

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 786**

51 Int. Cl.:

H01M 10/635 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/613 (2014.01)

B60L 58/26 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2021** **PCT/KR2021/005039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2021** **WO21261734**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2021** **E 21797926 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2024** **EP 3955368**

54 Título: **Dispositivo de batería y método de control de enfriamiento asociado**

30 Prioridad:

23.06.2020 KR 20200076296

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2024

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

LEE, BOKYUN

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 982 786 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 batería y método de control de enfriamiento asociado

5 **[Sector de la técnica]**

La tecnología descrita se refiere a un aparato de batería y a un método de control de enfriamiento asociado.

10 **[Estado de la técnica]**

Un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido es un vehículo que obtiene energía accionando un motor usando principalmente una batería como fuente de energía. Los vehículos eléctricos se están investigando activamente porque son alternativas que pueden resolver los problemas de contaminación y energía de los vehículos de combustión interna. Adicionalmente, las baterías recargables se utilizan en diversos dispositivos electrónicos distintos de los vehículos eléctricos.

Dado que hay resistencia interna en una batería, la temperatura de la batería aumenta a medida que la batería se carga y descarga repetidamente. Debido a que el aumento de la temperatura de la batería afecta el rendimiento y la durabilidad de la batería, se usa un sistema de enfriamiento para mantener la batería a una temperatura constante.

Una operación de enfriamiento de la batería se controla basándose en la temperatura medida por un sensor de temperatura instalado en el sistema de enfriamiento. En general, cuando la temperatura de la batería supera una temperatura umbral, comienza la operación de enfriamiento del sistema de enfriamiento. Cuando la temperatura de la batería cae por debajo de una temperatura especificada por la operación de enfriamiento, la operación de enfriamiento del sistema de enfriamiento se para.

En una situación en la que un vehículo está conduciendo y la temperatura atmosférica es más baja que la temperatura de la batería, se puede esperar un efecto de enfriamiento de la batería debido a la convección. Sin embargo, dado que los sistemas de refrigeración existentes funcionan hasta que la temperatura de la batería cae por debajo de la temperatura especificada sin tener en cuenta las influencias ambientales, el consumo de energía puede ser alto y la durabilidad del sistema de enfriamiento puede reducirse. Un método de enfriamiento se divulga en el documento DE 10 2018 206 634 A1.

25 **[Objeto de la invención]**35 **[Problema técnico]**

Algunas realizaciones pueden proporcionar un aparato de batería y un método de control de enfriamiento asociado para considerar las influencias ambientales.

40 **[Solución técnica]**

La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. De acuerdo con una realización, se proporciona un aparato de batería que incluye un módulo de batería, un dispositivo de enfriamiento utilizado para enfriar el módulo de batería y una circuitería de procesamiento. La circuitería de procesamiento determina una temperatura de disminución natural estimada basándose en información que incluye una diferencia entre una temperatura del módulo de batería y una temperatura atmosférica en respuesta a que la temperatura del módulo de batería sea más alta que la temperatura atmosférica, determinar una temperatura de parada basándose en una temperatura de referencia de la temperatura de parada y la temperatura de disminución natural estimada, y parar una operación del dispositivo de enfriamiento en respuesta a que la temperatura del módulo de batería sea inferior a la temperatura de parada.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede determinar la temperatura de referencia como la temperatura de parada en respuesta a que la temperatura del módulo de batería no sea más alta que la temperatura atmosférica.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede determinar una suma de la temperatura de referencia y la temperatura de disminución natural estimada como la temperatura de parada.

En algunas realizaciones, la temperatura de disminución natural estimada, cuando la diferencia entre la temperatura del módulo de batería y la temperatura atmosférica es una primera temperatura, puede ser menor que la temperatura de disminución natural estimada cuando la diferencia entre la temperatura del módulo de batería y la temperatura atmosférica es una segunda temperatura más alta que la primera temperatura.

En algunas realizaciones, la información puede incluir, además, una velocidad de un aparato de movilidad en el que está montado el aparato de batería.

En algunas realizaciones, la temperatura de disminución natural estimada, cuando la velocidad del aparato de

movilidad es una primera velocidad, puede ser menor que la temperatura de disminución natural estimada cuando la velocidad del aparato de movilidad es una segunda velocidad más rápida que la primera velocidad.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede determinar la temperatura de referencia como la temperatura de parada en respuesta a que la velocidad del aparato de movilidad sea cero.

