



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 300 542**

51 Int. Cl.:  
**H02J 7/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03252832 .5**

86 Fecha de presentación : **06.05.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1361640**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2003**

54 Título: **Sistema y método para controlar la carga eléctrica y el nivel de carga de una batería en un vehículo.**

30 Prioridad: **07.05.2002 US 140901**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2008**

73 Titular/es: **C.E. NIEHOFF & COMPANY**  
**2021 Lee Street**  
**Evanston, Illinois 60202, US**

72 Inventor/es: **Jabaji, Issam y**  
**Jabaji, Shadi**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

**ES 2 300 542 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 2 300 542 T3

## DESCRIPCIÓN

Sistema y método para controlar la carga eléctrica y el nivel de carga de una batería en un vehículo.

### 5 **Campo de la invención**

Esta solicitud se refiere a sistemas eléctricos para vehículos a motor. Más específicamente, esta solicitud se refiere a un dispositivo y método de control de carga eléctrica y del nivel de carga de la batería.

### 10 **Antecedentes**

Los sistemas eléctricos del automóvil generalmente se diseñan para ajustar la capacidad del generador a las cargas eléctricas de funcionamiento normales. Sin embargo, debido a los numerosos dispositivos eléctricos que se usan ahora en diversos tipos de vehículos y a la probabilidad de que al menos parte de estos dispositivos se usen cuando el motor no está funcionando y el generador no está produciendo energía, la frecuencia de baterías descargadas se ha hecho habitual. Cualquier vehículo que no se use durante unas cuantas semanas cuya la batería permanezca conectada al sistema eléctrico, es probable que tenga las baterías subcargadas o descargadas. Esto es cierto también para camiones y vehículos recreativos que usan baterías auxiliares para enchufar comodidades domésticas cuando se detiene el vehículo. Las baterías auxiliares están aisladas de las baterías principales del automóvil de manera que pueden descargarse independientemente. Cuando el vehículo se pone en marcha, mediante un cebado subordinado o usando las baterías aisladas que no se descargaron, la alta acumulación de carga de la batería descargada, además de las cargas eléctricas operativas normales, puede superar la capacidad del generador. Cuando sucede esto, la tensión del sistema está bastante por debajo de lo normal y hay pocas posibilidades de que el generador recargue las baterías así como que mantenga la tensión regulada.

Las bajas tensiones inducidas por la sobrecarga eléctrica pueden afectar al funcionamiento de los dispositivos electrónicos necesarios para el funcionamiento normal del vehículo. Un cortocircuito en la batería o en su cableado puede inhibir completamente que el generador produzca una señal de salida. Las baterías descargadas tienen significativamente también menos capacidad de filtrado para reducir la tensión ondulada del generador que es el resultado de rectificar la salida de corriente alterna del generador. La tensión ondulada de pico a pico cuando la batería está desconectada en algunos casos puede ser igual a la tensión de la batería de corriente continua. Una tensión ondulada excesiva debido a baterías descargadas puede alterar diversos circuitos de detección de fallos electrónicos y dar falsas alarmas respecto a la integridad del alternador.

Por consiguiente, hay necesidad de un sistema de control de carga y del nivel de carga de la batería del vehículo que reduzca o elimine la alteración de la tensión regulada necesaria para poner en marcha los dispositivos eléctricos conectados al sistema eléctrico de un vehículo que puede ocurrir cuando las baterías descargadas demandan altas cargas.

### 40 **Sumario**

Para mantener una tensión regulada estable en un sistema eléctrico de vehículo mientras que aún se recargan adecuadamente las baterías asociadas con el sistema eléctrico, un sistema y método para controlar la carga eléctrica y el nivel de carga de la batería en los sistemas eléctricos del vehículo a motor se describe en la reivindicación 1 y 13, respectivamente.

El documento US 4.218.717 describe un sistema de control eléctrico para un vehículo a motor que desconecta automáticamente las cargas eléctricas de la batería del vehículo cuando el vehículo no se está usando.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes para los especialistas habituales en la técnica tras revisar los siguientes dibujos, la descripción detallada y las reivindicaciones.

### **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema eléctrico de vehículo de acuerdo con una realización preferida.

La Figura 2 es un LBCD esquemático preferido para usar en el sistema eléctrico del vehículo de la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método preferido para controlar la acumulación y carga de la batería en el sistema eléctrico de la Figura 1.

### **Descripción detallada de las realizaciones actualmente preferidas**

La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema eléctrico de vehículo 10 que incorpora una carga preferida y un dispositivo de control de batería (LBCD) 12. Un alternador 14 genera energía eléctrica para el sistema 10 cuando el motor del vehículo está funcionando, y una o más baterías 16 conectadas mediante interruptores al sistema eléctrico 10 proporcionan energía eléctrica cuando el motor del vehículo no está funcionando y cuando el motor se vuelve a

## ES 2 300 542 T3

poner en marcha. El LBCD 12 está en comunicación con un interruptor de desconexión de batería 18 mediante una línea de control de batería 20. El LBCD 12 está también en comunicación eléctrica con la batería 16 mediante una línea de carga lenta/transferencia 22 que permite al LBCD 12 recargar de forma controlable la batería y proporciona información sobre el estado actual del nivel de carga de la batería.

