



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 564**

51 Int. Cl.:
H02J 7/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04003412 .6**

86 Fecha de presentación : **16.02.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1564862**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.08.2005**

54 Título: **Cableado eléctrico para vehículos con convertidor de tensión.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **catem DEVELEC GmbH**
Gewerbepark West 16
76863 Herxheim, DE

72 Inventor/es: **Uhl, Günter**

74 Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 290 564 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).

ES 2 290 564 T3

DESCRIPCIÓN

Cableado eléctrico para vehículos con convertidor de tensión.

5 La presente invención se refiere a un circuito o “cableado” eléctrico para vehículos a motor. En especial, la invención se refiere a un nuevo cableado eléctrico para vehículos a motor, que permite un arranque más fiable del motor.

10 Un cableado eléctrico de un vehículo a motor alimenta con electricidad un gran número de aparatos de mando y componentes de señales. La corriente eléctrica procede de una batería como acumulador de energía, o bien de un generador durante el funcionamiento del motor del vehículo. Desde el cableado eléctrico del vehículo se puede alimentar con corriente eléctrica, a través de circuitos de consumo individuales, una gran cantidad de aplicaciones diferentes.

15 Los cableados eléctricos tradicionales, con una tensión eléctrica de 14 V, se basan en una tensión de batería de 12 V. Los cableados eléctricos futuros estarán dotados de baterías de 36 Voltios. Durante un periodo de transición durante el cual se pasará de un sistema de 14 V a un sistema de 42 V, se utilizarán en un mismo vehículo los dos sistemas en paralelo.

20 La figura 1 muestra un esquema de un cableado eléctrico de un vehículo a motor, configurado de modo convencional. En el cableado (100) representado existe un generador (120), una batería (150) y un motor de arranque (110), conectados en paralelo. Por lo general, la longitud de las conducciones (130) entre el generador (120) y el motor de arranque (110), así como entre el generador y la batería (150), es de 1 metro. El motor de arranque y el generador están dispuestos sobre el bloque del motor y están conectados entre sí mediante un cable de poca longitud. Debido a las fluctuaciones de la corriente eléctrica que aporta el generador, y para transmitir la corriente de arranque, la sección de la conducción es de 25 mm² aproximadamente.

25 La corriente eléctrica se conduce a los diferentes circuitos de consumo (160) del cableado eléctrico del vehículo a motor mediante un repartidor de corriente (140) o un punto de reparto de corriente tradicional. Cada circuito de consumo (160) alimenta con corriente eléctrica uno o varios puntos de consumo. Para una longitud de conducción de un circuito de consumo eléctrico de 1 m aproximadamente, estas conducciones pueden tener una sección más pequeña que la sección de la conducción (130), aproximadamente 5 mm².

30 Mientras que el motor de arranque (110) tiene un consumo muy elevado, de hasta 300 A, con picos de hasta 600 A, el consumo eléctrico de todos los demás componentes eléctricos del cableado eléctrico del vehículo es considerablemente menor. Los valores característicos del consumo eléctrico de los componentes del cableado eléctrico de un vehículo van desde aproximadamente 1,5 A para todas las luces de posición, 3 A para las luces de freno y los intermitentes, 8 A para el limpiaparabrisas, y 8,5 A para las luces de carretera y los faros antiniebla, pasando por los 10 A para las luces de cruce y el ventilador interior de un equipo de climatización, 18 A para alimentar del motor con una bomba de combustible y 20 A para la calefacción de asientos, hasta los calefactores eléctricos adicionales del tipo PTC (“Positive Temperature Coefficient” (“coeficiente de temperatura positivo”)), cuyo consumo de corriente es del orden de 100 A.

35 Todos los circuitos de consumo (160) están asegurados contra cortocircuitos mediante dispositivos protectores de sobrecarga eléctrica, de forma que el paso de la corriente al circuito eléctrico correspondiente se interrumpe tan pronto se produce un cortocircuito. De esta manera se evita el sobrecalentamiento de los cables y conectores del circuito en cuestión.

40 El documento WO-A 02/066293 describe un cableado eléctrico con bitensión, con una batería de 14 voltios y una batería de 42 V. Este cableado eléctrico dispone de un condensador de doble capa que sirve de acumulador principal de energía. Según una forma de realización, se conecta un transformador de corriente continua entre la batería de 42 V y el condensador de doble capa para desacoplar el condensador y la batería. Para no tener que utilizar este transformador de corriente continua, según otra forma de realización, el condensador de doble capa se desacopla de la batería de 42 V de forma tal, que con el cableado eléctrico sólo esté conectado el condensador de doble capa, o bien sólo la batería. Para ello, se ha previsto una disposición de conmutación con cuatro conmutadores.

45 El documento US-B-6 325 035 da a conocer un cableado eléctrico para poner en marcha un motor de combustión interna. La energía procedente de una batería de baja tensión se transforma, mediante un transformador de corriente continua, en una tensión superior a 100 V. Con esta tensión elevada se carga un condensador de alta capacidad.

50 El documento US-B-6 481 406 describe un cableado eléctrico para el motor de arranque de un vehículo a motor. La tensión de una batería de arranque se transforma entre 12 y 24 V en una tensión superior mediante un convertidor-elevador de tensión.

55 El objeto de la presente invención es dar a conocer un cableado eléctrico mejorado para un vehículo a motor y un procedimiento mejorado para arrancar el motor de un vehículo.

60 Este objetivo se consigue con las características de las reivindicaciones independientes.

ES 2 290 564 T3

Según un primer aspecto de la invención, se describe un cableado eléctrico para un vehículo a motor que comporta un generador, una batería, un motor de arranque y un condensador de alta capacidad destinado a almacenar energía eléctrica para arrancar el motor del vehículo. Además, el cableado eléctrico comprende un transformador de tensión y un ruptor conectados en paralelo entre el condensador y la batería. Para la preparación de una operación de arranque del motor del vehículo, el transformador de tensión y el ruptor están controlados de manera que el transformador de tensión convierte la tensión de la batería a una tensión superior, y el ruptor corta la conexión eléctrica entre la batería y el condensador.

