

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 059**

51 Int. Cl.:

**F02N 11/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2014 PCT/EP2014/057592**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007406**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2014 E 14720523 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 3022432**

54 Título: **Apagado electrónico de seguridad para vehículos de motor**

30 Prioridad:

**15.07.2013 DE 102013011719**  
**13.08.2013 DE 102013013369**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.07.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BETSCHER, SIMON;**  
**TAZARINE, WACIM y**  
**KAMPMANN, ROBERT, DIPL.-ING**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 622 059 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

Apagado electrónico de seguridad para vehículos de motor

5 El objeto se refiere a un conmutador electrónico en vehículos de motor que comprende una red de conmutadores. Asimismo, el objeto se refiere a un sistema con un conmutador electrónico y un procedimiento para activar un conmutador electrónico de este tipo.

10 Los motores de combustión en vehículos de motor no ofrecen, en estado detenido, ningún momento de giro. Por este motivo hasta la fecha no pueden arrancarse tales motores de combustión de manera autónoma mediante inyección de combustible. Esto hace que, para el arranque, el motor de combustión o motor de combustión interna tenga que solicitarse dentro del vehículo con un momento de giro. Este momento de giro se proporciona por regla general mediante un arrancador (*starter*) o una máquina eléctrica. Una máquina eléctrica de este tipo es necesaria para el arranque o puesta en marcha del motor de combustión.

15 El arrancador del motor de combustión es alimentado por la batería del vehículo de motor. En el momento del arranque, es decir al poner en marcha el arrancador, su carga inductiva es de baja impedancia y fluye una corriente muy alta desde la batería a través del arrancador. La inductancia del arrancador representa en el momento del arranque prácticamente un cortocircuito. El alto flujo de corriente provocado por ello conduce a caídas de la tensión de la batería en los polos de la batería. En una operación de arranque típica de un vehículo, la tensión de la batería cae tras un breve periodo de tiempo por debajo de un valor límite. Como consecuencia puede suceder, por tanto, que a otros consumidores en la red de a bordo del vehículo, que requieren una tensión mínima, ya no se les pueda suministrar suficiente energía eléctrica.

20 La caída de tensión aparece en todos los vehículos con motor de combustión en la operación de arranque, cuando el motor de combustión es arrancado por medio de un arrancador. Los vehículos pueden ser, por ejemplo, automóvil, vehículos ferroviarios o aeronaves. Además, las embarcaciones son también vehículos en el sentido del objeto.

25 Para evitar esta caída de tensión en la operación de arranque, en particular en el funcionamiento de arranque-parada, tal como se ha vuelto habitual hoy en día para ahorrar combustible, existen un gran número de enfoques para dar apoyo a la tensión, como por ejemplo el uso de condensadores de apoyo, el uso de baterías adicionales así como la utilización de sistemas de limitación de la corriente de arranque.

30 Un sistema de limitación de la corriente de arranque o de la tensión de arranque se conoce también como limitador de la caída de la tensión de arranque (LCTA), *start current limiter* (SCL), *start-current control* (SCC), *voltage drop limiter* (VDL) o similares. Un sistema de limitación de la corriente de arranque de este tipo limita la caída de la tensión de arranque mediante la reducción de la corriente que fluye desde la batería hacia el arrancador. Se cuenta a este respecto, además, con caídas de tensión hasta un límite inferior definido. Además se cuenta con un retardo temporal del arranque, ya que el arrancador, en la operación de arranque, no recibe a su disposición toda la energía eléctrica disponible de la batería, sino solo de manera limitada.

35 Durante la operación de puesta en marcha con una batería convencional, la tensión de la batería cae, tras unos pocos milisegundos, por debajo de 8 voltios. Esta caída de tensión inicial actúa sobre todos los consumidores eléctricos conectados a la batería. La caída de tensión inicial, que solo aparece durante un breve periodo de tiempo, podría compensarse por ejemplo mediante condensadores de compensación antepuestos. En una operación de puesta en marcha convencional, la tensión de la batería aumenta, inmediatamente tras el arranque, durante un breve periodo de tiempo hasta por encima de 9 voltios, pero para caer después de nuevo por debajo de 9 voltios. Esta segunda caída de tensión no puede amortiguarse mediante condensadores de compensación convencionales, ya que su capacidad solo es suficiente para la compensación de la primera caída de tensión. Los condensadores de compensación están normalmente descargados tras la primera caída de tensión y la segunda caída de tensión durante una operación de arranques conduce a problemas dentro de la red de a bordo. En particular los aparatos de control de motor así como también los aparatos de control de *airbag* así como otros aparatos de control pueden fallar durante un breve periodo de tiempo, ya que no todos los aparatos de control están diseñados para un nivel de tensión tan bajo de por debajo de 9 voltios.

