

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 389 308**

(51) Int. Cl.:

H02M 3/158 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

H02H 9/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05784622 .2**

(96) Fecha de presentación: **12.09.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1817838**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.08.2007**

(54) Título: **Dispositivo y procedimiento para la carga de un dispositivo acumulador de energía**

(30) Prioridad:

30.11.2004 DE 102004057690

(73) Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.10.2012

(72) Inventor/es:

**SIEVERS, FALKO y
SCHUMACHER, HARTMUT**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.10.2012

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 389 308 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).

DESCRIPCION

Dispositivo y procedimiento para la carga de un dispositivo acumulador de energía

ESTADO DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la carga de un dispositivo acumulador de energía.

Aunque la presente invención se describe en relación a un dispositivo para la carga de un dispositivo acumulador de energía de un sistema de airbag, la presente invención no está limitada al mismo.

En automóviles, mediante una dinamo y una batería se pone a disposición una fuente de abastecimiento eléctrica primaria, que presenta típicamente un potencial entre 9 V y 18 V. Algunos sistemas relevantes en seguridad, como por ejemplo un sistema de airbag, presentan un dispositivo acumulador de energía eléctrica propio. En el caso de una interrupción de energía de la fuente de energía primaria, de este modo se asegura que los sistemas relevantes para la seguridad puedan ejercer aún sus funciones primarias. A tal efecto, en los dispositivos acumuladores de energía debe ser almacenable una cantidad de energía suficiente. Ya que la capacidad del acumulador de energía no se puede aumentar arbitrariamente por motivos de espacio y costes, los acumuladores de energía se cargan a un potencial elevado, por ejemplo 22 voltios - 45 voltios, para poder acumular de este modo en los acumuladores de energía una cantidad de energía útil mayor de lo que sería posible con los típicos potenciales de abastecimiento, de 9 V - 18 V. Además, por motivo de limitaciones de utilización son necesarias tensiones, por ejemplo, de > 10 V para el activado de sistemas de airbag.

En un nuevo arranque de un vehículo o de un sistema de airbag, el dispositivo acumulador de energía se debe cargar de nuevo. En la figura 6 se muestra una representación esquemática de un dispositivo para la carga del dispositivo acumulador de energía. Un circuito de corriente principal conecta una fuente de energía E, que pone a disposición una corriente de abastecimiento I_V , con el dispositivo acumulador de energía C_E . En el circuito de corriente principal está dispuesto un dispositivo transformador de tensión 20, que puede aumentar el potencial de almacenaje V_E del dispositivo acumulador de energía C_E a través del potencial de abastecimiento V_B de la fuente de energía E. Para la commutación del dispositivo transformador de tensión 20 están dispuestos diodos externos D_1 y una inductividad L en el circuito de corriente principal entre la fuente de energía E y el dispositivo transformador de tensión 20. Ya que los diodos D_1 , la inductividad L y el dispositivo acumulador de energía no presentan gran resistencia, en la conexión con acumulador de energía C_E simultáneamente vacío fluiría una mayor corriente de abastecimiento I_V a lo largo del circuito de corriente principal. Esto es desfavorable por varios motivos:

- 30 1. en este caso se presentan grandes desplazamientos de masa, que podrían interferir en conexiones sensibles.
2. Debido a especificaciones predeterminadas, la corriente máxima que puede requerir un dispositivo está frecuentemente limitada.
3. Las cargas térmicas y termomecánicas reducen el período de vida de componentes debido a las corrientes elevadas.

Por lo tanto, en el circuito de corriente principal están dispuestas resistencias R14-R19 aguas abajo hacia el dispositivo transformador de tensión 20. Estas limitan la corriente de abastecimiento I_V máxima en la conexión mediante la elevada resistencia del circuito de corriente principal. Desfavorablemente, mediante las resistencias R14-R19 se reduce la eficiencia del dispositivo transformador de tensión 20, ya que en éste se disipa la potencia eléctrica. Esta eficiencia se puede aumentar mediante un condensador conectado en paralelo C_4 a las resistencias R14-R19.

Debido al comportamiento de conexión sincronizado de un transistor T_2 del dispositivo transformador de tensión 20, y a las señales de interferencia vinculadas al mismo, en el intervalo de >150 kHz es necesaria una filtración del circuito de corriente principal a través de un filtro de paso bajo con un condensador C_2 y resistencias R3-R10, que está dispuesto entre la fuente de energía E y el dispositivo transformador de corriente 20 en el circuito de corriente principal.

Desventajosamente, las resistencias adicionales R9-R10 conducen no sólo a una reducción de la eficiencia del dispositivo para la carga del acumulador de energía C_E , y los problemas de descarga de calor vinculados a la misma, sino también a una demanda de espacio de la commutación total aumentada, y a costes de montaje aumentados debido a los muchos componentes aislados.

- 50 Por la FR 2 838 572 A es conocido un dispositivo para la carga de una reserva de energía que está conectado a una fuente de energía a través de un transformador de continua a continua. El dispositivo presenta un transformador

reductor y un transformador de continua a continua. El transformador reductor sirve para adaptar de manera variable la tensión de la fuente de energía en el punto de entrada al transformador de continua a continua.

Por la US 2003/062880 es conocido un regulador de tensión en el que se suprime una corriente de conexión en el momento de la conmutación del regulador de tensión. Un transistor MOS se inserta a tal efecto entre el abastecimiento de corriente y una bobina del regulador de tensión, y una resistencia ON del transistor MOS es de gran magnitud en el momento de la conexión.

Por la US 5 754 419 A es conocido un dispositivo que controla el flujo de corriente entre una bobina y un condensador de salida en una conmutación de corrección de corriente de un transformador de tensión para un transformador de alterna a continua a través de un MOSFET de potencia, que se acciona a través de una conmutación de alimentación en un modo de baja corriente que compensa vibraciones durante la fase de carga del condensador, y se acciona en un modo de alta corriente limitante tan pronto el condensador se ha cargado suficientemente.

Por la US 6 094 036 A es conocido un dispositivo para el abastecimiento de energía con un regulador de tensión y un limitador de corriente de conmutación, que presenta una conmutación de limitación de corriente y un condensador auxiliar. Mediante la conmutación de limitación de corriente se reducen picos de corriente de carga, que se presentan en especial cuando se conecta el dispositivo para el abastecimiento de energía. La conmutación de limitación de corriente está conectada en serie al condensador auxiliar, lo que impide que fluya corriente de carga a través de la conmutación de limitación de corriente. Una conmutación de corriente ascendente está dispuesta en post-conexión con la conmutación de limitación de tensión en el sentido de la corriente, con el objetivo de elevar la tensión. Una ventaja de este dispositivo consiste en que, mediante el transformador ascendente, el condensador auxiliar presenta características mejoradas en relación con el regulador de tensión. Además, la tensión elevada en los contactos de conmutación del limitador de corriente de conexión reduce los efectos de tensión de interferencia parásitos, que son provocados por el transformador de tensión. De este modo se vuelve innecesaria ventajosamente la supresión de interferencias adicional, por ejemplo a través de medios que requieren coste elevado, como conmutaciones de supresión de interferencias de ondas radioeléctricas.

VENTAJAS DE LA INVENCION

Existe la demanda de una conmutación que presente una eficiencia de carga elevada.

Según la invención, esta tarea se soluciona mediante un dispositivo y un procedimiento para la carga de un acumulador de energía con las características de las reivindicaciones 1, o bien 18.