De acuerdo con otra realización, se proporciona un método de control de enfriamiento de un aparato de batería montado en un aparato de movilidad. El aparato de batería mide una temperatura del aparato de batería, determina una temperatura de disminución natural estimada basándose en información que incluye una diferencia entre la temperatura del aparato de batería y una temperatura atmosférica en respuesta a que la temperatura del aparato de batería sea más alta que la temperatura atmosférica, determina una temperatura de parada basándose en una temperatura de referencia de la temperatura de parada y la temperatura de disminución natural estimada, y para una operación de enfriamiento del aparato de batería en respuesta a que la temperatura del aparato de batería sea inferior a la temperatura de parada.

[Efectos ventajosos]

De acuerdo con algunas realizaciones, se puede reducir el consumo de energía debido a una operación de un dispositivo de enfriamiento, y se puede aumentar la durabilidad del dispositivo de enfriamiento.

[Descripción de las figuras]

La figura 1 es un dibujo que muestra un aparato de batería de acuerdo con una realización.

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de control de enfriamiento de acuerdo con una realización.

La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra un método de control de enfriamiento de acuerdo con otra realización.

La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un método de control de enfriamiento de acuerdo con otra realización más.

[Descripción detallada de la invención]

En la siguiente descripción detallada, solo se han mostrado y descrito ciertas realizaciones, simplemente a modo de ilustración.

En consecuencia, los dibujos y la descripción deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva. Los números de referencia similares designan elementos similares a lo largo de la memoria descriptiva.

Cuando se describe que un elemento está "conectado" a otro elemento, debe entenderse que el elemento puede conectarse directamente al otro elemento o conectarse al otro elemento a través de un tercer elemento. Por otro lado, cuando se describe que un elemento está "conectado directamente" a otro elemento, debe entenderse que el elemento está conectado al otro elemento a través de ningún tercer elemento.

Como se usa en el presente documento, una forma singular puede estar destinada a incluir también una forma plural, a menos que se use la expresión explícita tal como "uno/a" o "único/a".

En los diagramas de flujo descritos con referencia a los dibujos, se puede cambiar el orden de las operaciones o etapas, se pueden fusionar varias operaciones o etapas, una determinada operación o etapa puede dividirse y una operación o etapa específica puede no realizarse.

La figura 1 es un dibujo que muestra un aparato de batería de acuerdo con una realización.

Con referencia a la figura 1, un aparato de batería 100 tiene una estructura que puede conectarse eléctricamente a un aparato externo. Cuando el aparato externo es una carga, el aparato de batería 100 se descarga operando como una fuente de alimentación que suministra energía a la carga. Cuando el aparato externo es un cargador, el aparato de batería 100 se carga recibiendo alimentación externa a través del cargador. El aparato externo que opera como la carga puede ser, por ejemplo, un dispositivo electrónico, un aparato de movilidad o un sistema de almacenamiento de energía (ESS). El aparato de movilidad puede ser, por ejemplo, un vehículo eléctrico, un vehículo híbrido o una movilidad inteligente.

El aparato de batería 100 incluye un módulo de batería 110, un dispositivo de enfriamiento 120 y un circuito de procesamiento 130.

El módulo de batería 110 incluye una pluralidad de celdas de batería (no mostradas) que están conectadas eléctricamente entre sí. En algunas realizaciones, la celda de batería puede ser una batería recargable. En una realización, en el módulo de batería 110, un número predeterminado de celdas de batería se conectan en serie para

configurar un conjunto de baterías para suministrar la potencia deseada. En otra realización, en el módulo de batería 110, se puede conectar un número predeterminado de conjuntos de baterías en serie o en paralelo para suministrar la potencia deseada.

5 El dispositivo de enfriamiento 120 realiza una operación de enfriamiento del módulo de batería 110, y la circuitería de procesamiento 130 controla una operación de enfriamiento. Se pueden usar diversos dispositivos de enfriamiento capaces de reducir la temperatura del módulo de batería 110 como el dispositivo de enfriamiento 120. En algunas realizaciones, el dispositivo o dispositivos de enfriamiento 120 pueden estar dispuestos en uno o ambos lados del módulo de batería 110. Por ejemplo, se puede formar un paso de enfriamiento a través del cual se mueve el agua de enfriamiento en el dispositivo de enfriamiento 120, y la circuitería de procesamiento 130 puede controlar un flujo del agua de enfriamiento a través del paso de enfriamiento. Como otro ejemplo, el dispositivo de enfriamiento 120 puede incluir un ventilador de enfriamiento, y la circuitería de procesamiento 130 puede controlar una operación del ventilador de enfriamiento.