40 Los sistemas de limitación de la corriente de arranque están dispuestos por regla general entre la batería y el arrancador. Las topologías de red de a bordo convencionales contienen una batería, un arrancador, un generador así como al menos una red de consumidores. En función del enfoque, el arrancador y el generador reciben suministro con en cada caso un cable independiente o con un cable combinado arrancador-generador. Para evitar cortocircuitos en caso de accidente, el cable de arrancador o el cable de arrancador-generador se seccionan de manera irreversible de la red de a bordo mediante un denominado borne de batería de seguridad.

45 Para limitar la caída de tensión en la batería, tiene que preverse, además de la protección en caso de accidente, un sistema de limitación de la corriente de arranque.

- Protecciones convencionales de conductores de batería prevén conmutadores irreversibles, en particular en forma de elemento de conmutación pirotécnico. En caso de accidente se recibe un impulso de control, preferiblemente desde un aparato de control de *airbag*, y se dispara un conmutador pirotécnico. Esto lleva a que el polo positivo de la batería se seccione de la red del vehículo. En particular se seccionan los cables de arrancador y generador del polo
- 5 positivo de la batería. Una conexión en paralelo de una red de consumidores con respecto al arrancador y al generador puede seguir permaneciendo, con tales elementos de seccionamiento, conectada a la batería, para poder mantener funciones de seguridad dentro del vehículo. No obstante, tras un disparo de este tipo no es posible un nuevo arranque del vehículo y es necesario un remolcado. Asimismo deben sustituirse por completo los componentes de seguridad.
- 10 Por el documento FR272999001 se conoce una unidad de gestión de energía entre un generador de corriente alterna, un circuito de alta potencia y un circuito de baja potencia. Esta red de conmutación no posibilita, sin embargo, un uso flexible en un cable de generador-batería.
- 15 Por tanto, el objeto se basó en el objetivo de poner a disposición un conmutador de fácil mantenimiento y de uso flexible para un cable de batería, en particular para cables de generador-batería y/o cables de arrancador-batería de un vehículo.
- 20 Este objetivo se consigue mediante un conmutador electrónico según la reivindicación 1 así como un sistema según la reivindicación 11 así como también un procedimiento según la reivindicación 21.
- Se ha observado que mediante una red de conmutadores apropiada puede conseguirse una protección tanto del cable de arrancador-batería como del cable de generador-batería. Cada uno de estos dos cables puede estar conectado en paralelo entre sí a un polo positivo de batería a través del conmutador electrónico objeto. Para ello, el
- 25 conmutador electrónico objeto se pone esencialmente en cortocircuito por el lado de entrada con el polo positivo de la batería. Por el lado de salida de la red de conmutadores objeto pueden estar previstas dos conexiones. Una primera conexión puede servir para poder conectarse a un cable de generador-batería y una segunda salida puede estar diseñada para poder conectarse a un cable de arrancador-batería.
- 30 En particular en los vehículos de motor de hoy en día, tanto el cable de generador-batería como el cable de arrancador-batería están formados como cables planos, preferiblemente de material macizo, o cables redondos, preferiblemente como conductores o cables trenzados. Los cables están hechos preferiblemente de aluminio o aleaciones de aluminio, en particular con una pureza de al menos un 99,5 %, o de cobre o aleaciones de cobre. Para la puesta en contacto del cable en la respectiva primera o segunda salida, están dotados de terminales de conexión
- 35 apropiados. En caso de usar aluminio es posible que los terminales de conexión presenten, por el lado de salida, una superficie de aluminio, a fin de garantizar exclusivamente un contacto con el respectivo cable de generador-batería o cable de arrancador-batería. A los lados de la red de conmutadores, los terminales pueden estar hechos de cobre o latón u otros metales apropiados.
- 40 En la red de conmutadores conectada entre el polo de batería y el arrancador o generador pueden estar previstos tres elementos conmutadores, conmutables preferiblemente por separado unos de otros. Un primer elemento de conmutación puede estar conectado eléctricamente entre ambas salidas. Un segundo elemento de conmutación está dispuesto eléctricamente entre la entrada y la primera salida y un tercer elemento conmutador está dispuesto eléctricamente entre la entrada y la segunda salida. Por tanto, con el primer elemento conmutador puede ponerse en
- 45 cortocircuito la primera salida con la segunda salida. Con el segundo elemento conmutador es posible poner en cortocircuito la primera salida y la entrada y con el tercer elemento conmutador es posible poner en cortocircuito la entrada y la segunda salida, eléctricamente entre sí.
- Cada uno de los elementos conmutadores tiene una resistencia de paso, si bien reducida, y representa una resistencia óhmica en la conexión entre la batería y el generador o arrancador. Con el fin de mantener la pérdida de potencia en la red de conmutadores baja, es preferible que los elementos conmutadores presenten una resistencia de menos de 10 miliohmios, preferiblemente de menos de 1 miliohmios, de manera especialmente preferible de menos de 0,1 miliohmios. Además, las conexiones y los cables de la red de conmutadores están diseñados preferiblemente de tal modo que entre la entrada y en cada caso una salida de la red de conmutadores hay una
- 50 resistencia de menos de 10 miliohmios, preferiblemente de menos de 1 miliohmios, de manera especialmente preferible de menos de 0,1 miliohmios.
- Mediante una interconexión apropiada de los elementos conmutadores es posible garantizar, por un lado, una conmutación a un estado sin corriente de los cables de batería (cable de arrancador-batería/generador-batería) en caso de accidente. Por otro lado puede implementarse, entre otras cosas, puesto que los elementos conmutadores presentan resistencias de paso, una limitación de encendido de la corriente de arranque. El conmutador electrónico objeto puede utilizarse por tanto de manera flexible y sirve, por un lado, para una protección del cable de arrancador-batería o el cable de generador-batería y, por otro lado, para la limitación de encendido de la corriente de arranque.
- 60 El conmutador electrónico puede utilizarse no sólo en automóviles tales como turismos y camiones con motores de combustión, sino también en vehículos ferroviarios, aeronaves, embarcaciones o similares, ya funcionen solo
- 65