Una de las ideas que motiva la invención consiste en que un dispositivo de limitación de corriente activo en el circuito de corriente principal limita la corriente de abastecimiento a una corriente máxima predeterminada. Un dispositivo transformador de tensión sincronizado, que está dispuesto a continuación de la limitación de corriente en el circuito de corriente principal, eleva el primer potencial eléctrico del dispositivo acumulador de energía a través de un potencial de abastecimiento eléctrico de una fuente de energía eléctrica. La corriente de abastecimiento se pone a disposición por un dispositivo acumulador de energía, que está conectado al circuito de corriente principal.

Frente a la propuesta de solución conocida, la presente invención presenta la ventaja de que la resistencia interna dinámica del dispositivo de limitación de corriente disminuye con estado de carga creciente, es decir, el primer potencial del acumulador de energía, y a pesar de ello puede fluir una corriente elevada estable. Por consiguiente, sólo al comienzo del proceso de carga de la instalación acumuladora de energía desciende una potencia de pérdida digna de mención en el dispositivo de limitación de corriente. La instalación de limitación de corriente activa impide simultáneamente que pueda fluir una corriente mayor que una corriente máxima predeterminada en la carga inicial del acumulador de energía. El grado de acción del transformador de tensión es muy elevado, ya que no se debe conectar en post-conexión con el mismo ninguna resistencia en el circuito de corriente principal. Además se reduce el número de componentes discretos requeridos para el dispositivo de carga en el dispositivo de limitación de carga activo y el dispositivo transformador de tensión sincronizado, que también pueden estar integrados conjuntamente en una carcasa, y adicionalmente una inductividad y un diodo externo.

En las subreivindicaciones se encuentran perfeccionamientos ventajosos y mejoras del dispositivo para la carga de un dispositivo acumulador de energía indicado en la reivindicación 1.

Según un perfeccionamiento preferente, el dispositivo de limitación de corriente presenta una fuente de corriente controlable, que está dispuesta en el circuito de corriente principal, controlándose la fuente de corriente regulable mediante un dispositivo de control que registra la corriente de abastecimiento y regula el flujo de corriente de la corriente de abastecimiento a la corriente máxima predeterminada mediante una fuente de corriente controlable. La corriente máxima predeterminada se puede determinar por medio del potencial de abastecimiento eléctrico, del potencial del dispositivo de energía y/o de la diferencia de potenciales citados anteriormente.

- Según otro perfeccionamiento especialmente preferente, el dispositivo de limitación de corriente presenta un primer elemento de conmutación, que está dispuesto en el circuito de corriente principal, y presenta una instalación de control que registra la corriente de abastecimiento y genera una señal de control, que conecta bloqueando el primer elemento de conmutación si la corriente de abastecimiento sobrepasa una corriente máxima predeterminada, y conecta desbloqueando el primer elemento de conmutación si la corriente de abastecimiento es más reducida que la corriente mínima predeterminada y/o conecta desbloqueando tras un intervalo de tiempo predeterminado. Adicionalmente, el dispositivo presenta una instalación de funcionamiento libre, que une un punto de conexión del circuito de corriente principal entre el dispositivo de limitación de corriente y el dispositivo transformador de tensión con una masa de la fuente de energía eléctrica. Este dispositivo presenta la ventaja de que apenas se disipa potencia en el dispositivo de limitación de corriente, ya que en estado no conductor del elemento de conmutación no fluye ninguna corriente de abastecimiento, mientras que en estado conductor la resistencia del elemento de conmutación es insignificantemente reducida. Por consiguiente, este dispositivo se calienta sólo en medida muy reducida.
- Según otro perfeccionamiento, el dispositivo de funcionamiento libre presenta un diodo que une el circuito de corriente principal con la masa en sentido de bloqueo. Según un perfeccionamiento preferente, el dispositivo de funcionamiento libre presenta un tercer dispositivo de conmutación, que se conecta con el primer elemento de conmutación mediante el dispositivo de control en fase opuesta. Esto reduce la potencia de pérdida en el dispositivo en la cantidad que se disiparía en el perfeccionamiento citado anteriormente en el diodo de funcionamiento libre.
- Según otro perfeccionamiento especialmente preferente, el dispositivo de control registra el primer potencial del dispositivo de almacenaje de energía y/o el potencial de abastecimiento eléctrico. El dispositivo de control sitúa la corriente máxima predeterminada en una primera corriente máxima, si el primer potencial se sitúa por debajo de un primer valor umbral, y en una segunda corriente máxima si el primer potencial se sitúa por encima del primer valor umbral. En este caso, la primera corriente máxima es más reducida que la segunda corriente máxima. Además, la segunda corriente máxima se puede seleccionar de un valor tan elevado que no se efectúe una limitación de la corriente de abastecimiento a través del dispositivo de limitación de corriente. La ventaja consiste en que el dispositivo de limitación de corriente ya no limita la corriente de abastecimiento en un estado de carga elevado del acumulador de energía, y con ello no se disipa potencia en el dispositivo de limitación de corriente.
- Según un perfeccionamiento preferente, el valor umbral corresponde al potencial de abastecimiento de la fuente de energía, o el valor umbral es hasta 3 voltios más reducido que el potencial de abastecimiento.
- Según otro perfeccionamiento, el dispositivo de limitación de corriente presenta una zona de almacenaje, en la que se mantienen el valor umbral, la primera y la segunda corriente máxima y/o la corriente mínima. Esto posibilita adaptar el dispositivo a especificaciones dadas, de modo que las corrientes máximas están dentro de parámetros permitidos.
- Según otro perfeccionamiento, el dispositivo transformador de tensión sincronizado se desactiva si el primer potencial del acumulador de energía es más reducido que un segundo valor umbral, y se activa si el primer potencial sobrepasa al segundo valor umbral. El primer valor umbral puede corresponder al segundo valor umbral. Por consiguiente, el dispositivo transformador de tensión permanece desactivado ventajosamente mientras sea posible una carga eficiente sin el dispositivo transformador de tensión sincronizado.
- Según un perfeccionamiento, el intervalo de tiempo predeterminado está predeterminado por un oscilador.
- Según un perfeccionamiento, el dispositivo de limitación de corriente presenta un transistor FET, que está dispuesto en el circuito de corriente principal, estando aisladas entre sí entrada y fuente del transistor FET. En el caso de bloqueo, la puerta se conecta a la masa y no a la fuente. De este modo, el potencial en la fuente no se determina por la señal de conmutación. Un dispositivo de control registra la corriente de abastecimiento y genera una señal de control que bloquea el primer elemento de conmutación si la corriente de abastecimiento sobrepasa una determinada corriente máxima, y une el primer elemento de conmutación con la masa si la corriente de abastecimiento es más reducida que una corriente máxima predeterminada y/o tras un intervalo de tiempo predeterminado. Mediante la inductividad en el circuito de corriente, así como el reacoplamiento deficiente entre entrada y fuente del transistor FET, se puede reducir el potencial en la fuente por debajo del potencial de masa, y de este modo mantener conductor el transistor FET de modo dinámico hasta que la corriente en el circuito de corriente inductivo se reduce al potencial de masa. Esto posibilita ventajosamente la supresión de una instalación de funcionamiento libre, que se requiere para poner a disposición una corriente de funcionamiento libre para la inductividad en el caso de un primer dispositivo de conmutación bloqueado. Además resulta un proceso de desconexión autorregulador, que impide una aparición de picos de tensión inducidos.

