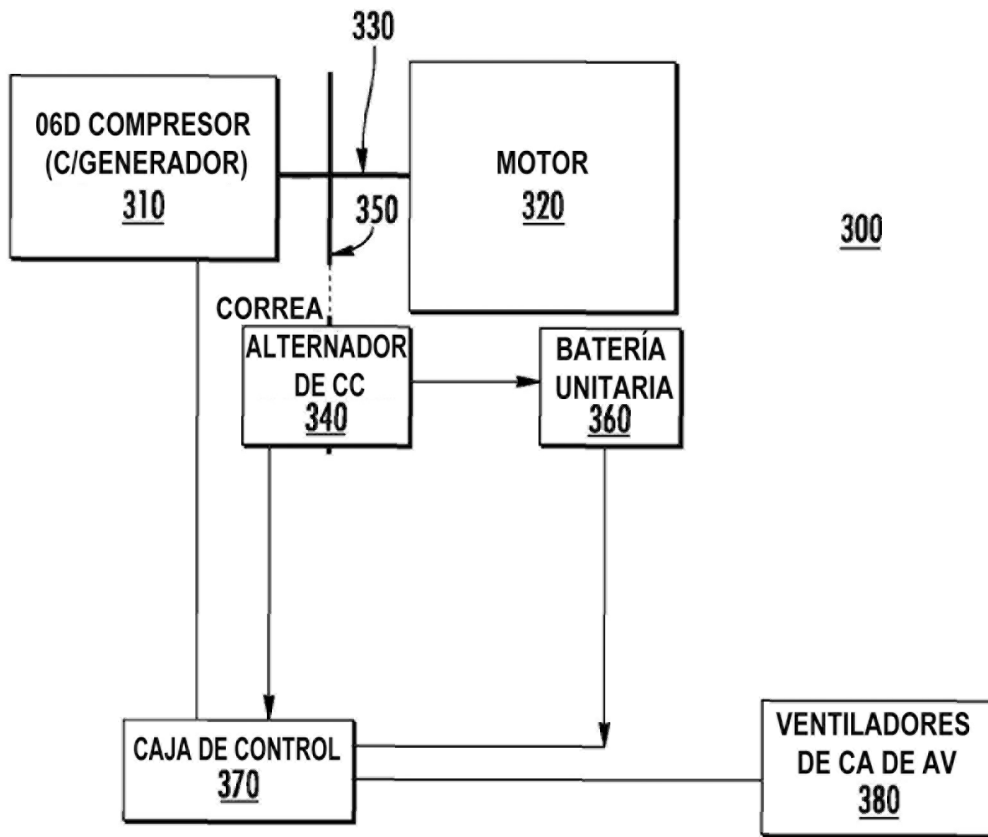


FIG. 3

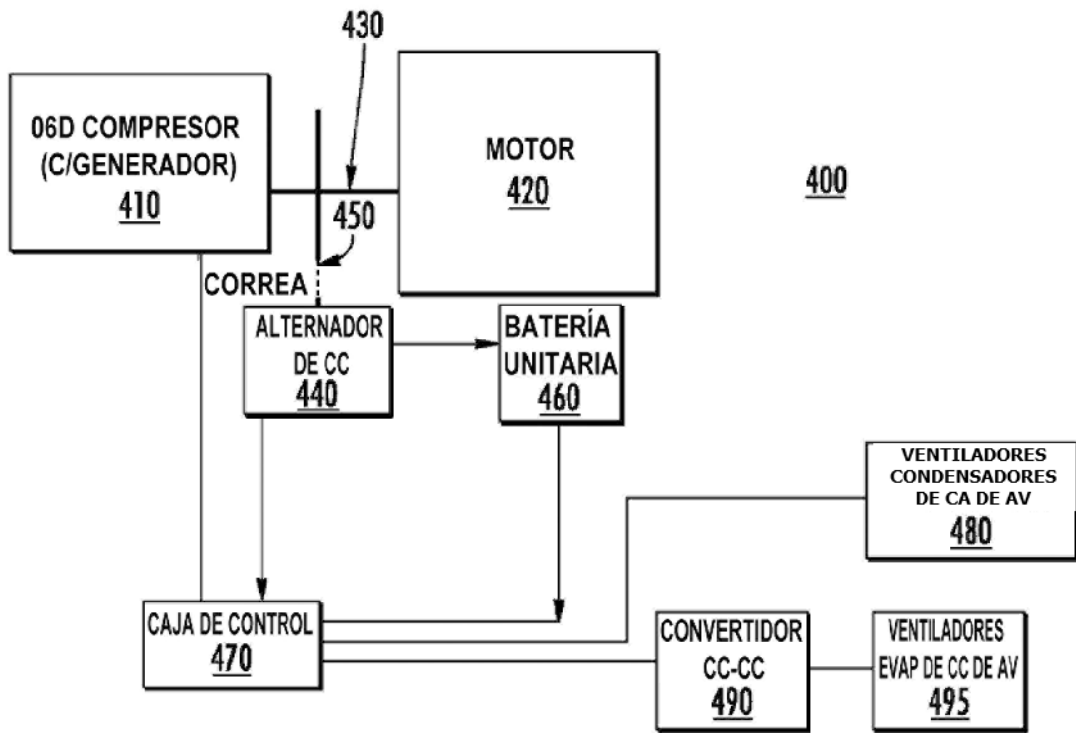