5

Otras conexiones al LBCD 12 incluyen una línea de estado remota 24 y un AC en línea 26. La línea de estado remota 24 conecta preferiblemente con un indicador del sistema de carga, tal como un diodo emisor de luz (LED) 28 u otro indicador, que puede situarse en el campo de visión del conductor de un vehículo. El LBCD puede enviar información del estado del nivel de carga al conductor activando el LED 28. En una realización, el LED 28 puede hacerse funcionar de la misma manera que una luz de aviso convencional en automóviles donde se envía un aviso al conductor de que la batería se está descargando o de otra manera simplemente iluminando el LED 28. En otras realizaciones, el LED 28 puede hacerse funcionar para lanzar destellos en ciertos patrones o puede sustituirse con diversos tipos de indicador que proporcionan una información más detallada al conductor del estado de la batería del sistema eléctrico. El AC en línea 26 conecta el LBCD 12 con el alternador 14 de manera que el LBCD 12 está siempre alerta del estado operativo del alternador 14. La línea de salida del alternador 25 proporciona un medio al LBCD para controlar la salida de tensión del alternador 14. Otro LED 30 se localiza preferiblemente en el LBCD 12 que es útil para proporcionar información de diagnóstico a los mecánicos que mantienen o reparan el vehículo.

En una realización, como se muestra en la Figura 2, el LBCD 12 es un circuito 32 controlado por un módulo procesador 34. El módulo procesador 34 incluye preferiblemente un microprocesador, un reloj procesador y un suministro de energía. En una realización preferida, el microprocesador es un procesador 68C08 que tiene una memoria instantánea interna disponible en Motorola, Inc. de Schaumburg, Illinois. El reloj interno puede ser un oscilador de tipo cristal u otro mecanismo oscilador conocido por los especialistas en la técnica, y el suministro de energía puede ser un circuito discreto o integrado configurado para suministrar al módulo procesador 34 las tensiones CC apropiadas. Se contempla que el módulo procesador puede ser una combinación de circuitos discretos o separados integrados individuales empaquetados en una única carcasa o puede fabricarse en un único circuito integrado.

El módulo procesador 34 está configurado para controlar la corriente de carga a la batería 16 desde el alternador 14 controlando de forma conectable la energía desde la entrada AC 26 a través del interruptor, de manera que un SCR (Rectificador Controlado de Silicona) 27 que separa la línea de carga lenta/transferencia 22 conectada eléctricamente con la batería 16 desde la AC en línea 26. Para proporcionar el SCR 27 con la señal de puerta apropiada para conectar o desconectar el SCR, el módulo procesador 34 usa un optoacoplador U4. El optoacoplador U4 proporciona también al módulo procesador 34 un aislamiento significativo del SCR 27. Aunque el dispositivo de control de puerta se muestra como un optoacoplador U4, pueden usarse otros mecanismos interruptores y circuitos de control. Adicionalmente, aunque se prefiere el SCR 27, pueden usarse otros dispositivos controlables evidentes para aquellos especialistas habituales en la técnica tales como transistores o convertidores AC a DC (de corriente alterna a corriente continua). En la realización de las Figura 1-2, el alternador 14 genera preferiblemente una salida AC trifásica y el AC en línea 26 preferiblemente lleva una sola fase de las tres fases de salida AC. En otras realizaciones, el alternador puede generar otros números de fases de salida AC (por ejemplo seis) o dos o más fases de la salida del alternador pueden controlarse mediante el módulo procesador para recargar la batería. En estas otras realizaciones, el tipo de dispositivo controlable tal como un SCR usado por el módulo procesador para gestionar la recarga de la batería puede seleccionarse de acuerdo con la sensibilidad y requisitos de potencia necesarios para el sistema eléctrico del vehículo particular.

El módulo procesador 34 se acciona desde un suministro de energía 36 que deriva su entrada desde el AC en línea 26. El suministro de energía 36 está formado por el diodo rectificador D2, el condensador de filtro C5 y el resistor de desplazamiento R1. El módulo procesador 34 está conectado también eléctricamente al LED de diagnóstico 30. El funcionamiento del LED de diagnóstico 30 se explicará con mayor detalle a continuación. El módulo procesador 34 envía también señales sobre la línea de estado remota 24 al LED 28 que proporciona un estado del sistema de carga. Típicamente, el transistor U3 está encendido y, cuando el alternador 14 alcanza su salida de estado estacionario, el módulo procesador 34 enciende Q1 que a su vez apaga U3 de manera que el LED 28 observado por el conductor del vehículo está apagado.

