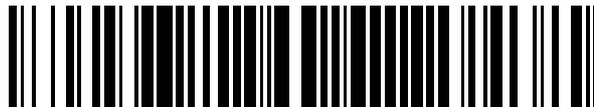


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 917**

51 Int. Cl.:

**H02J 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09180286 .8**

96 Fecha de presentación: **22.12.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2339715**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.06.2011**

54 Título: **Un sistema para cargar batería, un sistema operado con batería y un método para la carga controlada por estado**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**17.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**17.12.2012**

73 Titular/es:

**CTEK SWEDEN AB (100.0%)  
Rostugnsvägen 3  
776 70 Vikmanshyttan, SE**

72 Inventor/es:

**WAHLQVIST, BENGT y  
MALEUS, BÖRJE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 392 917 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**

Un sistema para cargar batería, un sistema operado con batería y un método para la carga controlada por estado.

**Campo Técnico**

5 La presente invención se refiere a las configuraciones y métodos para la carga de baterías y, en particular, a los métodos y configuraciones para una carga controlada basada en un estado detectado de la batería.

**Antecedentes de la Invención**

10 Una batería recargable, tal como una batería de plomo – ácido o una batería de ión de litio, tienen un límite respecto a con cuánta corriente ésta debería cargarse. Durante la carga, la batería reacciona poniéndose caliente. Deberían evitarse las temperaturas altas dado que éstas pueden ser perjudiciales para la batería. En casos extremos, la batería puede explotar o dejar de funcionar. Si puede impedirse que la batería se ponga demasiado caliente, se puede prolongar la vida útil esperada de la batería.

15 En la Patente Norteamericana N° 5.608.304 se divulga un circuito de protección que está adaptado para desconectar una batería cuando la temperatura superficial de una batería aumenta por encima de una temperatura dada. La Patente Norteamericana N° 7.253.589 divulga un circuito para la carga de una batería que selecciona entre dos fuentes de energía disponibles a la vez que proporciona protección contra sobrecarga y temperatura a la batería y administra la corriente de carga.

20 La Publicación de Solicitud de Patente Europea N° EP 1 171 926 A2 divulga un cargador de batería que incluye una fuente de alimentación capaz de conectarse a una fuente de energía externa, unas primera y segunda fuentes de energía para la batería conectadas a la fuente de alimentación para suministrar energía al paquete de baterías, y un controlador conectado a las primera y segunda fuentes de energía de la batería para controlar las primera y segunda fuentes de alimentación de las baterías.

También hay otras condiciones aparte de los estados de alta temperatura durante los cuales una corriente de carga alta puede impactar negativamente la batería. Algunas baterías tienen un límite de corriente que depende de su Estado de Carga (SOC – *State of Charge*) o de su historia previa de carga.

25 Al mismo tiempo, dado que se desea impedir que la batería se ponga demasiado caliente o se dañe debido a algún otro tipo de condición, también es deseable alcanzar una carga rápida y eficiente de la batería. Por lo tanto, existe una necesidad de métodos y aparatos que logren un buen equilibrio entre estos dos intereses contrapuestos.

**Resumen**

30 Un objetivo de la presente invención es proporcionar configuraciones y un método que faciliten un régimen alto de carga de una batería mientras que, al mismo tiempo, se proporcione protección de la batería contra condiciones dañinas.

El objetivo expuesto anteriormente se logra por medio de un sistema de carga de batería, un sistema operado con batería y un método según las reivindicaciones independientes.

35 Una primera realización de la presente invención proporciona un sistema de carga de batería que comprende un primer camino para suministrar corriente de carga desde una fuente de energía a una batería, y un segundo camino, en paralelo con el primer camino, para suministrar corriente de carga desde un dispositivo de carga controlado a la batería. El sistema de carga de batería comprende además una unidad de control para controlar el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos en respuesta a un estado detectado de la batería. Con este fin, la unidad de control está adaptada para comunicarse con un sensor de estado para recibir información con respecto al estado detectado de la batería. La unidad de control está adaptada también para controlar el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos, de forma tal que la batería recibe corriente de carga desde el dispositivo de carga controlada a través del segundo camino, y no desde la fuente de energía a través del primer camino, en respuesta a la detección de un estado de la batería por encima de un umbral predeterminado.

45 Una segunda realización de la presente invención proporciona un sistema operado con batería que comprende un sistema de carga de batería como el descrito anteriormente según la primera realización. El sistema operado con batería comprende además una fuente de energía conectada al primer camino del sistema de carga de batería, un dispositivo de carga controlada conectado al segundo camino del sistema de carga de batería y una batería conectada al primer y al segundo caminos del sistema de carga de batería. El sistema operado con batería también incluye un sensor de estado adaptado para detectar un estado de la batería y que tiene una conexión de comunicación con la unidad de control del sistema de carga de batería.

50 Una tercera realización de la presente invención proporciona un método para la carga controlada por estado de la batería. El método comprende una etapa de detección de un estado de la batería y una etapa de suministro de corriente de carga a la batería en respuesta al estado detectado de la batería. Según el método, el suministro de corriente de carga a la batería es controlado de forma tal que la batería recibe corriente de carga desde una fuente de

energía a través de un primer camino y desde un dispositivo de carga controlada a través de un segundo camino, en paralelo con el primer camino, hasta que se detecta un estado por encima de un umbral predeterminado. Cuando se detecta que el estado está por encima de un umbral predeterminado, se controla el suministro de corriente de carga a la batería de forma tal que la batería recibe corriente de carga desde el dispositivo de carga controlada pero no desde la fuente de energía a través del primer camino.

Una ventaja de las realizaciones de la presente invención es que éstas prolongan la vida útil esperada de las baterías impidiendo que las baterías alcancen condiciones perjudiciales durante la carga, tales como altas temperaturas o tensiones.

Otra ventaja de las realizaciones de la presente invención es que puede mantenerse un alto régimen de carga de las baterías sin poner en peligro la vida útil de las baterías. Esto se hace posible gracias a que las realizaciones de la presente invención permiten la regulación de la corriente de carga en relación con el estado de la batería. Utilizando dos fuentes en paralelo de corriente de carga se proporcionan dos "herramientas de regulación" en paralelo. Cuando ambas fuentes de corriente de carga están conectadas a la batería, se logra un régimen alto de carga. Si se detecta un estado (por ejemplo, temperatura) por encima de un límite dado, una de las fuentes de corriente de carga se desconecta, permitiendo de este modo que la carga continúe, pero a un régimen menor. La capacidad de conectar o desconectar una fuente de corriente de carga puede verse como una herramienta para una regulación gruesa de la corriente de carga. Una herramienta para la regulación fina de la corriente de carga se logra mediante el uso de un dispositivo de carga controlada, por ejemplo un cargador inteligente de batería, como una de las fuentes de corriente de carga. Estas herramientas de regulación proporcionan medidas eficientes para adaptar la corriente de carga al estado detectado de la batería y permiten equilibrar las demandas para un régimen alto de carga y una larga vida útil esperada de la batería.