DIBUJOS

Ejemplos de ejecución de la invención, así como perfeccionamientos ventajosos, se representan en las figuras de los dibujos, y se explican más detalladamente en la siguiente descripción.

En las figuras muestran:

- la figura 1 una representación esquemática de una forma de ejecución de la presente invención;
- 5 la figura 2 una representación esquemática de una segunda forma de ejecución de la presente invención;
- la figura 3 una representación esquemática de una tercera forma de ejecución de la presente invención;
- la figura 4 muestra en forma de tabla el estado de conexión de elementos de conmutación de una forma de ejecución de la presente invención;
- 10 la figura 5 representa esquemáticamente el comportamiento de carga de una forma de ejecución de la presente invención; y
- la figura 6 muestra una representación esquemática de un dispositivo de carga según el estado de la técnica.

DESCRIPCIÓN DE EJEMPLOS DE EJECUCION

- 15 En las figuras, signos de referencia iguales designan componentes iguales, o iguales funcionalmente, en tanto no se indique lo contrario.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo para la carga de un dispositivo acumulador de energía eléctrica C_E . Un potencial V_E o tensión del dispositivo acumulador de energía C_E se mide frente a una masa Gnd. Una capacidad típica de un dispositivo acumulador de energía C_E se sitúa en el intervalo de 2-20 mF. El potencial V_E en estado cargado de la instalación acumuladora de energía C_E se sitúa típicamente en el intervalo entre 22 V-45 V. El producto de ambas magnitudes características, la capacidad y el potencial V_E al cuadrado, indica la cantidad de energía acumulada en la instalación acumuladora de energía C_E . Ya que la capacidad de la instalación acumuladora de energía C_E se puede aumentar a voluntad sólo bajo ciertas circunstancias por motivos de costes y/o debido a un modo de construcción compacto necesario, el potencial V_E debe alcanzar la magnitud citada anteriormente, para que la cantidad de energía útil, que se debe abastecer mediante el dispositivo acumulador de energía C_E en el caso de una caída de potencia de la fuente de energía primaria E, sea suficiente para asegurar la ejecución de funciones básicas de un dispositivo. A los dispositivos de control de airbag requeridos corresponde una tensión mínima, por ejemplo, de 10 V para su funcionamiento.

30 Una corriente de abastecimiento I_V se pone a disposición por una fuente de energía primaria E. La fuente de energía primaria E está conectada al dispositivo acumulador de energía C_E a través de un circuito de corriente principal. Ya que típicamente un potencial de abastecimiento V_B de la fuente de energía primaria se sitúa apenas en el intervalo entre 9 V - 18 V, y por consiguiente es más reducida que la requerida, 22 V - 45 V para el dispositivo acumulador de energía C_E , en el circuito de corriente principal está dispuesto un dispositivo transformador de tensión 20. Para el dispositivo transformador de tensión está dispuesta una inductividad L y un diodo subsiguiente D_2 en sentido de paso en el circuito de corriente principal. Un punto de unión de inductividad L y el diodo D_2 se pueden conectar con la masa Gnd a través de un segundo elemento de conmutación T_2 y una resistencia R_2 . El segundo elemento de conmutación T_2 se abre y se cierra a través de una señal de control 102 mediante un dispositivo de control de conmutación 2. El segundo elemento de conmutación T_2 puede estar configurado como transistor FET, siendo la señal de control 102 adyacente a la entrada. Un varistor V está conectado en paralelo a la fuente de energía primaria E en la zona de entrada, para proteger la siguiente conmutación ante sobretensión.

45 En una primera fase de carga, el segundo elemento de conmutación T_2 está cerrado. Por consiguiente, la corriente de abastecimiento I_V fluye a través de la inductividad L y los diodos D_2 en la instalación de almacenaje de energía C_E . La primera fase de carga ha concluido si el potencial de abastecimiento V_E corresponde al potencial V_E del dispositivo de almacenaje de energía C_E , ya que la corriente de abastecimiento I_V ya no fluye. Si se considera la caída de tensión a través de los componentes semiconductores en el circuito de corriente principal, se desprende que la primera fase de carga ya ha finalizado si el potencial V_E es más reducido apenas en 1 V - 3 V que la tensión de abastecimiento V_B . Tras la primera fase de carga comienza la segunda fase de carga.

Durante la segunda fase de carga se conecta de manera conductiva periódicamente el segundo elemento de conmutación T_2 . De este modo resulta un flujo de corriente alterno I_L a través de la inductividad L. Según la ley de

inducción, la inductividad L genera una tensión inducida, que depende de los parámetros de inductividad y de modificación de corriente. En este caso, en el punto de unión entre la inductividad L y el diodo D₂ se alcanza un potencial que puede ser mayor que el potencial de abastecimiento V_B. De este modo se carga el acumulador de energía C_E a un potencial V_E, que se sitúa por encima del potencial de abastecimiento V_B. Mediante los diodos D₂ se impide un reflujo de una corriente del dispositivo acumulador de energía C_E en el abastecimiento primario V.

Al dispositivo transformador de tensión 20 está preconectado un dispositivo de limitación de corriente 21. El dispositivo de limitación de corriente 21 presenta una fuente de corriente controlable 5, que se controla a través de una señal de control 105 por medio de un dispositivo de control 6. El dispositivo de control 6 registra el valor momentáneo de la corriente de abastecimiento I_V. A tal efecto, en el circuito de corriente principal puede estar dispuesta una resistencia sensible R₁, determinando la instalación de control 6 un potencial V_Z inmediatamente antes de la resistencia sensible R₁, y un potencial V₁ inmediatamente tras la resistencia sensible R₁. La caída de tensión a través de la resistencia sensible R₁ determinada de este modo es una medida de la corriente de abastecimiento momentánea I_V. Si la corriente de abastecimiento I_V sobrepasa una corriente máxima predeterminada I_M, la instalación de control 6 determina una señal de control correspondiente, que aumenta la resistencia interna de la fuente de corriente controlable 5 de modo que la corriente de abastecimiento I_V se hace más reducida que la corriente máxima I_M.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una segunda forma de ejecución de la presente invención. El dispositivo de limitación de corriente activo 21 presenta un primer elemento de conmutación T₁ en el circuito de corriente principal. El primer elemento de conmutación está conectado a un dispositivo de control 1. El dispositivo de control 1 registra el flujo de corriente a través de una resistencia sensible R₁, que está dispuesta igualmente en el circuito de corriente principal. Si la caída de tensión sobrepasa un valor predeterminado a través de esta resistencia sensible R₁, es decir, el flujo de corriente de la corriente de abastecimiento I_V sobrepasa un valor predeterminado, el dispositivo de control 1, a través de una señal de control 100, abre el dispositivo de conmutación T, y por consiguiente interrumpe el flujo de corriente en el circuito de corriente principal. De este modo se asegura que la corriente de abastecimiento I_V no sobrepase una corriente máxima predeterminada I_M. Tras un intervalo de tiempo predeterminado, el primer elemento de conmutación T₁ se cierra de nuevo, y la corriente de abastecimiento I_V puede fluir de nuevo a través del circuito de corriente principal. El temporizador para los intervalos de tiempo predeterminados se indica previamente a través de un oscilador 3, que está conectado al dispositivo de control 1.

En el circuito de corriente principal está dispuesta una inductividad L para el dispositivo transformador de tensión sincronizado 20. Debido a esta inductividad L, el flujo de corriente de la corriente de abastecimiento I_V en la conexión de un primer elemento de conmutación T₁ no se establece en forma rectangular, sino que presenta un aumento exponencial. Por lo tanto, la corriente de abastecimiento I_V para un intervalo de tiempo es más reducida que la corriente máxima I_M, y durante este intervalo de tiempo puede cargar el dispositivo acumulador de energía C_E.