15 La circuitería de procesamiento 130 controla la operación de enfriamiento del dispositivo de enfriamiento 120 basándose en la temperatura del módulo de batería 110 y una temperatura atmosférica. En algunas realizaciones, cuando el aparato externo es el aparato de movilidad tal como un vehículo, la circuitería de procesamiento 130 puede considerar, además, una velocidad del vehículo para controlar la operación de enfriamiento del dispositivo de enfriamiento 120.

20 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 130 puede incluir un procesador. El procesador puede ser, por ejemplo, una unidad de microcontrolador (MCU). En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 130 puede incluirse en un sistema de gestión de batería que gestiona el módulo de batería 110.

25 En algunas realizaciones, el aparato de batería 100 puede incluir, además, un sensor de temperatura para detectar la temperatura del módulo de batería 110. En algunas realizaciones, se puede montar un sensor de temperatura para detectar la temperatura atmosférica en el aparato de batería 100 o en el aparato externo. En algunas realizaciones, el sistema de gestión de batería puede recopilar la temperatura del módulo de batería 110 y la temperatura atmosférica, y proporcionarlas a la circuitería de procesamiento 130.

30 En lo sucesivo, se describe un método de control de enfriamiento de un aparato de batería de acuerdo con diversas realizaciones con referencia de la figura 2 a la figura 4.

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de control de enfriamiento de acuerdo con una realización.

35 Con referencia a la figura 1 y a la figura 2, cuando una temperatura de un módulo de batería 110 supera una temperatura umbral, una circuitería de procesamiento 130 controla un dispositivo de enfriamiento 120 para iniciar una operación de enfriamiento en S210. La temperatura del módulo de batería 110 puede disminuir por la operación de enfriamiento del dispositivo de enfriamiento 120.

40 En lo sucesivo, la circuitería de procesamiento 130 compara la temperatura del módulo de batería 110 con una temperatura atmosférica en S220. En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 130 puede recibir la temperatura del módulo de batería 110 desde un sensor de temperatura montado en el módulo de batería 110. La circuitería de procesamiento 130 también puede recibir la temperatura atmosférica desde un sensor de temperatura montado en una posición capaz de medir la temperatura atmosférica.

45 Cuando la temperatura del módulo de batería 110 es más alta que la temperatura atmosférica en S220, la circuitería de procesamiento 130 ajusta una temperatura de parada de operación de enfriamiento que se utilizará cuando se determina parar la operación de enfriamiento del dispositivo de enfriamiento 120 en S230 y S240. En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 130 puede determinar la temperatura de parada de la operación de enfriamiento basándose en una temperatura de referencia, que se designa como un valor por defecto de la temperatura de parada de la operación de enfriamiento, y una temperatura de disminución natural estimada en S240. En una realización, la circuitería de procesamiento 130 puede determinar la temperatura de parada de la operación de enfriamiento añadiendo la temperatura de disminución natural estimada a la temperatura de referencia de la temperatura de parada de la operación de enfriamiento en S240. La temperatura de disminución natural estimada es una temperatura a la que se estima que la temperatura del módulo de batería 110 disminuye debido a las influencias ambientales.

60 La circuitería de procesamiento 130 determina la temperatura de disminución natural estimada basándose en una diferencia de temperatura entre la temperatura del módulo de batería 110 y la temperatura atmosférica en S230. En una realización, cuanto mayor sea la diferencia entre la temperatura del módulo de batería 110 y la temperatura atmosférica, más alta se puede establecer la temperatura de disminución natural estimada. En una realización, se puede establecer una pluralidad de intervalos de diferencia de temperatura de acuerdo con un intervalo de temperatura, y se puede asignar una temperatura de disminución natural estimada correspondiente a cada intervalo de diferencia de temperatura. En este caso, cuanto mayor sea la temperatura del intervalo de diferencia de temperatura (p. ej., una temperatura promedio, una temperatura media, una temperatura mínima, una temperatura máxima, o etc.

del intervalo de diferencia de temperatura) es, más alta se puede establecer la temperatura de disminución natural estimada. Por ejemplo, la temperatura de disminución natural estimada de acuerdo con el intervalo de diferencia de temperatura se puede establecer como en la Tabla 1. En consecuencia, la circuitería de procesamiento 130 puede determinar la temperatura de disminución natural estimada correspondiente a la diferencia entre la temperatura del módulo de batería 110 y la temperatura atmosférica.