El módulo procesador 34 controla el interruptor de desconexión de la batería 18 a través del transistor U2 unido a la línea de desconexión de la batería 20. Cuando el módulo procesador detecta la necesidad de desconectar la batería 16, activa U2. Cuando se activa U2, U2 a su vez activa el interruptor de desconexión de batería 18 que desconecta completamente la batería 16 de la carga del sistema eléctrico de manera que la batería 16 se aísla del sistema y solo puede cargarse a través de la línea de carga lenta/transferencia 22. El módulo procesador del LBCD 12 detecta la tensión del sistema de salida del alternador 14 sobre una línea de transferencia 38. La línea de transferencia 38 conecta con la salida del alternador y controla el sistema eléctrico del vehículo de tensión regulada mantenido por el regulador de tensión del alternador 15.

En una realización, un circuito de protección de polaridad inversa 40 se implementa también en el circuito 32. El circuito de protección de polaridad inversa puede estar compuesto por diodos D3, D4 dispuestos para proteger los componentes enganchados al sistema eléctrico del vehículo de manera que las cargas eléctricas del vehículo no se verán afectadas si por ejemplo la batería 16 se conecta sin querer con los terminales invertidos. En la realización de las Figuras 1-2, los diodos D3, D4 pueden ser diodos accionados a 200 amperios o más. El circuito 32 incluye preferiblemente también un filtro ondulado 41 para controlar la ondulación de pico a pico de la salida del alternador cuando la batería se desconecta del sistema eléctrico del vehículo. En la Figura 2, el filtro ondulado 41 está formado

## ES 2 300 542 T3

por los condensadores C1-C4. Los condensadores C1 y C2 son condensadores de 120.000 microfaradios ( $\mu\text{F}$ ) unidos en paralelo entre la línea de 12 voltios y la línea de tierra y los condensadores C3 y C4 son de 82.000  $\mu\text{F}$  conectados en paralelo entre la línea de 24 voltios y la línea de 12 voltios.

5 Utilizando el sistema 10 descrito anteriormente, se describa ahora una realización del funcionamiento del LBCD 12. Cuando el vehículo se pone en marcha por primera vez, se cierra el interruptor de desconexión de batería 18. Si se detecta un estado de batería defectuoso o descargado, entonces el interruptor de desconexión de batería 18 se abre mediante el LBCD 12 de manera que la batería 16 se desconecta del alternador 14. Como es convencional en sistemas eléctricos de vehículos a motor, el arranque del motor comienza cuando el interruptor de ignición del  
10 vehículo activa el circuito de transmisión del motor, el circuito de arranque y el DVR 15 (regulador de tensión digital que controla el funcionamiento del alternador) con una señal desde la batería 16. Como en el caso de reguladores de tensión convencional, el DVR atraviesa su procedimiento de arranque típico que se completa cuando el motor se pone en marcha y se comprueba la integridad del sistema alternador.

15 En un sistema eléctrico de vehículo de tensión única, por ejemplo de solo 28 voltios, el LBCD puede hacerse funcionar junto con cualquier regulador de tensión incluyendo un regulador de tensión analógico capaz de regular la tensión del alternador cuando una batería está ausente del circuito. Un regulador de tensión doble convencional que funciona con el LBCD como se describe en este documento, puede requerir sensibilidad de referencia y respuesta de tensión mejorada para mantener la regulación de tensión pretendida durante el funcionamiento sin batería. Esto puede  
20 conseguirse mediante diversas técnicas de circuito de programación disponibles para los especialistas en la técnica por ejemplo una velocidad de muestreo más rápida. Los reguladores de tensión adecuados incluyen el regulador N3106 para funcionamiento de atención única y el regulador de tensión doble digital N3207 que están disponibles ambos en C.E. Niehoff & Co. Eanston, Illinois. El regulador 15 excita el campo del alternador para producir una potencia de salida. Cuando la tensión de salida del alternador 14 sube al nivel regulado, por ejemplo 24,5 voltios en la presente  
25 realización, el LBCD 12 se hace activo y cierra el relé de la batería 18.

Como la batería en el sistema puede estar subcargada, cerrar el relé 18 puede provocar que la tensión regulada caiga, pero siempre y cuando el alternador 14 se accione y haya una capacidad del alternador suficiente, la tensión volverá al ajuste regulado. Con la tensión al nivel regulado, el regulador 15 desconecta la bobina de campo y la tensión  
30 de salida del alternador comienza a caer. En este punto el funcionamiento normal continúa con el regulador de tensión conectando y desconectando la bobina de campo según se necesite para mantener la tensión regulada mientras el relé controlado del LBCD 12 permanece cerrado. Esto representa el funcionamiento normal.

Si el cierre del relé 18 provoca que la tensión de salida del alternador caiga por debajo de un umbral programado, por ejemplo por debajo de 20,5 voltios para un sistema que funciona a 28 voltios, es evidente que la carga creada  
35 recargando la batería supera la capacidad del generador y que LBCD 12 abrirá el relé. El relé puede ser cualquier tipo de relé mecánico o interruptor semiconductor de la tasa apropiada. Cuando el relé 18 desconecta la batería 18 del alternador 14 y del resto del circuito, se espera que la tensión del sistema vuelva a su ajuste regulado. El alternador 14 funciona ahora sin ninguna batería en el sistema o en realizaciones en las que hay múltiples baterías en el sistema  
40 eléctrico del vehículo funciona con una batería auxiliar que ahora está aislada de la batería desconectada 16. En este modo, el LBCD 12 controla activamente la carga lenta a la batería desconectada controlando el SCR 27 en el circuito 32 para proporcionar una carga programada a la batería desconectada sobre la línea de carga lenta/transferencia 22.