Si el primer elemento de conmutación T₁ se abre, y por consiguiente suprime el flujo de corriente de la corriente de abastecimiento I_V, la modificación de corriente induce una reducción del potencial de tensión en el punto de unión 50 entre el primer elemento de conmutación T₁ y la inductividad L debido a la inductividad L. El punto de unión 50 está unido a la masa Gnd del dispositivo a través de un diodo D₃. La masa del dispositivo Gnd está unida simultáneamente al dispositivo acumulador de energía C_E. Ya que la tensión inducida, a través de la inductividad L, reduce el potencial de un punto de unión 50 por debajo del potencial de la masa, el diodo D₃ se conecta de modo conductivo. De este modo resulta un circuito de corriente cerrado que presenta los diodos D₃, la inductividad L, los diodos D₂ y el dispositivo acumulador de energía C_E. En este circuito de corriente fluye una corriente I_L, que carga adicionalmente el dispositivo acumulador de energía C_E. Esta corriente I_L se acciona a través del potencial inducido. Por consiguiente, el dispositivo acumulador de energía C_E se carga también mediante la cantidad de energía que se almacenó entre tanto en la inductividad L en forma de una energía magnética.

El primer elemento de conmutación T₁ se conecta de modo conductivo permanentemente si el potencial de tensión V_E en el dispositivo acumulador de energía ha alcanzado un valor que se diferencia de la tensión de abastecimiento V_B como máximo en 1-3 V. Después comienza la segunda fase de carga en la que se activa el dispositivo transformador de tensión 20, para aumentar el potencial de tensión V_E a un potencial que se sitúa por encima del potencial de abastecimiento V_B.

Debido al funcionamiento sincronizado de los elementos de conmutación T₁, T₂ durante las fases de carga, antes del dispositivo de limitación de corriente 21 está dispuesto un elemento filtrante de paso bajo constituido por resistencias R10 a R13 y un condensador C₂, para suprimir interferencias en el intervalo de longitud de onda (100 kHz-300 kHz) en las líneas de conexión.

En la figura 3 se representa una tercera forma de la presente invención. En la forma de ejecución de la figura 2, a través del diodo D₃ cae una tensión que conduce a pérdidas si el dispositivo acumulador de energía C_E se carga a través de la corriente inducida I_L. Para minimizar estas pérdidas, el diodo D₃ se substituye por un tercer elemento de conmutación. Este tercer elemento de conmutación T₃ se conecta en fase opuesta con el primer elemento de conmutación T₁. Ya que a través del tercer elemento de conmutación T₃ en estado conductor no se efectúa casi una

caída de tensión, las pérdidas se minimizan adicionalmente, y por consiguiente se aumenta la eficiencia del dispositivo de carga.

En la figura 4 se representan en forma de tabla los estados de conmutación del primer elemento de conmutación T_1 y del tercer elemento de conmutación T_3 durante la primera fase de carga (fase de carga previa) y la segunda fase de carga (fase de transformador ascendente), que indica el dispositivo de carga tras un registro de la corriente de abastecimiento I_V . El primer elemento de conmutación T_1 permanece conectado de modo conductivo si la corriente de abastecimiento I_V registrada es más reducida que la corriente máxima I_M . El primer elemento de conmutación T_1 interrumpe el circuito de corriente principal (está bloqueado) si la corriente de abastecimiento I_V registrada es mayor que una corriente máxima predeterminada I_{M1} . Además, la corriente de abastecimiento I_V momentánea desciende a 0 A. En un siguiente ciclo de comprobación, el primer elemento de conmutación T_1 se conecta de nuevo de modo conductivo y/o si la corriente de carga I_E en el dispositivo acumulador de energía C_E cae por debajo de una corriente mínima predeterminada I_m . A tal efecto puede estar previsto un registro de la corriente de carga I_E , de la corriente I_L o de la corriente a través de los diodos D_3 o el transistor T_3 , que son equivalentes en el estado bloqueado del primer elemento de conmutación T_1 . El tercer elemento de conmutación T_3 se conecta entonces de modo conductivo si el primer elemento de conmutación T_1 está bloqueado. Adicionalmente se pueden predefinir los estados de conmutación en fase opuesta de T_1 (sincronizados) y T_3 (en ciclo opuesto) a través de la señal de oscilador 103a.

Adicionalmente, en la figura 4 se representa el estado de conmutación del segundo elemento de conmutación, que está dispuesto en el dispositivo transformador ascendente 20. Durante la primera fase de carga (fase de carga previa) no es activo el segundo elemento de conmutación T_2 , y por consiguiente el dispositivo transformador ascendente 20. Durante la segunda fase de carga (fase de transformador ascendente) se conecta sincronizadamente el segundo elemento de conmutación T_2 , y por consiguiente se activa el funcionamiento del dispositivo transformador ascendente 20. En este caso se puede efectuar igualmente una limitación de la corriente de abastecimiento I_V a una corriente máxima I_{M2} .

En la figura 5 se muestra una representación esquemática del estado de carga del dispositivo acumulador de energía C_E , o bien del potencial V_E del dispositivo acumulador de energía C_E durante la primera fase de carga a través de un eje temporal t. El potencial V_E durante la primera fase de carga es aún más reducido que el potencial de abastecimiento V_B , pero se aproxima a este valor constantemente. En el diagrama medio se aplica la corriente de abastecimiento I_V a lo largo del tiempo. La corriente de abastecimiento I_V se limita mediante una corriente máxima I_M según el procedimiento de la segunda o tercera forma de ejecución descrito anteriormente. En un momento 1 se conecta de modo conductivo el primer elemento de conmutación T_1 . Además, una corriente I_L fluye a través de la inductividad L , y carga el dispositivo acumulador de energía C_E . En el momento T_2 , la corriente I_L alcanza la corriente máxima I_M predefinida a través de la inductividad L , que corresponde a la corriente de abastecimiento I_V . En este momento, el primer elemento de conmutación T_1 se conecta de modo bloqueante. Además ya no fluye corriente de abastecimiento I_V . No obstante, además una corriente I_L fluye a través de la inductividad L . En esta fase, el diodo D_3 está conectado de modo conductivo, o bien el tercer elemento de conmutación T_3 está conectado de modo conductivo. El flujo de corriente a través de la inductividad I_L desciende exponencialmente (en este caso de modo aproximadamente lineal). Tras un intervalo de tiempo predefinido se conecta de nuevo el primer elemento de conmutación T_1 de modo conductivo. Además fluye de nuevo una corriente de abastecimiento I_V , y la corriente aumenta de nuevo a través de la bobina I_L . Los momentos en los que se conecta de modo conductivo el primer elemento de conmutación T_1 , se pueden predefinir mediante un oscilador 3 y sus señales sincronizadas 103. Existe también la posibilidad de controlar el flujo de corriente a través de la bobina I_L , y conectar el primer elemento de conmutación T_1 de modo conductivo si el flujo de corriente I_L cae por debajo de una corriente mínima predeterminada I_m a través de la inductividad L .

Según las prescripciones y especificaciones del usuario del dispositivo de carga se puede efectuar una verificación de la corriente máxima I_M y/o de la corriente mínima I_m . Estos valores predeterminados se pueden aplicar en un dispositivo acumulador del dispositivo acumulador 1. Esto posibilita un empleo flexible del dispositivo del dispositivo de carga.