Según otro aspecto de la invención, se describe un procedimiento para arrancar el motor de un vehículo con un cableado eléctrico. El cableado eléctrico comprende un generador, una batería, un motor de arranque y un condensador de alta capacidad destinado a almacenar energía eléctrica para la operación de arranque del motor del vehículo. El procedimiento comprende una operación de arranque inminente, en la que el motor del vehículo se pone en marcha mediante el motor de arranque y carga el condensador de alta capacidad. Para cargar el condensador, se interrumpe una conexión eléctrica entre la batería y el condensador de alta capacidad, y la tensión de la batería se convierte en una tensión superior mediante un transformador de tensión. Para arrancar el motor del vehículo, el condensador de alta capacidad suministra energía al motor de arranque.

Según la invención, una unidad de mando controla la activación del transformador de tensión y la apertura del ruptor. El transformador de tensión y el ruptor se pueden controlar adecuadamente cuando se detecta una operación de arranque inminente. De esta forma, la carga del condensador se realiza poco antes de que comience la operación de arranque.

La característica especial de la presente invención es que la energía de arranque para poner en marcha el motor del vehículo no procede directamente de la batería, sino de un condensador de alta capacidad. Según la invención, el condensador se carga a una tensión más elevada, a fin de aumentar la energía almacenada en el condensador para la operación de arranque, sin aumentar la capacidad del condensador. Para ello, la tensión de la batería se convierte con un transformador de tensión a una tensión superior y se hace llegar al condensador solamente durante el procedimiento de carga.

De esta forma se pueden aumentar de modo sencillo las reservas disponibles para la operación de arranque. El vehículo se podrá arrancar con seguridad, también en el caso de que la batería tenga poca carga. Como alternativa, también se puede reducir correspondientemente la capacidad del condensador, de forma que, para una misma cantidad de energía almacenada, el condensador puede tener una capacidad menor.

Preferentemente, el transformador de tensión eleva la tensión de la batería, de aproximadamente 12,5 V a aproximadamente 16 V. Con este aumento de la tensión se puede aumentar en aproximadamente un 60% la cantidad de energía almacenada en el condensador. Esta elevación a 16 V tiene además la ventaja de que un aumento de tensión de esta magnitud no genera problemas en los demás componentes eléctricos del cableado eléctrico. Un aumento mayor de la tensión, en cambio, podría afectar a la seguridad de funcionamiento de otros componentes del cableado eléctrico.

Para determinar si es inminente una operación de arranque, se detecta si hay una puerta abierta con el motor parado, preferentemente, si está abierta o cerrada la puerta del conductor. De esta forma queda tiempo suficiente para cargar el condensador, incluso si la batería tiene poca carga, y permitir una operación de arranque segura.

Según otra forma de realización preferente, la operación de carga del condensador se realiza en función de la posición de la llave de arranque. Preferentemente, cuando se introduce la llave de contacto en la cerradura de encendido, o bien cuando la llave de contacto está en la posición de "encendido".

Preferentemente, el ruptor sólo se cierra cuando el motor se ha puesto en marcha, o bien cuando el generador genera electricidad. Para ello, preferentemente, se controla la tensión del generador y se cierra el ruptor según la magnitud de la tensión del generador, por ejemplo, cuando se llega a un determinado valor de la tensión. De esta manera, se puede determinar de modo seguro que el motor ha arrancado, y concluir la operación de arranque.

Otras formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

A continuación, se explica la presente invención en base a formas de realización preferentes y en relación con los dibujos adjuntos. En los dibujos:

- la figura 1 muestra la configuración de un cableado eléctrico tradicional de un vehículo a motor;
- la figura 2 muestra la configuración de un cableado eléctrico de un vehículo a motor, según la invención;
- la figura 3 muestra una configuración detallada de un cableado eléctrico de un vehículo a motor, según la invención; y
- la figura 4 muestra una conmutación eléctrica sustitutiva para una batería tradicional de automóvil.

ES 2 290 564 T3

La figura 2 muestra esquemáticamente la configuración de un cableado eléctrico para un vehículo a motor, según la invención. Un motor de arranque (110) y un generador (120) están conectados mediante conducciones (220) independientes con un distribuidor electrónico de corriente (210). Existe una batería (150) que también está conectada al distribuidor electrónico de corriente mediante una conducción (240). Mientras que el generador (120) aporta energía eléctrica al cableado eléctrico (200) del vehículo durante el funcionamiento del motor del vehículo, la batería (150) almacena durante el funcionamiento del motor la energía generada por el generador (120). Para poner en marcha el motor del vehículo, mediante una reacción química se genera en la batería (150) la energía eléctrica que se envía al motor de arranque (110).

El distribuidor de corriente (210) conmuta de modo controlable cada circuito de consumo (230) del cableado eléctrico del vehículo a motor.

Contrariamente a lo que ocurre en los cableados eléctricos (100) convencionales de vehículos a motor, en el cableado (200), según la invención, la batería (150) puede estar situada en cualquier lugar del vehículo que se desee, sin que sea necesario utilizar conducciones de conexión con sección grande. Mientras que en un cableado eléctrico (100) convencional, según la figura 1, la conducción (130) de longitud L_{Zul1} posee una sección de 25 mm^2 , las conducciones (220), según la invención, solamente tienen, para la misma longitud, una sección de aproximadamente 5 mm^2 . Los circuitos de consumo que parten del punto de distribución de corriente, para una longitud L_{Zul2} de aproximadamente un metro, tienen una sección de 5 mm^2 .

Cuando la batería (150) se dispone cerca del punto (140) de distribución de corriente en el compartimiento del motor, la conexión eléctrica entre la batería y el punto de distribución de corriente, para una longitud L_{Zul3} de hasta un máximo de aproximadamente 1 m, también tiene una sección de aproximadamente 5 mm^2 .

Como alternativa, la batería y el punto de distribución de corriente están dispuestos en la parte trasera del vehículo. Con esta disposición, todas las conducciones de conexión con el punto (140) de distribución de corriente, o bien con la batería (150), son mucho más largas en un cableado eléctrico (100) convencional. También es necesario aumentar la sección de las conducciones, que al ser más largas tienen una resistencia mayor, a fin de evitar que las conducciones se calienten. Por este motivo, en el modo tradicional, para una longitud L_{Zul1} de aproximadamente 4 m, la sección de las conducciones (130) aumenta hasta aproximadamente 95 mm^2 , mientras que, para una longitud L_{Zul2} de hasta aproximadamente 5 m, la sección de las conducciones de consumo (160) aumenta hasta aproximadamente 25 mm^2 .

