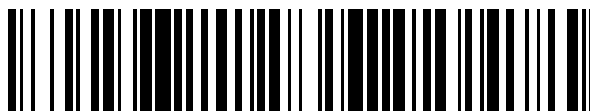


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 675**

51 Int. Cl.:

G01R 31/382 (2009.01)

G01R 19/165 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2017** **PCT/EP2017/072311**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2018** **WO18050505**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2017** **E 17764554 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2022** **EP 3513208**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de una celda de batería**

30 Prioridad:

15.09.2016 DE 102016217572

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

30.08.2022

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

SALZIGER, JAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 921 675 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

Procedimiento para el funcionamiento de una celda de batería

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para el funcionamiento de una celda de batería, en particular en un vehículo, donde mediante un sensor de temperatura se mide una temperatura de la celda de batería, y para determinar una corriente de la batería que circula a través de la celda de batería, mediante un sensor de corriente, se mide una corriente de medición.

Estado del arte

10 La energía eléctrica puede almacenarse mediante baterías. Las baterías transforman la energía de una reacción química en energía eléctrica. Se diferencia entre baterías primarias y baterías secundarias. Las baterías primarias sólo pueden funcionar una vez, mientras que las baterías secundarias, denominadas también como acumuladores, pueden recargarse. Una batería comprende una o varias celdas de batería.

Las baterías secundarias, entre otras cosas, se utilizan en vehículos a motor, en particular en vehículos eléctricos (Electric Vehicle, EV), vehículos híbridos (Hybride Electric Vehicle, HEV), así como en vehículos híbridos enchufables (Plug-In-Hybride Electric Vehicle, PHEV).

15 Las celdas de batería presentan un electrodo positivo, que también se denomina como cátodo, y un electrodo negativo, que también se denomina como ánodo. El cátodo, así como el ánodo, en cada caso comprenden un descargador de corriente, sobre el cual está colocado un material activo. Los descargadores de corriente de los dos electrodos, mediante colectores, están conectados eléctricamente con polos de la celda de batería, que también se denominan como terminales.

20 Durante el funcionamiento de la celda de batería, la corriente de la batería circula desde el terminal positivo, en un circuito externo, hacia el terminal negativo. En el caso de un proceso de descarga de la celda de batería, la corriente de la batería es positiva, y en el caso de un proceso de carga de la celda de batería, la corriente de la batería es negativa.

25 Las celdas de batería conocidas en el estado del arte sólo pueden funcionar de forma óptima en un rango de temperatura de trabajo limitado. Las temperaturas demasiado elevadas pueden iniciar reacciones químicas irreversibles, lo cual puede conducir a una pérdida de capacidad o incluso a una destrucción de la celda de batería. En el caso de temperaturas demasiado bajas, el rendimiento de la celda de batería puede disminuir. En particular, muchas clases de celdas de batería pueden dañarse en el caso de realizarse la carga por debajo de una temperatura límite de por ejemplo 0°C.

30 Para determinar la corriente de la batería que circula a través de la celda de batería se utilizan sensores de corriente. Los sensores de corriente, en particular en el caso de una medición de corrientes relativamente reducidas, presentan una tolerancia que tiene un efecto en la forma de una corriente de defecto de medición. Por tanto, si se mide una corriente de medición relativamente reducida, entonces, debido a la tolerancia, no es seguro si la celda de batería se cargue o se descargue.

35 Por tanto, para impedir de forma segura la carga de la celda de batería en el caso de una temperatura por debajo de la temperatura límite, de por ejemplo 0°C, la celda de batería debe desconectarse cuando la corriente de medición medida es menor que la corriente de defecto de medición.

Un procedimiento de funcionamiento de una celda de batería correspondiente al estado del arte se describe en la solicitud US 2013/257350 A1.

40 Descripción de la invención

45 La invención está definida por las reivindicaciones independientes. Se propone un procedimiento para el funcionamiento de una celda de batería, en particular en un vehículo, donde mediante un sensor de temperatura se mide una temperatura de la celda de batería, y para determinar una corriente de la batería que circula a través de la celda de batería, mediante un sensor de corriente, se mide una corriente de medición. Si la corriente de la batería es positiva, entonces la celda de batería se descarga. Si la corriente de la batería es negativa, entonces la celda de batería se carga.

