

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 276**

51 Int. Cl.:

**B60L 3/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2016 PCT/EP2016/082309**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17129334**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2016 E 16819319 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3408127**

54 Título: **Sistema de red de a bordo de alta tensión con un dispositivo de desconexión pirotécnico, así como procedimiento para hacer funcionar el sistema de red de a bordo de alta tensión**

30 Prioridad:

**25.01.2016 DE 102016101252**

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

**19.05.2020**

73 Titular/es:

**AUTO-KABEL MANAGEMENT GMBH (100.0%)  
Im Grien 1  
79688 Hausen i.W., DE**

72 Inventor/es:

**BETSCHER, SIMON y  
TAZARINE, WACIM**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 761 276 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de red de a bordo de alta tensión con un dispositivo de desconexión pirotécnico, así como procedimiento para hacer funcionar el sistema de red de a bordo de alta tensión

5 El objetivo de la presente invención se refiere a un sistema de red de a bordo de alta tensión, en particular en aplicaciones automotrices, por ejemplo, en vehículos eléctricos híbridos (HEV), vehículos eléctricos de batería (BEV) o vehículos con pila de combustible (FCV). Además, el objetivo de la presente invención se refiere a un procedimiento para la operación de un sistema de red de a bordo de alta tensión de este tipo.

10 La proporción de vehículos eléctricamente accionados aumentará en el futuro. A este respecto, se puede observar una transición progresiva de los combustibles fósiles a los accionamientos eléctricos para vehículos. La aplicación específica de este objeto es ventajosa, por ejemplo, en vehículos híbridos (HEV), vehículos eléctricos de batería (BEV), así como también en vehículos con pilas de combustible (FCV).

15 Debido a que en los próximos años y décadas aumentará la proporción de vehículos accionados eléctricamente, en particular con accionamientos primarios eléctricos, también habrá cambios sustanciales en los requisitos que deben cumplir las redes eléctricas de a bordo. A este respecto, para la aceptabilidad de los accionamientos eléctricos, es decisiva tanto la confiabilidad como también la seguridad del sistema de red de a bordo de alta tensión.

20 Dependiendo del grado de electrificación, es decir, la parte de la potencia de accionamiento que es eléctrica, la potencia eléctrica se ubica en el alcance de entre 10 y 120 kW. En comparación con las redes de a bordo convencionales de 12 V, la tensión de servicio en las redes de a bordo de los vehículos accionados eléctricamente es sustancialmente mayor. Esto es posible mediante la integración de baterías de alta tensión como acumuladores de energía recargables. Debido a las tensiones de servicios sustancialmente mayores, se incrementa la complejidad de la red de a bordo y, por lo tanto, también los requisitos que deben cumplir los componentes de la red de a bordo, tales como relés, conductores y fusibles.

25 En particular en momentos críticos en cuanto a la seguridad, la desconexión confiable de la red de a bordo de alta tensión de la batería de alta tensión representa un aspecto totalmente fundamental. Con tensiones de hasta 1000 V DC y corrientes de cortocircuito en el alcance de kiloamperios, los requisitos que deben cumplir los relés de conmutación y los fusibles son sustanciales. El comportamiento de conmutación confiable de los relés, así como el de los fusibles, debe estar asegurado tanto en el caso normal como también en caso de un accidente. En el caso de servicio, se requiere una conmutación con corrientes sustancialmente menores que en el caso de un accidente o de un fallo. En el caso de servicio, es decir, por ejemplo durante el mantenimiento o la reparación, si bien es necesario que se produzca una desconexión galvánica, las corrientes que se van a conmutar, sin embargo, son relativamente bajas. En el caso de servicio, o también en otras situaciones especiales, en las que no fluye ninguna corriente de cortocircuito, la desconexión se puede efectuar por medio de relés de conmutación.