Según la invención, estas secciones se pueden reducir considerablemente. Para ello, el distribuidor electrónico de corriente (210) y la batería (150) se disponen espacialmente separados. Al mismo tiempo, se transfiere al distribuidor electrónico de corriente (210) la función de compensación de las fluctuaciones de tensión del generador (120) que cumple una batería tradicional. Con esta configuración, todas las conducciones pueden tener una sección de aproximadamente 5 mm^2 , con una longitud de hasta aproximadamente 1 m. Sólo es necesario disponer de una conducción más larga entre el distribuidor electrónico de corriente (210) y la batería (150) cuando dicha batería (150) se dispone en la parte trasera del vehículo, mientras que el distribuidor electrónico de corriente (210) se deja en el compartimiento del motor del vehículo. Hasta una longitud L_{Zul3} de aproximadamente 4 m, la sección de la conducción es de aproximadamente 25 mm^2 .

Por medio de un control activo de la corriente para controlar el funcionamiento seguro en el distribuidor de corriente (210), según la invención, es posible reducir aún más las secciones de las conducciones, en función de cada aplicación. El control activo de la corriente que circula por un circuito de consumo (230) permite desconectar el circuito de consumo en determinadas condiciones de funcionamiento a lo largo del tiempo, en especial cuando se supera con rapidez un valor predeterminado.

En cambio, la sección de las conducciones tradicionales se suele ajustar al doble de la intensidad de corriente nominal, a fin de que el circuito de consumo pueda absorber sin sobrecarga térmica breves picos de intensidad. El control de la corriente, según la invención, mediante una unidad de mando controlada por un microprocesador, permite adaptar de modo más exacto el funcionamiento en cortocircuito y la protección de sobrecarga frente a breves picos de sobrecarga. Con ello, se puede reducir de modo sencillo la sección del cableado eléctrico de un vehículo a motor y, consecuentemente, el peso y el coste del mismo.

La figura 3 muestra otros detalles del cableado eléctrico, según la invención. En la forma de realización que muestra la figura 3, la batería (150) está situada, preferentemente, en la parte trasera del vehículo.

El distribuidor electrónico de corriente (210) comporta una serie de conmutadores semiconductores (410) que conectan de modo controlable cada circuito de consumo (412) con el cableado eléctrico del vehículo a motor, es decir, conectan o desconectan la alimentación de corriente para cada circuito de consumo. Se utilizan, en especial, conmutadores semiconductores con Smart-Power-Control ("control inteligente de corriente"). Un conmutador semiconductor de esta clase, por ejemplo, el módulo 98 0268 de la sociedad "International I.R. Rectifier", mide la corriente que circula por el circuito de consumo conectado al mismo. En dicho módulo semiconductor, se hace salir por una conexión separada una corriente proporcional a la corriente medida. La corriente medida en cada conmutador semiconductor (410) se hace llegar a un controlador (440) del distribuidor electrónico de corriente. Este controlador, que está contenido en el distribuidor electrónico de corriente (210), o bien es independiente del mismo, controla por separado la corriente permitida para cada circuito de consumo.

ES 2 290 564 T3

En el controlador (440) se puede ajustar, preferentemente por separado, el valor de la intensidad de corriente admisible para cada circuito de consumo (412). Según una forma de realización preferente, se prevén en el controlador (440) diferentes valores de intensidad de corriente y diferentes características de disparo, que se pueden seleccionar por separado para cada circuito de consumo (412). Tan pronto la corriente medida en un circuito de consumo (412) supera el valor máximo fijado para dicho circuito, teniendo en cuenta una sobreintensidad permitida, el controlador (440) hace que el conmutador semiconductor (410) interrumpa la conexión eléctrica.

Dichos conmutadores semiconductores permiten operaciones de desconexión reversibles, de forma que se puede hacer que el circuito de consumo vuelva a funcionar, por ejemplo, sin tener que cambiar un fusible. Además, el control activo de la corriente permite una reacción rápida en caso de cortocircuito. Por ello, las corrientes de cortocircuito muy elevadas sólo circulan durante unos pocos milisegundos. En consecuencia, las conducciones y los conectores del circuito de consumo en cuestión no necesitan estar configurados para cortocircuitos en los que circula una corriente elevada durante un tiempo notablemente mayor.

Gracias al control “inteligente” de cada corriente de consumo en el controlador (440), se pueden permitir breves sobrecargas sin interrumpir la conexión eléctrica de alimentación del circuito de consumo. De esta manera, se puede conformar el funcionamiento de forma individualizada, en especial, adaptándolo a las funciones y al consumo eléctrico (y a las breves sobrecorrientes) de cada circuito de consumo. Para ello, se deben tener en cuenta las breves sobrecorrientes producidas durante la puesta en marcha de un motor, o bien cuando se conectan luces, calefactores, etc.

La función de protección debe evitar que en los circuitos de corriente de consumo se produzcan sobrecorrientes o cortocircuitos que conduzcan a una sobrecarga térmica de las conducciones y de los conectores. La sobrecarga térmica es consecuencia de la energía que se transforma, es decir, la intensidad de corriente multiplicada por el tiempo durante el cual circula dicha corriente. Puede ser perfectamente permisible dejar que por un circuito de consumo circule durante un segundo una corriente de intensidad diez veces superior a la nominal, sin que se produzcan daños. El controlador (440) debe reconocer como inocua una sobrecorriente de esta clase. En cambio, ante una sobrecorriente de este tipo, un fusible actuaría interrumpiendo irreversiblemente la corriente (hasta que se reemplazara el fusible).

Las sobrecorrientes breves, de intensidad varias veces superior a la nominal, se producen, por ejemplo, cuando se conecta un motor eléctrico. Cuando se pone en marcha un motor eléctrico, es posible que inicialmente el rotor esté algo agarrotado o que gire con dificultad, especialmente cuando la temperatura ambiente es baja. Durante un periodo de varios 100 ms se produce una intensidad de corriente eléctrica varias veces superior a la intensidad nominal. También en los calefactores adicionales, que se utilizan para calentar el aire insuflado al interior del vehículo a motor, se pueden presentar durante unos 10 segundos intensidades del doble de la corriente nominal. Estas sobrecorrientes no representan un problema para las conducciones y los conectores, ya que son de muy breve duración.