Cuando la temperatura medida se ubica por debajo de una temperatura límite, y cuando la corriente de medición medida se ubica por debajo de un valor límite predeterminado, entonces un consumidor se conecta a la celda de batería, debido a lo cual la corriente del consumidor, desde la celda de batería, circula a través del consumidor. La

celda de batería, debido a esto, proporciona adicionalmente esa corriente del consumidor que circula a través del consumidor, debido a lo cual aumenta la corriente de la batería que circula a través de la celda de batería.

Según la invención, el valor límite predeterminado corresponde a una corriente de defecto de medición del sensor de corriente. La corriente de defecto de medición en particular es la desviación máxima de la corriente de medición, de la corriente de la batería. Con ello se asegura que la corriente de la batería no se vuelva negativa antes de la conexión del consumidor con la celda de batería, y que la celda de batería no se cargue antes de la conexión del consumidor con la celda de batería.

Preferentemente, la corriente del consumidor es al menos tan grande como el valor límite predeterminado. De este modo, la corriente de la batería, al conectarse el consumidor con la celda de batería, aumenta al menos en el valor límite predeterminado.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el consumidor se separa de la celda de batería cuando la corriente de medición medida supera un valor umbral predeterminado. De este modo se cuida la batería y no se descarga de forma innecesaria.

Preferentemente, el valor umbral predeterminado corresponde a la suma del valor límite predeterminado y de la corriente del consumidor. Con ello se asegura que la corriente de la batería no se vuelva negativa después de la separación del consumidor de la celda de batería, y que la celda de batería no se cargue después de la separación del consumidor de la celda de batería.

Según una configuración ventajosa de la invención, la temperatura límite corresponde a un valor de 0°C. Para muchas clases de celdas de batería, 0°C es la temperatura límite por debajo de la cual la celda de batería puede dañarse durante la carga.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el consumidor se separa de la celda de batería cuando la temperatura medida supera la temperatura límite. De este modo se cuida la batería y no se descarga de forma innecesaria.

Preferentemente, el consumidor es un medio calentador para calentar la celda de batería. De este modo, mediante la corriente del consumidor, la celda de batería puede calentarse hasta por encima de la temperatura límite. Después de alcanzar la temperatura límite, la celda de batería puede cargarse nuevamente.

Según un perfeccionamiento preferente de la invención, la celda de batería se desconecta cuando la corriente de medición medida se ubica por debajo del valor límite predeterminado, al estar conectado el consumidor a la celda de batería. Debido a esto se asegura que la corriente de la batería tampoco se vuelva negativa al estar conectado el consumidor a la celda de batería, y que la celda de batería tampoco se cargue al estar conectado al consumidor a la celda de batería.

De manera ventajosa, el procedimiento según la invención se utiliza en un vehículo eléctrico (EV), en un vehículo híbrido (HEV) o en un vehículo híbrido enchufable (PHEV).

Ventajas de la invención

Mediante el procedimiento según la invención se impide de forma segura la carga de la celda de batería a una temperatura por debajo de la temperatura límite, de por ejemplo 0°C. También cuando la corriente de medición medida, al estar separado el consumidor de la celda de batería, es más reducida que la corriente de defecto de medición, la celda de batería puede continuar en funcionamiento. De este modo, además, la celda de batería puede abastecer a pequeños consumidores en el funcionamiento de reserva. Con ello se posibilita un funcionamiento seguro de la celda de batería.

Breve descripción de los dibujos

Mediante los dibujos y la siguiente descripción se explican con mayor detalle formas de ejecución de la invención.

Muestran:

Figura 1 una representación esquemática de una celda de batería,

Figura 2 una disposición de conexión para realizar el procedimiento para el funcionamiento de la celda de batería de la figura 1, y

Figura 3 una evolución en el tiempo de una corriente de medición, a modo de ejemplo, en la disposición de conexión de la figura 2.

