(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 692 372**

(51) Int. Cl.:

H02J 1/08 (2006.01)
H02M 1/44 (2007.01)
H02J 1/06 (2006.01)
H02J 1/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2010** **PCT/SE2010/051285**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2012** **WO12070987**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2010** **E 10860001 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** **EP 2643913**

(54) Título: **Disposición de suministro de energía para distribución de energía**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2018

(73) Titular/es:

SAAB AB (100.0%)
581 88 Linköping, SE

(72) Inventor/es:

DERMARK, DANIEL y
NETTELBLAD, BO

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 692 372 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

Disposición de suministro de energía para distribución de energía

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las disposiciones de distribución de energía que evitan las corrientes de bucle circulantes dentro de dichas disposiciones.

La presente invención se refiere a una disposición de suministro de energía para la distribución de energía desde una fuente de alimentación de Corriente Continua, CC, que tiene un terminal positivo y un terminal negativo para al menos un primer y un segundo consumidor de energía de CC, que comprende: un primer consumidor de energía de CC conectado a dicho terminal negativo de dicha fuente de alimentación de CC por medio de al menos una primera línea de retorno, un primer convertidor conmutado de energía de CC-CC conectado a dicho primer consumidor de energía de CC por medio de al menos una primera línea de retorno, y conectado a dicho terminal positivo de dicha fuente de alimentación de CC, un segundo consumidor de energía de CC conectado a dicho terminal negativo de dicha fuente de alimentación de CC por medio de al menos una segunda línea de retorno, un segundo convertidor conmutado de energía de CC-CC conectado a dicho segundo consumidor de energía de CC por medio de al menos una segunda línea de retorno, y conectado a dicho terminal positivo de dicha fuente de alimentación de CC.

Técnica antecedente

Hoy en día, existen varios ejemplos de disposiciones de energía que comprenden una pluralidad de convertidores y consumidores, es decir, cargas, conectadas a la misma fuente de alimentación de CC, que presentan corrientes de CC circulantes en bucle de tierra, es decir, corrientes de bucle de retorno, creadas por las conexiones entre el chasis o fuselaje y dichos consumidores. Estas corrientes de bucle de tierra circulantes dan lugar a caídas de tensión no deseadas y la radiación emitida que provoca interferencia electromagnética, EMI. Una solución para evitar las corrientes de bucle de tierra circulantes es incluir un transformador en la conversión de energía que proporciona aislamiento galvánico, pero los transformadores son pesados y voluminosos, y pueden aumentar el nivel de corrientes en modo común. Otra solución ofrece diodos en las líneas de retorno, pero esta solución conduce a caídas de tensión y por lo tanto pérdidas de energía, por lo que se pueden interferir las funciones normales del equipo que comprende dicha disposición de energía.

El documento US 5.990.757 muestra una solución para la prevención de corrientes de bucle de tierra en las disposiciones de suministro de energía que comprenden convertidores conmutados conectados en paralelo a múltiples cargas que consisten en diodos dispuestos en cada línea de suministro de energía. Sin embargo, esta solución conduce a pérdidas de energía. El documento US7586212 B2 describe un aparato de suministro de energía que comprende una tensión de entrada, un suministro de energía aumentado para dar salida a una primera tensión incrementada y un suministro de energía disminuido para reducir la tensión de entrada. Esta técnica anterior se refleja en el preámbulo de acuerdo con la reivindicación 1.

Muchas de estas soluciones actuales se restringen a transformadores pesados y voluminosos y conducen a la reducción de la tensión en la disposición de energía.

Por lo tanto, existe una necesidad de una solución mejorada y una disposición de suministro de energía que elimine las desventajas mencionadas con anterioridad.

Sumario

La presente invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas. Varios ejemplos de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes adjuntas, así como también por la siguiente descripción y las figuras adjuntas.

