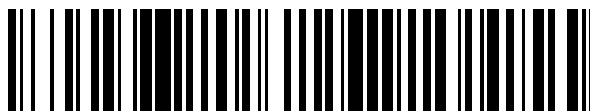


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 018**

51 Int. Cl.:

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

G01R 31/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2011** **E 11751573 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016** **EP 2617095**

54 Título: **Sistema de batería con unidades de detección de tensión de celda**

30 Prioridad:

14.09.2010 DE 102010040721

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

17.03.2016

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (50.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE y

SAMSUNG SDI CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

BUTZMANN, STEFAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 564 018 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 batería con unidades de detección de tensión de celda

La presente invención hace referencia a un sistema de batería, a un procedimiento para monitorizar un sistema de batería así como a un vehículo de motor con el sistema de batería conforme a la invención.

5 Estado de la técnica

Parece evidente que en el futuro se emplearán cada vez más nuevos sistemas de batería, tanto para aplicaciones estáticas, por ejemplo en instalaciones eólicas, como en vehículos, por ejemplo en vehículos híbridos y eléctricos, a los que se imponen unos requisitos muy elevados en cuanto a fiabilidad.

10 Tras estos elevados requisitos subyace el hecho de que una avería del sistema de batería puede conducir a una avería de todo el sistema. Por ejemplo, en el caso de un vehículo eléctrico una avería de la batería de tracción tiene como consecuencia el, así denominado en el argot, "quedarse parado". Además de esto, el fallo de una batería puede conducir a un problema importante de seguridad. En las instalaciones eólicas, por ejemplo, se emplean baterías para, en caso de viento fuerte, proteger la instalación contra unos estados de funcionamiento inadmisibles mediante un ajuste de las palas de rotor.

15 El principio esquemático de conexiones de un sistema de batería conforme al estado de la técnica conforme al estado de la técnica se ha representado en la figura 1. Un sistema de batería designado en conjunto con 100 comprende una pluralidad de celdas de batería 10, que están agrupadas en un módulo 24. Además de esto está prevista una instalación de carga y separación 12, que comprende un interruptor seccionador 14, un interruptor de carga 16 y una resistencia de carga 18. El sistema de batería 100 puede comprender adicionalmente una instalación seccionadora 20 con un interruptor seccionador 22.

20 Para el funcionamiento seguro del sistema de batería 100 es imprescindible que cada celda de batería 10 se haga funcionar dentro de un margen de funcionamiento permitido (margen de tensiones, margen de temperaturas, límites de corriente). Si una celda de batería 10 está situada fuera de estos límites, es necesario extraerla de conjunto de celdas. En el caso de una conexión en serie de las celdas de batería 10 (como se ha representado en la figura 1), una avería de una única celda de batería 10 conduce por ello a la avería de todos el sistema de batería 100.

25 En particular en vehículos híbridos y eléctricos se emplean baterías de iones de litio o de tecnología híbrida de níquel-metal, que presentan una pluralidad de celdas de batería electroquímicas conectadas en serie. Se emplea una unidad de gestión de batería para monitorizar la batería que, aparte de una monitorización de seguridad, debe garantizar una vida útil lo más larga posible. De este modo se emplea por ejemplo una unidad de detección de tensión de celda.

La fig. 2 muestra la utilización conocida de una unidad de detección de tensión de celda actual.

30 En la figura 2 se muestra una arquitectura conocida del estado de la técnica de una detección de tensión de celda normal. A este respecto a cada módulo 24 con sus celdas de batería 10 está asociada una unidad de detección de tensión de celda 26. La unidad de detección de tensión de celda 26 comprende un multiplexor 28 que, a través de un número de canales correspondiente al número de celdas de batería 10, detecta la tensión de cada una de las celdas de batería 10 individuales. El multiplexor 28 está unido a través de un convertidor analógico-digital 32 a una puerta de enlace 34 (del inglés gateway), que está acoplada a un bus de comunicación 36. Al bus de comunicación 36 está conectado un microcontrolador central 38. A través de este microcontrolador central 38 pueden detectarse y evaluarse de este modo las tensiones de las celdas de batería 10 individuales. El microcontrolador 38 puede formar parte de una unidad de gestión de batería.