Formas de ejecución de la invención

En la siguiente descripción de las formas de ejecución de la invención los elementos idénticos o similares se identifican con los mismos símbolos de referencia, donde se prescinde de una descripción repetida de esos elementos en casos individuales. Las figuras representan el objeto de la invención sólo de forma esquemática.

En la figura 1 está representada esquemáticamente una celda de batería 2. La celda de batería 2 comprende una carcasa de la celda 3 que está diseñada de forma prismática, en este caso en forma de paralelepípedo. La carcasa de la celda 3, en este caso, está realizada de forma eléctricamente conductora, y por ejemplo está fabricada de aluminio. La carcasa de la celda 3, sin embargo, también puede estar fabricada de un material eléctricamente aislante, por ejemplo de plástico.

La celda de batería 2 comprende un terminal negativo 11 y un terminal positivo 12. Mediante los terminales 11, 12 puede accederse a una tensión proporcionada por la celda de batería 2. Además, la celda de batería 2 también puede cargarse mediante los terminales 11, 12. Los terminales 11, 12 están separados uno de otro en la superficie de cubierta de la carcasa de la celda 3 prismática.

Dentro de la carcasa de la celda 3 de la celda de batería 2 está dispuesta una unidad de electrodo 10 que presenta dos electrodos, a saber, un ánodo 21 y un cátodo 22. El ánodo 21 y el cátodo 22 respectivamente están realizados a modo de láminas y, mediante la colocación intermedia de un separador 18, están enrollados formando la bobina de electrodos. También es posible que en la carcasa de la celda 3 estén proporcionadas varias bobinas de electrodos. En lugar de la bobina de electrodos, por ejemplo, también puede estar proporcionada una pila de electrodos.

El ánodo 21 comprende un material activo anódico 41 que está realizado a modo de láminas. El ánodo 21 comprende además un descargador de corriente 31 que igualmente está diseñado a modo de láminas. El material activo anódico 41 y el descargador de corriente 31 del ánodo 21 están colocados de forma plana uno junto a otro, y están conectados uno con otro. El descargador de corriente 31 del ánodo 21 está realizado de forma eléctricamente conductora y está fabricado de un metal, por ejemplo de cobre. El descargador de corriente 31 del ánodo 21 está conectado eléctricamente al terminal negativo 11 de la celda de batería 2, mediante un colector.

El cátodo 22 comprende un material activo catódico 42 que está realizado a modo de láminas. El cátodo 22 comprende además un descargador de corriente 32 que igualmente está diseñado a modo de láminas. El material activo catódico 42 y el descargador de corriente 32 del cátodo 22 están colocados de forma plana uno junto a otro, y están conectados uno con otro. El descargador de corriente 32 del cátodo 22 está realizado de forma eléctricamente conductora y está fabricado de un metal, por ejemplo de aluminio. El descargador de corriente 32 del cátodo 22 está conectado eléctricamente al terminal positivo 12 de la celda de batería 2, mediante un colector.

El ánodo 21 y el cátodo 22 están separados uno de otro mediante el separador 18. El separador 18 igualmente está diseñado a modo de láminas. El separador 18 está diseñado de forma eléctricamente aislante, pero de forma iónicamente conductora, por tanto, de forma permeable para iones de litio.

La figura 2 muestra una disposición de conexión para realizar el procedimiento para el funcionamiento de la celda de batería 2 de la figura 1. La disposición de conexión comprende un interruptor de batería 50, que en este caso está conectado directamente al terminal negativo 11 de la celda de batería 2. Mediante el interruptor de batería 50, la celda de batería 2 puede conectarse, así como desconectarse.

La disposición de conexión comprende un sensor de corriente 62, que en este caso está conectado directamente al terminal positivo 12 de la celda de batería 2. El sensor de corriente 62 se utiliza para determinar una corriente de la batería IB que circula a través de la celda de batería 2. Si la corriente de la batería IB es positiva, entonces la celda de batería 2 se descarga, y si la corriente de la batería IB es negativa, entonces la celda de batería 2 se carga.

Mediante el sensor de corriente 62 se mide una corriente de medición IM. El sensor de corriente 62 presenta una tolerancia que tiene un efecto en la forma de una corriente de defecto de medición IF. La corriente de defecto de medición IF en particular es la desviación máxima de la corriente de medición IM, de la corriente de la batería IB.