eléctricamente o con un motor de combustión.

La red de conmutadores objeto está dispuesta preferiblemente en las proximidades de la batería eléctrica, en particular la batería del vehículo, en particular la batería del arrancador del vehículo de motor. Por regla general se trata de una batería de 12, 24 o 48 voltios.

Con el fin de mantener la pérdida de potencia eléctrica entre la red de conmutadores y el polo de batería lo más baja posible, se propone que la entrada pueda ponerse esencialmente en cortocircuito con un polo positivo de batería. Para en el que la red de conmutadores está conectada al polo positivo de batería, es posible conmutar a un estado sin corriente, por medio de la red de conmutadores, los cables de batería que van al generador así como al arrancador. Preferiblemente ha de buscarse un acoplamiento lo más estrecho posible de la red de conmutadores con el polo positivo de batería, para evitar que en el cable eléctrico entre la red de conmutadores y el polo positivo de batería pueda aparecer un cortocircuito con la carrocería o el polo negativo de batería. Pueden impedirse corrientes de fuga y pérdidas de potencia mediante la conmutación a un estado sin corriente con el vehículo detenido. En particular puede conmutarse igualmente a un estado sin corriente consumidores que están dispuestos en la ramificación del cable de generador-batería.

Una instalación especialmente sencilla en una red de vehículo de motor puede implementarse cuando la red de conmutadores o el conmutador electrónico están encapsulados en una carcasa. En la carcasa están previstos diversos elementos conmutadores y de la carcasa sobresalen preferiblemente solamente las dos salidas así como la entrada como elementos de contacto eléctrico. También es posible que una línea de señales se adentre en la carcasa o que en la carcasa estén presentes conexiones de señales que sobresalen hacia fuera.

Para poder garantizar las diversas funcionalidades, es posible que elementos conmutadores individuales de la red de conmutadores puedan activarse por separado. Preferiblemente, cada elemento conmutador individual puede activarse por separado en la red de conmutadores. Al activar el primer elemento conmutador es posible poner en cortocircuito entre sí las dos salidas y por tanto poner en cortocircuito el cable de generador-batería directamente con el conductor de arrancador-batería a través del primer conmutador.

A través del segundo elemento conmutador es posible poner en cortocircuito la primera salida con la entrada. De este modo es por ejemplo posible poner en cortocircuito el polo de batería con el cable de generador-batería. En particular el polo positivo de batería. El tercer elemento conmutador posibilita un cortocircuito entre la entrada y la segunda salida. De este modo es por ejemplo posible poner en cortocircuito el polo de batería con el cable de arrancador-batería.

La apertura y cierre de los elementos conmutadores se efectúa a través de un impulso de control correspondiente desde un aparato de control. El aparato de control está dispuesto preferiblemente fuera del conmutador electrónico, en particular también fuera de la carcasa. También es posible que el aparato de control forme parte de la red de conmutadores. A este respecto, el aparato de control puede estar dispuesto en la carcasa. El aparato de control puede estar formado como parte de un elemento conmutador. El aparato de control puede estar dispuesto en un elemento conmutador que funciona como el denominado "maestro". Entonces pueden funcionar los demás elementos conmutador en cada caso como denominados "esclavos" de este "maestro".