30 En el caso de un cortocircuito, sin embargo, fluyen corrientes sustancialmente mayores y también entonces debe ser posible una desconexión segura. De manera convencional, para esto se usa tanto en el lado de alta tensión como también en el lado de baja tensión una combinación de fusibles y relés. Los fusibles sirven para la desconexión en caso de cortocircuito, mientras que los relés normalmente sirven para la desconexión en el caso de servicio.

35 Concretamente se ha reconocido que la combinación convencional de fusibles y relés significa un gasto considerable. La configuración de la respectiva combinación de fusible y relé debe estar debidamente adaptada, con el fin de asegurar un disparo seguro del fusible también en caso de un cortocircuito. Debido a esto, las curvas características de disparo de los relés y fusibles deben cumplir elevadas exigencias, lo que lleva a una desventaja sustancial en lo referente a los costes.

40 El documento DE 10 2013 017 409 A1 desvela una invención que se refiere a un sistema de batería, en particular para un vehículo de accionamiento electromotriz, que comprende una batería de alta tensión y un sistema de gestión de batería.

45 El documento DE 10 2009 020 559 A1 muestra un dispositivo para la protección eléctrica de un vehículo eléctrico. Para asegurar las baterías de alta tensión de los vehículos eléctricos en caso de inundaciones, se prevé un dispositivo de desconexión para la desconexión eléctrica de una batería de vehículo de una distribución eléctrica dentro del vehículo.

50 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consistió en proveer un fusible de seguridad para un sistema de red de a bordo de alta tensión que permitiera una desconexión confiable en caso de cortocircuito a un coste reducido en materia de componentes.

55 Este objetivo se logra a través de un sistema de red de a bordo de alta tensión de acuerdo con la reivindicación 1, así como un procedimiento para la operación de un sistema de red de a bordo de alta tensión de acuerdo con la reivindicación 10.

En particular, un sistema de red de a bordo de alta tensión normalmente se dispone entre una batería de alta tensión y un accionamiento eléctrico. Contrariamente a las redes de a bordo convencionales de 12 V, en las redes de a bordo de alta tensión tanto el polo positivo de la batería (lado de alta tensión) como también el polo negativo de la batería (lado de baja tensión) están conectados con el motor eléctrico por medio de un cable eléctrico, preferentemente por medio de un transformador DC/DC o AC/DC dispuesto entre medio. Por lo tanto, la realimentación de masa no se efectúa a través de la carrocería. Las baterías de alta tensión, en el sentido de la presente invención, normalmente son acumuladores de energía recargables que proporcionan tensiones de salida que van desde algunos 100 V hasta algunos 1000 V. Las tensiones de salida se aplican como tensiones continuas (DC) a través de los conductores eléctricos del sistema de red de a bordo de alta tensión al motor de accionamiento eléctrico. En el lado de salida del sistema de red de a bordo de alta tensión normalmente también se prevé un transformador DC/DC o AC/DC para transformar la tensión de entrada en una tensión de salida apropiada para el accionamiento eléctrico.

Los accionamientos eléctricos funcionan con potencias muy altas, que se ubican entre 10 kW y 120 kW. Estas altas potencias también condicionaban corrientes muy elevadas con las altas tensiones mencionadas.

Durante un servicio normal, estas altas corrientes normalmente se conmutan a través de un relé de lado alto (*high-side*). Un relé de lado alto de este tipo se dispone entre el contacto de conexión del lado alto y el contacto de salida del lado alto. El lado bajo (*low-side*) normalmente solo se conmuta en servicio, si ya se ha conmutado el relé de lado alto. Por esta razón, el relé de lado bajo normalmente está diseñado para la conmutación de corrientes más bajas.

Concretamente se ha observado que para una desconexión de emergencia, por ejemplo, en caso de choque, también el relé del lado bajo debe poder conmutar una alta corriente. Este objetivo se logra a través de un sistema de red de a bordo de alta tensión de acuerdo con la reivindicación 1, así como un procedimiento para la operación de un sistema de red de a bordo de alta tensión de acuerdo con la reivindicación 10.