Los fusibles convencionales generalmente están ajustados para una intensidad del doble de la corriente nominal. No obstante, un fusible convencional aceptaría una sobrecorriente permanente de 1,8 veces el valor nominal. Por el contrario, una protección electrónica, según la presente invención, puede reconocer una sobrecorriente de esta clase e interrumpir la conexión eléctrica cuando se supera un determinado tiempo, por ejemplo, 10 segundos. Por ello, cada circuito de consumo se puede dimensionar en función de la intensidad nominal real, porque las secciones de las conducciones y los conectores no necesitan resistir prolongadamente el doble de la corriente nominal.

Mediante un sensor de temperatura adicional, también se puede adaptar el controlador (440), según la invención, a la temperatura ambiente existente. Gracias a un mejor enfriamiento, a temperaturas bajas se pueden permitir intensidades de corriente superiores. De esta manera, la detección de sobrecorrientes y la desconexión de un circuito de consumo se realizan, preferentemente, en función de la temperatura, es decir, según una forma de realización preferente, mediante una correlación prefijada entre los límites máximos de intensidad de corriente y la temperatura ambiente medida.

Según otra forma de realización preferente, el controlador también puede desconectar un circuito de consumo (412) como respuesta a una señal externa. Por ejemplo, se pueden detectar mediante sensores independientes las averías de los componentes de un circuito de consumo y evitar a tiempo el peligro que dichas averías comportan para el vehículo a motor.

A título de ejemplo, en la figura 3 se representan como componentes consumidores de electricidad un calefactor PTC (510) y un distribuidor de corriente (520) descentralizado. El distribuidor de corriente (520) descentralizado, mediante una serie de conmutadores semiconductores (525), también puede conectar y desconectar circuitos de consumo dependientes. Estos circuitos de consumo se muestran sólo como ejemplos. Para los especialistas es lógico que cada componente de un vehículo a motor que consume electricidad pueda ser controlado directamente a través de un circuito de consumo (412) de este tipo, o bien indirectamente mediante un distribuidor de corriente (520) descentralizado.

Según la invención, en el distribuidor de corriente eléctrica (510) se ha previsto un condensador (400) de alta capacidad, conectado en paralelo con el generador (120) y la batería (150). El condensador (400) es de alta capacidad y tamaño reducido. Para los vehículos a motor se utilizan, preferentemente, capacidades de 450 a 600 F. Hoy en día, los condensadores de doble capa incluso pueden llegar a tener capacidades de varios miles de Faradios.

ES 2 290 564 T3

Los condensadores de doble capa alcanzan una concentración de energía muchas veces superior a la de los condensadores electrolíticos de aluminio, y una concentración de potencia varias veces superior a la de las baterías de plomo. Mientras que en las baterías la energía eléctrica se almacena electroquímicamente, en los condensadores se almacena directamente en forma de cargas positivas o negativas sobre las placas del condensador. Para ello, no es necesaria una reacción química en las superficies de los electrodos. Estos condensadores de doble capa, por ejemplo los condensadores de doble capa denominados "UltraCap" de la empresa EPCOS, almacenan y devuelven la energía eléctrica con un rendimiento elevado. Al contrario de las baterías, pueden ser cargados y descargados sin desgaste con intensidades de corriente elevadas. Además, funcionan con seguridad también a temperaturas muy reducidas y valores de tensión bajos. Suministran de modo inmediato potencias elevadas, con muy pocas pérdidas, para corrientes de descarga de hasta 400 A.

Mediante la conexión en paralelo de un condensador (400) de alta capacidad con el generador (120) y la batería de arranque (51), se consiguen varias ventajas. La operación de arranque ya no se realiza mediante la batería (150), sino mediante el condensador (400) de alta capacidad. Antes de que se ejecute la operación de arranque, la batería (150) carga el condensador (400). Acto seguido, el condensador (400) alimenta el motor de arranque (110). De este modo, la operación de arranque es más segura, ya que el condensador puede aportar una gran cantidad de energía, también durante poco tiempo a bajas temperaturas. Los vehículos a motor convencionales, en cambio, con frecuencia tienen problemas de arranque a temperaturas bajas, ya que las reacciones químicas que tienen lugar en la batería (150) no permiten intensidades de corriente elevadas.

Según una forma de realización de la invención especialmente ventajosa, se puede perfeccionar el funcionamiento del arranque aumentando la energía almacenada en el condensador sin aumentar su capacidad. Para ello, según la invención, para preparar el arranque se conecta un transformador de tensión (310) entre la batería (150) y el condensador (400). El transformador de tensión (310) convierte la tensión suministrada por la batería (150) en una tensión más elevada. De esta manera, sin modificar su capacidad, el condensador puede almacenar una cantidad de energía mucho mayor. La energía almacenada en el condensador se puede calcular mediante la ecuación siguiente:

$$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$$

Al mismo tiempo, en paralelo con el transformador de tensión (310), existe un ruptor (320) conectado en la conducción eléctrica entre la batería (150) y el condensador (400). El ruptor corta la conexión eléctrica directa entre la batería y el condensador, de forma que se puede suministrar al condensador una tensión mucho más elevada.

Mediante el dispositivo (300), según la invención, que comporta un transformador de tensión y un ruptor, se puede aumentar considerablemente de modo sencillo la energía disponible para la operación de arranque. De esta manera, sigue siendo posible arrancar el vehículo a motor aunque la batería ya sólo tenga escasas reservas de energía.

A continuación se describe, a título de ejemplo, una operación de arranque en la que se utiliza el transformador de tensión, según la invención.

Cuando el vehículo no está en funcionamiento, es decir, con el motor parado y el encendido desconectado, el transformador de tensión (310) (convertidor CC/CC) está desconectado, y la conexión eléctrica entre el distribuidor (210) de corriente eléctrica y la batería (150) se efectúa mediante el conmutador (320). De esta manera, el condensador (400) está conectado en paralelo a la batería (150) y se carga con la tensión de la batería U_{BAT} . En los cableados eléctricos convencionales esta tensión es de aproximadamente 12,5 V, y en los cableados eléctricos futuros de 42 V.