En donde:

$$IM - IF < IB < IM + IF \quad (A)$$

Por consiguiente, en tanto la corriente de medición IM medida mediante el sensor de corriente 62 sea mayor que la corriente de defecto de medición IF, la corriente de la batería IB es con seguridad positiva, y la celda de batería 2 se descarga.

5 La disposición de conexión comprende también un consumidor 70 que puede conectarse a la celda de batería 2 mediante un interruptor del consumidor 72. En este caso, el consumidor 70 es un medio calentador para calentar la celda de batería 2. El consumidor 70, por ejemplo, también puede ser un desempañador trasero, una iluminación o una resistencia de compensación. Si el interruptor del consumidor 72 está cerrado, entonces el consumidor 70 está conectado a la celda de batería 2 y una corriente del consumidor IV circula a través del consumidor 70.

10 La corriente del consumidor IV es conocida relativamente de forma precisa y no presenta ninguna tolerancia esencial. La corriente del consumidor IV es proporcionada desde la celda de batería 2. También una corriente residual IR, que circula hacia otros módulos no representados aquí, es proporcionada desde la celda de batería 2.

En donde:

$$IB = IV + IR \quad (B)$$

15 La disposición de conexión comprende además una unidad de control 64. La unidad de control 64 está conectada a un sensor de temperatura 66, mediante el cual se mide una temperatura T de la celda de batería 2. El sensor de temperatura 66 está dispuesto a una proximidad directa de la celda de batería 2. La unidad de control 64 también está conectada al sensor de corriente 62. Además, la unidad de control 64 está conectada al interruptor de la batería 50 y al interruptor del consumidor 72. La unidad de control 64 recibe valores de medición desde el sensor de temperatura 66, así como desde el sensor de corriente 62 y, entre otras cosas, se utiliza para activar el interruptor de la batería 50 y el interruptor del consumidor 72.

20 La figura 3 muestra una evolución en el tiempo de la corriente de medición IM, a modo de ejemplo, en la disposición de conexión de la figura 2. Se parte del hecho de que durante la evolución en el tiempo de la corriente de medición IM, aquí representada, la temperatura T medida de la celda de batería 2 siempre es menor que una temperatura límite TG. La temperatura límite TG depende de la clase de la celda de batería 2, y en este caso corresponde a un valor de 0°C.

En un primer instante t1 la celda de batería 2 se descarga y la corriente de medición IM es mayor que un valor límite predeterminado IG. En el primer instante t1 el interruptor del consumidor 72 se abre y el consumidor 70 está separado de la celda de batería 2. De este modo, la corriente del consumidor IV es cero. El valor límite IG corresponde en este caso a la corriente de defecto de medición IF del sensor de corriente 62.

30 En donde:

$$IG = IF \quad (C)$$

Con la ecuación (A) resulta: $IB > IM - IG > 0$

35 En un segundo instante t2, la corriente de medición IM se ubica por debajo del valor límite predeterminado IG. A continuación, el interruptor del consumidor 72 se cierra, y el consumidor 70 se conecta a la celda de batería 2. Inmediatamente después de ello, la corriente del consumidor IV circula a través del consumidor 70. La celda de batería 2, con ello, proporciona adicionalmente la corriente del consumidor IV que circula a través del consumidor 70, debido a lo cual la corriente de medición IM aumenta en la corriente del consumidor IV. La corriente del consumidor IV, en este caso, es mayor que el valor límite IG.

En donde:

$$40 \quad IV > IG \quad (D)$$

Con las ecuaciones (A) y (C) resulta: $IB > IM - IG > IV - IG > 0$

La corriente de medición IM fluctúa entre el segundo instante t2 y un tercer instante t3. En este caso, sin embargo, la corriente de medición IM permanece siempre mayor que el valor límite predeterminado IG.