Otra ventaja de ciertas realizaciones de la presente invención es que puede considerarse no sólo el estado de la batería cuando se controla la corriente de carga suministrada a la batería. En ciertas realizaciones, también se considera un estado del ambiente tal como la temperatura ambiente. Un estado de temperatura que puede ser perjudicial para la batería puede producirse no a partir de la temperatura actual de la batería, sino del hecho de que el incremento de la temperatura en la batería es alto. Mediante la monitorización de la temperatura ambiente es posible proporcionar una protección más eficiente de la batería contra estados perjudiciales de temperatura.

Todavía otra ventaja de las realizaciones del sistema de carga de batería de la presente invención es que es fácil adaptar a la carga apropiada para diferentes tipos o químicas de batería, cambiando los umbrales y parámetros aplicados por la unidad de control. Supóngase, por ejemplo, que el sistema de carga de batería fue ajustado originalmente para una batería de plomo – ácido, que más tarde fue reemplazada por una batería de iones de Litio con una demanda diferente en su algoritmo de carga. Pueden utilizarse fuentes de energía existentes, tales como alternadores, si la carga es controlada correctamente utilizando parámetros y umbrales de estado que se ajustan a las demandas de la batería de iones de Litio. De este modo, ajustando los parámetros y umbrales de la unidad de control, se puede adaptar fácilmente el sistema de carga de batería a un funcionamiento apropiado con diferentes tipos de baterías.

Estas y otras ventajas y aspectos de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y a partir de los dibujos adjuntos.

#### **Breve descripción de los dibujos**

- En la siguiente descripción de realizaciones de la invención, se hará referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:
- la Figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema operado con batería con un sistema de carga de la batería según una realización de la presente invención.
  - la Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema operado con batería con un sistema de carga de la batería según una realización alternativa de la presente invención.
  - la Figura 3 es un diagrama de estado de diferentes estados de un sistema operado con batería según una realización de la presente invención.
  - la Figura 4 es un diagrama de flujo de un método según una realización de la presente invención.
  - las Figuras 5 – 7 son diagramas de bloque esquemáticos de una realización de un sistema operado con batería así como ilustraciones esquemáticas de tres escenarios ejemplares de aplicación de diferentes estados de temperatura y regímenes de carga.

#### **Descripción detallada**

Ahora, la presente invención será descrita de forma más completa a partir de este punto, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran las realizaciones preferidas de la invención. Sin embargo, esta invención puede ser realizada de muchas formas diferentes y no debería construirse de forma limitada a las realizaciones establecidas

en este documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan de forma tal que esta divulgación sea detallada y completa, y comunique completamente el alcance de la invención a aquéllos expertos en la técnica. En los dibujos, signos de referencia iguales se refieren a los mismos elementos.

5 La Figura 1 es un diagrama de bloques esquemáticos de un sistema 11 operado con batería según una realización de la presente invención. El sistema 11 puede estar instalado, por ejemplo, en un vehículo tal como un vehículo de  
recreo, un coche, una ambulancia o un barco. El sistema 11 comprende una batería recargable 12, por ejemplo, una  
batería de plomo – ácido. El sistema 11 comprende además una fuente de energía 13 tal como, por ejemplo, un  
alternador, un panel fotovoltaico, un generador eólico o un generador, y un dispositivo de carga controlada 14, tal  
10 como un cargador de batería inteligente de etapas múltiples. La fuente de energía 13 y el dispositivo 14 de carga  
controlada pueden suministrar corriente de carga a la batería 12 mediante un sistema de carga de batería 15. En la  
realización ilustrada en la Figura 1, el dispositivo de carga controlada se muestra incluido en el sistema de carga de la  
batería, aunque también es posible implementar el dispositivo de carga controlada como una unidad externa que se  
conecta al sistema 15 de carga de la batería.

15 El sistema de carga de la batería comprende un primer camino 16 para suministrar corriente de carga desde una  
fuente de energía 13 a la batería 12, y un segundo camino 17 para suministrar corriente de carga desde el dispositivo  
de carga controlada 14 a la batería 12. El primer y segundo caminos son paralelos, así que, desde el punto de vista  
de la batería, ésta tiene dos fuentes en paralelo de corriente de carga, una a través del primer camino 16 y otra a  
través del segundo camino 17. El sistema 15 de carga de la batería también comprende una unidad de control 18  
20 que está adaptada para controlar el suministro de corriente de carga a lo largo de los caminos primero y segundo. La  
unidad de control es capaz de comunicarse con un sensor de estado 19 que puede detectar un estado de la batería  
12. En esta realización se asume que el sensor 19 es un sensor de temperatura que puede detectar un estado de  
temperatura de la batería. Sin embargo, según otras realizaciones, el sensor 19 puede ser un tipo diferente de  
sensor para detectar otro tipo de estado de la batería, tal como el Estado de Carga (SOC). La unidad de control 18  
25 puede adaptar, de este modo, el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos 16, 17 de  
acuerdo con la información recibida desde el sensor de temperatura 19 con respecto al estado de temperatura de la  
batería 12. Cuando se detecta un estado de temperatura de la batería 12 por encima de un primer nivel umbral  
predeterminado, la unidad de control 18 puede desconectar el primer camino 16 con el fin de proteger la batería de  
alcanzar un estado de temperatura dañino. Entonces, la carga de la batería 12 puede continuar con una corriente de  
30 carga reducida, a través del segundo camino 17 y del dispositivo de carga controlada 14. Más aun, el dispositivo 14  
de carga controlada puede estar adaptado para controlar además la corriente de carga a través del segundo camino,  
dependiendo del estado de temperatura de la batería, proporcionando de este modo una regulación fina de la  
corriente de carga.