En particular, un sistema de red de a bordo de alta tensión normalmente se dispone entre una batería de alta tensión y un accionamiento eléctrico. Contrariamente a las redes de a bordo convencionales de 12 V, en las redes de a bordo de alta tensión tanto el polo positivo de la batería (lado de alta tensión) como también el polo negativo de la batería (lado de baja tensión) están conectados con el motor eléctrico por medio de un cable eléctrico, preferentemente por medio de un transformador DC/DC o AC/DC dispuesto entre medio. Por lo tanto, la realimentación de masa no se efectúa a través de la carrocería. Las baterías de alta tensión, en el sentido de la presente invención, normalmente son acumuladores de energía recargables que proporcionan tensiones de salida que van desde algunos 100 V hasta algunos 1000 V. Las tensiones de salida se aplican como tensiones continuas (DC) a través de los conductores eléctricos del sistema de red de a bordo de alta tensión al motor de accionamiento eléctrico. En el lado de salida del sistema de red de a bordo de alta tensión normalmente también se prevé un transformador DC/DC o AC/DC para transformar la tensión de entrada en una tensión de salida apropiada para el accionamiento eléctrico.

Los accionamientos eléctricos funcionan con potencias muy altas, que se ubican entre 10 kW y 120 kW. Estas altas potencias también condicionaban corrientes muy elevadas con las altas tensiones mencionadas.

Durante un servicio normal, estas altas corrientes normalmente se conmutan a través de un relé de lado alto (*high-side*). Un relé de lado alto de este tipo se dispone entre el contacto de conexión del lado alto y el contacto de salida del lado alto. El lado bajo (*low-side*) normalmente solo se conmuta en servicio, si ya se ha conmutado el relé de lado alto. Por esta razón, el relé de lado bajo normalmente está diseñado para la conmutación de corrientes más bajas.

Concretamente se ha observado que para una desconexión de emergencia, por ejemplo, en caso de choque, también el relé del lado bajo debe poder conmutar una alta corriente. Sin embargo, los inventores han observado que una alta capacidad de conmutación de corriente, tal como está prevista en el lado alto, no es necesaria para asegurar una conmutación confiable. Más bien, con una conexión en serie de acuerdo con la presente invención formada por un relé de conmutación y un dispositivo de desconexión pirotécnico, se puede asegurar una protección suficiente entre el contacto de conexión del lado bajo y el contacto de salida del lado alto.

En caso de emergencia, en primer lugar el primero de conmutación conmuta por lo menos parcialmente la corriente de cortocircuito. Debido a que se presentan corrientes muy altas, se puede producir la así llamada levitación. La levitación también se denomina como "repulsión magnética eléctrica". A este respecto, a pesar de que la bobina está excitada en el relé, se produce un movimiento forzoso del contacto de puente. La causa de esto es una repulsión electromagnética entre dos conductores, a través de los que fluye corriente en sentido contrario. En el caso del relé, la repulsión se produce debido a que el contacto fijo no forma un contacto de superficie entera con el contacto de puente. Esto lleva a que la corriente fluye a través del contacto fijo hacia el sitio de contacto con el contacto de puente y luego de retorno desde allí. Así se produce una corriente en dirección opuesta. Las direcciones de corriente no ortogonales que se producen debido a esto, llevan a la repulsión entre el contacto de puente y el contacto fijo. Si se produce una levitación en el relé, entonces pueden producirse aberturas de contacto, y a través de estas aberturas de contacto se pueden generar arcos voltaicos entre el contacto de puente y el contacto fijo.