Otra forma de ejecución, no representada, utiliza un transistor FET como primer elemento de conmutación T_1 . La señal de control 100 se aplica en la entrada, y se puede unir simultáneamente al potencial de masa Gnd. La entrada está completamente aislada eléctricamente del canal de descarga de fuente. Si el potencial en la entrada se sitúa en masa, ya que no se emite señal de control 100 por el dispositivo de control 1, esto corresponde al estado cerrado del primer elemento de conmutación T_1 . El potencial inducido a través de la inductividad L reduce el potencial en un punto de unión 50 por debajo del potencial de la masa Gnd. Ya que la entrada se fija al potencial de masa Gnd, y éste es ahora más elevado que el potencial de masa Gnd en el punto de unión 50, el primer elemento de conmutación T_1 está conectado de modo conductivo. Esto posibilita un circuito de corriente de funcionamiento libre a través del primer elemento de conmutación T_1 sin un diodo de funcionamiento libre D_3 . La conductividad del transistor T_1 se reduce con el potencial inducido creciente, hasta que el transistor T_1 se bloquea tras un tiempo de extinción del potencial inducido.

Una ventaja esencial de la invención consiste en que el dispositivo transformador de tensión 20 y el dispositivo de limitación de corriente 21 se pueden obtener como uno o dos componentes, y éstos no requieren forzosamente de otros componentes para su funcionamiento, aparte de la inductividad L y un diodo D₁. Esto reduce ventajosamente el consumo de espacio y los costes de montaje.

- 5 Dispositivo y procedimiento para la carga de una instalación acumuladora de energía eléctrica

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

1	Dispositivo de control
100	Señal de control
102	Señal de conmutación
103a, 103b	Señales sincronizadas
105	Señal de control
2	Regulador transformador de tensión
20	Dispositivo transformador de tensión
21	Dispositivo de limitación de corriente
3	Oscilador
5	Fuente de corriente controlable
50	Punto de unión
6	Dispositivo de control
C ₁ , C ₂ , C ₃ , C ₄	Condensador
C _E	Dispositivo acumulador de energía
D ₁ , D ₂ , D ₃	Diodos
Gnd	Masa
I ₂	Corriente
I _E	Corriente de carga en C _E
I _L	Corriente a través de la inductividad
I _M	Corriente máxima
I _m	Corriente mínima
I _v	Corriente de abastecimiento
L	Inductividad
R ₁	Resistencia sensible
R ₂ , R _{10-R₁₃} , R _{14-R₁₉}	Resistencias

ES 2 389 308 T3

T_1	Primer elemento de conmutación
T_2	Segundo elemento de conmutación
T_3	Tercer elemento de conmutación
t_1, t_2, t_3, t_4	Momentos
t	Eje temporal
E	Fuente de energía eléctrica
V_1, V_2	Potencial
V_B	Potencial de abastecimiento
V_t	Potencial de CE
V_z	Potencial
V_s	Valor umbral
V	Varistor

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo acumulador de energía (CE) con una corriente de carga (IE), estando conectado el dispositivo acumulador de energía (CE) a través de un circuito de corriente principal a una fuente de energía eléctrica (E), que pone a disposición una corriente de abastecimiento (IV);
- 5 5 estando dispuesto un dispositivo transformador de tensión sincronizado (20) en el circuito de corriente principal, aumentando el dispositivo transformador de tensión sincronizado (20) un primer potencial eléctrico (VE) del dispositivo acumulador de energía eléctrica (CE) a través de un potencial de abastecimiento eléctrico (VB) de la fuente de energía eléctrica (E);
- 10 10 estando dispuesto en el circuito de corriente principal, en preconexión con el dispositivo transformador de tensión sincronizado (20), un dispositivo de limitación de corriente activo (21) que limita la corriente de abastecimiento (IV) a una corriente máxima predeterminada (IM),
- caracterizado porque
- el dispositivo de limitación de corriente (21) presenta una fuente de corriente controlable (5),
- 15 15 que está dispuesto en el circuito de corriente principal, controlándose la fuente de corriente regulable (5) mediante un dispositivo de control (6), que registra la corriente de abastecimiento (IV) y regula el flujo de corriente de la corriente de abastecimiento (IV) mediante la fuente de corriente controlable (5) a la corriente máxima predeterminada (IM),
- 20 20 y porque el dispositivo transformador de tensión (20) presenta un segundo elemento de conmutación (T2), y durante una fase de carga previa se desactiva el dispositivo transformador de tensión sincronizado (20) mediante bloqueo del segundo elemento de conmutación (T2), y durante la fase de transformador ascendente se activa el dispositivo transformador de tensión (20) mediante ciclos del segundo elemento de conmutación (T2).
- 25 25 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, presentando el dispositivo de limitación de corriente (21) un primer elemento de conmutación (T1), que está dispuesto en el circuito de corriente principal; presentando un dispositivo de funcionamiento libre (D3, T3), que une un punto de conexión (50) del circuito de corriente principal entre el dispositivo de limitación de corriente (21) y el dispositivo transformador de tensión (20) con una masa (Gnd) de la fuente de energía eléctrica (E); y presentando un dispositivo de control (1), que registra la corriente de abastecimiento (IV) y genera una señal de control (100), que conecta de modo bloqueante el primer elemento de conmutación (T1) si la corriente de abastecimiento (IV) sobrepasa una corriente máxima predeterminada (IM), y conecta de modo conductivo el primer elemento de conmutación (T1) si la corriente de carga (IE) es más reducida que una corriente mínima predeterminada (Im), y/o conecta de modo conductivo tras un intervalo de tiempo predeterminado (dt).
- 30 30 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, presentando el dispositivo de funcionamiento libre (T3, D3) un diodo (D3) que conecta el circuito de corriente principal con la masa (Gnd) en sentido de bloqueo.
- 35 35 4.- Dispositivo según la reivindicación 3, presentando el dispositivo de funcionamiento libre (D3, T3) un tercer dispositivo de conmutación (T3) que se conecta con el primer elemento de conmutación a través del dispositivo de control (1) en fase opuesta.
- 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, registrando el dispositivo de control (1, 6) el primer potencial (VE) y/o el potencial de abastecimiento eléctrico (VB).
- 40 40 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, regulando el dispositivo de control (1, 6) la corriente máxima predeterminada (IM) en una primera corriente máxima (IM1) si el primer potencial (VE) se sitúa por debajo de un primer valor umbral (VS1), y en una segunda corriente máxima (IM2) si el primer potencial se sitúa por encima del primer valor umbral (VS1).
- 7.- Dispositivo según la reivindicación 6, siendo la primera corriente máxima (IM1) menor que la segunda corriente máxima (IM2).
- 45 45 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 o 7, seleccionándose la segunda corriente máxima (IM2) en tal magnitud que no se efectúa una limitación de la corriente de abastecimiento (IV) a través del dispositivo de limitación de corriente (21).