Como se aclara en la figura 2, aquí pueden estar dispuestos en serie varios módulos 24 con celdas de batería 10, que están equipados respectivamente con una unidad de detección de tensión de celda 26 propia.

35 Los multiplexores 28 poseen una entradas auxiliares 40 aquí indicadas, que de forma conocida pueden usarse para una medición de temperatura, por medio de que puede realizarse una detección de valores resistivos de resistencias NTC. El documento WO 99/27628 A1 revela además un sistema de batería que contiene varias celdas de batería, un circuito de detección de tensión de celda asociado a las mismas con un multiplexor y un convertidor analógico/digital y un bus de comunicación para un microcontrolador. El multiplexor está conectado al microcontrolador a través del bus de comunicación, en donde adicionalmente a las tensiones de celda detectadas se alimenta al multiplexor una tensión de referencia constante.

50 En las monitorizaciones de tensión de celda conocidas existe el inconveniente de que no puede reconocerse un mal funcionamiento de la unidad de detección de tensión de celda, en particular del convertidor analógico-digital. Los

datos transmitidos por el convertidor analógico-digital son considerados por la unidad de evaluación como valores de tensión reales tomados como válidos. Sin embargo, si estos datos son incorrectos, puede llegarse a un comportamiento defectuoso de todo el sistema de batería.

Descripción de la invención

5 Conforme a la invención se pone a disposición un sistema de batería con al menos un módulo, que comprende una pluralidad de celdas de batería, en donde a cada celda de batería está asociado un circuito de detección de tensión de celda, los circuitos de detección de tensión de celda de un módulo están conectados a un multiplexor, una salida del multiplexor está conectada a través de un convertidor analógico-digital a un bus de comunicación, que está conectado a una unidad de evaluación, en donde el multiplexor está conectado adicionalmente al menos a una
10 fuente de tensión auxiliar conocida por la unidad de evaluación. Conforme a la invención la fuente de tensión auxiliar es una fuente de tensión pulsante. De este modo es posible ventajosamente reconocer posibles funcionamientos defectuosos del convertidor analógico-digital o de una referencia correspondiente al convertidor analógico-digital. Mediante la lectura de datos de la fuente de tensión auxiliar en el multiplexor, estos se transmiten también a la unidad de evaluación a través del convertidor analógico-digital y del bus de comunicación. Debido a que la unidad de
15 evaluación conoce la fuente de tensión auxiliar, puede esperarse el desarrollo de la señal de tensión conocido asociado a la fuente de tensión auxiliar. Si se lee este desarrollo de señal de tensión conocido, puede partirse de un funcionamiento correcto del convertidor analógico-digital. Sin embargo, si no se reconoce este desarrollo de la señal de tensión conocido, debe deducirse un mal funcionamiento del convertidor analógico-digital o de una referencia de tensión errónea del convertidor analógico-digital. En una conformación preferida de la invención está previsto que como fuente de tensión auxiliar conocida se utilice un oscilador de baja frecuencia. De este modo se hace posible de
20 forma particularmente ventajosa, reconocer a partir de la señal de multiplexor la variación de tensión de baja frecuencia determinada por el oscilador. En particular si se emplea en una conformación preferida un oscilador rectangular, en el que al menos uno de los dos niveles posibles alto (del inglés high) o bajo (del inglés low) presenta una situación de tensión precisa conocida anteriormente, la unidad de evaluación central puede detectar de forma particularmente sencilla la señal de tensión auxiliar conducida a través del multiplexor. Si no se detecta esta señal de
25 tensión pulsante, debe deducirse un mal funcionamiento del convertidor analógico-digital.

Conforme a la invención se proporciona además un procedimiento para monitorizar un sistema de batería con las características de la reivindicación 4. De este modo puede comprobarse de forma sencilla el funcionamiento adecuado de la unidad de detección de tensión de celda y, de este modo, verificarse las señales de salida
30 proporcionadas de la unidad de detección de tensión de celda.