Haciendo referencia a la Figura 3, se ilustra un ejemplo de un método para implementar el LBCD 12. Después de  
45 que el vehículo se ponga en marcha el motor comienza a dirigir el alternador, y el módulo procesador 34 del LBCD 12 comienza a recibir potencia AC en el AC de la línea de transferencia 26. El LED de diagnóstico 30 se activa entonces mediante el módulo procesador 34 de manera que se muestra una luz ámbar parpadeante (42). La luz ámbar parpadeante proporciona una indicación de que la tensión del sistema está por debajo del ajuste de tensión regulada, y esto es normal en el modo de arranque. En una realización, el módulo procesador 34 puede programarse para controlar  
50 la frecuencia AC de la potencia que entra en la línea de transferencia AC 26 para calcular el alternador RPM. El módulo procesador 34 esperará hasta que el RPM alternador medido esté por encima del umbral programado en este ejemplo 1500 RPM, de manera que el LBCD reconoce que el vehículo ha conseguido su velocidad libre programada (en 46).

55 Tan pronto como el módulo procesador 34 determina que el alternador 14 ha alcanzado el ajuste RPM mínimo necesario, que preferiblemente representa el estado estacionario RPM del alternador mientras que el alternador del vehículo está en reposo, el módulo procesador 34 activa el transistor Q1 de manera que la luz indicadora del sistema de carga 28 observada por el conductor de vehículo se apaga (48). El LBCD 12 lee entonces la tensión del sistema detectando la tensión sobre la línea de transferencia de tensión 38 conectada al módulo procesador 34 (50). Suponiendo  
60 que la tensión a lo largo de la línea de transferencia de tensión 38 está por encima de un umbral predeterminado, el LED de diagnóstico 30 en el LBCD 12 parpadeará en verde para indicar que el sistema eléctrico 10 se está comportando de forma normal y que la batería 16 no está agotada de manera que una gran corriente de carga que la tensión del sistema se vea afectada negativamente (52, 54). Sin embargo, si la tensión medida en la línea de transferencia de tensión 38 es menor que el umbral predeterminado, entonces el módulo procesador 34 provoca que el LED de diagnóstico parpadee  
65 en rojo y active el transistor U2 para enviar una señal a lo largo de la línea desconectada 20 de manera que el interruptor de desconexión de batería 18 se abre y retira la batería 16 del circuito (55, 56). En una realización, donde el sistema de tensión regulada se programa para que sea de 28,0 voltios, la tensión umbral del sistema que hace saltar el LBCD 12 para retirar la batería del sistema puede ajustarse, por ejemplo, a 20,5 voltios. La tensión umbral que se programa en

## ES 2 300 542 T3

el módulo procesador 34 puede ser cualquier tensión umbral deseada y tanto la tensión programada como el umbral pueden ajustarse para cualquier sistema deseado en otras realizaciones.

Después de que el LBCD 12 haya desconectado la batería 16 del sistema eléctrico del vehículo 10 abriendo el interruptor de desconexión de la batería 18, el LBCD 12 comprueba si la tensión del sistema vuelve al nivel de tensión programado y lee el nivel de tensión de la batería (58). El módulo procesador 34 lee la tensión del alternador en la línea de transferencia de tensión 38 y lee la tensión de la batería desde la línea de carga lenta/transferencia 22. Siempre y cuando que la tensión del alternador detectada en la línea de transferencia 38 esté a o por encima del umbral del sistema programado, el módulo procesador activa el SCR mediante el optoacoplador U4 para hacer pasar una carga lenta a la batería 16 (60, 62). Como alternativa, si la tensión del alternador está por debajo del umbral preestablecido, el módulo procesador 34 mantiene el SCR cerrado de manera que no se saca una carga lenta lejos del alternador para recargar la batería (64). El ciclo de carga para la batería continuará hasta que la batería alcance su nivel de carga óptimo como se determina mediante la tensión medida en la línea 22 mediante el módulo procesador 34.

Una vez que el LBCD detecta que la batería 16 se ha recargado, indicará al relé 18 reconectar la batería 16 al sistema eléctrico del vehículo 10 y se hará que el LED 30 parpadee en verde indicando que la batería está ahora conectada al sistema y posee una carga aceptable (66, 68). En una realización, el LBCD puede mantener un contador de bucle de instrucción en la programación almacenada en la memoria del microprocesador en el módulo procesador 34 de manera que el LBCD 12 puede reconocer si la batería necesita cargarse más de una vez durante una operación dada del vehículo desde el arranque hasta el apagado. Si el nivel de tensión de la batería cae de manera que necesita desconectarse una segunda vez del sistema 10 durante el funcionamiento del vehículo, se deja permanentemente desconectada y la luz del indicador del sistema de carga se ilumina para indicar un problema grave con la batería que puede requerir sustitución. Esta característica se determina mediante la aplicación y en algunos casos puede no limitarse a un único caso permisible, sino que incluye múltiples desconexiones de batería durante el transcurso de un ciclo operativo.

