

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 774**

51 Int. Cl.:

F25D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2010 PCT/US2010/054255**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11056642**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2010 E 10774096 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 2494292**

54 Título: **Sistema de refrigeración híbrido para una unidad móvil y método de operación**

30 Prioridad:

27.10.2009 US 255318 P

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

07.01.2020

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place
Farmington, CT 06032, US**

72 Inventor/es:

**CHOPKO, ROBERT A.;
REASON, JOHN R. y
PERKOVICH, MARK J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 736 774 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

Sistema de refrigeración híbrido para una unidad móvil y método de operación.

5 Antecedentes de la invención

1. Campo técnico

10 Esta descripción se refiere en general a sistemas de intercambio de calor y, más particularmente, a un sistema de refrigeración híbrido para una unidad móvil.

2. Información de antecedentes

15 Los sistemas de intercambio de calor pueden usarse para regular las condiciones ambientales dentro de una unidad móvil (por ejemplo, un vehículo, un contenedor de camión, un remolque de camión, un contenedor de envío, etc.). Típicamente, los sistemas de intercambio de calor son alimentados directa o indirectamente por un motor de combustión interna. El motor puede funcionar en condiciones de alta carga (por ejemplo, cuando los sistemas de intercambio de calor requieren/consumen una cantidad relativamente grande de energía), durante condiciones de baja carga (por ejemplo, cuando los sistemas de intercambio de calor requieren una cantidad relativamente pequeña de energía), y durante condiciones de ralentí (por ejemplo, cuando los sistemas de intercambio de calor están inactivos y no requieren alimentación).

25 En un esfuerzo por reducir el consumo de energía y los costes asociados con él, se sabe que el motor de un sistema de intercambio de calor funciona en un modo operativo en el que el motor está sujeto a períodos de funcionamiento y períodos de descanso. Este modo de operación se puede denominar modo de operación de "inicio y parada". Uno de los problemas con el modo de operación de arranque y parada es que cuando se necesita el motor, pero la carga en el sistema de intercambio de calor es baja, el motor puede producir más energía de la que requiere el sistema de intercambio de calor, lo que afecta negativamente la eficiencia del sistema. Otro problema con el modo de inicio y parada es que cuando el sistema no está funcionando, es probable que el aire dentro de la unidad móvil no esté circulando. Como resultado, pueden formarse puntos de acceso térmicos localizados (y variaciones de temperatura elevadas asociadas) dentro de la unidad móvil. La formación de estos puntos de acceso puede provocar lecturas de temperatura inexactas y reducir la eficiencia del sistema. Por ejemplo, si la temperatura del aire cerca de un sensor dentro de la unidad móvil es más alta o más baja que el aire en otro lugar dentro de la unidad, la información proporcionada por el sensor y las acciones basadas en esa información pueden ser sospechosas. Para reducir estas lecturas inexactas, algunos sistemas de la técnica anterior "ceban" los sensores dentro de la unidad móvil. El término "cebado" se usa para referirse a escenarios en los que el sistema de intercambio de calor de la técnica anterior, incluido el motor, se ejecuta para hacer circular el aire dentro de la unidad móvil durante un período de tiempo hasta que la temperatura del aire dentro de la unidad móvil sea repartido más uniformemente. Sin embargo, al igual que las condiciones de baja carga, el motor utilizado para crear la circulación generalmente produce más energía de la que se requiere para "cebar" el sistema y, por consiguiente, se desperdicia energía. Existe, por lo tanto, una necesidad en la técnica de un sistema de intercambio de calor que reduzca el consumo de energía en condiciones de baja carga. El documento WO 2008/090949 A1 divulga un método para operar un sistema de refrigeración para una unidad móvil y un sistema de refrigeración para una unidad móvil en la que el motor del ventilador para el circuito de refrigeración se puede conectar selectivamente al generador eléctrico y a la batería, de modo que la energía se alimentada desde uno del generador eléctrico y la batería al motor del ventilador. El compresor se acciona mecánicamente mediante el generador eléctrico.

Sumario de la invención

50 De acuerdo con un aspecto de la invención, un método para operar un sistema de refrigeración para una unidad móvil incluye las etapas de: 1) proporcionar una unidad de refrigeración que tenga un compresor, un evaporador y al menos un ventilador operable para mover el aire hacia el evaporador, un generador dedicado a la unidad de refrigeración y una batería; 2) determinar al menos un parámetro ambiental en uno o ambos de la unidad móvil y la unidad de refrigeración; y 3) operar selectivamente la unidad de refrigeración en uno de una pluralidad de modos basados en el parámetro ambiental, cuya pluralidad de modos incluye un primer modo en el que al menos el ventilador funciona con la batería, y un segundo modo en el que el compresor y el ventilador son alimentados eléctricamente por el generador.