Tabla 1

Diferencia de temperatura	Temperatura estimada
0 10 (°C)	1 (°C)
10 20 (°C)	2 (°C)
20 30 (°C)	3 (°C)

Por otro lado, cuando la temperatura del módulo de batería 110 no es más alta que la temperatura atmosférica en S220, la circuitería de procesamiento 130 establece la temperatura de parada de la operación de enfriamiento para que sea igual a la temperatura de referencia en S250.

En lo sucesivo, la circuitería de procesamiento 130 compara la temperatura del módulo de batería 110 con la temperatura de parada de la operación de enfriamiento en S260, y para la operación de enfriamiento del dispositivo de enfriamiento en S270 cuando la temperatura de parada de la operación de enfriamiento es más alta que la temperatura del módulo de batería 110. Por otro lado, cuando la temperatura de parada de la operación de enfriamiento no es más alta que la temperatura del módulo de batería 110, la operación de enfriamiento del módulo de batería 110 continúa y el proceso de S220 se repite de nuevo.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con una realización, dado que el módulo de batería puede enfriarse debido a la convección en una situación en la que la temperatura atmosférica es más baja que la temperatura del módulo de batería, cuanto más baja es la temperatura atmosférica, mayor será la temperatura de parada de la operación de enfriamiento. En consecuencia, cuanto más baja es la temperatura atmosférica, más rápido puede pararse el dispositivo de enfriamiento. Como resultado, el consumo de energía debido a la operación del dispositivo de enfriamiento se puede reducir sin afectar el enfriamiento del módulo de batería, y se puede aumentar la durabilidad del dispositivo de enfriamiento.

La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra un método de control de enfriamiento de acuerdo con otra realización.

Con referencia a la figura 1 y a la figura 3, cuando una temperatura de un módulo de batería 110 supera una temperatura umbral, una circuitería de procesamiento 130 controla un dispositivo de enfriamiento 120 para iniciar una operación de enfriamiento en S310. En lo sucesivo, la circuitería de procesamiento 130 compara la temperatura del módulo de batería 110 con una temperatura atmosférica en S320.

Cuando la temperatura del módulo de batería 110 es más alta que la temperatura atmosférica en S320, la circuitería de procesamiento 130 comprueba la velocidad de un aparato de movilidad (p. ej., vehículo) equipado con un aparato de batería en S325, y ajusta una temperatura de parada de operación de enfriamiento en S330 y S340. En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 130 puede determinar la temperatura de parada de la operación de enfriamiento basándose en una temperatura de referencia de la temperatura de parada de la operación de enfriamiento y una temperatura de disminución natural estimada en S340. En una realización, la circuitería de procesamiento 130 puede determinar la temperatura de parada de la operación de enfriamiento añadiendo la temperatura de disminución natural estimada a la temperatura de referencia de la temperatura de parada de la operación de enfriamiento en S340.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento 130 puede determinar la temperatura de disminución natural estimada basándose en una diferencia de temperatura entre la temperatura del módulo de batería 110 y la temperatura atmosférica, y la velocidad del vehículo en S330. En una realización, cuanto mayor sea la diferencia entre la temperatura del módulo de batería 110 y la temperatura atmosférica, cuanto mayor sea la temperatura de disminución natural estimada se puede establecer, y más rápida es la velocidad del vehículo, más alta se puede establecer la temperatura de disminución natural estimada. En una realización, se puede establecer una pluralidad de intervalos de diferencia de temperatura de acuerdo con un intervalo de temperatura, y se puede asignar una temperatura de disminución natural estimada correspondiente a cada intervalo de diferencia de temperatura. En este caso, cuanto mayor sea la temperatura del intervalo de diferencia de temperatura (p. ej., una temperatura promedio, una temperatura media, una temperatura mínima, una temperatura máxima, o etc. del intervalo de diferencia de temperatura) es, más alta se puede establecer la temperatura de disminución natural estimada. En una realización, se puede establecer una pluralidad de intervalos de velocidad del vehículo de acuerdo con un intervalo de velocidad del vehículo, y se puede asignar una temperatura de disminución natural estimada correspondiente a cada intervalo de velocidad del vehículo. En este caso, cuanto más rápida sea la velocidad del intervalo de velocidad del vehículo (p. ej., una velocidad promedio, una velocidad media, una velocidad mínima, una velocidad máxima, o etc. del intervalo de velocidad del vehículo), más alta se puede establecer la temperatura de disminución natural estimada. Por ejemplo, la temperatura de disminución natural estimada de acuerdo con el intervalo de diferencia de temperatura y el intervalo de velocidad del vehículo se pueden establecer como en la Tabla 2. En consecuencia, la circuitería de procesamiento 130 puede determinar la temperatura de disminución natural estimada correspondiente a la diferencia entre la