Para posibilitar la conmutación desde fuera de la carcasa, se propone que un cable de control preferiblemente de varios hilos sea guiado, para la conmutación de los elementos conmutadores, a interior de la carcasa. Así pueden generarse desde fuera impulsos de control que se utilizan para conmutar los elementos conmutadores en el interior de la carcasa. Esto alberga la mayor flexibilidad posible con respecto a la disposición del aparato de control y posibilita una miniaturización de la carcasa.

De manera que por un lado ahorra espacio y por otro lado es eléctricamente favorable, la carcasa de la red de conmutadores puede disponerse en un nicho para polos de una batería de vehículo. Entonces está la entrada directamente junto al polo de batería, preferiblemente el polo positivo de batería. Es posible que la carcasa esté formada como parte de un borne de batería. Por otro lado, el nicho para polos está presente en cualquier caso y el disponer la carcasa en el nicho para polos conduce a un requisito de espacio mínimo. La topología de vehículo no tiene que modificarse entonces.

Una batería está dotada normalmente de un nicho para polos normalizado. En particular las normas DIN, DIN EN 50342-2 así como DIN 72311, indican dimensiones normalizadas para el nicho para polos así como un desplazamiento de carcasa de la batería que se extiende entre los nichos para polos. El nicho para polos es a este respecto la zona que presenta el polo de batería y está delimitada por paredes laterales de la batería por un lado y bordes exteriores de la batería por otro lado. Preferiblemente, el nicho para polos presenta una dimensión máxima de 60 mm por 72,5 mm. La altura del nicho para polos está normalmente entre 30 y 40 mm, preferiblemente por debajo de 35 mm. Dentro de este espacio constructivo, preferiblemente utilizando el desplazamiento longitudinal que se extiende entre los nichos para polos, puede estar dispuesta la red de conmutadores. Se entiende que la disposición espacial de la red de conmutadores dentro del nicho para polos puede entenderse como que de este modo quiere decirse que los módulos están dispuestos en su mayor parte en su interior. En caso de que los módulos

deban situarse parcialmente fuera del nicho para polos, pero todavía en su mayor parte dentro del nicho para polos, entonces esto está englobado por el significado del término espacialmente dentro del nicho para polos.

Los elementos conmutadores pueden estar formados por conexiones en paralelo de conmutadores individuales, que a su vez presentan conmutadores individuales y pueden estar conectados en paralelo. También es posible que en los elementos conmutadores estén previstos conmutadores antiserie, por ejemplo en forma de transistores conectados de manera invertida. Así, los elementos conmutadores pueden conmutar a un estado con corriente de manera unidireccional así como bidireccional. Preferiblemente también pueden estar previstos diodos en los elementos conmutadores, para posibilitar la dirección de flujo de corriente por ejemplo en solo una dirección.

Por ejemplo, tales diodos pueden ser al menos los respectivos diodos intrínsecos (*body diode*), que están presentes en cualquier caso en los semiconductores. Adicionalmente puede utilizarse para la descarga de los semiconductores un diodo de marcha libre preferiblemente como nuevo componente adicional.

De acuerdo con un ejemplo de realización se propone que un elemento conmutador presente al menos un conmutador electrónico. Un conmutador electrónico puede estar formado por ejemplo como conmutador de semiconductores. Puede tratarse por ejemplo de un conmutador de transistor, un conmutador MOSFET, un conmutador IGBT o similares. También pueden estar previstos conmutadores eléctricos, como por ejemplo contactores o relés.

Los elementos conmutadores pueden estar formados a partir de una conexión en paralelo de en cada caso al menos un diodo y un conmutador. Preferiblemente, los elementos conmutadores segundo y tercero presentan en cada caso al menos un diodo, cuya dirección de paso apunta en dirección a la batería. El primer elemento conmutador puede presentar una conexión en paralelo de al menos un diodo y un conmutador. La dirección de paso de este diodo puede apuntar desde el cable de arrancador-batería o la segunda salida en dirección al cable de generador-batería o a la primera salida.

Mediante este diodo del primer puede evitarse que, mientras el primer conmutador esté abierto, la corriente fluya desde el cable de generador-batería hacia el cable de arrancador-batería y/o hacia el arrancador.