Conforme a la invención está previsto que, adicionalmente a las tensiones de celda de las celdas de batería, se conduzca al menos una tensión auxiliar pulsante conocida definida a través de la unidad de detección de tensión de celda y a continuación se valore. De este modo se consigue muy ventajosamente que, de forma sencilla, se
35 monitorice la señal de salida en cuanto a la señal de tensión auxiliar esperada. Si se reconoce esta señal de tensión auxiliar esperada, puede deducirse un funcionamiento adecuado de la unidad de detección de tensión de celda. Sin embargo, si no se reconoce la señal de tensión auxiliar esperada, existe dado el caso un fallo dentro de la unidad de detección de tensión de celda, de tal manera que a través de un sistema de gestión de fallos correspondiente puede desconectarse, conmutarse o tenerse en cuenta de otro modo y manera el sistema de batería en una gestión de batería ulterior.

40 Otro aspecto de la invención hace referencia a un vehículo de motor, que comprende el sistema de batería conforme a la invención.

En resumen mediante el sistema de batería conforme a la invención o el procedimiento conforme a la invención puede conseguirse que pueda comprobarse la fiabilidad del sistema de batería y puedan reconocerse a tiempo
45 posibles funcionamientos defectuosos, para evitar desperfectos derivados a causa de un sistema de batería que funcione de forma poco fiable.

Dibujos

En base a los dibujos y a la siguiente descripción se explican con más detalle unos ejemplos de realización de los dibujos. Aquí muestran:

la figura 1 un sistema de batería según el estado de la técnica,

50 la figura 2 una arquitectura de una unidad de detección de tensión de celda según el estado de la técnica,

la figura 3 un sistema de batería en un primer ejemplo de referencia, y

la figura 4 un sistema de batería conforme a la invención en un ejemplo de realización conforme a la invención.

Formas de realización de la invención

La figura 3 muestra un sistema de batería 100 conforme a un ejemplo de referencia. Una pluralidad de celdas de batería 10 están conectadas en serie y reunidas en un módulo 24. En un multiplexor 28 se reúnen las tensiones de celda de las celdas de batería 10 individuales y se alimentan a un bus de comunicación 36, a través de un convertidor analógico-digital 32 así como una puerta de enlace 34. A través del microcontrolador 38 se realiza la evaluación de tensión de una forma conocida por sí misma.

Además de esto a una de las conexiones auxiliares 40 del multiplexor 28 está aplicada una tensión auxiliar constante. Esta tensión auxiliar constante se proporciona a través de una disposición de circuito 42, que comprende una resistencia 44 así como un diodo Zener 46. De este modo a través del módulo 24 se toma una tensión constante de por ejemplo 2, 5 V y se aplica a la conexión auxiliar 40 del multiplexor 28. Esta tensión auxiliar se pone a disposición a través de la unidad de detección de tensión de celda 26, es decir a través del multiplexor 28, el convertidor analógico-digital 32 y la puerta de enlace 34, también para el bus de comunicación 36 y con ello al microcontrolador 38. En el microcontrolador 38 se monitoriza en la señal allí entrante la presencia de la tensión auxiliar conocida definida, aquí por ejemplo de 2,5 V. Si también se detecta esta tensión auxiliar, puede deducirse un funcionamiento adecuado de la unidad de detección de tensión de celda 26, en particular del convertidor analógico-digital 32.

La figura 4 muestra un sistema de batería 100 en una forma de realización de la invención. Las piezas iguales a las de las figuras anteriores tienen los mismos símbolos de referencia y no se vuelven a explicar.