Antes del arranque del motor de combustión interna, se activa el transformador de tensión (310) y al mismo tiempo se abre el conmutador (320). Preferentemente, en caso necesario, se desconectan determinados circuitos de consumo mediante el distribuidor (210) de corriente eléctrica. En especial, se desconectan aquellos circuitos de consumo (412) que tienen un consumo eléctrico elevado. Según una forma especial de realización, también se puede realizar esta desconexión mediante el controlador (440), en función del valor de la tensión de la batería, a fin de garantizar un arranque seguro cuando la batería tiene poca carga.

El transformador de tensión genera una tensión de salida que se aplica al condensador, de manera que esta tensión de salida sea superior a la tensión de la batería. Cuando la tensión de la batería es de 12,5 V, la tensión superior de salida es, por ejemplo, 16 V. Así pues, esta tensión es 3,5 V superior a la tensión de la batería, por lo que aumenta correspondientemente la carga del condensador. De esta forma, la energía almacenada en el condensador es aproximadamente un 60% superior a la que tendría con la tensión de carga convencional de 12,5 V.

De esta forma, aunque la batería tenga poca carga y su tensión sea inferior a 12,5 V, se dispone de una reserva de energía suficiente para la operación de arranque. Si el transformador de tensión siempre carga el condensador (400) con una tensión de 16 V, siempre se dispondrá de la misma cantidad de energía para el arranque, independientemente de la potencia que tenga de la batería.

La ventaja que se consigue con el transformador de tensión se puede aprovechar para conseguir una mayor reserva de energía para el arranque, o bien para reducir la capacidad del condensador. Con la misma cantidad de energía almacenada será suficiente una menor capacidad del condensador (400) para un arranque seguro.

ES 2 290 564 T3

En cableados eléctricos convencionales se puede conseguir un aumento adicional de la cantidad de energía en el condensador (400) si se aumenta la tensión de carga a más de 16 V. La limitación a una tensión de carga de 16 V posee la ventaja de que el aumento de tensión no conduce a dificultades con otros componentes eléctricos del cableado eléctrico. Hoy en día, todos los componentes eléctricos y electrónicos de un cableado eléctrico de un vehículo a motor están diseñados para un máximo de 16 V. Por ello, la tensión de carga del condensador (400) se ajusta, preferentemente, a la configuración de los componentes eléctricos del cableado y a la propia resistencia a la tensión del condensador. En los futuros cableados eléctricos, con una tensión de sistema de 42 V, el condensador se podrá cargar a una tensión considerablemente superior, siempre que los demás componentes eléctricos soporten un breve aumento de la tensión.

Como alternativa, cuando la tensión del transformador es especialmente elevada, se puede evitar cualquier problema con otros componentes del cableado eléctrico y realizar un arranque especialmente seguro, si mediante los conmutadores semiconductores (410) se desconectan todos los demás circuitos de consumo y componentes eléctricos.

La carga del condensador se realiza con tiempo, antes del comienzo del arranque. Para iniciar el proceso de carga del condensador (400) se pueden utilizar diferentes iniciadores. Por ejemplo, el conductor puede iniciar la carga cuando introduce la llave de contacto, o bien cuando la cerradura de encendido se coloca en la posición de “encendido”. Como alternativa, el proceso de carga puede ser iniciado por la apertura de una puerta del vehículo. Para ello, se puede detectar la apertura de cualquiera de las puertas del vehículo, o bien la apertura de la puerta del conductor, utilizando la señal de detección para iniciar la carga. Cuando se utiliza la puerta del vehículo como iniciador del comienzo de la carga, se dispone de más tiempo que cuando se detecta la posición de la llave de encendido.

Cuando la llave de contacto se coloca en la posición “arranque”, se desconecta el transformador de tensión. El ruptor (320) permanece abierto mientras dura el arranque. Una vez que el motor de combustión interna funciona autónomamente, se cierra el ruptor (320) y el cableado eléctrico vuelve a una tensión de aproximadamente 12,5 V.

El condensador (400) no sólo permite mejorar la operación de arranque, sino que también puede cumplir la función de amortiguación de una batería convencional (150). La figura 4 muestra un diagrama eléctrico sustitutivo de una batería (150) convencional.

El diagrama eléctrico (600) sustitutivo de la batería (150) muestra que la batería no sólo tiene la función de un acumulador químico de energía (610), sino que también cumple la función de un condensador amortiguador (620). Este efecto de condensador es consecuencia de la configuración interna de la batería de plomo.

El efecto de condensador de una batería convencional se utiliza hasta ahora para amortiguar las fluctuaciones de tensión procedentes del generador (120).

Cuando el motor del vehículo está en marcha, el generador (120) genera corriente alterna que se convierte mediante diodos en corriente continua. En los actuales cableados eléctricos de vehículos a motor, la batería (150) está espacialmente dispuesta de forma que se encuentra entre el generador (120) y los componentes eléctricos de los circuitos de consumo (412). Sobre todo debido a la combinación de la capacidad de batería C_{Bat} y la resistencia R_{Zul1} de la conducción eléctrica entre el generador (120) y la batería (150), se forma un filtro de tensiones. Este filtro amortigua las fluctuaciones de tensión de la corriente generada por el generador.

Según la invención, el condensador (400) de alta capacidad se hace cargo de esta función.

Los cableados de a bordo convencionales están configurados de forma que por las conducciones eléctricas entre el generador y la batería pueden circular intensidades de corriente elevadas para equilibrar las fluctuaciones de tensión, en cambio, según la invención, las funciones de almacenamiento de energía y amortiguación de energía se ejecutan por componentes separados del cableado eléctrico del vehículo. El condensador (400) se hace cargo de la amortiguación de las fluctuaciones de tensión, mientras que la batería (150) almacena la energía para el arranque. De esta manera, se puede situar fácilmente la batería alejada del generador y del distribuidor de corriente, sin que sea necesario el coste convencional de una conexión eléctrica (240) con la batería. Al contrario, tal como se ha descrito en relación con la figura 2, se pueden reducir considerablemente las secciones de las conducciones. De esta manera, los cableados eléctricos de los vehículos a motor son más livianos y económicos.