En una realización preferida, la carga lenta para la batería desconectada puede controlarse mediante el SCR 27. El módulo procesador 34 puede instruir al optoacoplador U4 para conectar y desconectar una puerta de tensión en el SCR 27 para asegurar que la carga lenta no provoca que el alternador supere su capacidad de potencia. Siempre y cuando esté disponible una capacidad de alternador en exceso para cargar la batería desconectada, el SCR 27 se conectará mediante el módulo procesador 34. La tasa de carga de la batería se determina mediante la tensión de carga y esto significa que la batería desconectada se carga a una tasa independiente de la tensión del sistema eléctrico del vehículo. En una realización, el módulo procesador controla el ciclo de trabajo de la bobina de campo en el alternador para determinar cuando conectar o desconectar el SCR 27. En realizaciones alternativas, el circuito de carga lenta puede tener componentes añadidos para aumentar la tensión de carga de la batería por encima de la tensión regulada aunque dicho circuito requeriría también una mayor potencia del alternador. Una ventaja de dicho circuito sería desacoplar totalmente la tensión de carga de la batería del sistema eléctrico del vehículo de tensión regulada.

Como se ha descrito anteriormente, el LBCD puede determinar si existe un estado de baja carga recuperable, un estado de baja carga irrecuperable o un cortocircuito en el dispositivo de almacenamiento de energía recargable o batería usada con este sistema. Esta es una función de la carga extraída del alternador frente a la tensión regulada y la tensión en la batería desconectada. La incapacidad para mantener la tensión regulada es la condición que provoca que la batería se desconecte del sistema eléctrico del vehículo. Cuando la regulación de tensión se reestablece después de que la batería se desconecte, la fuente de sobrecarga se valida, y el circuito de carga lenta se convierte en el medio para descargar la carga a la batería desconectada. La tensión del alternador y la tensión de la batería se leen (Figuras 3 a 58). Si la tensión del alternador está por debajo de 24,0 voltios, el SCR 27 se desconecta (Figuras 3 a 64) porque el campo alternador ya está lleno a esta tensión para un ajuste regulado a 28,0 voltios. Si la tensión del alternador está por encima de 24,0 voltios, hay algún exceso de capacidad disponible del alternador y de esta manera el LSC 27 se conecta (Figuras 3 a 62) para recargar la batería desconectada. Este proceso continúa hasta que la tensión de la batería desconectada leída es mayor de 24,5 voltios (Figuras 3 a 66). Esta condición confirma que la batería desconectada está recargada ahora a un estado que no alterará la capacidad del alternador para mantener la tensión regulada cuando la batería se reconecta al sistema eléctrico del vehículo. Reconectar la batería recargada al sistema eléctrico del vehículo restaura el funcionamiento normal y se hace que el LED 30 del LBCD parpadee en verde (Figuras 3 a 68) lo que significa un estado operativo normal.

En una realización, el LED 28 se emplea para indicar que el alternador no está produciendo señal de salida. El LED 28 está desconectado cuando el alternador está en su estado operativo normal. Cuando no hay batería en el sistema eléctrico, una luz del panel tal como el LED 28 puede parpadear para alertar al operario de que la batería está desconectada porque el vehículo no puede autoarrancarse y el motor se detiene durante este modo de operación. Si la batería desconectada acepta la corriente de recarga, la batería se recarga y el relé 18 se cierra para restaurar la batería en el sistema eléctrico del vehículo, después el LED 28 se desconecta y el vehículo reanuda el funcionamiento del sistema eléctrico del vehículo normal. Si el LBCD determina que el alternador no está produciendo señal de salida, la luz del panel LED 28 se ilumina y permanece iluminada para indicar que el alternador 14 debe repararse. En una realización preferida el LBCD 12, contiene un programa con instrucciones para implementar el proceso mostrado en la Figura 3. El programa puede ser un programa C, tal como el mostrado en el apéndice CD-ROM adjunto que se compila si fuera necesario en un código máquina apropiado para el módulo procesador seleccionado y se almacena en la memoria local tal como una memoria instantánea integral del procesador Motorola 68C08 mencionado anteriormente.

## ES 2 300 542 T3

Si el sistema está funcionando de forma normal con el relé de la batería cerrado y una sobrecarga en el circuito de la batería posteriormente provoca que la tensión regulada caiga por debajo del umbral programado, el LBCD 12 repite su ciclo de apertura de relé 18 y ejecuta la secuencia de recarga de desvío de la Figura 3 hasta que se reanuda el funcionamiento normal.