Con la descripción anterior en mente, a continuación, un aspecto de la presente invención es proporcionar una solución mejorada para prevenir que las corrientes de bucle de tierra o retorno circulen en la disposición de suministro de energía que busca mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias identificadas con anterioridad en la técnica y desventajas en forma separada o en cualquier combinación. El objetivo de la presente invención es proporcionar una disposición de suministro de energía de acuerdo con la invención para la distribución de energía desde una fuente de alimentación de CC que tiene un terminal positivo y un terminal negativo para al menos un primer y un segundo consumidor de energía de CC donde se evitan en parte los problemas mencionados con anterioridad. Este objetivo se consigue por medio de las características de acuerdo con la reivindicación 1 en la que, una disposición de suministro de energía para la distribución de energía desde una fuente de alimentación de CC que tiene un terminal positivo y un terminal negativo, a al menos un primer y un segundo consumidor de energía de CC, que comprende un primer consumidor de energía de CC conectado a dicho terminal negativo de dicha fuente de alimentación de CC por medio de al menos una primera línea de retorno, un primer convertidor de potencia de conmutación de CC-CC conectado a dicho primer consumidor de energía de CC, y conectado a dicho terminal positivo de dicha fuente de alimentación de CC, un segundo consumidor de energía de CC conectado a dicho terminal negativo de dicha fuente de alimentación de CC por medio de al menos una segunda línea de retorno, un

segundo convertidor conmutado de energía de CC-CC conectado a dicho segundo consumidor de energía de CC, y conectado a dicho terminal positivo de dicha fuente de alimentación de CC, caracterizado porque una primera unidad que comprende un primer condensador conectado en paralelo con un primer dispositivo eléctrico está dispuesta en dicha primera línea de retorno, donde dicho primer dispositivo eléctrico tiene una función de diodo, y una segunda unidad que comprende un segundo condensador conectado en paralelo con un segundo dispositivo eléctrico está dispuesta en dicha segunda línea de retorno, en el que dicho segundo dispositivo eléctrico tiene una función de diodo. Dicha primera unidad es una combinación de un condensador y un diodo, que están conectado en paralelo. Dicha segunda unidad es una combinación de un condensador y un diodo, que están conectados en paralelo. Las corrientes fluyen de potencial positivo a negativo y dicha primera y segunda unidad dispuestas en la línea de retorno de los convertidores conmutados de energía, tales como convertidores de disminución de conmutación, provocan el bloqueo de las corrientes que circulan a través de conexión a masa o una conexión amasa del chasis. De este modo, se evitan las corrientes de bucle de tierra, es decir, las corrientes de bucle de retorno. La presente invención puede comprender más de dos convertidores.

La energía de CC conmutada de la línea de suministro de energía aparece como energía de CA de dichos primer y segundo condensadores, que por lo tanto pasan la energía de CC conmutada sin caída de tensión y pérdidas de potencia asociadas. Las corrientes de bucle de tierra de CC circulantes están bloqueadas por dichos primer y segundo condensadores, así como también por dichos primer y segundo diodos. En consecuencia, se proporciona una disposición de suministro de energía que impide las corrientes de bucle de tierra circulantes sin las desventajas identificadas con anterioridad asociadas con las soluciones de acuerdo con la técnica anterior.

Dicho objetivo se consigue además por medio de las características de acuerdo con la reivindicación 9, en la que un vehículo comprende dicha disposición de suministro de energía de la invención.

Otras ventajas se consiguen por medio de la implementación de una o varias de las características de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un aspecto ventajoso adicional de la invención, al menos uno de dichos primer y segundo dispositivos eléctricos es un diodo.

De acuerdo con un aspecto ventajoso adicional de la invención, al menos uno de dichos dispositivos eléctricos es un transistor bipolar.

De acuerdo con un aspecto ventajoso de la invención, dichos primer y segundo dispositivos eléctricos conectados en paralelo están adaptados para estabilizar y determinar el potencial de dicha primera y segunda unidad, para evitar de este modo cualquier acumulación de carga en dichos primer y segundo condensadores conectados en paralelo.