- 5 Cuando el relé se abre, se produce un arco voltaico, en el que ya cae la mayor parte de la tensión. Esto lleva a que el separador pirotécnico ya solo tenga que conmutar una corriente más baja. Los inventores han observado entonces que he para la desconexión de emergencia se hace aprovechable la levitación en el relé del lado bajo. La levitación en el primer relé de conmutación ya produce una reducción sustancial de la tensión de conmutación o de la corriente de conmutación, respectivamente, en el dispositivo de desconexión pirotécnico. Éste puede conmutar entonces la corriente residual, sin que se presente un arco voltaico, y desconectar la batería de alta tensión del motor eléctrico también en el lado bajo.
- 10 Como ya se ha mencionado más arriba, el sistema de red de a bordo de alta tensión dispone también de un fusible de protección del lado alto. De acuerdo con un ejemplo de realización ventajoso, este se realiza a través de por lo menos un segundo relé de conmutación, que se dispone entre el contacto de conexión del lado alto y el contacto de salida del lado alto. Además del segundo relé de conmutación, en el lado alto también puede estar previsto un fusible de protección adicional.
- 15 Como ya se ha mencionado más arriba, en el servicio normal la corriente fluye a través del primer y el segundo relé de conmutación. Es obvio que la corriente también fluye a través del fusible o el elemento de desconexión pirotécnico, respectivamente. Por lo tanto, la capacidad de soporte de corriente, en particular la capacidad de soporte de corriente continua DC, de los dos relés de conmutación debe configurarse de manera aproximadamente igual. En particular, se requieren capacidades de soporte de corriente de más de 100 A, preferentemente más de 200 A, para conducir las corrientes que fluyen durante el servicio normal en los relés de conmutación, sin que estos se dañen.
- 20 Además, en el servicio normal se separa la batería de alta tensión del motor eléctrico por medio del relé de conmutación del lado alto. Solo después de la desconexión del relé de conmutación del lado alto, también se puede abrir el primer relé de conmutación del lado bajo. Debido a que en ese momento ya no fluye ninguna corriente, el primer relé de conmutación puede estar configurado para una corriente de conmutación más baja que el primer relé de conmutación.
- 25 De acuerdo con la presente invención se ha observado, sin embargo, que incluso en este caso es posible una desconexión de emergencia del lado alto como también del lado bajo si se produce un cortocircuito. Para esto se aprovecha la levitación que se presenta en el primer relé de conmutación, en donde el elemento de desconexión pirotécnico desconecta en el primer relé de conmutación en el momento de la levitación. Debido a que por la levitación producida en el primer relé de conmutación, la corriente de conmutación ya se ha reducido en el elemento de desconexión pirotécnico, éste puede configurarse para una corriente de conmutación más baja.
- 30 El elemento de desconexión pirotécnico es ventajoso en comparación con un fusible convencional que se conecta en serie con un relé de conmutación del lado bajo, en el sentido de que un fusible se dispara automáticamente y requiere una cantidad de energía comparativamente grande para disparar. Un fusible normalmente solo puede disparar rápidamente, si toda la energía entera del cortocircuito realmente está disponible para el fusible. En el caso de la levitación, sin embargo, la tensión de la batería se divide entre el fusible y el relé. Si el relé se abre por levitación, se forma un arco voltaico, en el que ya cae la mayor parte de la tensión. Pero entonces, un fusible convencional ya solo dispondrá de comparativamente poca potencia, de tal manera que el fusible ya no dispare suficientemente rápido, ya que la caída de tensión que se presenta por la levitación ya es tan grande que el fusible
- 35 ya no puede dispararse.
- No obstante, los inventores han observado que mediante el uso del elemento de desconexión pirotécnico se puede aprovechar la levitación en el relé de conmutación del lado bajo, que de otra manera se tendría que prevenir.
- 40 De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el dispositivo de desconexión pirotécnico se active a través de una señal de desconexión. Esta señal de desconexión enviada desde el exterior, puede provenir, por ejemplo, de un dispositivo de mando de un airbag, que en caso de un choque causa el disparo del airbag. En tal caso, también es ventajoso separar la batería de alta tensión de la red de a bordo. La señal de disparo lleva, por lo tanto, a una apertura del dispositivo de desconexión pirotécnico. El disparo del dispositivo de desconexión pirotécnico también puede efectuarse por medio de cualquier señal de desconexión externa deseada. Por ejemplo, también se puede efectuar una medición de corriente en la red de a bordo, por ejemplo del lado bajo, y en caso de una sobrecorriente que puede enviar una señal de disparo al dispositivo de desconexión pirotécnico.
- 45 El dispositivo de desconexión pirotécnico normalmente se caracteriza por que una pastilla de desconexión pirotécnico se puede activar por medio de un impulso de ignición eléctrico. La reacción pirotécnicas causada por esto lleva a la desconexión mecánica de una conexión eléctrica en un sitio de desconexión.
- 50 De acuerdo con un ejemplo de realización, el dispositivo de desconexión pirotécnico se controla ventajosamente de tal manera que se activa en caso de una levitación del primer relé de conmutación. En caso de un cortocircuito fluye una alta corriente a través del relé del lado bajo. Allí se produce una levitación y el contacto de puente se puede separar del contacto fijo. La corriente residual, que fluye a través del arco voltaico, puede desconectarse a través del
- 55
- 60
- 65