temperatura del módulo de batería 110 y la temperatura atmosférica, y la velocidad del vehículo.

Tabla 2

Velocidad del vehículo	0~40 (km/h)	40~80 (km/h)	80~ (km/h)
Diferencia de temperatura			
0~10 (°C)	1 (°C)	2 (°C)	3 (°C)
10~20 (°C)	2 (°C)	3 (°C)	5 (°C)
20~30 (°C)	3 (°C)	4 (°C)	5 (°C)

5 Por otro lado, cuando la temperatura del módulo de batería 110 no es más alta que la temperatura atmosférica en S320, la circuitería de procesamiento 130 establece la temperatura de parada de la operación de enfriamiento para que sea igual a la temperatura de referencia en S350.

10 En lo sucesivo, la circuitería de procesamiento 130 compara la temperatura del módulo de batería 110 con la temperatura de parada de la operación de enfriamiento en S360, y para la operación de enfriamiento del dispositivo de enfriamiento en S370 cuando la temperatura de parada de la operación de enfriamiento es más alta que la temperatura del módulo de batería 110. Por otro lado, cuando la temperatura de parada de la operación de enfriamiento no es más alta que la temperatura del módulo de batería 110, la operación de enfriamiento del módulo de batería 110 continúa y el proceso de S320 se repite de nuevo.

15 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con otra realización, dado que el módulo de batería puede enfriarse debido a la convección en una situación en la que la temperatura atmosférica es más baja que la temperatura del módulo de batería, cuanto más baja es la temperatura atmosférica, mayor será la temperatura de parada de la operación de enfriamiento. En particular, cuanto más rápida sea la velocidad del vehículo equipado con el módulo de batería, mayor es el efecto de convección. Por lo tanto, cuanto más rápida sea la velocidad del vehículo, más alta se puede establecer la temperatura de parada de enfriamiento. Como resultado, cuanto más baja es la temperatura atmosférica o más rápida es la velocidad del vehículo, más rápido puede pararse el dispositivo de enfriamiento. En consecuencia, el consumo de energía debido a la operación del dispositivo de enfriamiento se puede reducir sin afectar el enfriamiento del módulo de batería, y se puede aumentar la durabilidad del dispositivo de enfriamiento.

25 La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un método de control de enfriamiento de acuerdo con otra realización más.

30 Se puede esperar un efecto de convección cuando un vehículo está en movimiento. En consecuencia, en otra realización más, una temperatura de parada de la operación de enfriamiento puede no ajustarse cuando el vehículo no se está moviendo, de manera diferente a las realizaciones descritas con referencia a la figura 3.

35 Con referencia a la figura 1 y a la figura 4, cuando la temperatura de un módulo de batería 110 es más alta que la temperatura atmosférica en S320, una circuitería de procesamiento 130 determina si una velocidad de un vehículo equipado con un aparato de batería es mayor que cero en S425. Cuando la velocidad del vehículo es mayor que cero en S425, la circuitería de procesamiento 130 ajusta una temperatura de parada de operación de enfriamiento en S330 y S340, como se describe con referencia a la figura 3.

40 Por otro lado, cuando la velocidad del vehículo no es superior a cero en S425, incluso si la temperatura del módulo de batería 110 es más alta que la temperatura atmosférica en S425, la circuitería de procesamiento 130 establece la temperatura de parada de la operación de enfriamiento para que sea igual a una temperatura de referencia en S350.