De acuerdo con un aspecto ventajoso adicional de la invención, dichos primer y segundo condensadores conectados en paralelo están adaptados para bloquear las corrientes de bucle de tierra circulantes dentro de dicha disposición de distribución de energía. Dichas corrientes de bucle de tierra circulantes, es decir, corrientes de bucle de retorno circulantes, son corrientes de bucle de tierra o corrientes de bucle de tierra del chasis.

De acuerdo con un aspecto ventajoso de la invención, la frecuencia de conmutación típica de dichos primer y segundo convertidores conmutados de energía de CC-CC se encuentra en la región MHz.

De acuerdo con un aspecto ventajoso de la invención, el valor de capacitancia de dichos primer y segundo condensadores está adaptado a la frecuencia de conmutación de dichos primer y segundo convertidores conmutados de energía de CC-CC, al permitir que la corriente de frecuencia de conmutación pase mientras que no permite que pasen las corrientes de frecuencia más baja.

De acuerdo con un aspecto ventajoso adicional de la invención, al menos uno de dichos primer y segundo convertidores conmutados de energía de CC-CC es de tipo no aislado.

Cualquiera de las características ventajosas de la presente invención mencionadas con anterioridad se puede combinar de cualquier manera adecuada.

Un número de ventajas se proporcionan por medio de la presente invención, por ejemplo:

- se impiden las corrientes de bucle de tierra circulantes inducidas debido a las diferentes longitudes de las líneas de retorno, diferente impedancia o diferentes dimensiones de los conductores que forman las líneas de retorno;

- se impiden las corrientes de baja frecuencia circulantes;

- se obtiene un potencial estable de las unidades paralelas, para evitar de este modo cualquier acumulación de carga en el condensador en la unidad paralela respectiva;

- se obtiene una solución con un bajo peso;

- se obtiene una solución con un tamaño pequeño;

- se obtiene una solución con pérdidas de energía inferiores en relación al uso de solamente transformadores o diodos.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora en detalle con referencia a las figuras, en las que:

La figura 1 muestra una ilustración esquemática de una disposición de distribución de energía de acuerdo con la técnica anterior.

La figura 2 muestra una ilustración esquemática de una disposición de suministro de energía de acuerdo con la invención.

Descripción detallada

Para las disposiciones de distribución de energía, una tensión de distribución se convierte a diferentes tensiones cerca de los consumidores de energía. En muchas disposiciones de distribución de energía, el chasis o fuselaje se utiliza como un retorno común para varias tensiones diferentes, al menos para una parte de las disposiciones de distribución de energía. En otras disposiciones de distribución de energía, el consumidor está conectado al chasis a pesar de que cada tensión tiene su retorno por separado, como se muestra en la figura 1. La figura 1 se refiere a la técnica anterior y muestra una disposición de distribución de energía1, en el que se ilustran las corrientes de bucle de tierra potenciales. Esta disposición de potencia distribuida 1 comprende una fuente de alimentación de CC que tiene un terminal positivo 2 y un terminal negativo 3, un primer convertidor 6, un primer consumidor 7, una primera línea de retorno 4, un segundo convertidor 8, un segundo consumidor 9, una segunda línea de retorno y un chasis 10 al que están conectados el primer y el segundo consumidor 7, 9. Pueden surgir grandes corrientes de bucle de tierra en estas circunstancias que se ilustran de manera esquemática en el ejemplo mostrado en la figura 1. La primera corriente I_1 ilustra el flujo de más a menos a través del primer convertidor 6, el primer consumidor 7 e idealmente, pero no siempre en la práctica, a través de la primera línea de retorno 4. La segunda corriente I_2 ilustra el flujo de más a menos a través del segundo convertidor 8, el segundo consumidor 9 e idealmente, pero no siempre en la práctica, a través de la segunda línea de retorno 5. Las corrientes de bucle de tierra circulantes I_3 que se exhiben en estas disposiciones de distribución de energía conocidas 1 se ilustran como una línea de puntos en la figura 1. Las corrientes de bucle de tierra circulantes I_3 se exhiben cuando no todas de la primera y la segunda corriente I_1 e I_2 fluyen a través de la primera y la segunda línea de retorno 4 y 5. De este modo, cuando se exhiben las corrientes de bucle de tierra circulantes I_3, en la primera línea de retorno 4 se exhibe una primera corriente de línea de retorno I_{1n}, y en la segunda línea de retorno 5 se exhibe una segunda corriente de línea de retorno I_{2n}. La primera corriente de línea de retorno I_{1n} no es igual a la primera corriente I_1. La segunda corriente de línea de retorno I_{2n} no es igual a la segunda corriente I_2. Las corrientes de bucle de tierra circulantes I_3 ilustradas en la figura 1 están definidas por la siguiente ecuación:

$$I_3 = (I_1 - I_{1n}) + (I_2 - I_{2n})$$

En lo que sigue, solamente se muestra y describe una forma de realización de la invención, simplemente a modo de ilustración de un modo para llevar a cabo la invención.

La presente invención evita que las corrientes de baja frecuencia circulen en la disposición, mientras que los incrementos en peso y volumen necesarios son pequeños. Las corrientes de baja frecuencia se pueden definir como corrientes en el intervalo de 0 a 100 kHz. La figura 2 muestra un ejemplo de la disposición de distribución de energía de la invención 21. Esta disposición de suministro de energía 21 comprende una fuente de alimentación de CC que tiene un terminal positivo 2 y un terminal negativo 3, un primer convertidor 6, un primer consumidor 7, una primera línea de retorno 4, un segundo convertidor 8, un segundo consumidor 9, una segunda línea de retorno y un chasis 10 al que están conectados el primer y el segundo consumidor 7, 9. Además, dicha disposición de suministro de energía 21 comprende un primer condensador 23 y un primer dispositivo eléctrico 24 con la función de diodo que están conectados en paralelo en la primera línea de retorno 4, y un segundo condensador 26 y un segundo dispositivo eléctrico 27 con función de diodo que están conectados en paralelo en la segunda línea de retorno 5. Dicho primer condensador 23 y un primer dispositivo eléctrico 24 con función de diodo constituyen la primera unidad 22 y dicho segundo condensador 26 y un segundo dispositivo eléctrico 27 con función de diodo constituyen la segunda unidad 25. La primera corriente I_1 ilustra el flujo de más a menos a través del primer convertidor 6, el primer consumidor 7 y la primera unidad 22 y la primera línea de retorno 4. La segunda corriente I_2 ilustra el flujo de más a menos a través del segundo convertidor 8, el segundo consumidor 9 y la segunda unidad 25 y la segunda línea de retorno 5. Las corrientes de bucle de tierra circulantes I_3 que se muestran en la disposición de potencia distribuida conocida 1 ilustrada en la figura 1 se evitan en la disposición de suministro de energía de la invención 21 ilustrada en la figura 2.

El primer y el segundo convertidor 6, 8 pueden ser cualquier tipo de convertidor de CC a CC que es un circuito electrónico que convierte una fuente de potencia de corriente continua (CC) de un nivel de tensión a otro. Cada uno del primer y el segundo convertidor 6, 8 puede suministrar muchos consumidores o cargas, y el primer y el segundo convertidor 6, 8 pueden suministrar CC de tensión diferente.