5

Aunque la realización de la Figura 1 ilustra un sistema de dos baterías, se contempla que el sistema y el método para controlar la carga y el nivel de carga de la batería puede aplicarse a un sistema que usa una batería o cualquier configuración de múltiples baterías. Adicionalmente, en los sistemas que usan más de una batería, una o más de estas baterías puede desconectarse de forma controlable y cargarse mediante un LBCD simultáneamente o en una secuencia deseada. En otras realizaciones más, el LBCD puede configurarse para mantener una carga de la batería que es mayor que la salida del alternador añadiendo un transformador u otro circuito de ajuste a la línea de carga lenta/transferencia. Para sistemas de almacenamiento de energía que emplean condensadores, el LBCD puede usarse para cargar selectivamente conjuntos discretos de estos niveles programados mediante el circuito de carga lenta.

10

A partir de lo anterior, se ha descrito un método y sistema para controlar la carga y el nivel de carga de la batería en un vehículo. El método y sistema descritos ayudan a abordar el problema de baterías subcargadas en sistemas eléctricos de vehículo que comprometen la capacidad para mantener una tensión regulada debido a las demandas de recarga de la batería. Una solución para esta situación es desconectar la batería del sistema eléctrico usando un relé y cargar la batería independientemente de la potencia eléctrica principal. El relé controlado del procesador descrito y el circuito de carga controlado independientemente, tal como un procesador controlado SCR, hace que la tensión del sistema principal deje de ser el factor controlante en la recarga de la batería. Utilizando este circuito de carga de circunvalación para cargar la batería o baterías desconectadas, el sistema descrito puede restablecer la carga a la batería usando solo un generador de capacidad. El sistema descrito puede filtrar la tensión ondulada del alternador a niveles proporcionales a la presencia de una batería en el sistema. Cuando el nivel de carga de la batería desconectada alcanza su nivel normal, el relé puede cerrarse para asegurar el funcionamiento normal del sistema con la batería en el circuito.

15

20

25

Una ventaja del método y sistema descritos es que la batería puede permanecer conectada al sistema si tiene una carga suficiente, pero si la batería del vehículo está descargada de forma tan grave que afecta al funcionamiento normal del alternador sobrecargando el sistema con su demanda de corriente de recarga, el LBCD puede desacoplar enteramente la batería del sistema de carga de manera que el vehículo funciona sin ninguna batería y aún permanece una tensión ondulada baja en el sistema eléctrico. Otra ventaja es que la batería desconectada puede recargarse de forma controlable a una tasa ajustable que solo tiene un exceso de capacidad del alternador para recargar la batería. Adicionalmente, el sistema y método descritos permiten tener una tensión diferente en la batería que la necesaria en la carga para el sistema de manera que, por ejemplo, una batería puede mantenerse a una tensión reducida durante un funcionamiento de alta temperatura de acuerdo con las restricciones operativas del fabricante de la batería mientras que se mantiene un nivel de tensión apropiado para el resto de componentes eléctricos en el sistema eléctrico del vehículo.

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema para controlar la carga eléctrica de un vehículo y controlar el nivel de carga de la batería que comprende:
- 5 un generador (14) acoplado eléctricamente con un sistema eléctrico del vehículo (10);
- una batería (16) acoplada eléctricamente con el sistema eléctrico del vehículo mediante un interruptor de desconexión de batería (18); y
- 10 un circuito de control (12) en comunicación con el interruptor de desconexión de batería (18), en el que el circuito de control está configurado para controlar el interruptor de desconexión de batería (18) para desconectar la batería (16) del sistema eléctrico del vehículo cuando una salida de tensión del generador (14) está por debajo de un umbral deseado y en el que el circuito de control (12) está configurado para controlar el interruptor de desconexión de batería (18) para reconectar la batería (16) al sistema eléctrico del vehículo cuando una tensión de la batería (16) está por encima de un umbral de tensión de batería deseado, y en el que el circuito de control está configurado para regular una tensión de nivel de carga de la batería con un exceso de capacidad del generador, mientras que la batería se desconecta del sistema eléctrico del vehículo.
- 15
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el circuito de control comprende adicionalmente un circuito de carga de la batería.
- 20
3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el generador comprende un alternador (14).
- 25
4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el circuito de control comprende un filtro ondulado (41).
5. El sistema de la reivindicación 2, en el que el circuito de carga de la batería comprende un rectificador controlado de silicio (27).
- 30
6. El sistema de la reivindicación 2, en el que el circuito de control está configurado para ajustar una tasa de recarga de la batería mediante el circuito de carga de la batería.
7. El sistema de la reivindicación 5, en el que el circuito de control está configurado para ajustar automáticamente un ciclo de trabajo del rectificador controlado de silicio (27) para ajustar una tasa de la recarga de la batería.
- 35
8. El sistema de la reivindicación 7, en el que el circuito de control comprende una entrada de transferencia de tensión y en el que el circuito de control está configurado para ajustar el ciclo de trabajo del rectificador controlado de silicio en respuesta a una tensión del generador detectada en la entrada de transferencia de tensión.
- 40
9. El sistema de la reivindicación 1, en el que el generador comprende un alternador y en el que el circuito de control comprende:
- un circuito de carga de la batería en comunicación eléctrica con la batería (16) y el alternador (14);
- 45 un procesador (34) en comunicación con el interruptor de desconexión de batería (18) y el circuito de carga de la batería;
- un código de programación que puede funcionar sobre el procesador para desconectar la batería del sistema eléctrico del vehículo con el interruptor de desconexión de batería en respuesta a una señal de salida en el alternador por debajo de un valor umbral, y para controlar una tasa de recarga para la batería con el circuito de carga de la batería mientras que la batería (16) se desconecta del sistema eléctrico del vehículo.
- 50
10. El circuito de control de la reivindicación 9, en el que el circuito de carga de la batería comprende un rectificador controlado de silicio (27).
- 55
11. El circuito de control de la reivindicación 9, en el que el interruptor de desconexión de batería (18) comprende un relé.
- 60
12. El sistema de la reivindicación 9, en el que el circuito de control comprende adicionalmente un filtro ondulado (41) que tiene una entrada acoplada a la salida de tensión del alternador y una salida acoplada al sistema eléctrico del vehículo, en el que una tensión ondulada de la salida de tensión del alternador se reduce cuando la batería se desconecta del sistema eléctrico del vehículo.
- 65
13. Un método para controlar la carga eléctrica y el nivel de carga de la batería en un sistema eléctrico de vehículo, comprendiendo el método:

## ES 2 300 542 T3

(a) desconectar una fuente recargable de energía almacenada (16) del sistema eléctrico del vehículo si una tensión en el sistema eléctrico del vehículo cae por debajo de un primer umbral;

5 (b) cargar de forma controlable la fuente de recargable de energía almacenada (16) con energía desde un generador en el sistema eléctrico del vehículo de manera que una tensión operativa del sistema eléctrico del vehículo permanece por encima de un umbral de tensión operativa; y

10 (c) volver a conectar la fuente recargable de energía almacenada (16) al sistema eléctrico del vehículo cuando una tensión en la fuente recargable de energía almacenada está por encima de un umbral de tensión deseado, en el que el sistema eléctrico del vehículo funciona con energía del generador (14) mientras que la fuente recargable de energía almacenada (16) se desconecta y se recarga.

15 14. El método de la reivindicación 13, en el que (a) comprende detectar una tensión de salida del generador (14), comparar la tensión de salida del generador (14) con el primer umbral y hacer funcionar un relé (18) para desconectar la fuente recargable de energía almacenada (16) si la tensión de salida detectada del generador (14) es menor que el primer umbral.

20 15. El método de la reivindicación 13, en el que (b) comprende adicionalmente cargar de forma controlable la fuente recargable de energía almacenada (16) ajustando un ciclo de trabajo de un dispositivo conectable que conecta la fuente recargable de energía almacenada al generador (14).

25 16. El método de la reivindicación 15, en el que el dispositivo conectable comprende un rectificador controlado de silicio (27).

30 17. El método de la reivindicación 13, en el que la fuente recargable de energía almacenada (16) comprende una batería.

35 18. El método de la reivindicación 13, en el que (b) comprende adicionalmente señalar un aviso para el operario de un vehículo mientras que la fuente de energía almacenada (16) está desconectada del sistema eléctrico del vehículo.

40 19. El método de la reivindicación 13, en el que (c) comprende adicionalmente reconectar la fuente recargable de energía almacenada (16) al sistema eléctrico del vehículo cuando una tensión en la fuente recargable de energía almacenada (16) se mantiene a un nivel de tensión diferente de la tensión operativa del sistema eléctrico del vehículo por encima de un umbral de tensión deseado.

45 20. El método de la reivindicación 13, en el que el generador (14) comprende un alternador que tiene una salida AC trifásica y (b) comprende adicionalmente cargar de forma controlable de energía almacenada (16) con al menos una fase de la salida AC trifásica del alternador.

50 21. El sistema de la reivindicación 2, en el que el circuito de control está adaptado para conectar de forma conectable una línea de carga lenta en comunicación con la batería para la potencia producida por el generador mientras que la batería se desconecta del sistema eléctrico del vehículo.

55 22. El sistema de la reivindicación 3, en el que el alternador (14) comprende el alternador trifásico y el circuito de control y comprende adicionalmente el circuito de carga de control de batería conectado de forma conectable a una línea de carga lenta en comunicación con la batería 16, a una salida monofásica del alternador trifásico.

60 23. El sistema de la reivindicación 4, en el que filtro ondulado comprende una entrada acoplada a la salida de tensión del generador y una salida acoplada al sistema eléctrico del vehículo, en el que una tensión ondulada de la salida de tensión se controla cuando la batería (16) está desconectada del sistema eléctrico del vehículo.

65 24. El sistema de la reivindicación 23, en el que la tensión ondulada se reduce cuando la batería (16) está desconectada del sistema eléctrico del vehículo.