dispositivo de desconexión pirotécnico sin que se produzca un arco voltaico adicional, de tal manera que colapsa el arco voltaico en el primer relé de conmutación.

5 Como ya se ha mencionado más arriba, el elemento de desconexión pirotécnico solo debe interrumpir la corriente residual que se presenta con una levitación. En tal sentido, el elemento de desconexión pirotécnico solo se de configurar para una corriente que durante una levitación fluye en el primer relé de conmutación. Una corriente residual de este tipo no puede ser desconectada de manera segura por un fusible convencional, ya que la energía de la corriente residual en parte no es suficiente para disparar el fusible.

10 De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el dispositivo de desconexión pirotécnico y el primer relé de conmutación se instalen dentro de una carcasa en común. Por lo tanto, en un grupo constructivo compacto se puede proveer la mecánica de desconexión crítica para la seguridad en caso de un cortocircuito en un sistema de red de a bordo de alta tensión.

15 En caso de cortocircuito, puede ser que entre los contactos de salida fluya una corriente de cortocircuito. A este respecto, el primer relé de conmutación se abre por lo menos parcialmente debido a la levitación. Durante esta levitación fluye una corriente residual a través del primer relé de conmutación, en particular a lo largo del arco voltaico que allí se genera. El elemento de desconexión pirotécnico está diseñado para desconectar esta corriente residual.

20 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el sistema de red de a bordo de alta tensión se opera de tal manera que en un caso de servicio se abre un segundo relé de conmutación entre el contacto de conexión del lado alto y el contacto de salida del lado alto. Es decir, en un caso de servicio se puede efectuar una conmutación por medio del segundo relé de conmutación, ya que las corrientes de conmutación son suficientemente pequeñas.

25 Sin embargo, si las corrientes de conmutación sobrepasan varios 100 A, por ejemplo, en un caso de error, entonces se puede presentar una levitación en el primer relé de conmutación entre el contacto de conexión del lado bajo y el contacto de salida. La levitación en el primer relé de conmutación lleva a una apertura parcial del primer relé de conmutación. La corriente residual que fluye a través del arco voltaico formado por la levitación se desconecta de acuerdo con la presente invención por medio del dispositivo de desconexión pirotécnico.

30 El objeto de la presente invención se describe más detalladamente a continuación basándose en un dibujo que muestra un ejemplo de realización. En el dibujo:

35 La Fig. 1 muestra un esquema de conexiones de bloques de un sistema de red de a bordo de alta tensión de acuerdo con la presente invención, conforme a un ejemplo de realización.