60 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de refrigeración para una unidad móvil. El sistema de refrigeración incluye una unidad de refrigeración, una batería y un controlador. La unidad de refrigeración incluye un compresor, un evaporador, un generador y al menos un ventilador operable para mover el aire a través del evaporador. El generador está dedicado a la unidad de refrigeración. El controlador está adaptado para operar selectivamente la unidad de refrigeración en uno de una pluralidad de modos basados en un parámetro ambiental dentro de la unidad móvil, cuya pluralidad de modos incluye un primer modo en el que el ventilador es alimentado por la batería, y en un segundo modo en el que el compresor y el ventilador son alimentados eléctricamente por el generador.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración esquemática de una realización de un sistema de refrigeración para regular las condiciones ambientales en una unidad móvil.

La figura 2 es una ilustración esquemática de una realización del sistema de refrigeración en la figura 1.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 ilustra una unidad de refrigeración móvil 10 operable para regular las condiciones ambientales (por ejemplo, la temperatura del aire) en un camión remolque 12. Las unidades de refrigeración móviles 10 también pueden usarse con camiones de caja, autobuses, contenedores de envío, etc. La porción del remolque 12 u otro contenedor que debe ser mantenido ambientalmente por la unidad de refrigeración 10 se denomina en lo sucesivo "región de control".

Una ilustración diagramática de una realización de una unidad de refrigeración 10 se muestra en la figura 2. La unidad de refrigeración 10 incluye un paquete de energía 14, un compresor 16, un condensador 18, un regulador de refrigerante 20, un evaporador 22, al menos un ventilador 24 y un sistema de control 26 ("controlador"). La unidad de refrigeración 10 está configurada de tal manera que el refrigerante líquido se desplaza a través del compresor 16, el condensador 18, el regulador de refrigerante 20 y el evaporador 22 en una trayectoria de circuito cerrado 28. El ventilador 24 tiene un motor de corriente alterna ("CA") o un motor de corriente continua ("CC") y está configurado para dirigir el aire 30 desde la región de control, y/o en algunas realizaciones desde fuera de la región de control, a través del evaporador 22, y de vuelta a la región de control. Un ejemplo detallado de una unidad de refrigeración se describe en la Patente de Estados Unidos n.º 5.916.253, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

El paquete de energía 14 incluye un motor 32 acoplado a un generador 34, y una batería 36. El paquete de energía 14 está adaptado para alimentar uno o más de los componentes de la unidad de refrigeración 10 (por ejemplo, el compresor 16, el regulador de refrigerante 20, el ventilador 24, el controlador 26, etc.) y, en algunas realizaciones, para mantener o reponer la carga de la batería 36. Un ejemplo de un motor aceptable 32 es un motor diésel compacto del tipo que se usa comúnmente para alimentar una unidad de refrigeración 10. Un ejemplo de un generador aceptable 34 es un generador de CC de tipo imán permanente. Alternativamente, se puede incluir un alternador de CA en el paquete de energía 14. El paquete de energía 14 está dedicado a la unidad de refrigeración 10. El término "dedicado" se usa para indicar que la unidad de refrigeración 10 deriva toda o sustancialmente toda su energía del paquete de energía 14. La batería 36 es operable para proporcionar energía eléctrica a uno o más de los componentes de la unidad de refrigeración (por ejemplo, el compresor 16, el regulador de refrigerante 20, el ventilador 24, el controlador 26, etc.). En algunas realizaciones, la carga de la batería 36 se mantiene o se repone utilizando la energía recibida del generador 34. Los sistemas para mantener o reponer la carga de una batería 36 son bien conocidos en la técnica y aquí no se requiere una descripción adicional con fines de habilitación. La batería 36 puede ser una sola unidad o varias unidades combinadas.