35 Por medio del sistema de carga de la batería 15 de la Figura 1, es posible proporcionar a la batería una corriente de  
carga por encima del límite de operación del dispositivo de carga controlada y, consecuentemente, lograr un régimen  
más rápido de carga de la batería que la que sería posible sin la conexión a la fuente de energía mediante el primer  
camino. Si se detecta que la batería se está calentando demasiado, es posible reducir rápidamente la corriente de  
carga mediante la desconexión del primer camino. El primer camino puede estar provisto, por ejemplo, de un relé 20  
40 bajo el control de la unidad de control 18, con este fin. La desconexión o conexión del segundo camino puede ser  
utilizada, de este modo, como una herramienta para el ajuste grueso de la corriente de carga suministrada a la  
batería, mientras que el dispositivo de carga controlada puede ser utilizado como una herramienta para la regulación  
fina de la corriente de carga con menores incrementos / decrementos. Como ejemplo, puede suponerse que el  
dispositivo de carga controlada es capaz de proporcionar una corriente de carga máxima de 20 A a la batería. Sin  
embargo, si es posible suministrar 30 A desde la fuente de energía a la batería mediante el primer camino, la  
45 corriente de carga máxima que puede suministrarse a la batería es de 50 A.

50 Como se mencionó anteriormente, la unidad de control es capaz de controlar la corriente de carga suministrada a la  
batería en respuesta a un estado detectado de temperatura. Es posible que la corriente de carga sea controlada  
mediante la regulación de la tensión de carga en respuesta al estado de temperatura detectado de la batería. Como  
ejemplo, puede suponerse que la batería tiene una temperatura de, por ejemplo, 20°C cuando comienza la carga.  
Este se considera que es un estado de temperatura para el cual es seguro utilizar un alto régimen de carga, de forma  
55 tal que la unidad de control controla el suministro de corriente de carga de forma tal que la batería recibe la corriente  
de carga desde ambos caminos, el primero y el segundo. Cuando se carga, la batería se va calentando. Es posible  
que la corriente de carga sea regulada de forma fina según el estado detectado de temperatura de la batería,  
mediante el ajuste de la tensión de salida del dispositivo de carga controlada sin desconectar el suministro de  
corriente de carga a través del primer camino. Sin embargo, puede haberse predeterminado, por ejemplo, 70°C  
60 como un primer umbral de temperatura. Cuando se detecta que la temperatura está en, o por encima de, el primer  
umbral de temperatura (en este ejemplo, 70°C) la unidad de control reduce la corriente de carga suministrada a la  
batería mediante la desconexión del primer camino. También es posible que la unidad de control implemente un  
segundo umbral de temperatura, por ejemplo 80°C, al cual éste detiene completamente el suministro de corriente de  
carga a la batería (es decir, no se suministra ninguna corriente de carga a la batería, ni a través del primer camino, ni  
a través del segundo camino).

Como se mencionó anteriormente, la presente invención no está limitada a la detección de un estado de temperatura  
de la batería. Es posible adaptar el sistema de carga de batería descrito anteriormente para controlar la carga de la

batería en respuesta a otros tipos de estados detectados de la batería, tales como el Estado de Carga de la batería. Entonces, se relacionaría el primer umbral mencionado anteriormente con uno o varios parámetros de Estado de Carga detectados, en vez de la temperatura de la batería. Hay varias formas diferentes de detectar el Estado de Carga de una batería, como es bien conocido por las personas expertas en la técnica, por ejemplo, por medio de una medición de tensión, medición de la impedancia interna de la batería, medición de la corriente en función del tiempo (*Coulomb counting*), y la detección del peso de los químicos activos. El método más apropiado depende del tipo de batería. El sensor de temperatura 19 de la Figura 1 puede, de este modo, ser reemplazado por algún otro tipo de sensor de estado apropiado en otras realizaciones de la invención, dependiendo del tipo de parámetro de batería que se va a monitorizar para detectar el estado de la batería. El sensor de estado puede o bien ser externo y estar conectado a la batería, o bien, en algunos casos, estar integrado dentro de la batería.

En realizaciones de la presente invención en las cuales el estado detectado de la batería es un estado de temperatura, puede ser importante detectar la temperatura actual de la batería para determinar cuándo se alcanza un estado de temperatura que puede ser dañino para la batería. Pero también puede ser importante considerar el incremento de temperatura durante la carga y considerar la temperatura ambiente. La Figura 2 ilustra una realización alternativa de un sistema operado con batería 21 según la presente invención. El sistema operado con batería 21 se asemeja al sistema 11 de la Figura 1, pero está provisto también de un segundo sensor de temperatura 22 para detectar la temperatura ambiente. El segundo sensor de temperatura 22 es capaz de comunicarse con la unidad de control 18, de forma tal que la unidad de control es capaz de controlar el suministro de corriente de carga también en respuesta a la temperatura ambiente detectada. Consecuentemente, la unidad de control puede estar adaptada para controlar la corriente de carga basándose en la diferencia entre la temperatura de la batería y la temperatura ambiente, en vez de basarse sólo en la temperatura de la batería. Otra posibilidad es que la unidad de control sea implementada de forma tal que los primero y / o segundo umbrales de temperatura mencionados anteriormente dependan de la temperatura ambiente. Si la temperatura ambiente es de 10°C y la temperatura de la batería es de 40°C, esto puede ser igual o más dañino para la batería que un estado de temperatura en que la temperatura ambiente es de 25°C y la temperatura de la batería es de 70°C.

Como se mencionó anteriormente, la unidad de control puede estar adaptada para controlar el suministro de corriente de carga en relación con un primer y / o un segundo umbral (por ejemplo, umbrales de temperatura o umbrales relacionados con algún tipo de parámetro de Estado de Carga) con el fin de reducir la corriente de carga en respuesta al estado detectado de la batería. De forma correspondiente, la unidad de control puede estar adaptada para aumentar la corriente de carga en respuesta a uno o varios umbrales de temperatura. Supóngase, por ejemplo, que el segundo camino fue desconectado cuando se detectó una temperatura de la batería de 70°C. La unidad de control puede, después, conectar nuevamente el segundo camino cuando se detecta una temperatura de batería en, o por debajo de, un tercer umbral de temperatura, por ejemplo, 55°C. Si el primer y el tercer umbral de temperatura son diferentes, el sistema de carga de batería 11, 21, presenta histéresis. Preferentemente, la unidad de control es una unidad programable tal como un microprocesador que está programado, por ejemplo, con una tabla de búsqueda que comprende uno o varios de los umbrales mencionados anteriormente o un algoritmo de control en el cual los parámetros de estado detectado, tal como tensión, impedancia interna o temperatura de la batería y / o temperatura ambiente, son parámetros de entrada.