La función de amortiguación se consigue disponiendo en orden, uno tras otro, el generador, la batería, el distribuidor de corriente y los componentes eléctricos, en combinación con el filtro de tensiones formado. Este filtro de tensiones se forma por la resistencia R_{Zul1} de la conducción entre el generador y la batería, por una parte, y la capacidad C_{Bat} de la batería, por otra. Además, una sección de conducción menor conduce a una resistencia R_{Zul1} mayor, con lo que mejora el efecto de filtro, debido a la fórmula de la constante de tiempo “Tau” del filtro:

$$\text{Tau} = R_{\text{Zul1}} \cdot C_{\text{Bat}}$$

Como resumen, el nuevo cableado eléctrico para vehículos a motor, según la invención, presenta muchas ventajas respecto a los cableados eléctricos convencionales. La batería de arranque ya no realiza la función de arranque, soporta

ES 2 290 564 T3

una menor sobrecarga de impulso y corriente ya que sólo debe cumplir los requisitos relativos a su comportamiento a temperaturas bajas, y puede ser una batería con una menor capacidad de almacenamiento. Mediante un transformador de tensión se puede aumentar la energía y, de esta forma, la seguridad de la operación de arranque. Las conducciones tienen secciones más pequeñas, de forma que se obtienen ventajas de coste y de peso, en especial cuando la batería se dispone en la parte trasera del vehículo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 290 564 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, dotado de un generador (120), una batería (150), un motor de arranque (110), un condensador (400) de alta capacidad para almacenar la energía eléctrica destinada a la operación de arranque del motor del vehículo, un transformador de tensión (310) y un ruptor (320), habiéndose dispuesto el transformador de tensión (310) y el ruptor (320), con conexión en paralelo, en la conducción entre el condensador (400) y la batería (150), **caracterizado** porque el cableado eléctrico del vehículo a motor comporta además una unidad de mando (440) que controla el transformador de tensión (310) y el interruptor (320) para preparar la operación de arranque del motor del vehículo, a fin de activar durante un breve tiempo, anterior a la operación de arranque, un transformador de tensión (310) para convertir la tensión (U_{Bat}) de la batería (150) en una tensión más elevada y para abrir el interruptor (320) a fin de cargar el condensador (400).

15 2. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según la reivindicación 1, en la que la tensión (U_{Bat}) de la batería (150) en estado de carga es del orden de 12,5 V aproximadamente y el transformador de tensión (310) eleva la tensión (U_{Bat}) de la batería (150) en varios voltios, preferentemente, a 16 V aproximadamente.

20 3. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según la reivindicación 2, en el que la unidad de mando (440), dependiendo de la detección de la posición abierta de una puerta del vehículo, activa el transformador de tensión (310) y abre el ruptor (320).

4. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según la reivindicación 3, en el que la unidad de mando (440) está conectada a un sensor a fin de detectar la posición abierta o cerrada de la puerta del conductor.

25 5. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según una de las reivindicaciones 3 ó 4, en el que la unidad de mando (440), dependiendo de la detección de la posición de la llave de contacto, activa el transformador de tensión (310) y abre el interruptor (320).

30 6. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según la reivindicación 5, en el que la unidad de mando (440), cuando detecta la posición "encendido" de la llave de contacto, activa el transformador de tensión (310) y abre el ruptor (320).

35 7. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según una de las reivindicaciones 3 a 6, en el que la unidad de mando (440) desactiva el transformador de tensión (310) cuando el ruptor (320) está abierto, tan pronto se inicia la operación de arranque del motor del vehículo.

8. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según una de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la unidad de mando (440) cierra el interruptor (320) tan pronto concluye con éxito la operación de arranque.

40 9. Cableado eléctrico para un vehículo a motor, según la reivindicación 8, en el que la unidad de mando (440) controla la tensión del generador (120) y, según el valor de la tensión del generador (120), cierra el interruptor (320).

45 10. Procedimiento para poner en marcha el motor de un vehículo con un cableado eléctrico del vehículo que comprende un generador (120), una batería (150), un motor de arranque (110), un condensador (400) de alta capacidad para almacenar la energía eléctrica destinada a la operación de arranque del motor del vehículo, que abarca los siguientes pasos:

Detección de un proceso de arranque inminente, durante el cual el motor del vehículo es puesto en marcha por medio del motor de arranque (110),

50 Carga del condensador (400) de alta capacidad, para lo que

se interrumpe una conexión eléctrica entre la batería (150) y el condensador (400) de alta capacidad,

55 mediante un transformador de tensión (310), se transforma la tensión (U_{Bat}) de la batería (150) en una tensión más elevada, y

Alimentación del motor de arranque (110) para poner en marcha el motor del vehículo, con energía procedente del condensador (400) de alta capacidad.

60 11. Procedimiento, según la reivindicación 10, en el que, para determinar la inminencia de una operación de arranque, se detecta la posición abierta de una puerta del vehículo.

12. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que se detecta la posición abierta de la puerta del conductor.

65 13. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que, para determinar la inminencia de una operación de arranque, se detecta la posición de la llave de contacto.

ES 2 290 564 T3

14. Procedimiento, según la reivindicación 13, en el que se detecta la posición “encendido” de la llave de contacto.

5 15. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 10 a 14, en el que se pone fin a la transformación de la tensión (U_{Bat}) de la batería (150) a una tensión más elevada tan pronto se activa el motor de arranque (110).

16. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 10 a 15, en el que se conecta eléctricamente la batería (150) al generador tan pronto el motor del vehículo funciona autónomamente.

10 17. Procedimiento, según la reivindicación 16, en el que se determina si el motor del vehículo funciona autónomamente en función de la magnitud de la tensión del generador (120).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