El controlador 26 incluye un procesador 38 que está adaptado para recibir una o más señales de realimentación de uno o más sensores 40, posicionados dentro de la región de control y/o la unidad de refrigeración 10, indicativo de un parámetro ambiental (por ejemplo, temperatura, presión, humedad, etc.) dentro de la región de control, y/o señales de retroalimentación indicativas de los parámetros de operación de la unidad de refrigeración 10. El procesador 38 está además adaptado para mantener o cambiar selectivamente el modo de funcionamiento de la unidad de refrigeración 10, utilizando los actuadores 42 (por ejemplo, interruptores, válvulas, etc.) en comunicación con la unidad de refrigeración 10 en función de las señales de realimentación, un algoritmo o alguna combinación de los mismos. Por ejemplo, un valor de temperatura detectado dentro de la región de control puede hacer que el controlador 26 se conecte con una unidad de refrigeración no operativa 10 para suministrar aire de refrigeración a la región de control, o puede hacer que el controlador 26 desconecte una unidad de refrigeración operativa 10. De manera similar, un valor de parámetro de operación asociado con la unidad de refrigeración 10 puede hacer que el controlador 26 se acople a una unidad de refrigeración inactiva 10, o que desactive la unidad de refrigeración que opera 10. Cabe señalar que la funcionalidad del procesador 38 puede implementarse utilizando hardware, software, firmware o una combinación de los mismos. Una persona experta en la técnica podría programar la unidad de procesamiento para realizar la funcionalidad descrita en este documento sin experimentación indebida.

La unidad de refrigeración 10 puede operarse en una variedad de modos diferentes. En un primer modo, por ejemplo, el controlador 26 dirige a la unidad de refrigeración 10 a operar el ventilador 24 solo para hacer circular el aire hacia y desde la región de control. La energía para impulsar el ventilador 24 es proporcionada por la batería 36, y el motor 32 y el generador 34 del paquete de energía 14 se mantienen en modo no operativo. Los otros componentes de la unidad de refrigeración 10 (por ejemplo, el compresor 16, etc.) también se mantienen en modo no operativo.

En un segundo modo, el controlador 26 dirige a la unidad de refrigeración 10 para operar el ventilador 24 para hacer circular el aire hacia y desde la región de control, y para operar al menos uno de los otros componentes (por ejemplo, el compresor 16, etc.) de la unidad de refrigeración 10. La energía para impulsar el ventilador 24 y el otro

componente es proporcionada por la batería 36, y no por el motor 32 y el generador 34 del paquete de energía 14.

5 En un tercer modo, el controlador 26 dirige a la unidad de refrigeración 10 para operar el ventilador 24 para hacer circular el aire hacia y desde la región de control, y operar al menos uno de los otros componentes (por ejemplo, el compresor 16, etc.) de la unidad de refrigeración 10. La energía para impulsar el ventilador 24 y el otro componente es proporcionada por el motor 32 y el generador 34 del paquete de energía 14.

10 Los modos de funcionamiento descritos anteriormente son ejemplos de cómo se puede operar la presente unidad de refrigeración 10, y la unidad de refrigeración actual 10 no debe interpretarse como limitada a estos modos particulares. A continuación, se proporciona información adicional sobre las circunstancias en las que se pueden implementar estos modos.

15 En el funcionamiento de la presente unidad de refrigeración 10, el controlador 26 recibe la(s) señal(es) de realimentación indicativa(s) del (los) parámetro(s) ambiental(es) en la región de control y/o el (los) parámetro(s) operacional(es) de la unidad de refrigeración 10. Si, por ejemplo, las señales de realimentación indican que la unidad de refrigeración 10 debería estar funcionando en una condición de carga baja (por ejemplo, la temperatura detectada dentro de la región de control es igual o inferior a la temperatura deseada para una aplicación de refrigeración), el controlador 26 puede funcionar la unidad de refrigeración 10 de acuerdo con el primer modo, en donde la batería 36 se usa para alimentar al ventilador 24 solo para hacer circular el aire hacia y desde la región de control. En algunas aplicaciones, el controlador 26 puede dictar un caudal de aire variable creado por el ventilador 24 basado en señales de realimentación.

25 Mientras se opera en el primer modo, la circulación del aire puede reducir o prevenir la formación de puntos de acceso térmicos regionales dentro de la región de control. La velocidad y el grado en que la circulación de aire eliminará los puntos calientes regionales dependerá de factores que incluyen el caudal volumétrico del ventilador 24, la configuración de los objetos dentro de la región de control, el tamaño de la región de control, etc. Una vez que circula un caudal efectivo de aire, los sensores 40 son aptos para determinar valores de temperatura que son más representativos de la temperatura promedio dentro de la región de control, en oposición a valores de temperatura regionales dispares. En consecuencia, puede ser posible reducir o eliminar los períodos de cebado del sensor asociados. En el primer modo, la unidad de refrigeración 10 puede operarse durante un período de tiempo sin hacer funcionar el motor 32 y el generador 34 del paquete de energía 14. En consecuencia, cualquier combustible que hubiera sido consumido por el motor 32 se ahorra. Lo que constituye una condición de "carga baja" puede determinarse para la aplicación particular y el controlador 26 puede adaptarse apropiadamente.