La Figura 3 es un diagrama de estado de una realización de un sistema de carga de batería según la presente invención. Cuando el sistema de carga de batería está en un estado de alto nivel de carga 31, se suministra a la batería con corriente de carga desde la fuente de energía a través del primer camino y desde el dispositivo de carga controlada mediante el segundo camino. Cuando el sistema de carga de batería está en un estado de bajo nivel de carga 32, el primer camino está desconectado y se suministra a la batería con corriente de carga sólo desde el dispositivo de carga controlada a través del segundo camino. En un estado sin carga 33, no se suministra ninguna corriente de carga a la batería, ni a través del primer camino ni a través del segundo camino. Pueden producirse unas transiciones 34 – 39 entre los diferentes estados 31 – 33 basados en un estado detectado de la batería (denominado  $T_s$  en la Figura 4) el cual puede incluir temperatura de la batería y / o temperatura ambiente, tensión, impedancia interna, peso del químico activo, recuento de cargas (*Coulomb count*), etc. Cada transición puede estar asociada a una condición que, por ejemplo, está relacionada con un umbral de parámetro separado. La transición 34 desde el estado de alto nivel de carga hacia el estado de bajo nivel de carga puede producirse, por ejemplo, cuando se detecta un estado en el cual un parámetro monitorizado se detecta que excede un primer umbral (denominado aquí  $T_1$ ). Los correspondientes umbrales  $T_2$  –  $T_6$  pueden estar asociados a las otras transiciones 35 – 39 ilustradas. Se proporciona el diagrama de estado de la Figura 3 simplemente como un ejemplo para ilustrar diferentes opciones sobre cómo puede implementarse la carga por estado controlado según diferentes realizaciones de la presente invención. Dependiendo del escenario de aplicación puede ser deseable, por ejemplo, implementar todas o sólo unas pocas de las transiciones 34 – 39 ilustradas en la Figura 3.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un método para la carga de batería por temperatura controlada según la presente invención. En una etapa 41 se detecta un estado de la batería. Esta detección del estado de la batería puede incluir la detección de la temperatura de la batería por medio del primer sensor de temperatura 19 y quizá también la detección de la temperatura ambiente por medio del segundo sensor de temperatura 22. Alternativamente, la detección 41 del estado de la batería puede incluir la detección de algún parámetro del Estado de Carga. El estado detectado de la batería es comparado con el o los umbrales implementados en el sistema 15 de carga de la batería en una etapa 42. En una etapa 43, se selecciona un valor