- 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, correspondiendo el valor umbral (VS) al potencial de abastecimiento (VB).
- 10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, siendo el valor umbral (VS) hasta 3 voltios más reducido que el potencial de abastecimiento (VB).
- 5 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, presentando el dispositivo de limitación de corriente (21) una zona acumuladora en la que se mantiene el valor umbral (VS), la primera y la segunda corriente máxima y/o la corriente mínima (Im).
- 10 12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, desactivándose el dispositivo transformador de tensión sincronizado (20) a través del dispositivo de control (1, 6) si el primer potencial (VE) es más reducido que un segundo valor umbral (VS2), y activándose si el primer potencial (VE) sobrepasa el segundo valor umbral (VS2).
- 13.- Dispositivo según la reivindicación 12, correspondiendo el segundo valor umbral (VS2) al primer valor umbral (VS1).
- 14.- Dispositivo según la reivindicación 2 a 4, predefiniéndose los intervalos de tiempo predeterminados (dt) mediante un oscilador (6).
- 15 15.- Dispositivo según la reivindicación 1, presentando el dispositivo de limitación de corriente (21) un transistor FET (T1) que está dispuesto en el circuito de corriente principal, estando aisladas entre sí entrada y fuente del transistor FET (T1), y estando la entrada unida de modo comutable a una masa (Gnd); y presentando un dispositivo de control (1), que registra la corriente de abastecimiento (IV) y genera una señal de control (100), que conecta de modo bloqueante el primer elemento de conmutación (T1) si la corriente de abastecimiento (IV) sobrepasa una corriente máxima predeterminada (IM), y conecta de modo conductivo el primer elemento de conmutación (T1) si la corriente de carga (IE) es más reducida que una corriente mínima predeterminada (Im) y/o tras un intervalo de tiempo predefinido (dt).
- 20 16.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 15, estando integrados el dispositivo de limitación de corriente (21) y el dispositivo transformador de tensión (20) en una carcasa.
- 25 17.- Procedimiento para la carga de un dispositivo acumulador de energía eléctrica (CE) con el dispositivo según la reivindicación 1, con los pasos:
- limitación de la corriente de abastecimiento (IV) a una corriente máxima predeterminada (IM) mediante el dispositivo de limitación de corriente (21);
- 30 18.- Procedimiento según la reivindicación 17, aumentando el primer potencial eléctrico (VE) del dispositivo acumulador de energía eléctrica (CE) a través de un potencial de abastecimiento eléctrico (VB) de la fuente de energía eléctrica (E) por medio del dispositivo transformador de tensión sincronizado (20) si el primer potencial eléctrico (VE) sobrepasa un valor umbral (VS).
- 19.- Procedimiento según la reivindicación 17, concluyendo la limitación de la corriente de abastecimiento (IV) si el primer potencial eléctrico (VE) sobrepasa el valor umbral (VS).