35 Si las señales de retroalimentación son indicativas de una condición de carga media (por ejemplo, cuando la temperatura detectada en la región de control está dentro de un rango de temperatura predeterminado), el controlador 26 puede operar la unidad de refrigeración 10 de acuerdo con el segundo modo, en donde la batería 36 se utiliza para alimentar el ventilador 24 y uno o más de los otros componentes de la unidad de refrigeración 10. En el segundo modo, el ventilador 24 y uno o más componentes de la unidad de refrigeración (por ejemplo, el compresor 16, etc.) funcionan durante un período de tiempo sin engranar el motor 32. Por lo tanto, cualquier combustible que hubiera sido consumido por el motor 32 se ahorra. Lo que constituye una condición de "carga media" se puede determinar para la aplicación particular y el controlador 26 se puede adaptar adecuadamente.

45 Si las señales de retroalimentación son indicativas de una condición de alta carga (por ejemplo, la temperatura ambiental detectada en la región de control por encima del primer rango de temperaturas predeterminado), el controlador 26 puede operar la unidad de refrigeración 10 de acuerdo con el tercer modo, en donde el motor 32 funciona para alimentar toda la unidad de refrigeración 10. En el tercer modo, la carga de la batería 36 se puede reponer. Lo que constituye una condición de "carga alta" se puede determinar para la aplicación particular y el controlador 26 se puede adaptar de manera apropiada.

50 El controlador 26 también puede adaptarse para detectar el nivel de carga dentro de la batería 36. Si la carga dentro de la batería 36 cae por debajo de un valor predeterminado, la unidad de refrigeración 10 puede operarse en el tercer modo hasta que la batería 36 esté cargada.

55 Aunque se han descrito diversas realizaciones de la presente invención, será evidente para los expertos en la técnica que son posibles muchas más realizaciones e implementaciones dentro del alcance de la invención. Por consiguiente, la presente invención no debe restringirse excepto a la luz de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

60

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar un sistema de refrigeración para una unidad móvil, que comprende:
5 proporcionar una unidad de refrigeración (10) que tenga un compresor (16), un evaporador (22) y al menos un ventilador (24) operable para mover el aire hacia el evaporador, un generador (34) dedicado a la unidad de refrigeración y una batería (36);
determinar al menos un parámetro ambiental en uno o ambos de la unidad móvil y la unidad de refrigeración; y
operar selectivamente la unidad de refrigeración en uno de una pluralidad de modos basados en el parámetro
10 ambiental, cuya pluralidad de modos incluye un primer modo en el que al menos el ventilador funciona con la batería, y un segundo modo en el que el compresor y el ventilador son operados eléctricamente mediante el generador.
2. El método de la reivindicación 1, en el que en el primer modo el generador (34) y el compresor (16) no están
15 operativos.
3. El método de la reivindicación 1, en el que en el segundo modo el generador (34) carga la batería (36).
4. El método de la reivindicación 1, en el que el parámetro ambiental es indicativo de una temperatura dentro de la
20 unidad móvil.
5. El método de la reivindicación 4, que comprende además la etapa de proporcionar al menos un sensor dispuesto dentro de la unidad móvil para determinar el al menos un parámetro ambiental.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la unidad móvil es uno de un remolque de camión (12), un camión de
25 caja, un autobús y un contenedor de envío.
7. El método de la reivindicación 2, en el que el primer modo es indicativo de una condición de carga baja.
8. El método de la reivindicación 2, en el que el segundo modo es indicativo de una condición de carga alta.
30
9. El método de la reivindicación 1, en el que en el primer modo el ventilador (24) y el compresor (16) son alimentados por la batería (36).
10. Un sistema de refrigeración para una unidad móvil, que comprende:
35 una unidad de refrigeración (10) que incluye un compresor (16), un evaporador (22), un generador (34) y al menos un ventilador (24) operable para mover el aire hacia el evaporador, en el que el generador está dedicado a la unidad de refrigeración;
una batería (36); y
un controlador (26) adaptado para operar selectivamente la unidad de refrigeración en uno de una pluralidad de
40 modos basados en un parámetro ambiental dentro de la unidad móvil, cuya pluralidad de modos incluye un primer modo en el que el ventilador es alimentado por la batería, y en un segundo modo en el que el compresor y el ventilador son alimentados eléctricamente por el generador.
11. El sistema de la reivindicación 10, en el que en el primer modo el generador (34) y el compresor (16) no están
45 operativos.
12. El sistema de la reivindicación 10, que comprende además al menos un sensor adaptado para determinar el parámetro ambiental dentro de la unidad móvil.
- 50 13. El sistema de la reivindicación 12, en el que el sensor está dispuesto dentro de la unidad de refrigeración.
14. El sistema de la reivindicación 10, en el que el generador (34) dedicado está configurado para cargar la batería (36) durante el segundo modo.
- 55 15. El sistema de la reivindicación 10, en el que en el primer modo el ventilador (24) y el compresor (22) son alimentados por la batería (36).