- apropiado de la corriente de carga a ser suministrada a la batería basándose en el estado detectado de la batería. Las etapas 42 y 43 se llevan a cabo por medio de la unidad de control 18. Se proporciona la corriente de carga apropiada seleccionada a la batería por medio de, o bien, la aplicación de corriente de carga desde ya sea la fuente de energía a través del primer camino y desde el dispositivo de carga controlada a través del segundo camino (alto nivel de carga, etapa 44), o bien, por medio de la aplicación de corriente de carga desde el dispositivo de carga controlada a través del segundo camino y ninguna corriente de carga a través del primer camino (bajo nivel de carga, etapa 45), o bien sin aplicación de corriente de carga a través del primer camino ni a través del segundo camino (sin carga, etapa 46).
- Las Figuras 5 – 7 son diagramas de bloque esquemáticos de cómo un sistema operado por batería 50 según la invención (tal como el sistema 21 mostrado en la Figura 2) puede ser implementado según una realización de la invención utilizando dos unidades separadas 14a y 15a. Cada unidad 14a, 15a está provista de una carcasa y se utilizan uniones de cierre para conectar los diferentes puertos sobre las unidades, como se ilustra en la Figura 5. La unidad 14a es un cargador CC / CC inteligente (es decir, un dispositivo de carga controlada) y la unidad 15a es un conmutador de batería. El primer camino 16 pasa a través del conmutador de batería, y el conmutador de batería también comprende un camino 51 y un camino 52 por medio de los cuales el conmutador de la batería es capaz de controlar el suministro de energía eléctrica a un conjunto de consumidores 53 de forma tal que los consumidores 53 reciben energía eléctrica desde ya sea la fuente de energía 13 o desde la batería 12. Durante la carga de la batería, el conmutador de la batería controla el suministro de energía eléctrica al conjunto de consumidores 53 de forma tal que la energía eléctrica es suministrada desde la fuente de energía 13, separando de este modo el suministro de corriente de carga y el suministro de energía eléctrica para consumo hacia el conjunto de consumidores 53.
- En la Figura 5 se ilustra que las unidades 14a y 15a incluyen, cada una, una unidad de control 18a y 18b, respectivamente. Las unidades de control 18a y 18b pueden comprender funcionalidades que, en conjunto, corresponden a la unidad de control 18 de la Figura 1 y de la Figura 2.
- En las Figuras 5 – 7 se ilustran tres estados de temperatura ejemplares diferentes con el fin de describir posibles escenarios de aplicación. Estos escenarios de aplicación son utilizados simplemente como ejemplos para facilitar la comprensión de la invención y no con fines de limitación.
- En el escenario ilustrado en la Figura 5, la temperatura de la batería es de 25°C, la cual está por debajo del primer umbral de temperatura predeterminado, según esta realización ejemplar. Por lo tanto, la batería 12 es cargada a través del primer camino 16 con una corriente de 30 A desde la fuente de energía 13 y a través del segundo camino 17 con una corriente de 20 A desde el dispositivo de carga controlada 14. De este modo, la Figura 5 ilustra una situación con un régimen alto de carga. Cuando el régimen de carga es alto también se espera que la batería se vaya calentando.
- En el escenario ilustrado en la Figura 6, la temperatura de la batería ha aumentado hasta 70°C, lo cual está por encima del primer umbral de temperatura predeterminado según esta realización ejemplar. Por lo tanto, se reduce la corriente de carga suministrada a la batería. La unidad de control ha detenido el suministro de corriente de carga a través del primer camino para reducir la corriente de carga, en comparación con el escenario de la Figura 5. La batería todavía está siendo cargada pero a un régimen mucho más lento, por medio de una corriente de 5 A desde el dispositivo de carga controlada a través del segundo camino 17.
- En el escenario ilustrado en la Figura 7, el régimen de carga reducido que se aplicó en la Figura 6, ha dado como resultado que la batería se ha enfriado por debajo de los 55°C. Según esta realización ejemplar, la temperatura de la batería ha descendido ahora por debajo de un umbral de temperatura en el cual se considera seguro volver a un régimen alto de carga. Por lo tanto, se suministra nuevamente la batería con una corriente de carga de 30 A a través del primer camino 16. El dispositivo de carga controlada proporciona una corriente de carga de 10 A a través del segundo camino 17, según esta realización ejemplar, a una temperatura de la batería de 55°C.
- A partir de las diferentes realizaciones se ha mostrado que puede implementarse la unidad de control 18 como una única unidad o dividida en varias unidades. Es posible que la unidad de control sea una unidad separada o integrada, y distribuida sobre otros componentes del sistema de carga 15 de la batería. El término unidad de control debe entenderse preferentemente como la función colectiva de control del suministro de corriente de carga a través del primer y segundo caminos. La unidad de control puede ser implementada utilizando, por ejemplo, uno o varios microprocesadores, o utilizando circuitos discretos, como entenderán las personas expertas en la técnica.
- En los dibujos y la especificación, se han descrito realizaciones típicas preferidas de la invención y, aunque se han empleado términos específicos, éstos se utilizan sólo en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación, siendo establecido el alcance de la invención en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (15) de carga de batería que comprende  
un primer camino (16) para suministrar corriente de carga desde una fuente de energía (13) a una batería (12);  
un segundo camino (17), en paralelo con el primer camino (16), para suministrar corriente de carga desde un dispositivo de carga controlado a la batería (12);
- 5 una unidad de control (18) para controlar el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos en respuesta a un estado detectado de la batería,  
en el cual la unidad de control está adaptada para:  
comunicarse con un sensor de estado (19) para recibir información con respecto al estado detectado de la batería,  
**caracterizado porque** la unidad de control está adaptada también para:
- 10 controlar el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos, de forma tal que la batería recibe corriente de carga desde el dispositivo de carga controlada a través del segundo camino, y no desde la fuente de energía a través del primer camino, en respuesta a la detección de un estado de la batería por encima de un umbral predeterminado.
- 15 2. El sistema (15) de carga de batería según la reivindicación 1, en el cual la unidad de control (18) está adaptada además para controlar el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos (16, 17), de forma tal que no se suministra ninguna corriente de carga a la batería (12) desde el dispositivo de carga controlada (14) o desde la fuente de energía (13) en respuesta a la detección de un estado de la batería por encima de un segundo umbral predeterminado mayor que el primer umbral predeterminado.
- 20 3. El sistema (15) de carga de batería según la reivindicación 1 ó la 2, en el cual la unidad de control (18) está adaptada además para, en respuesta a la detección de un estado de la batería (12) por debajo de un tercer umbral predeterminado, que es igual o menor que el primer umbral predeterminado, conectar el primer camino (16) y el segundo camino (17) de forma tal que la batería es suministrada con corriente de carga desde tanto la fuente de energía (13) como el dispositivo de carga controlada (14).
- 25 4. El sistema (15) de carga de batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el primer sensor de estado es un sensor de temperatura, y el estado detectado de la batería es un estado de temperatura.
5. El sistema (15) de carga de batería según la reivindicación 4, en el cual la unidad de control (18) está adaptada además para:  
comunicarse con un segundo sensor de temperatura (22) para recibir información con respecto a la temperatura ambiente detectada, y para
- 30 controlar el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos (16, 17) en respuesta a la temperatura ambiente detectada.
6. El sistema (15) de carga de batería según la reivindicación 5, en el cual dicho primer umbral de temperatura es dependiente de la temperatura ambiente detectada.
- 35 7. El sistema (15) de carga de batería según la reivindicación 5 ó la 6, en el cual dicho primer umbral de temperatura es especificado en términos de una diferencia de temperatura entre la temperatura de la batería (12) y la temperatura ambiente.
8. Un sistema (11, 21) operado con batería que comprende  
un sistema (15) de carga de batería según cualesquiera de las realizaciones 1 – 4,  
una fuente de energía (13) conectada al primer camino (16) del sistema de carga de batería,
- 40 un dispositivo de carga controlada (14) conectado al segundo camino (17) del sistema de carga de batería,  
una batería (12) conectada al primer y al segundo caminos del sistema de carga de batería, y  
un primer sensor de estado (19) adaptado para detectar un estado de la batería y que tiene una conexión de comunicación con la unidad de control (18) del sistema de carga de la batería.
- 45 9. El sistema (11, 21) operado con batería según la reivindicación 8, en el cual la fuente de energía (13) es un alternador, un panel fotovoltaico, un generador eólico o un generador.

- 5 10. El sistema (21) operado con batería según la reivindicación 8 ó la 9, en el cual el primer sensor de estado es un sensor de temperatura, y en el cual el sistema operado con batería comprende además un segundo sensor de temperatura (22) adaptado para detectar la temperatura ambiente y que tiene una conexión de comunicación con la unidad de control (18) del sistema (15) de carga de la batería, en el cual la unidad de control está adaptada, además, para controlar el suministro de corriente de carga a lo largo del primer y segundo caminos en respuesta a la temperatura ambiente detectada.
11. El sistema (21) operado con batería según la reivindicación 10, en el cual el primer umbral de temperatura es dependiente de la temperatura ambiente detectada.
- 10 12. El sistema (21) operado con batería según la reivindicación 10 ó la 11, en el cual el primer umbral de temperatura es especificado en términos de una diferencia de temperatura entre la temperatura de la batería y la temperatura ambiente.
13. Un método para la carga controlada por estado de una batería (12), que comprende:  
la detección (41) de un estado de la batería, y  
el suministro (44, 45) de corriente de carga a la batería en respuesta al estado detectado de la batería,
- 15 **caracterizado porque** el suministro de corriente de carga a la batería es controlado de forma tal que la batería recibe corriente de carga desde una fuente de energía (13) a través de un primer camino (16) y desde un dispositivo de carga controlada (14) a través de un segundo camino (17), en paralelo con el primer camino, hasta que se detecta un estado por encima de un primer umbral predeterminado, y cuando se detecta el estado por encima del primer umbral predeterminado, se controla el suministro de corriente de carga a la batería de forma tal que la batería recibe corriente de carga desde el dispositivo de carga controlada pero no desde la fuente de energía a través del primer camino.
- 20 14. El método según la reivindicación 13, en el cual el suministro de corriente de carga a la batería (12) es controlado de forma tal que no se suministra ninguna corriente de carga a la batería desde el dispositivo de carga controlada (14) o desde la fuente de energía (13) cuando se detecta un estado por encima de un segundo umbral predeterminado mayor que el primer umbral predeterminado.
- 25 15. El método según la reivindicación 13 ó la 14, en el cual el estado que se detecta es un estado de temperatura de la batería, el método además comprende la detección de la temperatura ambiente, y dicho primer umbral depende de la temperatura ambiente detectada.