Tal como se indicó anteriormente, los elementos conmutadores pueden estar formados a partir de pluralidad de conmutadores. Por tanto se propone también que un elemento conmutador esté formado a partir de una conexión en paralelo de al menos dos conmutadores que pueden conmutarse por separado. En particular es necesaria una alta conductividad y/o una baja resistencia de paso para operar un cable de arrancador-batería o un cable de generador-batería de manera práctica. En el caso del arranque de un motor de combustión interna, por regla general fluye desde la batería una corriente de varios cientos de amperios hasta el arrancador. Los conmutadores de semiconductores deben estar diseñados para corrientes tan altas y la pérdida de potencia a través de estos conmutadores debería ser lo más baja posible. Puede resultar favorable conectar varios semiconductores en paralelo para poner a disposición en total la resistencia de paso deseada a través de la conexión en paralelo de los conmutadores de semiconductores individuales. También puede compensarse dado el caso mediante una conexión en paralelo de varios conmutadores de semiconductores el fallo de un conmutador de semiconductores individual. Asimismo puede variarse, mediante conexión en cascada de conmutadores de semiconductores dentro de un elemento conmutador, la resistencia de paso del elemento conmutador, lo que puede ser relevante en particular en caso de la limitación de encendido de la corriente de arranque. Así pueden cerrarse por ejemplo al principio solo unos pocos conmutadores de semiconductores dentro de un elemento de conmutación y poco a poco ir conectando conmutadores de semiconductores.

A este respecto es posible en particular, en el momento de una fase de prearranque, es decir antes de que el arrancador sea siquiera solicitado con corriente, cargar el condensador de compensación, que normalmente está conectado al cable de generador-batería. Para ello puede cerrarse por ejemplo durante el prearranque el segundo elemento conmutador o el tercer y el primer elemento conmutador, a fin de cargar el condensador. Para obtener una corriente de carga lo más uniforme posible, el segundo elemento conmutador o el tercer y/o el primer elemento conmutador también puede cerrarse y abrirse de forma pulsada. Así puede influirse en la corriente de carga y cargarse el condensador con el mayor cuidado posible. Tras el prearranque puede conectarse, cerrando inicialmente el tercer elemento conmutador, dado el caso también de forma pulsada, la corriente de arranque para el arrancador.

También es posible hacer que la corriente entre batería y arrancador pueda conmutarse de forma pulsada. Gracias a una conmutación pulsada de los elementos conmutadores puede ajustarse un valor de resistencia medio, lo que también es relevante para la limitación del encendido de corriente.

También se propone un sistema con un conmutador electrónico anteriormente descrito. El sistema se utiliza preferiblemente en un vehículo de motor, en particular con un motor de combustión. El sistema se compone de un cable de batería, que está conectado a un polo de batería, y un cable de generador-batería así como un cable de arrancador-batería. El polo de batería está conectado a través del cable de batería a la entrada del conmutador electrónico. La primera salida está conectada al cable de generador-batería y la segunda salida con el cable de arrancador-batería. El sistema pone a disposición por tanto una funcionalidad de conmutación dispuesta entre

batería y arrancador o generador.

5 En el sistema objeto, la red de conmutadores está dispuesta de manera preferible espacialmente en las proximidades de la batería, en particular a una distancia de menos de 50 cm. Para una pérdida de potencia especialmente baja en el cable de batería se propone una longitud de cable entre un polo de batería y la entrada de menos de 50 cm. Además, la propensión a cortocircuitos para los trayectos de conducción entre polo de batería y entrada ha de mantenerse lo más baja posible, lo que puede implementarse entre otras cosas también mediante una longitud de cable reducida.

10 Una posición preferida de la disposición de la red de conmutadores es una caja de batería. En la misma puede disponerse la red de conmutadores en las proximidades inmediatas de la batería.

15 En el sistema objeto puede estar previsto un circuito de control, tal como se describió anteriormente. Este está configurado para conmutar los elementos conmutadores individuales en función de estados del vehículo. Así puede producirse una conmutación a un estado sin corriente del cable de arrancador-batería y/o del cable de generador-batería. Así puede reducirse o evitarse por ejemplo corrosión por corriente de fuga, al seccionar, con el vehículo detenido, estos cables del polo positivo de batería.

20 Para ello es por ejemplo posible que, con el vehículo detenido, se abran al menos el segundo conmutador, preferiblemente el segundo conmutador y el tercer conmutador.

25 En el arranque, en particular en el arranque en caliente en el funcionamiento de arranque-parada, es necesario con frecuencia evitar una caída de tensión por debajo de 9 voltios. Para conseguir esto debe controlarse la corriente desde la batería al arrancador. En los primeros cien milisegundos, preferiblemente en los primeros segundos, en particular dentro de los primeros dos segundos del arranque, fluye una corriente muy alta desde la batería al arrancador. Para reducirla se propone cerrar al menos solo el tercer elemento conmutador al comienzo de la operación de arranque. También es posible cerrar el segundo y el tercer elemento conmutador al comienzo del arranque. Solo una vez transcurrido un cierto periodo de tiempo de arranque puede conectarse el primer elemento conmutador. También es posible cerrar el primer, segundo y tercer elemento conmutador al comienzo del arranque.