5 En el tercer instante t_3 , la corriente de medición I_M supera un valor umbral predeterminado I_S . A continuación, el interruptor del consumidor 72 se abre y, debido a ello, el consumidor 70 se separa de la celda de batería 2. Inmediatamente después de esto, con ello, la corriente del consumidor IV es nuevamente cero, y la corriente de medición I_M está reducida en la corriente del consumidor IV. El valor umbral predeterminado I_S corresponde en este caso a la suma del valor límite predeterminado I_G y de la corriente del consumidor IV.

En donde:

$$I_S = I_G + I_V \quad (E)$$

Con las ecuaciones (A) y (C) resulta: $I_B > I_M - I_G > I_S - I_V - I_G > 0$

10 En el caso de que entre el segundo instante t_2 y el tercer instante t_3 , mientras que el consumidor 70 está conectado a la celda de batería 2, la corriente de medición I_M se ubique por debajo del valor límite predeterminado I_G , no debe excluirse entonces que la corriente de la batería I_B sea negativa y la celda de batería 2 se cargue. En este caso, el interruptor de la batería 50 se abre y, debido a ello, la celda de batería 2 se desconecta.

15 En el caso de que entre el segundo instante t_2 y el tercer instante t_3 , mientras que el consumidor 70 está conectado a la celda de batería 2, la temperatura T medida supere la temperatura límite predeterminada T_G , entonces la corriente de la batería I_B puede volverse negativa, y la celda de batería 2 puede cargarse. En este caso, el interruptor del consumidor 72 se abre y, debido a ello, el consumidor 70 se separa de la celda de batería 2.

La invención no está limitada a los ejemplos de ejecución aquí descritos. La misma está definida mediante las reivindicaciones independientes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de una celda de batería (2), en particular en un vehículo, donde
mediante un sensor de temperatura (66) se mide una temperatura (T) de la celda de batería (2), y
para determinar una corriente de la batería (IB) que circula a través de la celda de batería (2), mediante un
5 sensor de corriente (62), se mide una corriente de medición (IM), y donde
un consumidor (70) se conecta a la celda de batería (2), debido a lo cual a través del consumidor (70) circula
una corriente del consumidor (IV), desde la celda de batería (2),
cuando la temperatura (T) medida se ubica por debajo de una temperatura límite predeterminada (TG), y
cuando la corriente de medición (IM) medida se ubica por debajo de un valor límite predeterminado (IG),
10 caracterizado porque el valor límite predeterminado (IG) corresponde a una corriente de defecto de medición
(IF) del sensor de corriente (62).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la corriente del consumidor (IV) es al menos tan grande como el
valor límite predeterminado (IG).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, donde el consumidor (70) se separa de la celda de
15 batería (2) cuando la corriente de medición (IM) medida supera un valor umbral predeterminado (IS).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, donde el valor umbral predeterminado (IS) corresponde a la suma del
valor límite predeterminado (IG) y de la corriente del consumidor (IV).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, donde la temperatura límite (TG) corresponde a un
valor de 0°C.
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, donde el consumidor (70) se separa de la celda de
batería (2) cuando la temperatura (T) medida supera la temperatura límite (TG).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, donde el consumidor (70) es un medio calentador
para calentar la celda de batería (2).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, donde
25 la celda de batería (2) se desconecta
cuando la corriente de medición (IM) medida se ubica por debajo del valor límite predeterminado (IG), al
estar conectado el consumidor (70) a la celda de batería (2).
9. Utilización del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes en un vehículo eléctrico (EV), en un
vehículo híbrido (HEV) o en un vehículo híbrido enchufable (PHEV).