40 La Fig. 1 muestra una batería de alta tensión 2, con un polo positivo 2a en el lado alto y un polo negativo 2b en el lado bajo. Además, en la Fig. 1 muestra un transformador DC/DC 4, que está conectado con un motor de accionamiento eléctrico 6. Un sistema de red de a bordo de alta tensión 8 está conectado a través de un contacto de conexión del lado alto 8a' con el polo positivo 2a de la batería de alta tensión 2. El sistema de red de a bordo de alta tensión 8 está conectado a través de un contacto de conexión del lado bajo 8a'' con el polo negativo 2b de la batería de alta tensión 2. En el lado de salida, el sistema de red de a bordo de alta tensión 8 en el lado alto está conectado a través de un contacto de salida 8b' y en el lado bajo a través de un contacto de salida 8b'' con el transformador DC/DC. Entre el contacto de conexión 8a' y el contacto de salida 8b' se dispone por lo menos un relé de conmutación 10. Además, también puede estar previsto un fusible 12. Paralelamente a esto (no mostrado en el ejemplo) puede estar conectado un relé adicional y una resistencia óhmica. Estos elementos pueden servir, por ejemplo, como limitadores de corriente en el caso de arranque, en particular en un arranque en caliente. La corriente de arranque fluye entonces primero a través del relé adicional y la resistencia, y de esta manera se limita.

50 Entre el contacto de conexión 8a'' y el contacto de salida 8b'' se dispone preferentemente, ensamblado dentro de una carcasa, un elemento de desconexión pirotécnico 14 y un relé de conmutación 16.

55 Durante el funcionamiento, desde la batería de alta tensión 2 fluye una corriente a través del sistema de red de a bordo de alta tensión 8 hacia el transformador DC/DC 4. Tanto en el lado alto como también en el lado bajo fluyen las corrientes de servicio.

60 Los dos relés de conmutación 10 y 16 están diseñados de tal manera que pueden soportar permanentemente las corrientes de servicio, que también pueden llegar a 100 A y más, sin que sufran daños.

65 En situaciones de desconexión normales, es decir, durante el funcionamiento, puede ser necesario separar eléctricamente la batería de alta tensión 2 del transformador DC/DC 4. Para esto se abre el relé de conmutación 10, para interrumpir la corriente de servicio. Debido a que la corriente de servicio puede llegar a varios 100 A, el relé de conmutación 10 está diseñado para conmutar corrientes tan altas. Después de abrirse el relé de conmutación 10, el relé de conmutación 16 puede abrirse sin corriente y se puede asegurar una desconexión galvánica entre la batería de alta tensión 2 y el transformador DC/DC 4 por medio del sistema de red de abordo 8.

Si el relé de conmutación 10 no interrumpe la corriente de desconexión, como “respaldo” todavía se cuenta con el elemento de desconexión pirotécnico 14 y un relé de conmutación 16, que pueden desconectar la corriente de manera definitiva.

5 En caso de error, pueden fluir corrientes de cortocircuito muy altas durante un breve tiempo, que se ubican sustancialmente por encima de las corrientes de servicio. En caso de error es necesaria una desconexión inmediata tanto en el lado alto como también en el lado bajo.

10 Los inventores han observado que la levitación, que se puede presentar en caso de una corriente de cortocircuito a través del relé de conmutación 16, es aprovechable. En particular, los inventores han observado que en el caso de una corriente de cortocircuito fluye una corriente sustancialmente mayor que la corriente de servicio a través del relé de conmutación 16.

15 En el relé de conmutación 16, que está diseñado para corrientes de conmutación más bajas que el relé de conmutación 10, se produce una levitación. Es decir que a pesar de las bobinas activada del relé de conmutación 16, el contacto de puente se levanta del contacto fijo. Esto sucede debido a la repulsión electromagnética de las piezas que conducen corriente del contacto fijo y del contacto de puente, respectivamente.

20 Por la levitación, que también se denomina como repulsión electromagnética, se produce una breve desconexión de la ruta de corriente a través del relé de conmutación 16. Sin embargo, debido a que la levitación solo causa una pequeña separación entre el contacto de puente y el contacto fijo en el relé de conmutación 16, se enciende un arco voltaico entre estos dos contactos y una corriente residual fluye a través de este arco voltaico.