30 La apertura y cierre de los elementos conmutadores también puede realizarse en función de un estado de carga de la batería (SOC) o un estado de la batería (*state-of-health*) de la batería. Así puede tenerse en cuenta, por ejemplo, en caso de una tensión de batería baja, es decir un mal SOC, una caída de tensión mediante la conmutación pulsada del tercer elemento conmutador. También puede encenderse el primer elemento conmutador dado el caso solo con posterioridad o también de forma pulsada, a fin de cargar la batería con el mayor cuidado posible.

40 También el estado de los elementos conmutadores puede ser monitorizado por el circuito de control. En caso de fallo de un conmutador, en particular del segundo o tercer conmutador puede saltarse el conmutador averiado cerrando el otro conmutador respectivo y el primer conmutador y evitar así un mal funcionamiento.

En el cable de generador-batería o en el ramal que une el cable de generador-batería con la red de conmutadores, puede estar dispuesta una primera parte de consumidores eléctricos del vehículo de motor.

45 Una segunda parte de consumidores eléctricos puede estar conectada directamente al polo positivo de batería, sin estar protegida a través de la red de conmutadores. Estos consumidores pueden ser por ejemplo consumidores críticos para la seguridad y en cuyo caso debe evitarse forzosamente un apagado.

50 Otro objeto es un procedimiento según la reivindicación 21 así como un procedimiento según la reivindicación 22. La conmutación de los elementos conmutadores en función de los estados del vehículo posibilita un control adaptativo de la resistencia entre batería y arrancador o batería y generador y por tanto una influencia sobre la corriente en el cable de generador-batería así como en el cable de arrancador-batería.

55 A continuación se explica más detalladamente el objeto con ayuda de un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo muestran:

la figura 1 una topología de red de a bordo general con una red de conmutadores;

la figura 2 una topología de red de a bordo detallada con una red de conmutadores;

60 la figura 3 una topología de red de a bordo con elementos conmutadores parcialmente unidireccionales.

65 La figura 1 muestra una topología de red de a bordo 2 de un vehículo de motor. La topología de red de a bordo presenta una Batería de vehículo de motor 4 con un polo positivo 4a y un polo negativo 4b. El polo negativo 4b está conectado normalmente a la carrocería del vehículo de motor. En el polo positivo 4a de la batería 4 está dispuesto, en la proximidad inmediata espacial así como eléctrica, un conmutador electrónico 6. El conmutador electrónico posibilita un modo de conexión flexible de cables de batería conectados al mismo, como por ejemplo un cable de

arrancador-batería 10 y/o un cable de generador-batería 8 y en particular una limitación de encendido de la corriente de arranque así como una conmutación a un estado sin corriente en caso de accidente o detención.

5 En paralelo al conmutador electrónico 6 es posible conectar una red de consumidores, indicada esquemáticamente con una resistencia 7, con el polo positivo de batería 4a. Esta red de consumidores 7 comprende en particular consumidores críticos para la seguridad, que en ningún caso han de seccionarse de la batería.

El conmutador electrónico 6 presenta una entrada 6a así como una primera salida 6b y una segunda salida 6c.

10 La entrada 6a está en cortocircuito con el polo positivo de batería 4a. La primera salida 6b está conectada a un cable de generador-batería 8. La segunda salida 6c está conectada a un cable de arrancador-batería 10. Ambos cables 8, 10 pueden estar formados como cables planos y/o cables redondos, en particular como cables de aluminio y/o cables de cobre macizos. El cable de generador-batería está directamente unido con el generador 12. Además puede estar prevista para el ramal del cable de generador-batería 8 una red de consumidores 14 adicional. Estos consumidores pueden ser, por ejemplo, consumidores de equipos de confort, que en caso de accidente así como con el vehículo detenido no tienen que alimentarse forzosamente con potencia eléctrica desde la batería 4. Además puede estar previsto un apoyo para arranque externo 16 en el cable de generador-batería 8.

20 En paralelo al cable de generador-batería 8 está previsto el cable de arrancador-batería 10, que está conectado al arrancador 18. La realimentación a masa al polo negativo de batería 4b se produce en el caso mostrado a través de la carrocería, aunque también puede producirse a través de un cable a masa separado. En particular en redes de alto voltaje, la realimentación a masa se produce a través de un cable independiente.