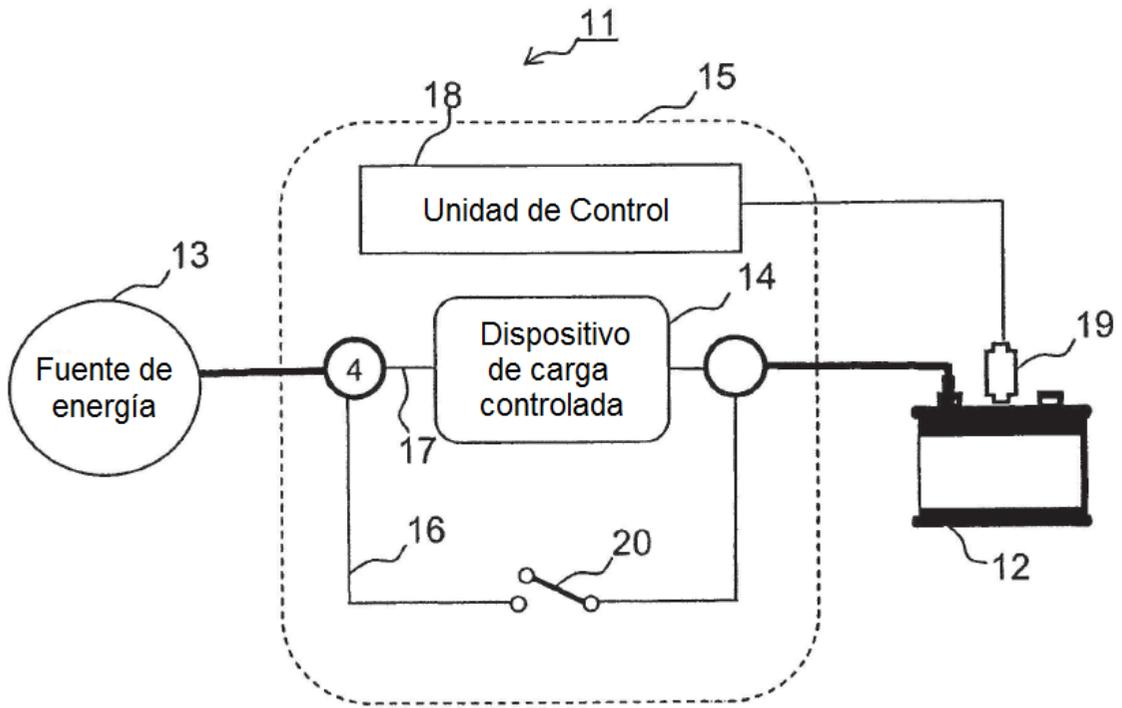


Fig. 1

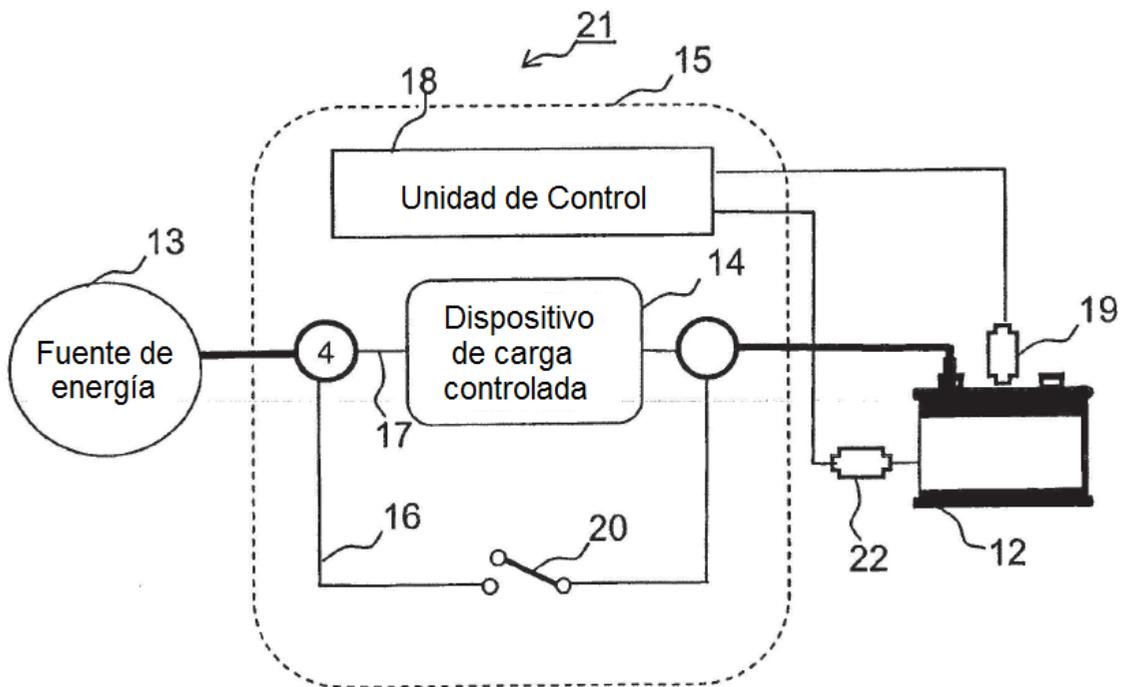


Fig. 2