25 Debido a que en caso de error es necesaria una desconexión completa de la batería de alta tensión 2 del transformador DC/DC 4, de acuerdo con la presente invención se propone que la corriente residual generada durante la levitación se desconecte por medio del elemento de desconexión pirotécnico 14. Para esto, el elemento de desconexión pirotécnico 14 recibe una señal de control externa. A través de esta señal de control externa se activa el elemento de desconexión pirotécnico 14 y se enciende la pastilla de ignición instalada en el mismo. La reacción pero técnica lleva a una separación mecánica del conductor en la zona del elemento de desconexión pirotécnico 14, de tal manera que la conexión eléctrica entre el contacto de conexión 8a” y el contacto de salida 8b” se separa completamente.

30 Debido a que la corriente residual que se debe desconectar es sustancialmente menor que la corriente de cortocircuito, en la zona del elemento de desconexión pirotécnico 14 ya no se forma un arco voltaico. Más bien, la corriente se desconecta completamente. Debido a que el elemento de desconexión 14 solo tiene que diseñarse para desconectar la corriente residual, puede ser sustancialmente más pequeño y menos potente que si tuviera que configurarse para desconectar la corriente de cortocircuito.

35 El elemento de desconexión pirotécnico 14 y el relé de conmutación 16 pueden estar montados conjuntamente en un grupo modular con una carcasa. Por lo tanto, es particularmente fácil cambiar este grupo modular después de un caso de choque, en particular si el grupo modular puede conectarse con el sistema de red de abordo de alta tensión 8 por medio de, por ejemplo, contactos de enchufe. Al hacerse este recambio, al mismo tiempo también se puede cambiar el relé de conmutación 16, que normalmente sufre fuertes daños o se destruye por el arco voltaico generado en la levitación.

40 También es posible usar la combinación del elemento de desconexión pirotécnico 14 y el relé de conmutación 16 también en el lado alto, dado el caso, con un dimensionamiento diferente del relé de conmutación 16, es decir, en sustitución del relé de conmutación 10 y el fusible 12. Por lo tanto, también es concebible un sistema de red de abordo 8, en el que tanto en el lado alto como también en el lado bajo se forma un grupo modular consistente en el elemento de desconexión pirotécnico 14 y un relé de conmutación 10, 16.

Una desconexión galvánica completa se logra debido a que de acuerdo con la presente invención por lo menos en el lado bajo un elemento de desconexión pirotécnico desconecta una corriente residual.

55 La presente invención se define en las reivindicaciones.

**Lista de caracteres de referencia**

- 60 2 Batería de alta tensión
- 2a Polo positivo
- 2b Polo negativo
- 4 Transformador DC/DC
- 6 Motor de accionamiento
- 65 8 Sistema de red de abordo de alta tensión
- 8a’, 8a” Contacto de conexión

## ES 2 761 276 T3

	8b', 8b''	Contacto de salida
	10	Relé de conmutación
	12	Fusible
	14	Elemento de desconexión pirotécnico
5	16	Relé de conmutación