25 El conmutador 6 de acuerdo con la invención se caracteriza por una red de conmutadores, tal como está representada en la figura 2. El conmutador 6 puede estar encapsulado en una carcasa indicada en líneas discontinuas. La red de conmutadores del conmutador 6 se compone de un primer elemento conmutador 20, un segundo elemento conmutador 22 y un tercer elemento conmutador 24.

30 Los elementos conmutadores 20-24 pueden estar formados como conmutadores eléctricos, por ejemplo como relés o contactores así como también como conmutadores de semiconductores. En particular, los elementos conmutadores 20-24 pueden estar formados por conexiones en paralelo de conmutadores de semiconductores.

35 Un circuito de control, no representado, está previsto para influir en los estados de conmutación de los elementos conmutadores 20-24, en particular para abrirlos y cerrarlos y preferiblemente para comunicarse con un aparato de control presente en el vehículo.

40 En el estado detenido de un vehículo, los elementos conmutadores 22 y 24 pueden estar abiertos. Esto significa que el polo positivo de batería 4a está seccionado eléctricamente de los dos cables 8, 10. Los dos cables 8,10 están sin tensión y la corrosión debida a corrosión por corriente de fuga se evita en estos cables 8, 10 y en particular en los puntos de contacto respectivos.

Cuando el vehículo ha de arrancarse, el conmutador 24 puede cerrarse y el arrancador 18 se alimenta desde la batería 4 con potencia eléctrica. El elemento conmutador 22 puede cerrarse a este respecto igualmente.

45 Es posible variar la resistencia del conmutador 6, cerrando por ejemplo inicialmente solo el conmutador 24. A través de este conmutador 24 fluye la primera corriente de arranque hacia el arrancador 18. Tras un cierto periodo de tiempo de arranque, por ejemplo algunos milisegundos, se cierran también los conmutadores 22 y/o 20 y se reduce así la resistencia global entre la batería 4 y el arrancador 8 a través del conmutador 6. Fluye una corriente superior hacia el arrancador 18. Mediante la conmutación pulsada de los elementos conmutadores 20-24 en el caso del arranque es posible variar la resistencia y por tanto limitar la corriente de encendido de arranque desde la batería 4 al arrancador 18.

50 El circuito de control, no representado, monitoriza también los estados de los elementos conmutadores 20-24. Si falla por ejemplo el elemento conmutador 22, entonces es posible saltar el elemento conmutador 22 cerrando los elementos conmutadores 20, 24. Por otro lado, también es posible poder salvar un fallo del elemento conmutador 24 cerrando los elementos conmutadores 20, 22.

60 En la figura 3 se muestra el conmutador electrónico 6 en una topología de red de a bordo 2 que se corresponde con la de las figuras 1 y 2. Además de los elementos conmutadores 20, 22 y 24 mostrados en la figura 2, que están todos formados por ejemplo por una respectiva conexión en paralelo de conmutadores de semiconductores, están previstos componentes unidireccionales conectados en paralelo, por ejemplo diodos 20a, 22a, 24a o similares. Puede observarse que el diodo 20a está dispuesto de tal manera que su dirección de paso apunta desde la primera salida hacia la segunda salida. El diodo 22a está dispuesto de tal manera que su dirección de paso apunta desde la primera salida hacia la entrada. El diodo 24a está dispuesto de tal manera que su dirección de paso apunta desde la segunda salida hacia la entrada.

## ES 2 622 059 T3

Gracias a los diodos 22a y 24a, la batería queda protegida frente a una descarga no deseada.

5 La disposición del diodo 20b posibilita que la corriente pueda fluir en el estado abierto del conmutador 20b desde la salida del conmutador 22b en dirección al cable de arrancador 10. Si el diodo 20b estuviera en dirección contraria, en el estado abierto del conmutador 20b, la gran caída de tensión que es resultado de la elevada corriente el arrancador (pico de arrancador), actuaría a través del diodo 20a (en dirección contraria) sobre el cable de generador 8.

10 El conmutador electrónico 6 mostrado ofrece una enorme flexibilidad con respecto a la seguridad frente a cortocircuitos así como también con respecto a la limitación de encendido de arranque. El conmutador electrónico 6 puede encapsularse en una carcasa y por ejemplo disponerse en un nicho para polos, no representado, o en una caja de batería o en un distribuidor de corriente de polarización en particular en el compartimento del motor.