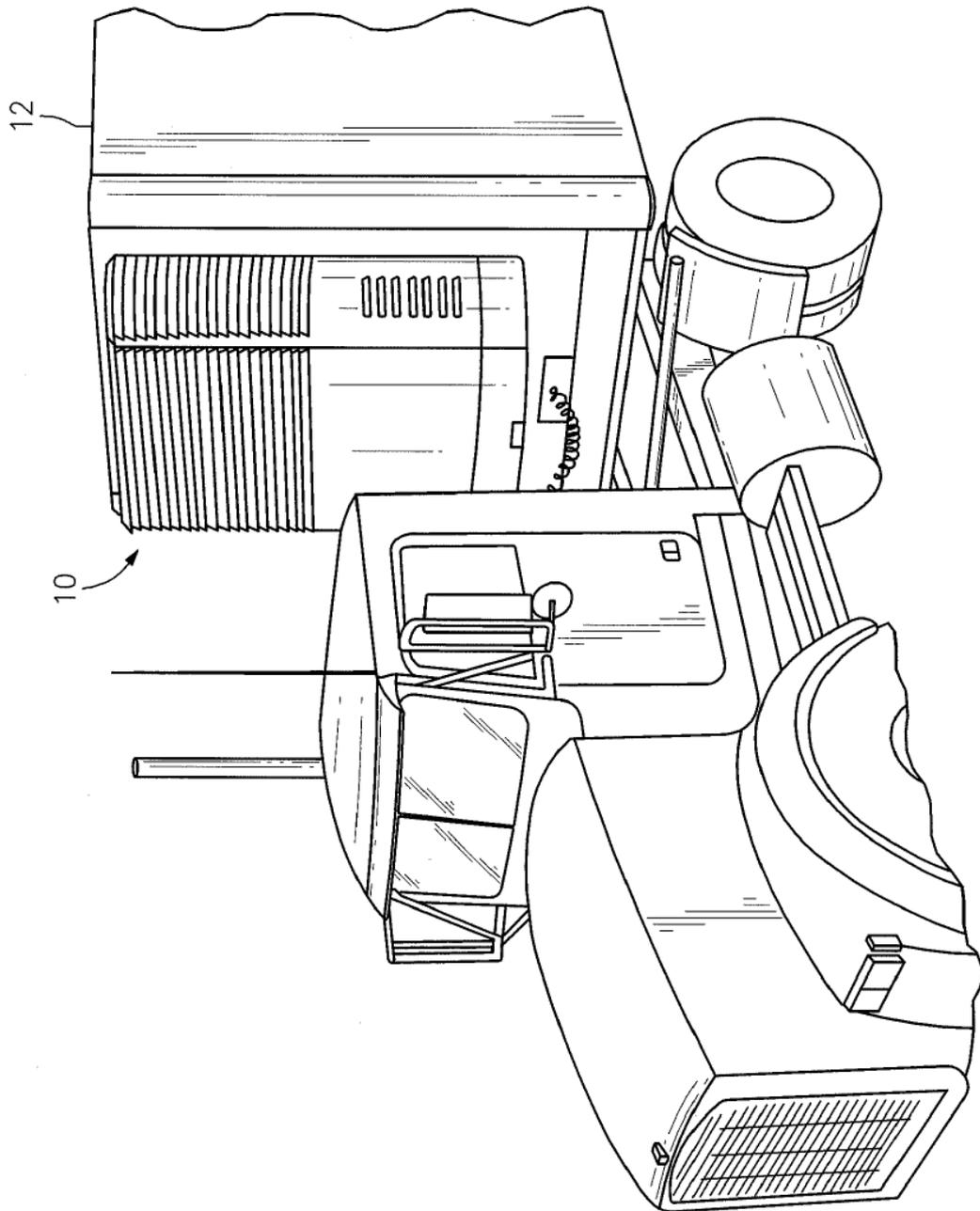


FIG. 1