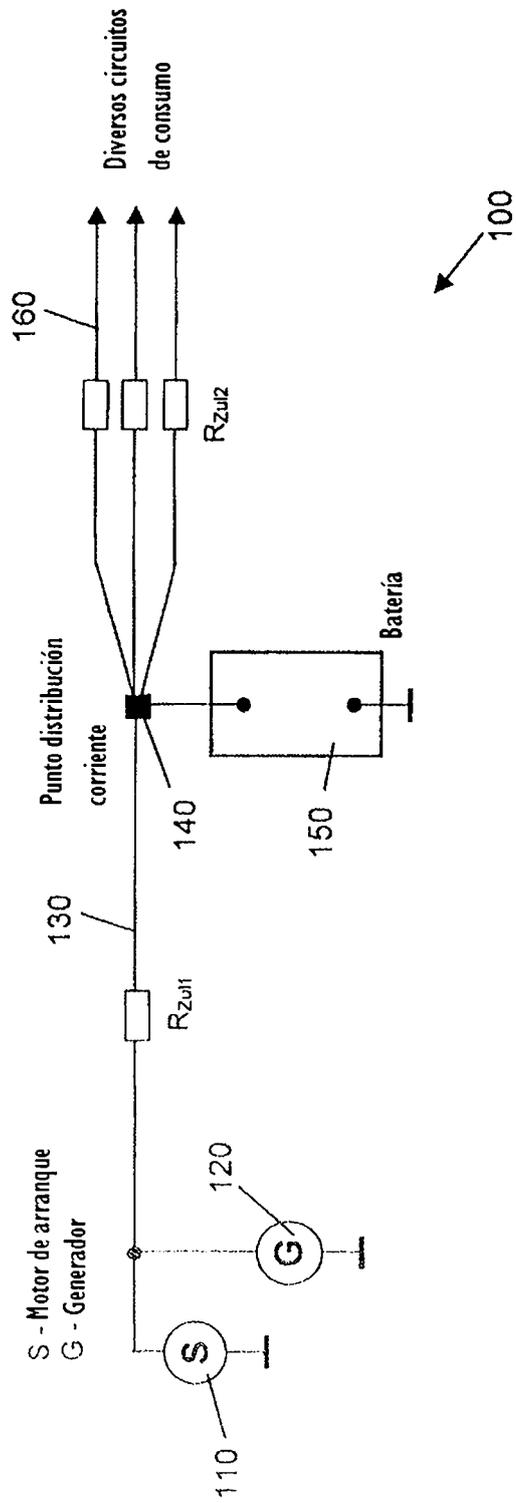


Fig. 1

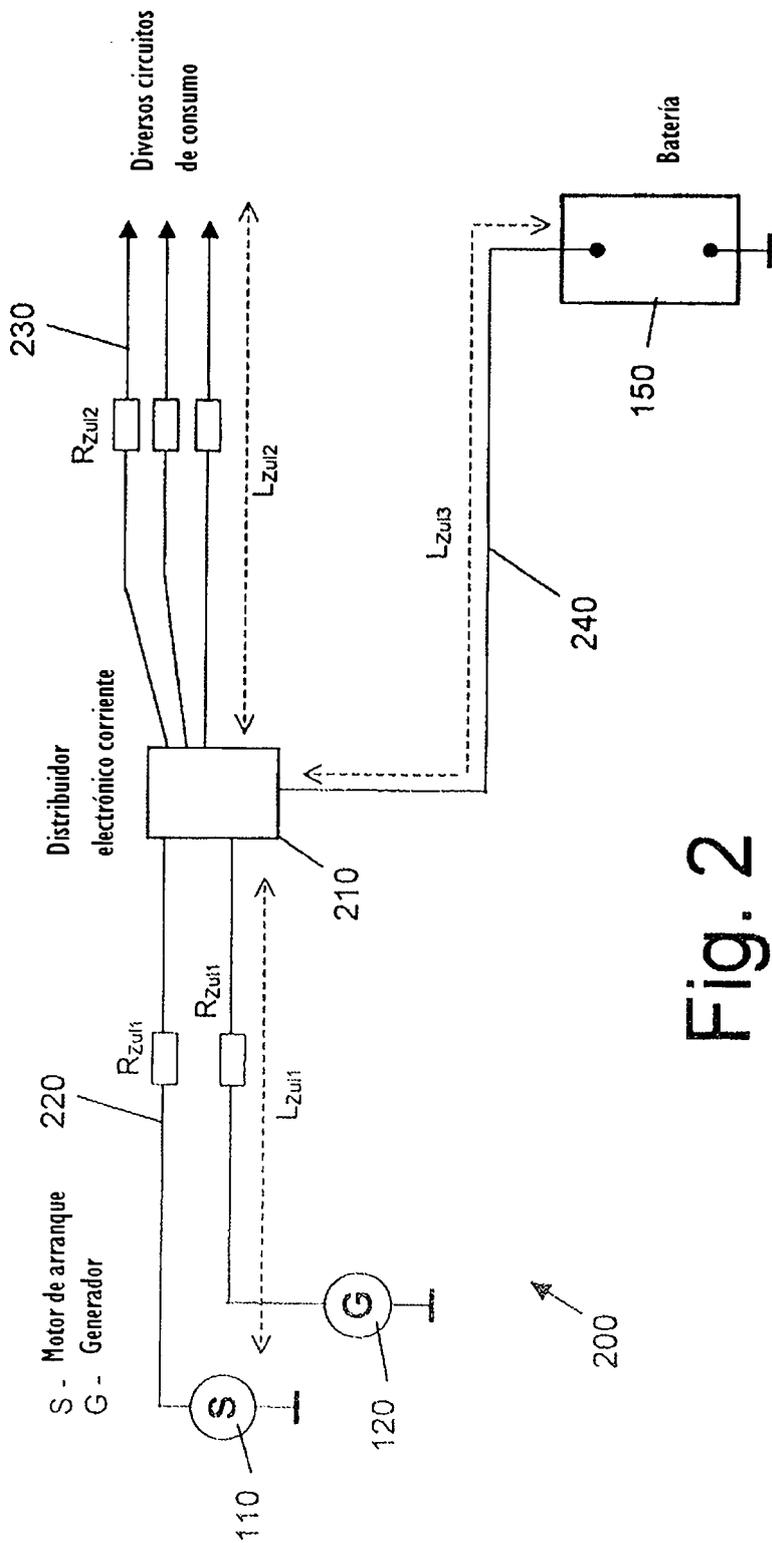


Fig. 2