70 25. El sistema de la reivindicación 1, en el que el circuito de control comprende:

un circuito de carga de la batería en comunicación eléctrica con la batería (16) y el generador (14);

un procesador (34) en comunicación con el interruptor de desconexión de batería (18) y el circuito de carga de la batería; y

un código de programación que puede funcionar sobre el procesador para desconectar la batería del sistema eléctrico del vehículo con el interruptor de desconexión de batería (18) en respuesta a una salida de tensión del generador por debajo de un valor umbral, para controlar una tasa de recarga para la batería con el circuito de carga de la batería mientras que la batería (16) se desconecta del sistema eléctrico del vehículo y para reconectar la batería al sistema eléctrico del vehículo cuando la salida de tensión del generador está por encima del valor umbral.

26. El sistema de la reivindicación 25 en el que el generador (14) comprende un alternador.

## ES 2 300 542 T3

27. El sistema de la reivindicación 26 en el que el circuito de control comprende adicionalmente un filtro ondulado (41).

5 28. El sistema de la reivindicación 27, en el que el filtro ondulado (41) comprende una entrada acoplada a la salida de tensión del alternador y una salida acoplada al sistema eléctrico del vehículo, en el que una tensión ondulada de la tensión de salida del alternador está controlada cuando la batería (16) está desconectada del sistema eléctrico del vehículo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



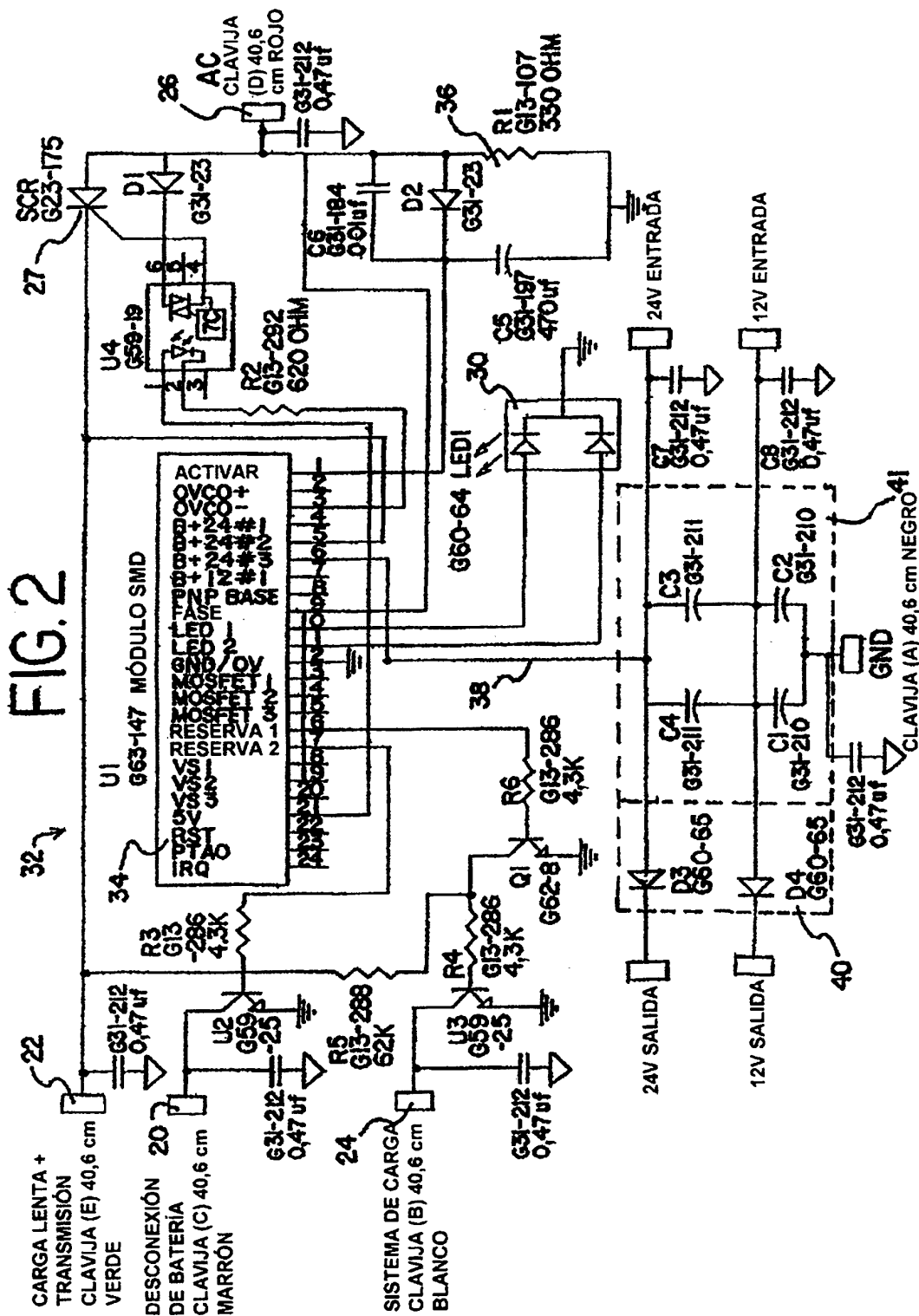


FIG.3