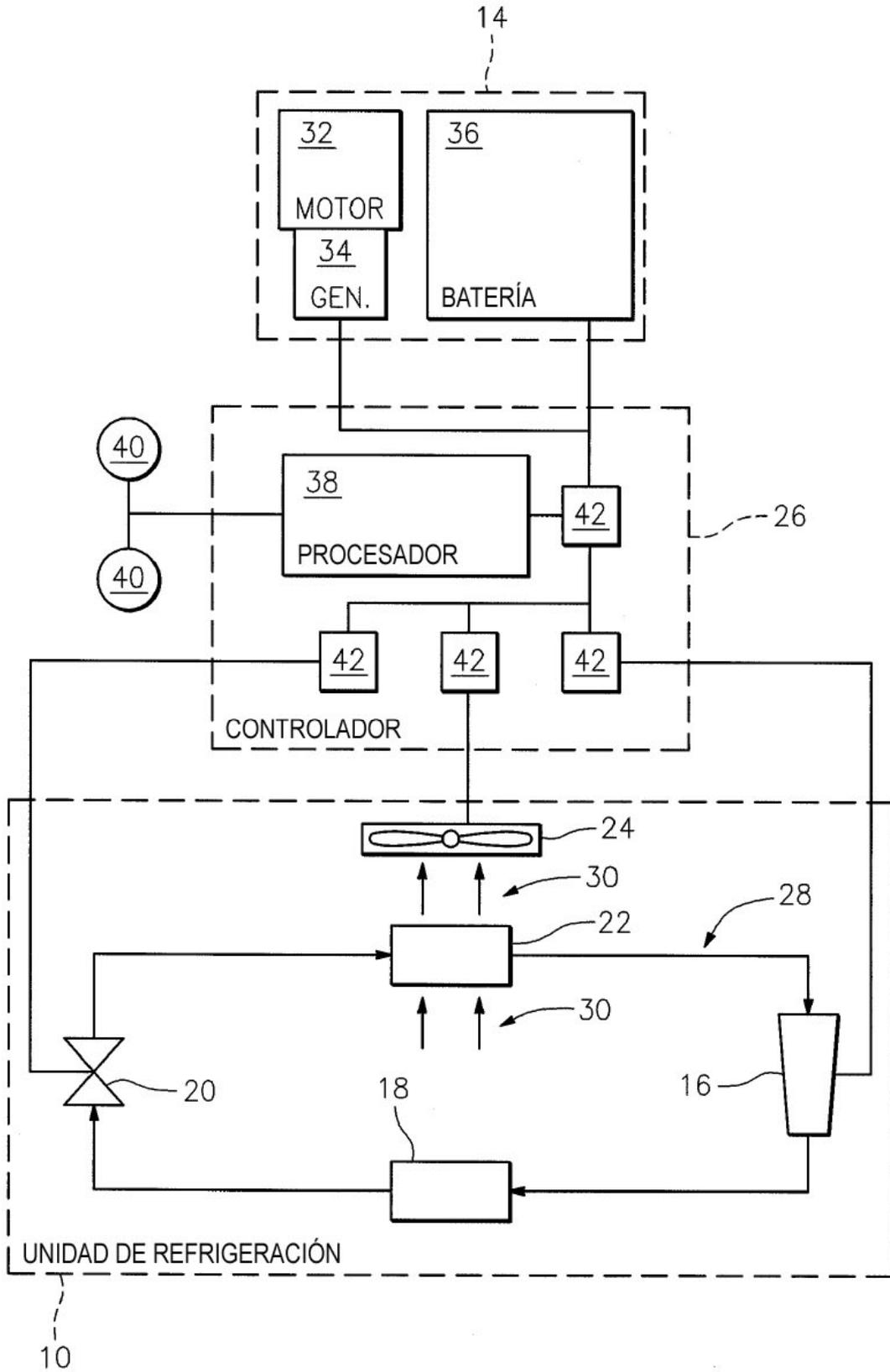


FIG. 2