En el primer y el segundo convertidor 6, 8, las corrientes I_1, I_2 se pulsan con la frecuencia de conmutación en las líneas de suministro, pero también en las líneas de retorno 4, 5. Por lo tanto, dichos primer y segundo condensadores 23, 26 en las líneas de retorno 4, 5, si es suficientemente grande, permitirán que las corrientes pulsadas pasen a través de los condensadores 23, 26 mientras que bloquearán corrientes CC y de baja frecuencia. Las corrientes de alta frecuencia están permitidas para pasar dichos primer y segundo condensadores 23, 26. Las corrientes de alta frecuencia se pueden definir como corrientes en el intervalo de 0,5 MHz y superiores. Cuando tales condensadores 23, 26 se incluyen en las líneas de retorno 4, 5 del primer y el segundo convertidor 6, 8, con el tiempo surgirá una diferencia de potencial. Este efecto se invierte por la inserción de dichos primer y segundo dispositivos eléctricos 24, 27 en paralelo con el primer y el segundo condensador 23, 26 como se ilustra en la figura 2. Los dispositivos eléctricos 24, 27 con función de diodo permiten que las corrientes de CC fluyan, pero sólo en una dirección, que es la dirección en la que una corriente fluye de más a menos en la distribución. La adición del primer y el segundo dispositivo eléctrico 24, 27 con función de diodo en paralelo con un condensador 23, 26 no permiten las corrientes de bucle de tierra circulantes I_3. Por lo tanto, las corrientes de bucle de tierra circulantes I_3 que están presentes en la disposición de potencia distribuida conocida 1 no están presentes en la disposición de suministro de energía de acuerdo con la invención 21. La función de diodo puede ser llevada a cabo por cualquier diodo de tipo estándar. El primer y el segundo dispositivo eléctrico 24, 27 con función de diodo estabilizan el potencial alrededor de dicha primera y segunda unidad 22, 25, para impedir de ese modo cualquier acumulación de carga en dichos primer y segundo condensadores 23, 26.

En la disposición de suministro de energía 21 la corriente pasa al primer y al segundo condensador 23, 26 sin pérdidas de potencia o con pequeñas pérdidas de potencia, y el primer y el segundo dispositivo eléctrico 24, 27 con función de diodo impiden la acumulación de carga permanente, mientras que todavía no permiten las corrientes circulantes. Además, las corrientes de bucle de tierra circulantes son impedidas y bloqueadas por el primer y el segundo condensador 23, 26, así como también por el primer y el segundo dispositivo eléctrico 24, 27 con función de diodo.

El primer y el segundo condensador 23, 26 conectados en paralelo al respectivo de dichos primer y segundo dispositivos eléctricos 24, 27 que tienen la función de diodo, están adaptados para bloquear las corrientes de bucle circulantes dentro de dicha disposición de suministro de energía de distribución 21. Dichos primer y segundo condensadores 23, 26, conectados en paralelo a los respectivos dispositivos eléctricos 24, 27 con función de diodo, están adaptados para permitir que las corrientes pasen dentro de dicha disposición de suministro de energía de distribución 21 cuando dicha corriente es una corriente de alta frecuencia.

La disposición de suministro de energía 21 permite que una mayoría de las corrientes pase a través del primer y el segundo condensador 23, 26 y en el funcionamiento normal de la disposición de suministro de energía 21 más del 90 por ciento de las corrientes pasa a través del primer y el segundo condensador 23, 26. El primer y el segundo condensador 23, 26 proporcionan aislamiento galvánico y detiene la CC y transmite la mayor parte de la corriente pulsada de alta frecuencia. El primer y el segundo dispositivo eléctrico 24, 27 también detienen la CC, en una dirección, y proporcionan un potencial de tensión fija en ambos lados de las unidades 22, 25. De este modo, la primera y la segunda unidad 22, 25 evitan las corrientes circulantes y exhiben pequeñas pérdidas de potencia debido a las pequeñas corrientes a través del primero y el segundo dispositivo eléctrico 24, 27 con función de diodo. La disposición del suministro de energía 21 tiene bajo peso, tamaño pequeño, y conduce a pérdidas de potencia más pequeñas que el uso de solamente transformadores o diodos.

Las frecuencias de conmutación típicas del primer y del segundo convertidor 6, 8 se encuentran en la región MHz. La región MHz se encuentra en el intervalo de 0,5 MHz y superiores. Además, el primer y el segundo condensador 23, 26 se seleccionan para detener las corrientes de baja frecuencia, tales como 400/2400 Hz de la red eléctrica de las aeronaves.