Conforme a la figura 4 una de las conexiones auxiliares 40 del multiplexor 28 está conectada a un oscilador rectangular 48. El oscilador rectangular toma una tensión y pone a disposición una tensión rectangular con niveles alternativos alto y bajo. Al menos uno de los niveles del oscilador rectangular 48 se ajusta a un valor definido conocido. Por ejemplo el nivel alto tiene un valor de 2,5 V y el nivel bajo un valor de 0,5 V. Esta señal rectangular se alimenta a través de un multiplexor 28 al convertidor analógico-digital 32 hasta la puerta de enlace 34 en el bus de comunicación 36 y, de este modo, está disponible para el microcontrolador 38. El microcontrolador 38 conoce el desarrollo de tensión pulsante esperado del oscilador 48, en particular uno de los niveles esperados alto o bajo. Si este nivel se ajusta a la frecuencia esperada prefijada por el oscilador 48, puede deducirse un comportamiento de transmisión correcto de la unidad de detección de tensión de celda 26. Si esta señal pulsante esperada no se ajusta o la señal pulsante o se ajusta, pero no el nivel de tensión esperado, puede deducirse un mal funcionamiento de la unidad de detección de tensión de celda 26.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de batería (100) con al menos un módulo (24), que comprende una pluralidad de celdas de batería (10), en donde a cada celda de batería (10) está asociado un circuito de detección de tensión de celda, los circuitos de detección de tensión de celda de un módulo (24) están conectados a un multiplexor (28), una salida del multiplexor (28) está conectada a través de un convertidor analógico-digital (23) a un bus de comunicación, que está conectado a una unidad de evaluación, caracterizado porque el multiplexor (28) está conectado adicionalmente al menos a una fuente de tensión auxiliar pulsante, cuyo desarrollo de señal de tensión esperado es conocido por la unidad de evaluación, y está configurado para detectar la señal de tensión aplicada de la fuente de tensión auxiliar pulsante y alimentarla a la unidad de evaluación.
- 10 2. Sistema de batería según la reivindicación 1, caracterizado porque la fuente de tensión auxiliar pulsante es un oscilador de baja frecuencia.
3. Sistema de batería según la reivindicación 2, caracterizado porque el oscilador de baja frecuencia es un oscilador rectangular.
- 15 4. Procedimiento para monitorizar un sistema de batería con al menos un módulo con una pluralidad de celdas de batería, en donde se detecta una tensión de cada una de las celdas de batería y se alimenta a través de una unidad de detección de tensión de celda a una unidad de evaluación, caracterizado porque adicionalmente a las tensiones de celda de las celdas de batería (10) mediante la unidad de detección de tensión de celda se detecta al menos una señal de tensión aplicada de una fuente de tensión auxiliar pulsante, cuyo desarrollo de señal de tensión es conocido por la unidad de evaluación, se alimenta a la unidad de evaluación y a continuación es evaluada por la
20 unidad de evaluación.
5. Vehículo de motor con un sistema de batería (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de batería (100) está unido a un sistema de accionamiento del vehículo de motor.