REIVINDICACIONES

1. Red de a bordo para vehículos de motor con un conmutador electrónico (6) que comprende:
- 5 - una red de conmutadores con
- una entrada (6a), una primera salida (6b) y una segunda salida (6c) y
  - 10 - un primer elemento conmutador (20) dispuesto entre la primera salida (6a) y la segunda salida (6c),
  - un segundo elemento conmutador (22) dispuesto entre la entrada (6a) y la primera salida (6b) y
  - un tercer elemento conmutador (24) dispuesto entre la entrada (6a) y la segunda salida (6c), en la que
- la entrada (6a) puede conectarse eléctricamente a un polo de batería (4a),
  - 15 - la primera salida (6b) puede conectarse a un cable de generador-batería (8) y
  - la segunda salida (6c) puede conectarse a un cable de arrancador-batería (10), **caracterizada**
  - **por que** un cable de batería conectado a un polo de batería (4a) está conectado a la entrada (6a),
  - **por que** la primera salida (6b) está conectada a un cable de generador-batería (8) y
  - **por que** la segunda salida (6c) está conectada a un cable de arrancador-batería (10).
- 20 2. Red de a bordo según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la entrada (6a) está esencialmente en cortocircuito con un polo positivo de batería (4a).
3. Red de a bordo según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** una resistencia entre la entrada (6a) y al menos una de las salidas (6b, 6c) asciende a menos de 10 miliohmios, preferiblemente a menos de 1 miliohmios, en particular a menos de 0,1 miliohmios.
- 25 4. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos conmutadores (20, 22, 24) pueden activarse por separado en cada caso en la red de conmutadores.
- 30 5. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la red de conmutadores está encapsulada en una carcasa y/o, **por que** un cable de control de varios hilos es conducido al interior de la carcasa para la conmutación de los elementos conmutadores y/o por que la carcasa está adaptada a un nicho para polos de una batería de vehículo.
- 35 6. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** un elemento conmutador (20, 22, 24) presenta al menos un conmutador electrónico, en particular un conmutador de semiconductores, un conmutador de transistor, un conmutador MOSFET, un conmutador IGBT o un conmutador eléctrico, en particular un relé, o un conmutador antiserie.
- 40 7. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** un elemento conmutador (20, 22, 24) está formado por una conexión en paralelo de al menos dos conmutadores que pueden conmutarse por separado.
- 45 8. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** un elemento conmutador (20, 22, 24) puede conmutarse de forma pulsada.
9. Red de a bordo según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la red de conmutadores está dispuesta espacialmente en las proximidades de una batería (4), en particular a una distancia de menos de 50 cm, en particular **por que** una longitud de cable entre un polo de batería y la entrada asciende a menos de 50 cm.
- 50 10. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la red de conmutadores está dispuesta en una caja de batería o en un distribuidor de corriente de polarización.
11. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la red de conmutadores está dispuesta en un nicho para polos de la batería (4).
- 55 12. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** un circuito de control está conectado a los elementos conmutadores (20, 22, 24) y el circuito de control conmuta los elementos conmutadores (20, 22, 24) en función de estados del vehículo, y/o **por que** el circuito de control está configurado de tal modo que, con el vehículo detenido, abre al menos el segundo conmutador (22), preferiblemente el segundo conmutador (22) y el tercer conmutador (24), y/o **por que** el circuito de control está configurado de tal modo que, en un arranque en caliente de un motor de combustión del vehículo, durante un período de arranque de menos de 2 segundos, inicialmente solo cierra el segundo conmutador (22) y el tercer conmutador (24) y, una vez transcurrido el período de arranque, cierra adicionalmente el primer conmutador (20), y/o **por que** el circuito de control está configurado de tal modo que monitoriza el estado de los elementos de conmutación (20, 22, 24) y, en caso de estado defectuoso de un elemento de conmutación (20, 22, 24), salta eléctricamente el elemento de conmutación (20, 22, 24) defectuoso
- 60
- 65

conmutando en cada caso al menos otro elemento de conmutación (20, 22, 24).

5 13. Red de a bordo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el cable de generador-batería (8) está conectado a una primera parte de consumidores eléctricos, y/o **por que** la batería (4) está conectada, en paralelo a la red de conmutadores, a una segunda parte de consumidores eléctricos.

14. Procedimiento para activar una red de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que

10 - con el vehículo detenido, al menos el segundo y/o el tercer conmutadores (22, 24) se abren y/o  
- en un arranque en caliente de un motor de combustión del vehículo, durante un período de arranque de preferiblemente menos de 2 segundos, inicialmente solo se cierran el segundo conmutador (22) y el tercer conmutador (24) y, una vez transcurrido el período de arranque, se cierra adicionalmente el primer conmutador (20).

15 15. Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado por que**, en caso de mal funcionamiento del segundo conmutador (22), la entrada (6a) se conecta a la primera salida (6b) cerrando el primer conmutador (20) y el tercer conmutador (24) y **por que**, en caso de mal funcionamiento del tercer conmutador (24), la entrada (6a) se conecta a la segunda salida (6c) cerrando el primer conmutador (20) y el segundo conmutador (22).