30

Fig. 1

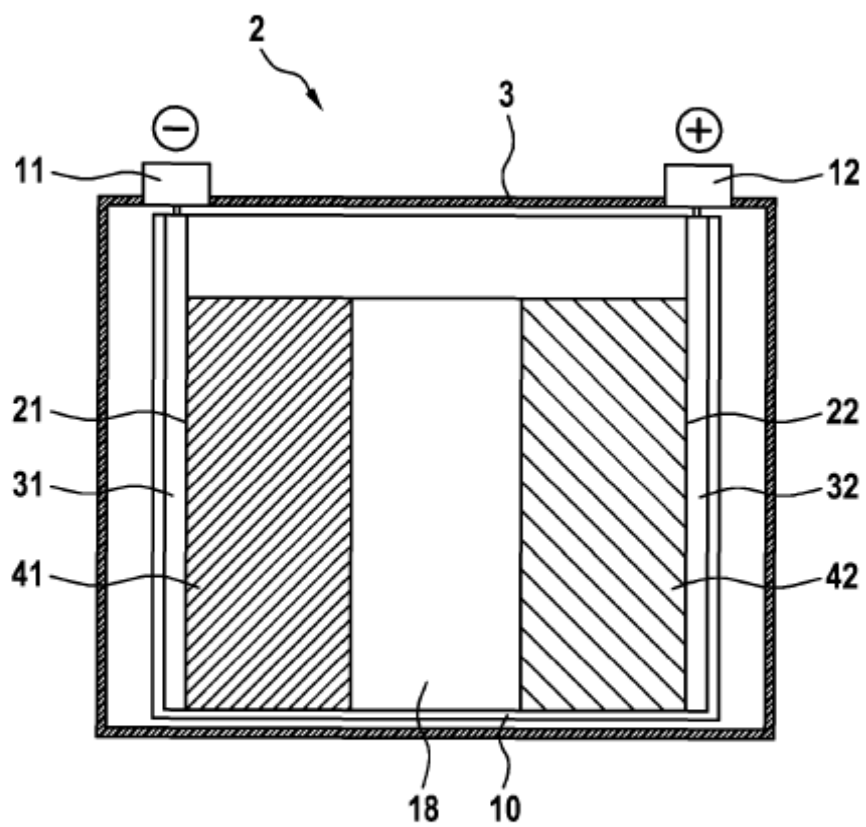


Fig. 2

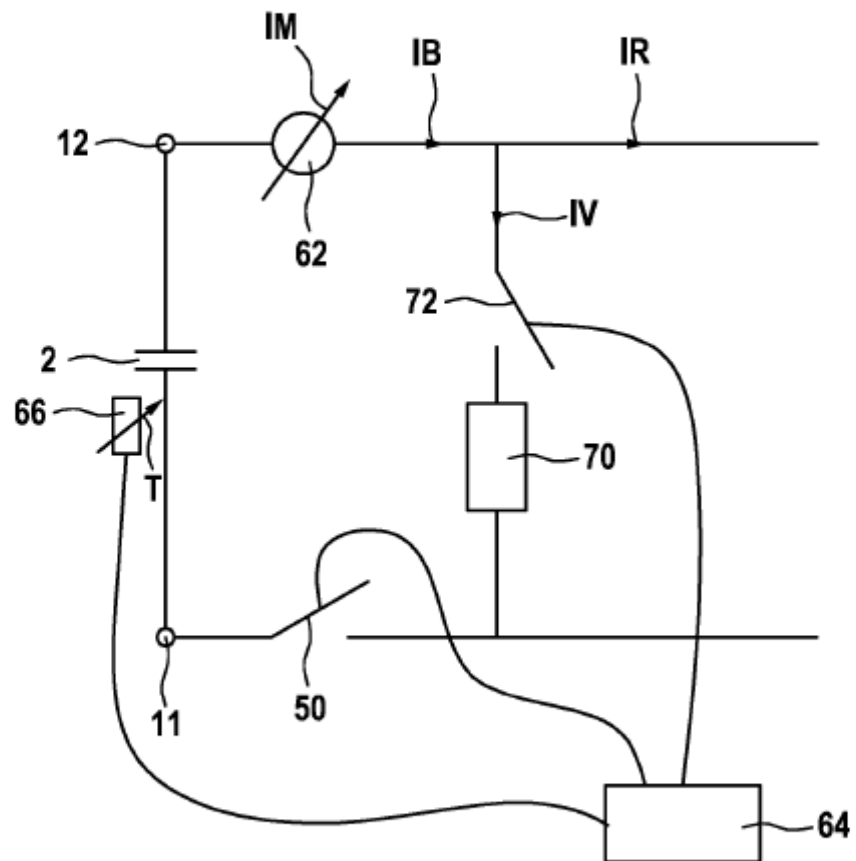


Fig. 3