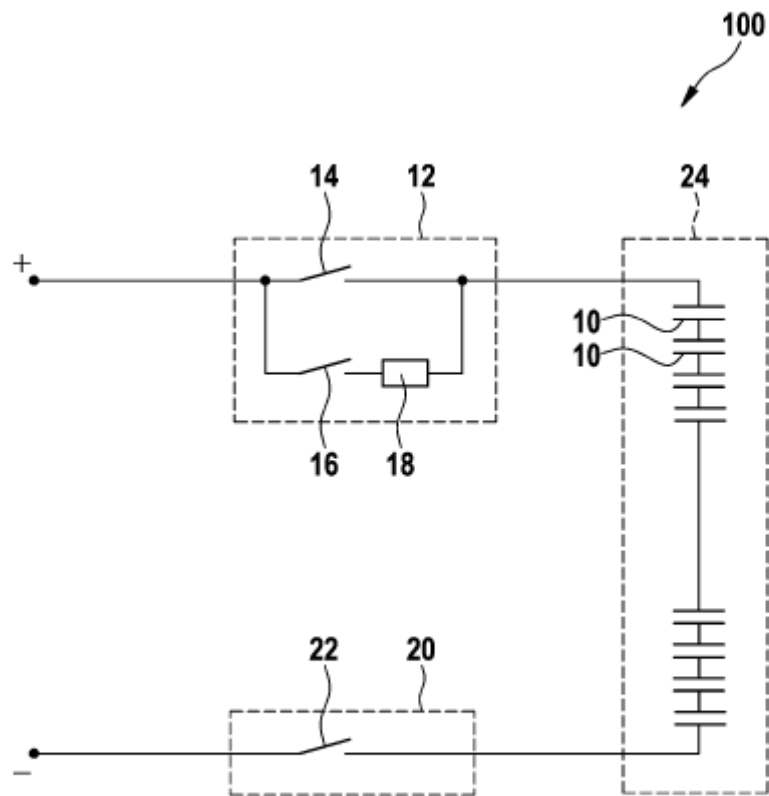


Fig. 1

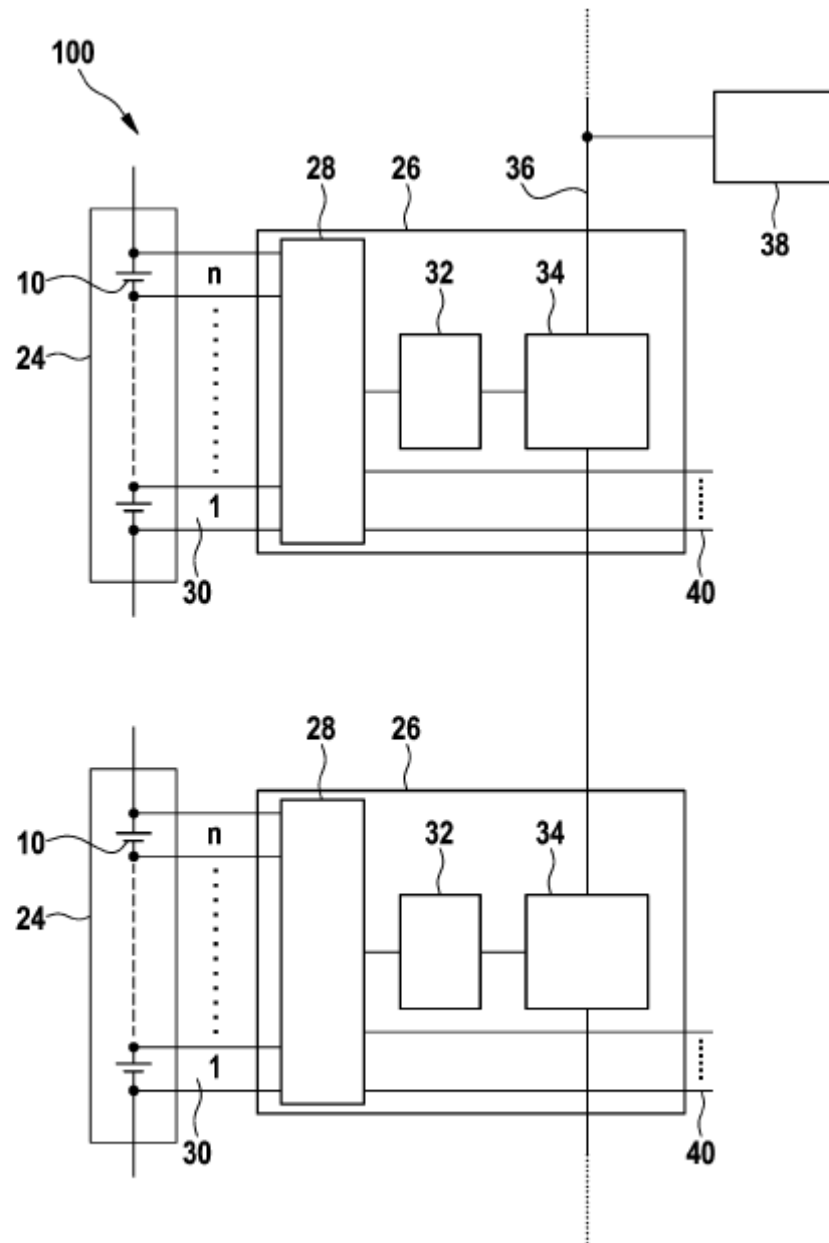


Fig. 2