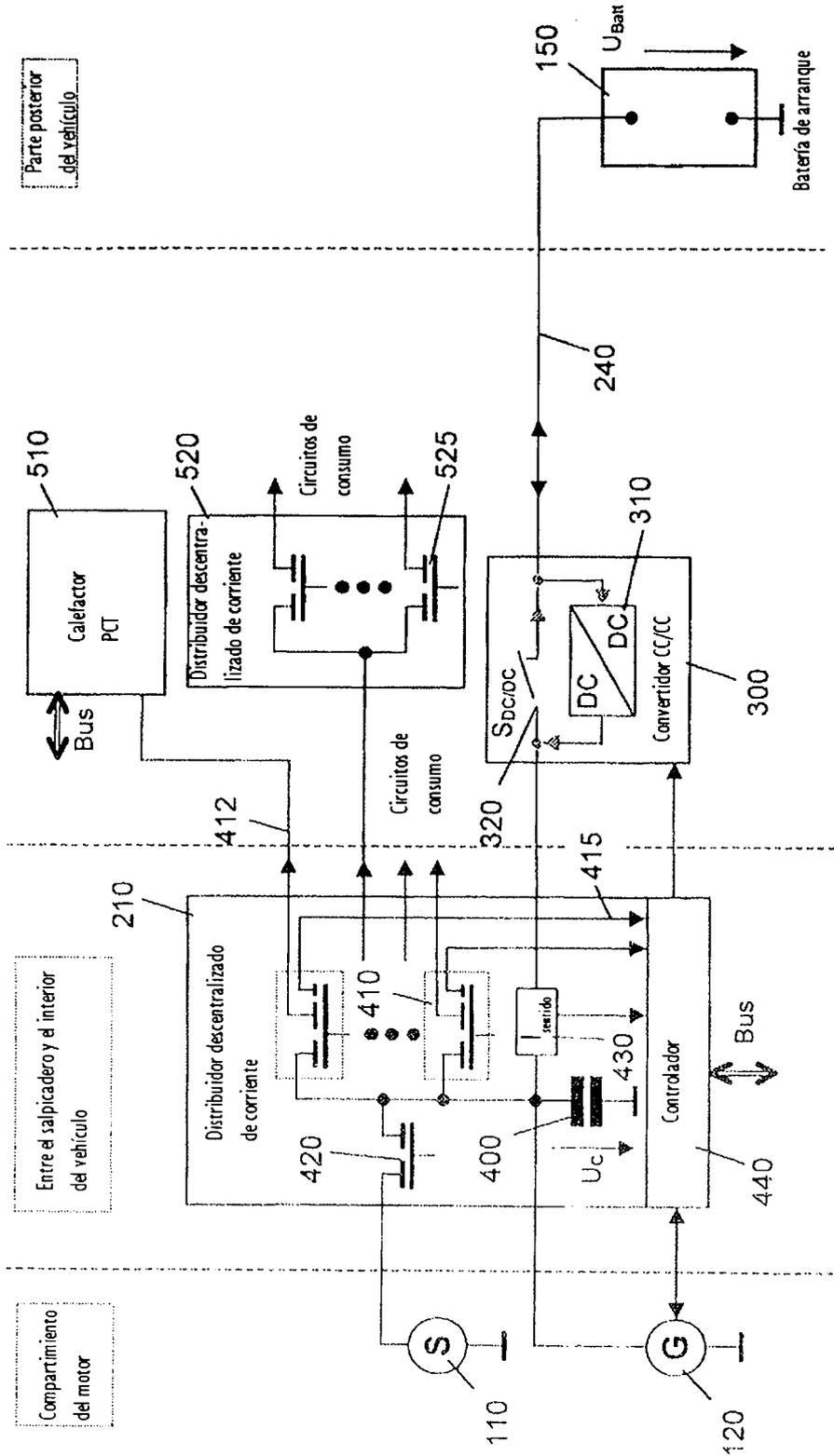


Fig. 3

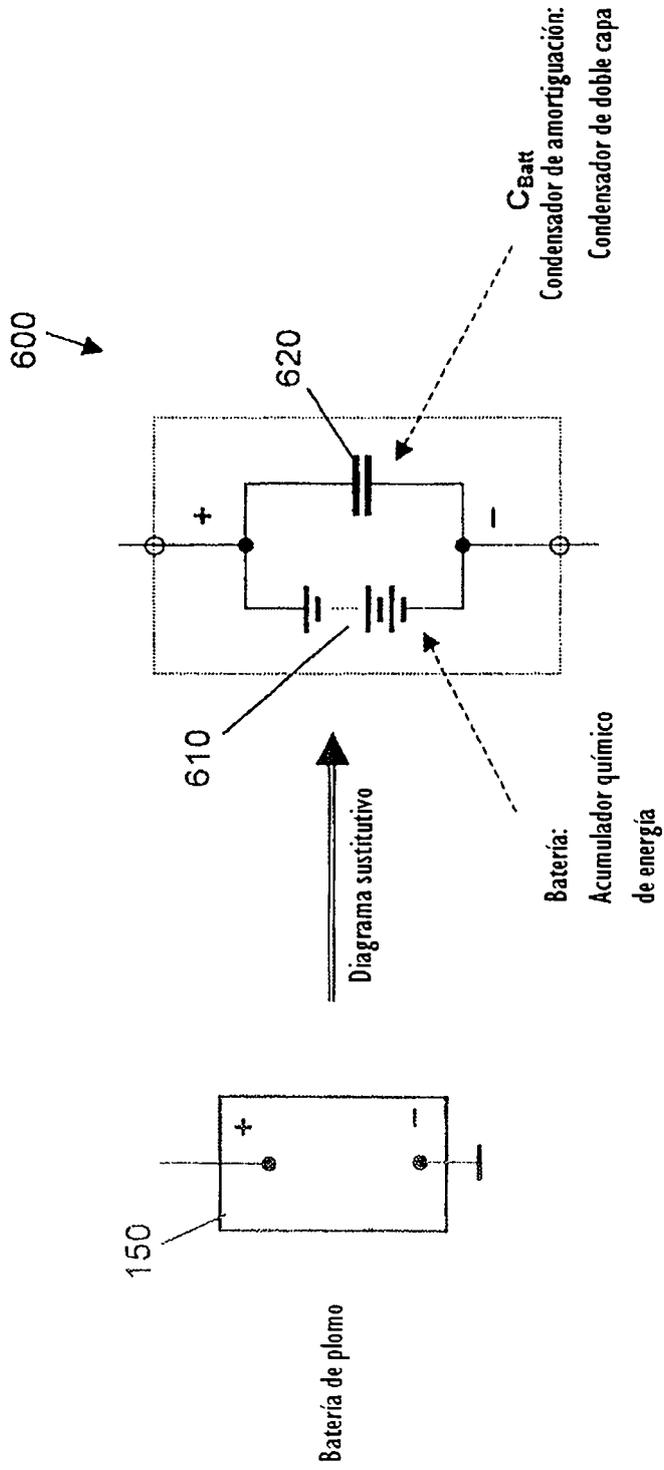


Fig. 4