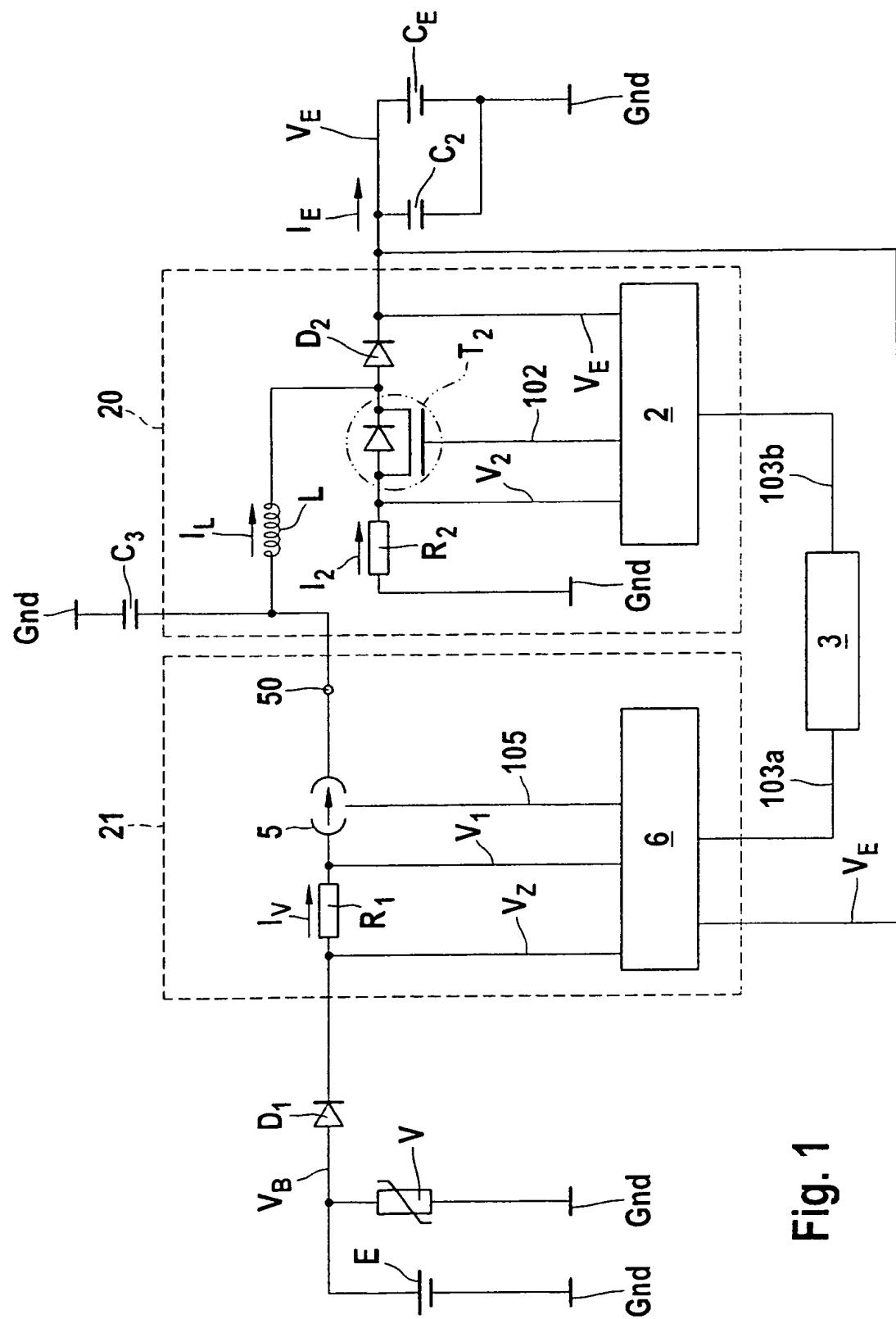


Fig. 1

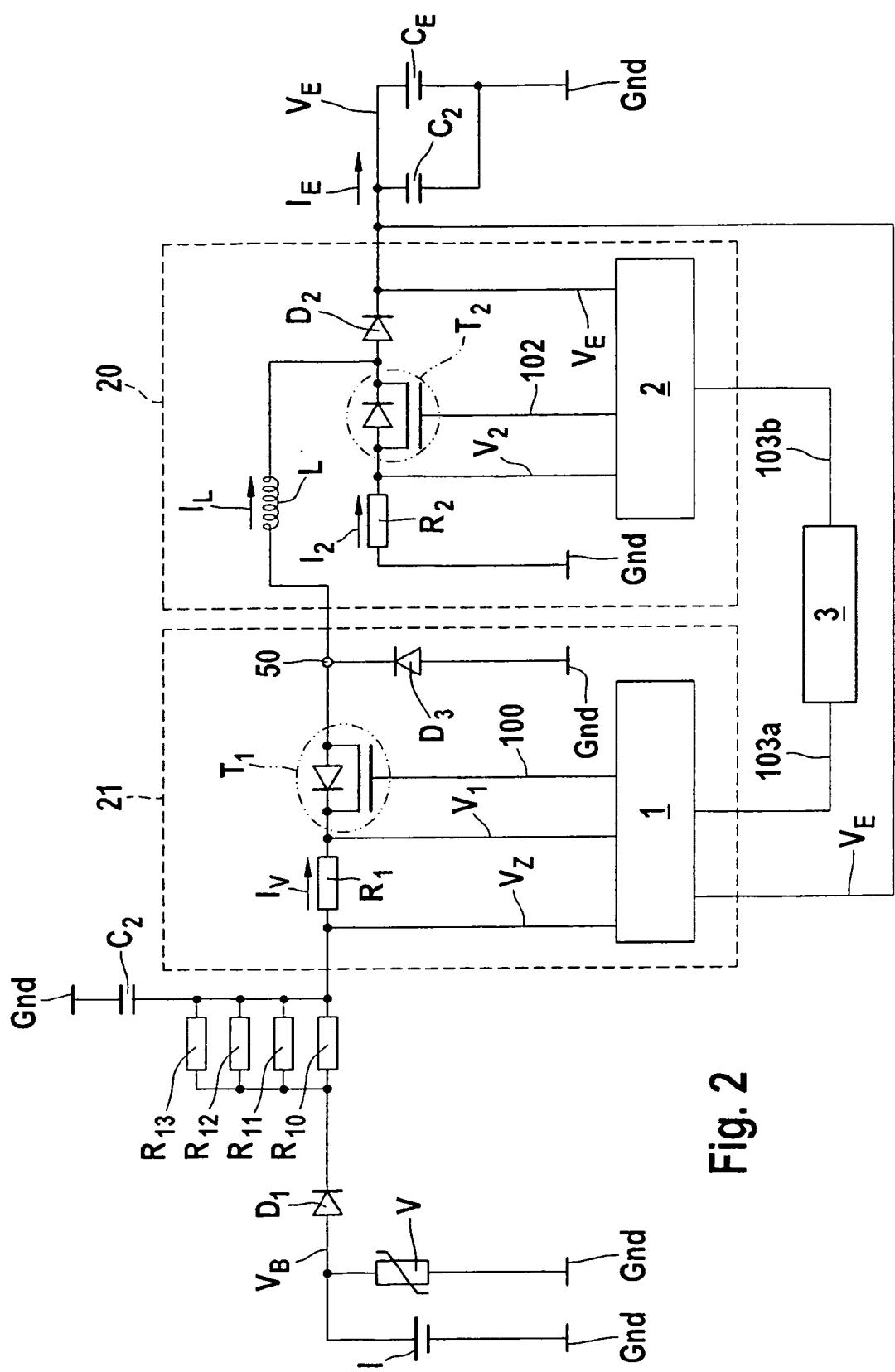


Fig. 2

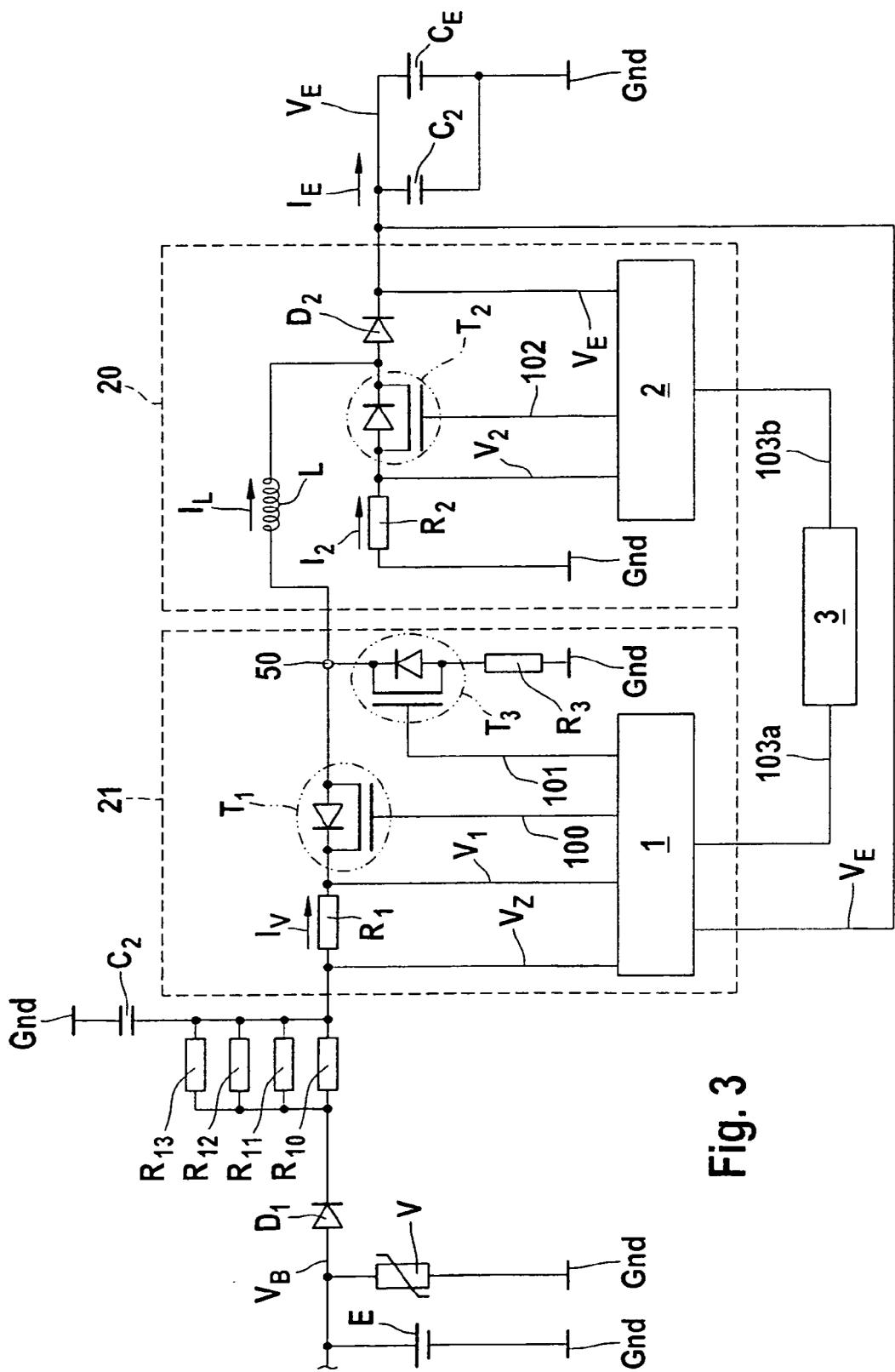
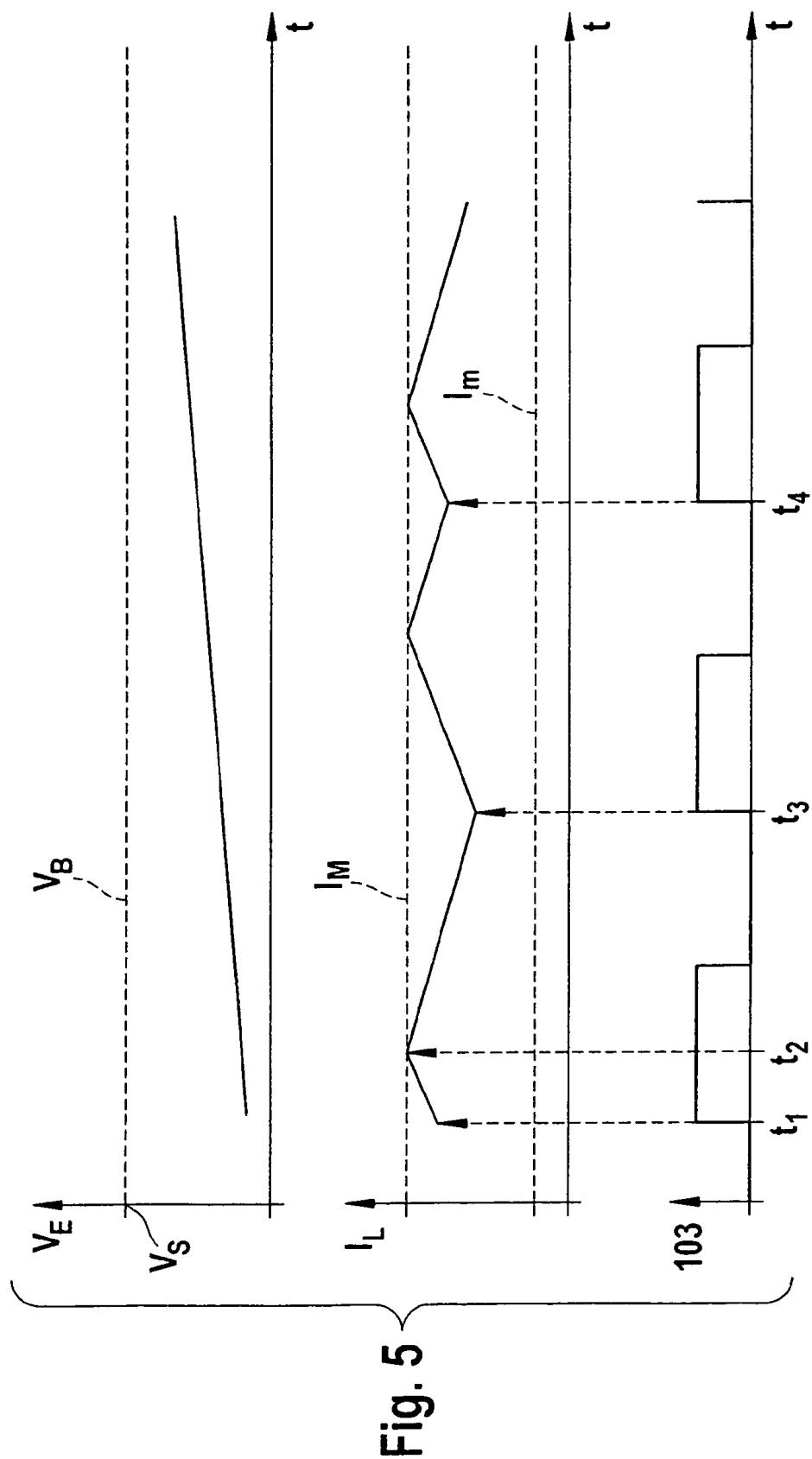