45 Si bien la invención se ha descrito en relación con lo que actualmente se considera que son realizaciones prácticas, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones desveladas. Por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones incluidas dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de batería (100), que comprende:

- 5 un módulo de batería (110);
un dispositivo de enfriamiento (120) usado para enfriar el módulo de batería (110); y
una circuitería de procesamiento (130) configurada para

10 determinar una temperatura de disminución natural estimada, que es una temperatura a la que se estima que la temperatura del módulo de batería (110) disminuye debido a las influencias ambientales, basándose en una diferencia entre una temperatura del módulo de batería (110) y una temperatura atmosférica en respuesta a que la temperatura del módulo de batería (110) sea más alta que la temperatura atmosférica,
determinar una temperatura de parada basándose en una temperatura de referencia de la temperatura de parada y la temperatura de disminución natural estimada, y
15 para una operación del dispositivo de enfriamiento (120) en respuesta a que la temperatura del módulo de batería (110) sea inferior a la temperatura de parada.

2. El aparato de batería (100) según la reivindicación 1, en donde la circuitería de procesamiento (130) está configurada para determinar la temperatura de referencia como la temperatura de parada en respuesta a que la temperatura del módulo de batería (110) no sea superior a la temperatura atmosférica.

3. El aparato de batería (100) según la reivindicación 1, en donde la circuitería de procesamiento (130) está configurada para determinar una suma de la temperatura de referencia y la temperatura de disminución natural estimada como la temperatura de parada.

4. El aparato de batería (100) según la reivindicación 1, en donde la temperatura de disminución natural estimada, cuando la diferencia entre la temperatura del módulo de batería (110) y la temperatura atmosférica es una primera temperatura, es menor que la temperatura de disminución natural estimada cuando la diferencia entre la temperatura del módulo de batería (110) y la temperatura atmosférica es una segunda temperatura más alta que la primera temperatura.

5. El aparato de batería (100) según la reivindicación 1, en donde la circuitería de procesamiento (130) está configurada para determinar la temperatura de disminución natural estimada basándose en la diferencia entre la temperatura del módulo de batería (110) y la temperatura atmosférica, y una velocidad de un aparato de movilidad en el que está montado el aparato de batería (100).

6. El aparato de batería (100) según la reivindicación 5, en donde la temperatura de disminución natural estimada cuando la velocidad del aparato de movilidad es una primera velocidad es menor que la temperatura de disminución natural estimada cuando la velocidad del aparato de movilidad es una segunda velocidad más rápida que la primera velocidad.

7. El aparato de batería (100) según la reivindicación 5, en donde la circuitería de procesamiento (130) está configurada para determinar la temperatura de referencia como la temperatura de parada en respuesta a que la velocidad del aparato de movilidad sea cero.

8. Un método de control de enfriamiento de un aparato de batería (100) montado en un aparato de movilidad, comprendiendo el método:

50 medir una temperatura del aparato de batería (100);
determinar una temperatura de disminución natural estimada, que es una temperatura a la que se estima que la temperatura del módulo de batería (110) disminuye debido a las influencias ambientales, basándose en una diferencia entre la temperatura del aparato de batería (100) y una temperatura atmosférica en respuesta a que la temperatura del aparato de batería sea más alta que la temperatura atmosférica;
determinar una temperatura de parada basándose en una temperatura de referencia de la temperatura de parada y la temperatura de disminución natural estimada; y
55 para una operación de enfriamiento del aparato de batería en respuesta a que la temperatura del aparato de batería (100) sea inferior a la temperatura de parada.

9. El método según la reivindicación 8, que comprende, además, determinar la temperatura de referencia como la temperatura de parada en respuesta a que la temperatura del aparato de batería (100) no sea más alta que la temperatura atmosférica.

10. El método según la reivindicación 8, en donde la temperatura de disminución natural estimada, cuando la diferencia entre la temperatura del aparato de batería (100) y la temperatura atmosférica, es una primera temperatura es menor que la temperatura de disminución natural estimada cuando la diferencia entre la temperatura del aparato de batería (100) y la temperatura atmosférica es una segunda temperatura más alta que la primera temperatura.

11. El método según la reivindicación 8, en donde la determinación de una temperatura de disminución natural estimada incluye determinar la temperatura de disminución natural estimada basándose en la diferencia entre la temperatura del módulo de batería (110) y la temperatura atmosférica, y una velocidad del aparato de movilidad.