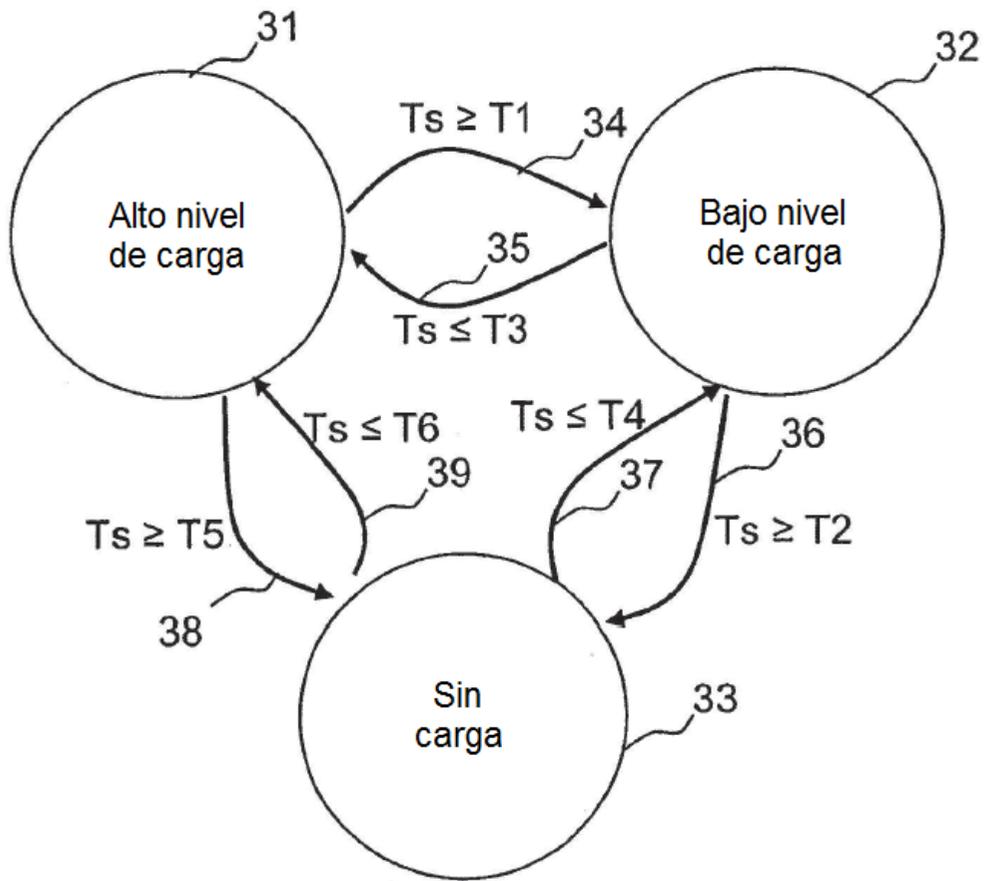


Fig. 3

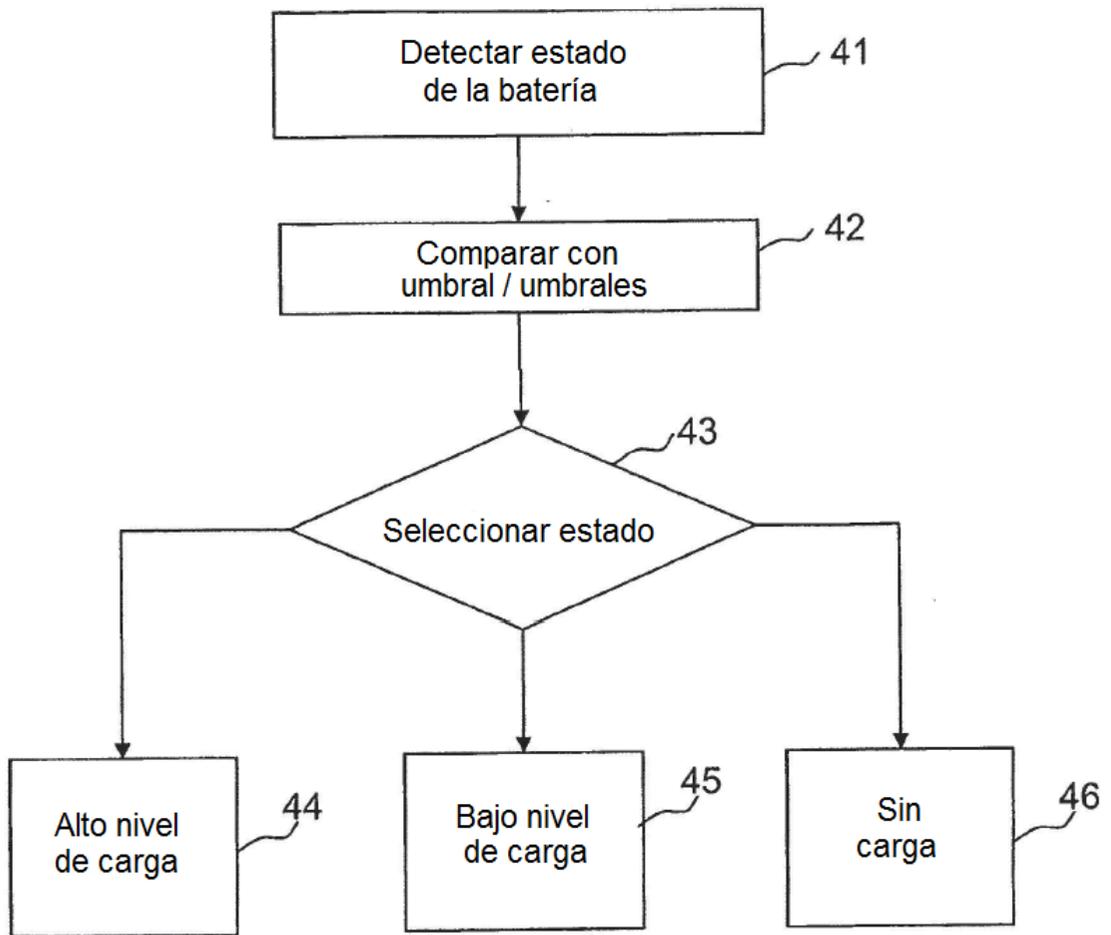


Fig. 4