Fig. 3

Fig. 4

T_1	$I_V \leq I_M$	$I_V > I_M$
Fase de carga previa	Conductiva y/o sincronizada	Bloqueada y/o sincronizada
Fase de conversión ascendente	Conductiva	Conductiva
T_3	$I_V \leq I_M$	$I_V > I_M$
Fase de carga previa	Bloqueada y/o contrafásica	Conductiva y/o contrafásica
Fase de conversión ascendente	Bloqueada	Bloqueada
T_2	$I_V \leq I_{M2}$	$I_V > I_{M2}$
Fase de carga previa	Bloqueada	Bloqueada
Fase de conversión ascendente	Sincronizada	Sincronizada



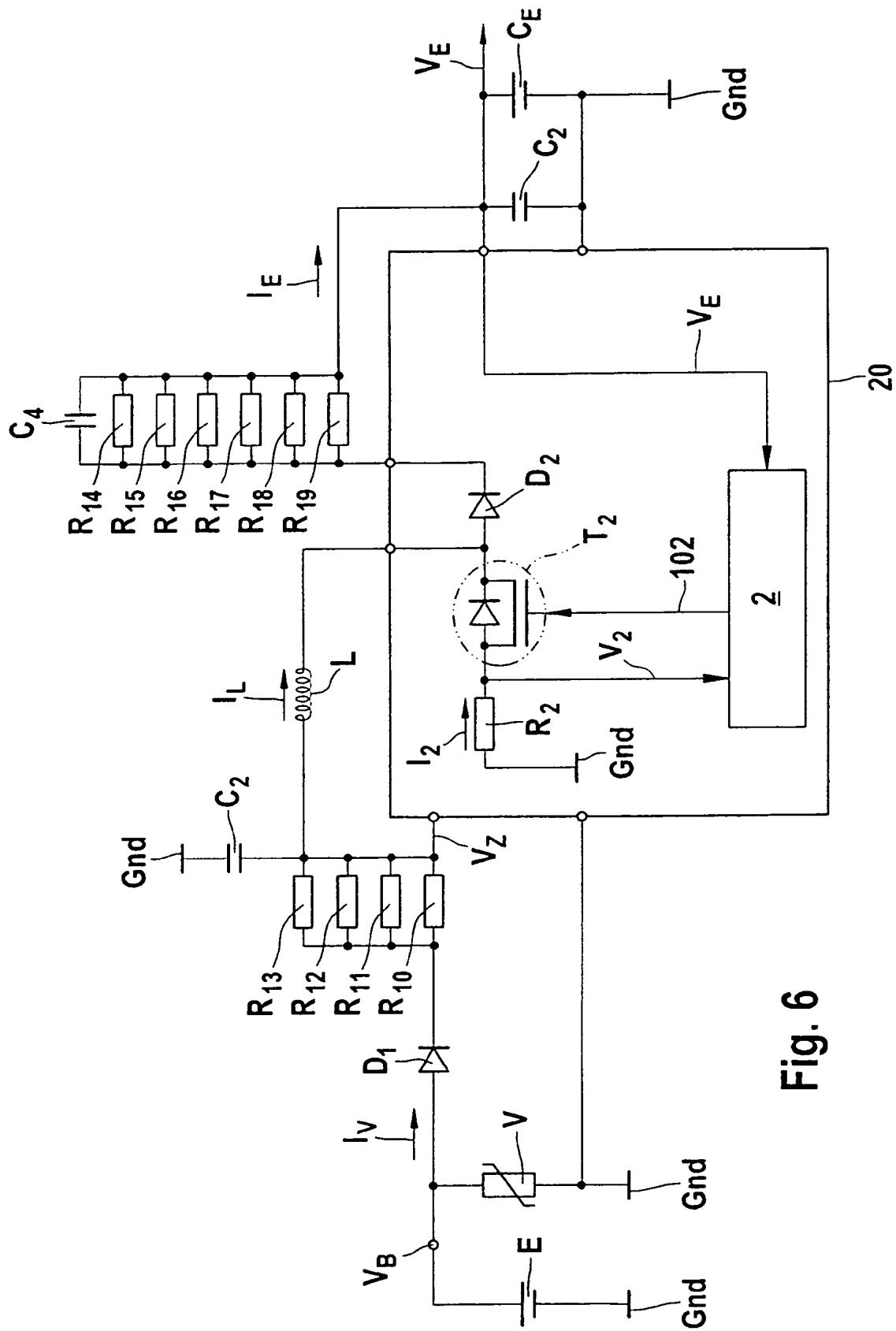


Fig. 6