En la disposición de suministro de energía 21 del primer dispositivo eléctrico 24 con la función de diodo en la primera línea de retorno superior 4 está bloqueando las corrientes circulantes en el sentido de las agujas del reloj, mientras que el segundo dispositivo eléctrico 27 en la segunda línea de retorno inferior 5 está bloqueando las corrientes circulantes en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Además, la disposición de suministro de energía de la invención 21 puede comprender varios convertidores en cualquier tipo de combinación, por ejemplo, más de 10 convertidores.

La tensión de distribución de la disposición de suministro de energía 21 puede ser de cualquier tipo de valor de tensión. Un valor típico de la tensión de distribución utilizado en la disposición de suministro de energía 21 es, por ejemplo, 48 V. La tensión de carga de los consumidores utilizados en la disposición de suministro de energía 21 puede ser de cualquier tipo de valor de tensión. Un valor típico de la tensión de carga utilizado en la disposición de suministro de energía 21 es, por ejemplo, 9 V. El primer y el segundo convertidor de 6, 8 utilizados en la disposición de suministro de energía 21 puede ser del tipo no aislado menos pesado y menos voluminoso.

La presente invención se puede utilizar para cualquier tipo de disposición o sistema de distribución de energía y se puede utilizar en diversos tipos de aplicaciones, tales como, por ejemplo, antenas de radar, aviones y vehículos.

Los signos de referencia mencionados en las reivindicaciones no se deben ver como limitativos del alcance de la

materia protegida por las reivindicaciones, y su única función es la de hacer las reivindicaciones más fáciles de entender.

Como se comprenderá, la invención puede modificarse en diversos aspectos evidentes, todo ello sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, las figuras y la descripción de las mismas se deben considerar como de naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de suministro de energía (21) para la distribución de energía desde una fuente de alimentación de CC que tiene un terminal positivo (2) y un terminal negativo (3) para, al menos, un primer y un segundo consumidores de energía de CC (7, 9), que comprende:

   un primer consumidor de energía de CC (7) conectado a dicho terminal negativo (3) de dicha fuente de alimentación de CC por medio de al menos una primera línea de retorno (4),

   un primer convertidor conmutado de energía de CC-CC (6) conectado a dicho primer consumidor de energía de CC (7), y conectado a dicho terminal positivo (2) de dicha fuente de alimentación de CC,

   un segundo consumidor de energía de CC (9) conectado a dicho terminal negativo (3) de dicha fuente de alimentación de CC por medio de al menos una segunda línea de retorno (5),

   un segundo convertidor conmutado de energía de CC-CC (8) conectado a dicho segundo consumidor de energía de CC (9), y conectado a dicho terminal positivo (2) de dicha fuente de alimentación de CC, **caracterizado porque**

   una primera unidad (22) que comprende un primer condensador (23) conectado en paralelo con un primer dispositivo eléctrico (24) está dispuesta en dicha primera línea de retorno (4), en el que dicho primer dispositivo eléctrico (24) tiene una función de diodo, y una segunda unidad (25) que comprende un segundo condensador (26) conectado en paralelo con un segundo dispositivo eléctrico (27) está dispuesta en dicha segunda línea de retorno (5), en el que dicho segundo dispositivo eléctrico (27) tiene una función de diodo.

2. Una disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos uno de dichos primer y segundo dispositivos eléctricos (24, 27) es un diodo.

3. Una disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** al menos uno de dichos dispositivos eléctricos (24, 27) es un transistor bipolar.

4. Una disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dichos primer y segundo dispositivos eléctricos (24, 27) conectado en paralelo están adaptados para estabilizar y determinar el potencial de dichas primera y segunda unidades (22, 25), para evitar de este modo cualquier acumulación de carga en dichos primer y segundo condensadores conectados en paralelo (23, 26).

5. Una disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dichos primer y segundo condensadores (23, 26) conectados en paralelo están adaptados para bloquear las corrientes de bucle circulantes dentro de dicha disposición de suministro y distribución de energía (21).

6. Una disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la frecuencia de conmutación típica de dichos primer y segundo convertidores conmutados de energía de CC-CC (6, 8) se encuentra en la región MHz.