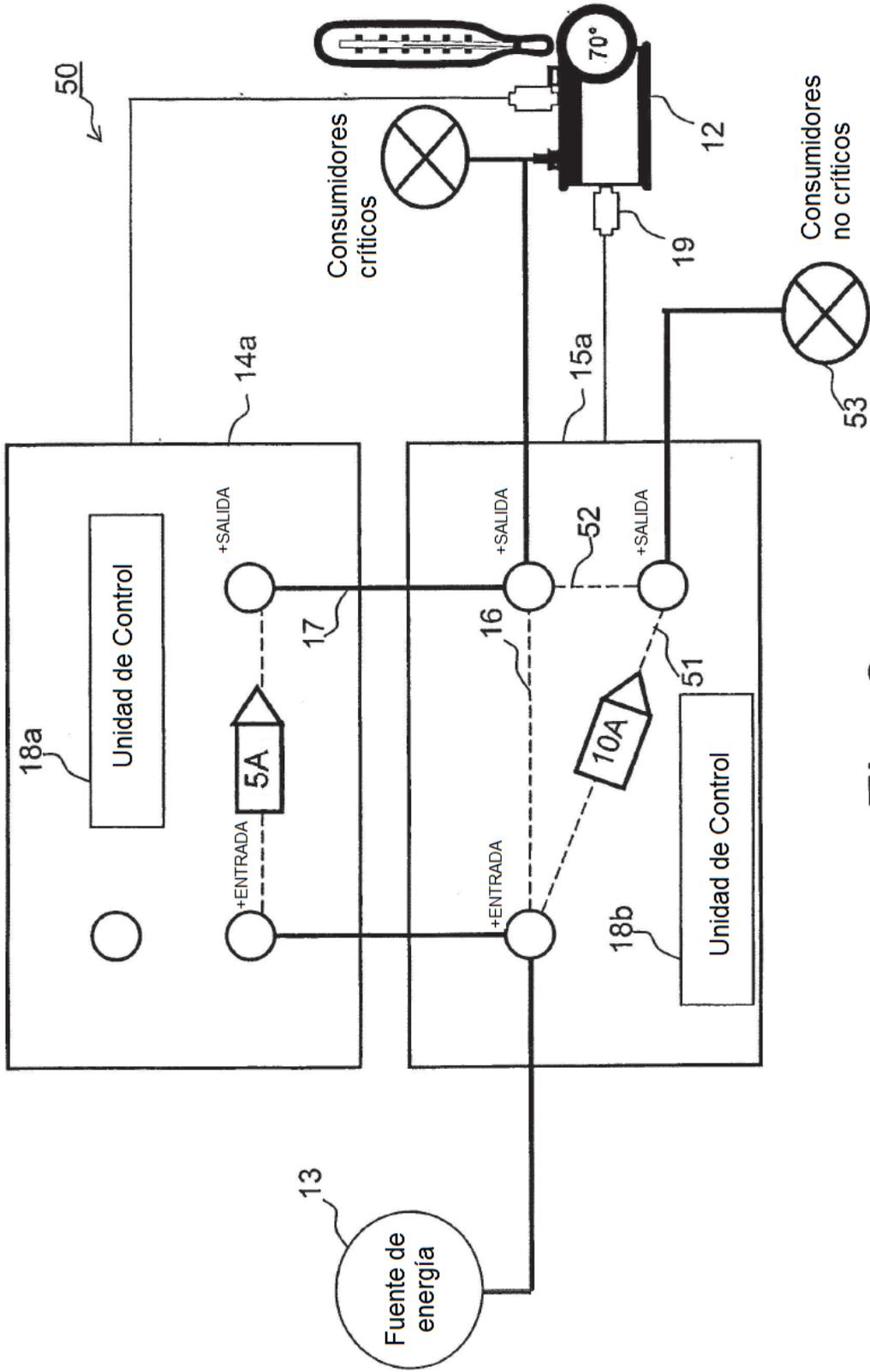


Fig. 6

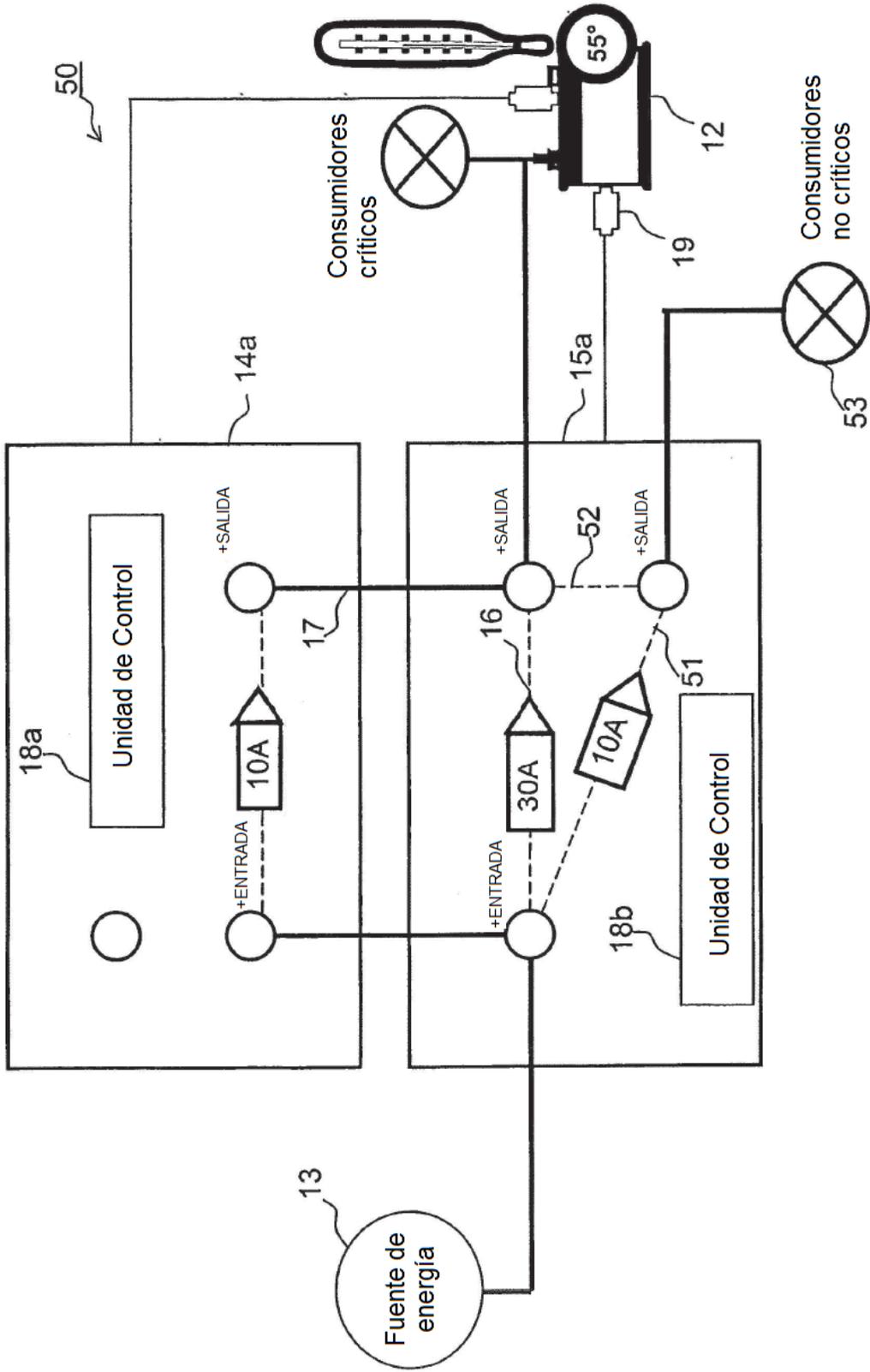


Fig. 7