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) que comprende
  - 5 - una conexión de batería de alta tensión con un contacto del lado alto (*high side*) (8a') y un contacto del lado bajo (*low side*) (8a''),
  - una salida de alta tensión con un contacto de salida en el lado alto (8b') y un contacto de salida en el lado bajo (8b'') y
  - 10 - por lo menos una conexión en serie dispuesta entre el contacto de conexión del lado bajo (8a'') y el contacto de salida del lado bajo (8b'') formado por un primer relé de conmutación (16) y un dispositivo de desconexión pirotécnico (14), **caracterizado por que**
  - el dispositivo de desconexión pirotécnico solo está diseñado para una corriente residual que fluye durante una levitación en el primer relé de conmutación (16).
- 15 2. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que entre el contacto de conexión del lado alto (8a') y el contacto de salida del lado alto (8b') está dispuesto por lo menos un segundo relé de conmutación (10).
- 20 3. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la capacidad de soporte de corriente del primer y el segundo relé de conmutación (10, 16) es aproximadamente igual, y en particular que la capacidad de soporte de corriente continua del primer y el segundo relé de conmutación (10, 16) es mayor de 100 amperios, preferentemente mayor de 200 amperios.
- 25 4. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el primer relé de conmutación (16) está diseñado para una corriente de conmutación más baja que el segundo relé de conmutación (10).
- 30 5. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de desconexión pirotécnico (14) se activa por una señal de desconexión, y en particular que el dispositivo de desconexión pirotécnico (14) es activado por una señal de control de airbag.
- 35 6. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de desconexión pirotécnico (14) se controla de tal manera que se activa en una levitación del primer relé de conmutación (16).
- 40 7. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de desconexión pirotécnico (14) y el primer relé de conmutación (16) están instalados dentro de una carcasa común.
- 45 8. Sistema de red de abordó de alta tensión (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer relé de conmutación (16) con una corriente de cortocircuito que fluye entre los contactos de salida (8b', 8b'') solo se abre parcialmente, en donde una corriente residual fluye entonces a través de un arco voltaico que se produce con una levitación del primer relé de conmutación (16), y que el dispositivo de desconexión pirotécnico (14) está diseñado para desconectar la corriente residual.
- 50 9. Procedimiento para hacer funcionar un sistema de red de a bordo de alta tensión (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que
  - en un caso de servicio se abre un segundo relé de conmutación (10) entre el contacto de conexión del lado alto (8a') y el contacto de salida del lado alto (8b'), en donde
  - en caso de un cortocircuito, adicionalmente se abre primero el primer relé de conmutación (16) entre el contacto de conexión del lado bajo (8a'') y el contacto de salida del lado bajo (8b'') por una levitación que se presenta en el primer relé de conmutación (16), y que una corriente residual que fluye a través del arco voltaico formado por la levitación es interrumpida por el dispositivo de desconexión pirotécnico (14), **caracterizado por que** el
  - 55 dispositivo de desconexión pirotécnico (14) solo está diseñado para una corriente residual que fluye durante una levitación en el primer relé de conmutación (16).



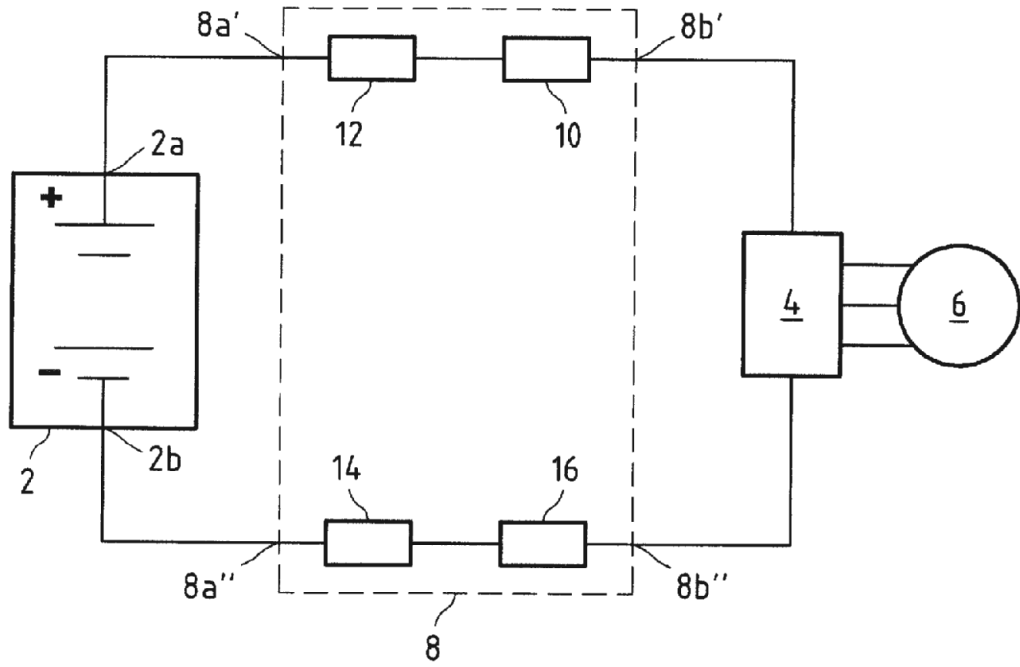


Fig.1