7. Una disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el valor de capacitancia de dichos primer y segundo condensadores (23, 26) está adaptado a la frecuencia de conmutación de dichos primer y segundo convertidores conmutados de energía de CC-CC (6, 8).

8. Una disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** al menos uno de dichos primer y segundo convertidores conmutados de energía de CC-CC (6, 8) es de tipo no aislado.

9. Un vehículo que comprende la disposición de suministro de energía (21) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

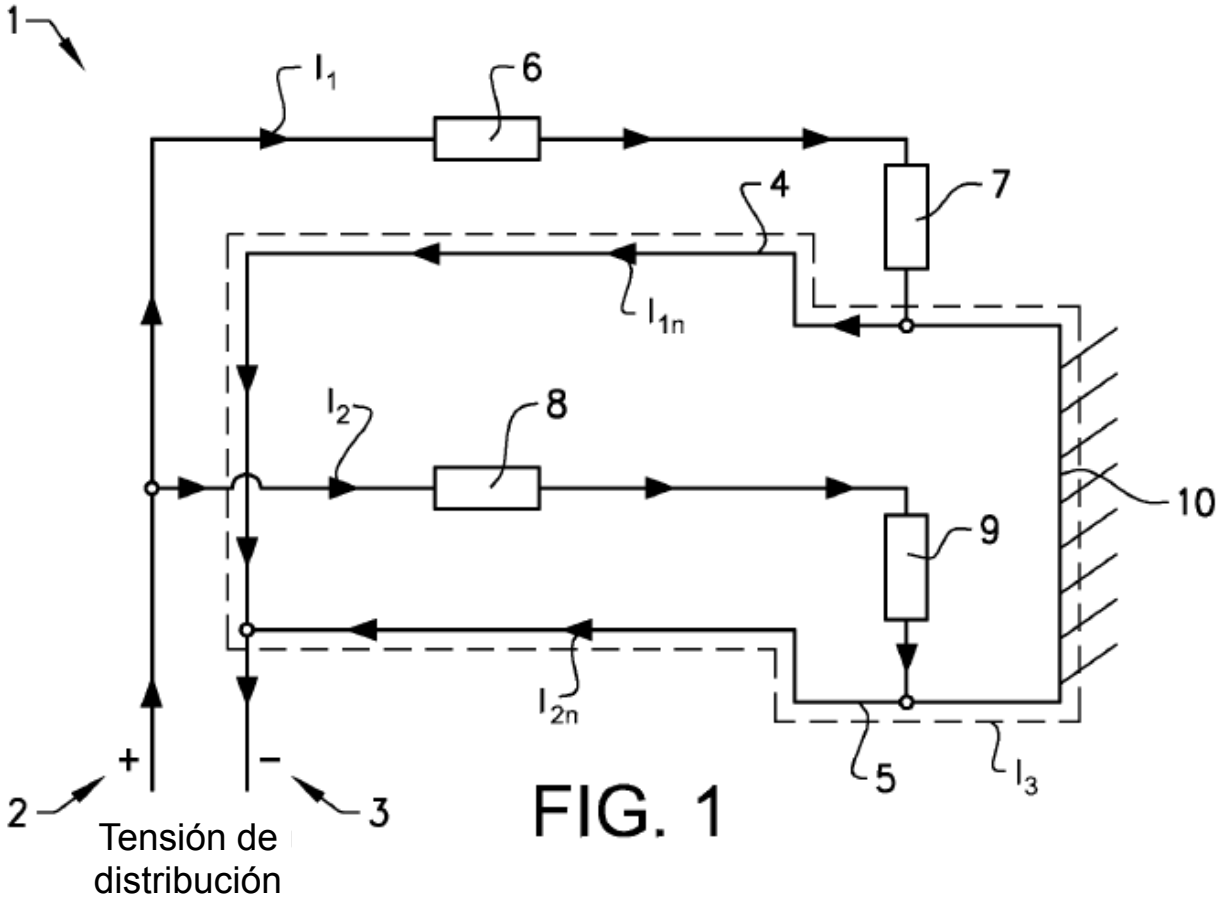
1
I1
6
7
4
I1n
I2
8
9
10
I2n
5
I3
+
−
2
3
Tensión de distribución