5

12. El método según la reivindicación 11, en donde la temperatura de disminución natural estimada, cuando la velocidad del aparato de movilidad es una primera velocidad, es menor que la temperatura de disminución natural estimada cuando la velocidad del aparato de movilidad (100) es una segunda velocidad más rápida que la primera velocidad.

10

FIG. 1

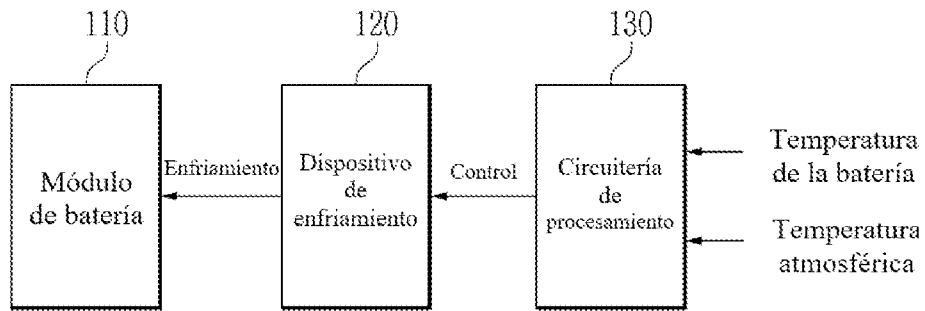


FIG. 2

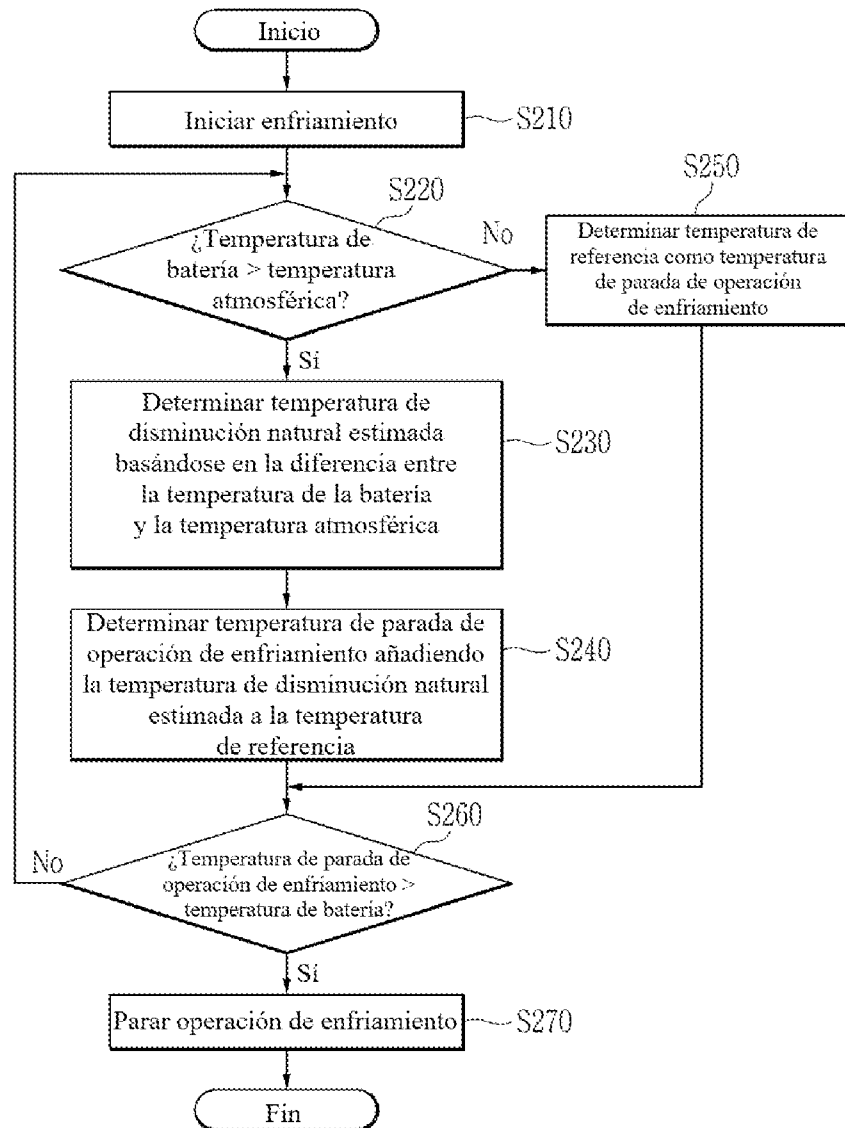


FIG. 3

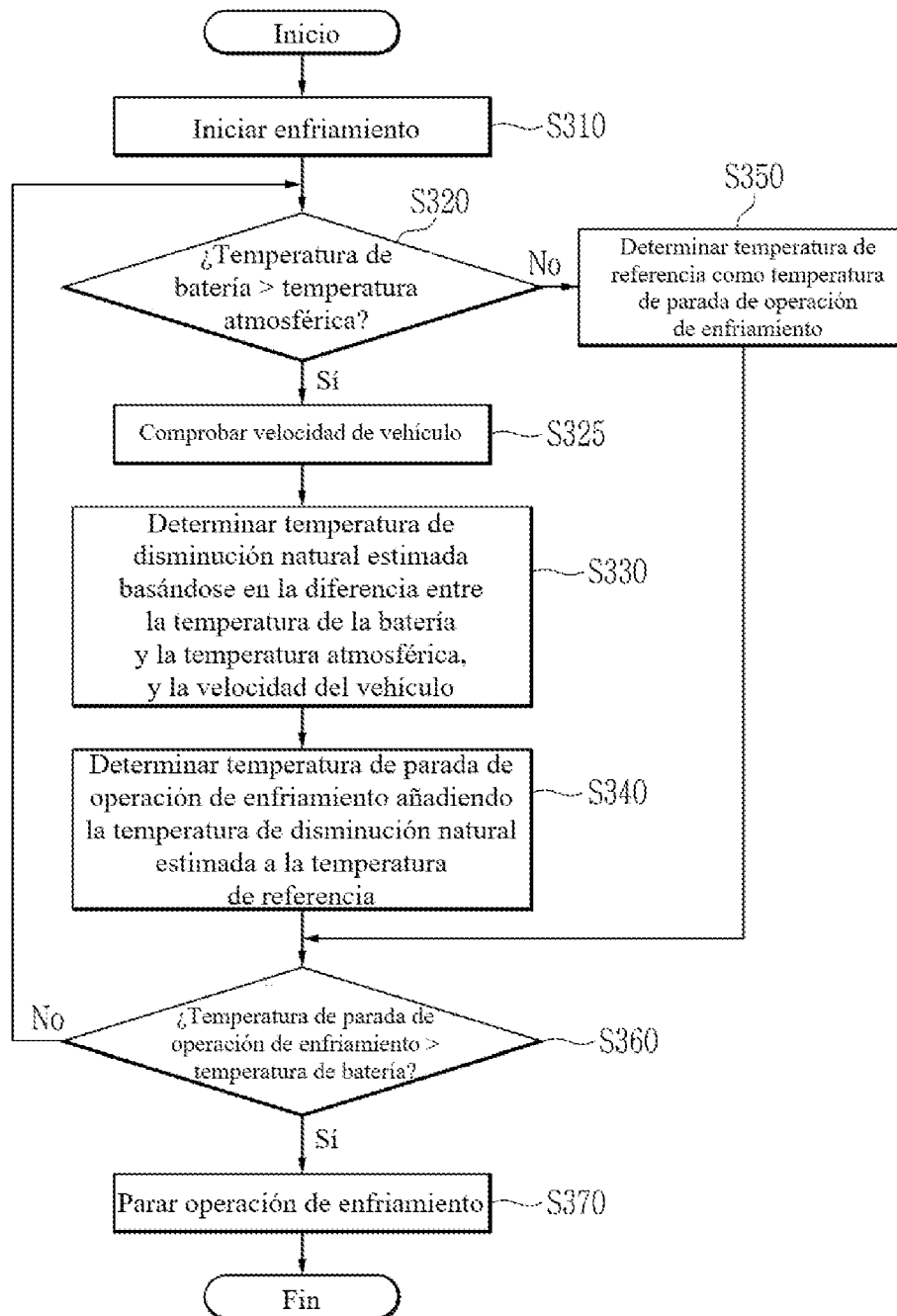


FIG. 4