FIG. 4

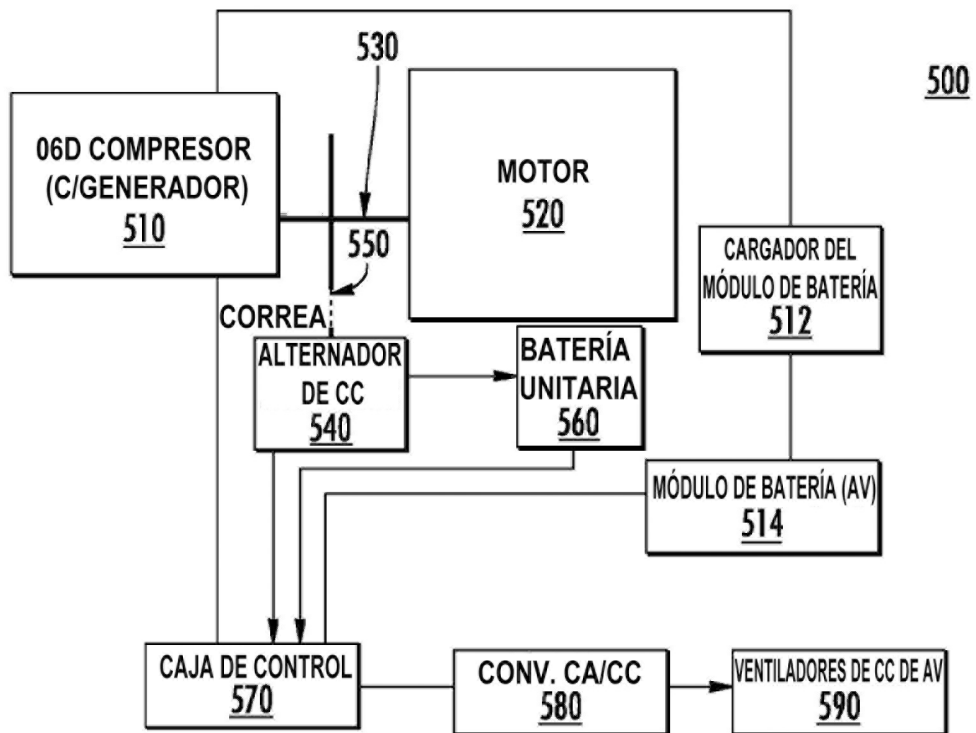


FIG. 5