FIG. 1

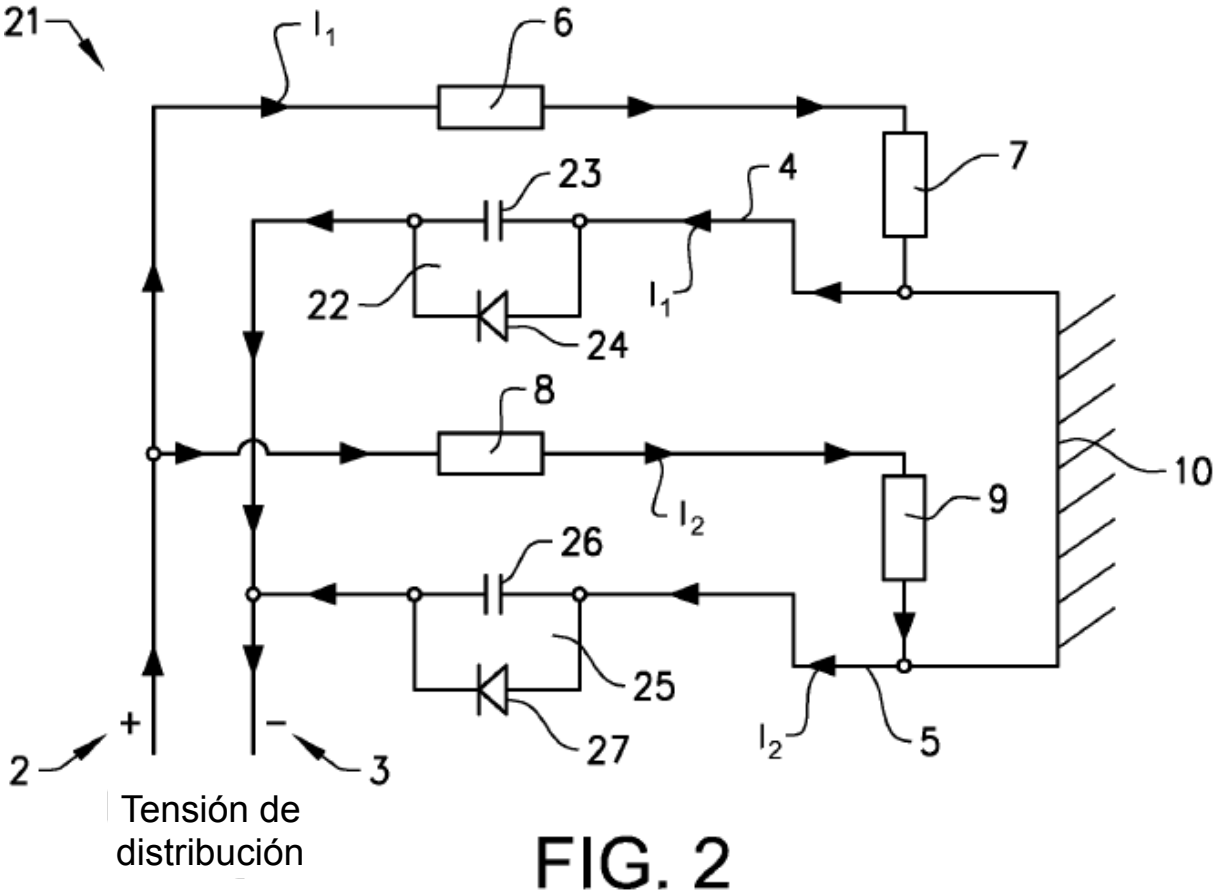
21
I1
6
7
23
4
22
I1
24
8
10
I2
9
26
25
27
I2
5
+
−
2
3
Tensión de distribución

FIG. 2