

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 475**

51 Int. Cl.:

H02J 7/14 (2006.01)

H02P 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2014 E 14153886 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2765678**

54 Título: **Sistema de control de un alternador**

30 Prioridad:

08.02.2013 US 201313762968

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

20.03.2020

73 Titular/es:

**CANADUS POWER SYSTEMS, LLC (100.0%)
4555 Renaissance Parkway, Suite 101
Warrensville Heights, OH 44128, US**

72 Inventor/es:

BIGGS, DANIEL C.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 749 475 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de control de un alternador

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a métodos y sistemas para controlar la salida de tensión de alternadores, y más particularmente, a métodos y sistemas para controlar la salida de alternadores utilizados para mantener una carga en las baterías.

10

Antecedentes

Hay muchas solicitudes en las que es necesario proporcionar una potencia sustancialmente continua desde un motor de combustión interna. Por ejemplo, en operaciones de campo de pozos de gas natural, se puede proporcionar un motor de combustión interna para operar compresores y otros equipos. Tales motores de combustión interna pueden funcionar desatendidos las veinticuatro horas del día, los siete días de la semana. En tales solicitudes, es necesario mantener una carga en la batería asociada a tales motores de combustión interna, que habitualmente es una batería de celda húmeda.

15

20

El documento DE102011084851 divulga un sistema de alternador en el que la corriente de excitación para el alternador se ajusta adicionalmente mediante un controlador externo. Tales motores pueden usar un alternador, que es accionado por el motor. Un ejemplo de tal alternador es el alternador 10 mostrado en la figura 1. Ese alternador 10 tiene una salida 12 conectada a una batería o baterías de celda húmeda 14. El alternador 10 puede incluir un regulador de tensión de salida interno 16 que supervisa la tensión de salida del alternador a través de un circuito de retroalimentación interno 18, que está ubicado habitualmente dentro del alternador. El regulador de tensión de salida interno 16 puede mantener la salida de tensión del alternador 10 habitualmente a una tensión constante, por ejemplo, 14 voltios en un sistema de 12 voltios. Una desventaja de tal alternador 10 es que la batería 14 puede estar sujeta a condiciones ambientales durante el transcurso de un día o una temporada que pueden requerir un aumento o disminución en la salida de tensión de carga del alternador. Por ejemplo, en un día relativamente frío, puede ser deseable aumentar la tensión de carga de la salida 12 de 14 voltios a 14,2 voltios o 14,3 voltios. Además, puede haber pérdidas de línea entre la salida 12 del alternador 10 y la batería 14, de modo que la tensión realmente entregada en los terminales de la batería puede ser menor que la medida en la salida del alternador por el regulador de tensión de salida interno 16.

25

30

35

Como se muestra en la figura 2, para abordar esta situación, un alternador 20 puede incluir un regulador de tensión de salida interno 16 que está conectado por un cable 22 a los terminales 24 en la batería 14 para proporcionar una capacidad de detección remota. Habitualmente, el cable 22 corre junto con el conductor 26 que transporta corriente más grande desde la salida 12 a la batería 14. Un alternador 20 equipado con un cable externo 22 conectado a los terminales de la batería 24 proporciona una tensión de carga más precisa porque anula cualquier caída de tensión a lo largo del conductor 26 o debido a la resistencia en los puntos de conexión en la salida 12 o en la batería 14. Aunque un sistema compuesto por un alternador 20 y un cable externo 22 para capacidad de detección remota tiene la ventaja de un bajo costo de fabricación y un circuito de retroalimentación superior con respecto al alternador 10 de la figura 1, existe la desventaja de que introducen un mecanismo de falla adicional en el sistema eléctrico.

40

45

Si el cable 22 que proporciona retroalimentación al regulador de tensión de salida interno 16 está comprometido, o sus conexiones a la batería o al alternador están comprometidas, el alternador 20 pierde su circuito de retroalimentación y el regulador interno ya no puede controlar la tensión de la salida 12. En tal estado, la tensión de salida del alternador 20 se elevaría a niveles inseguros. Este evento tiene el potencial de destruir el alternador 20, la batería 14 y posiblemente otros componentes electrónicos sensibles. Debido al daño potencial resultante de este modo de falla, los beneficios provistos por tal sistema de alternador de detección remota tal vez no justifiquen los riesgos.

50

Otros sistemas, tales como los circuitos de compensación de temperatura o los reguladores externos personalizados, también comparten este mismo problema. Si el circuito de retroalimentación se ve comprometido, el alternador ya no puede controlar su tensión de salida, lo que puede tener el potencial de destruir componentes del sistema eléctrico.

55

En consecuencia, existe la necesidad de un sistema y método de alternador que utilice un sensor remoto, pero que elimine los riesgos asociados a una falla en el circuito de retroalimentación.

Sumario

60

Según aspectos de la invención, se proporciona un aparato y método para un sistema de control del alternador para uso con un alternador como se establece en las reivindicaciones 1 y 14, respectivamente.

65

En una realización, se describe un sistema de control del alternador para usarse con un alternador configurado para proporcionar una tensión de carga a una batería y que tiene un regulador de tensión de salida interno que mide y regula la tensión de carga a través de una línea de retroalimentación interna. El sistema puede incluir un interruptor en la línea de retroalimentación interna; una fuente de tensión ajustable/variable conectada al regulador de tensión de

5 salida interno; una línea de retroalimentación externa configurada para conectarse para medir un estado de la batería que recibe la tensión de carga en la batería; y un controlador conectado para recibir una señal correspondiente al estado de la batería a través de la línea de retroalimentación externa, y en respuesta al mismo, abrir selectivamente el interruptor y activar selectivamente la fuente de tensión ajustable/variable para variar selectivamente la entrada de tensión al regulador de tensión de salida interna, haciendo que el regulador de tensión de salida interno indique al alternador que varíe de manera correspondiente la tensión de salida para que una tensión que llega a la batería esté en un valor preestablecido.

10 En otra realización, se describe un sistema de control del alternador para usarse con un alternador configurado para proporcionar una tensión de carga a una batería y que tiene un regulador de tensión de salida interno que mide y regula la tensión de carga a través de una línea de retroalimentación interna. El sistema puede incluir un interruptor en la línea de retroalimentación interna; una fuente de tensión ajustable/variable conectada al regulador de tensión de salida interno; una línea de retroalimentación externa configurada para conectarse a un medio de supervisión de la batería ubicado alejado del alternador y en la batería para medir el estado de la batería que recibe la tensión de carga en la batería; y un controlador conectado para recibir una señal del medio de supervisión de la batería correspondiente al estado de la batería a través de la línea de retroalimentación externa, y en respuesta a esto, abrir selectivamente el interruptor y activar selectivamente la fuente de tensión ajustable/variable para variar selectivamente la entrada de tensión al regulador de tensión de salida interno, haciendo que el regulador de tensión de salida interno indique al alternador que varíe de manera correspondiente la tensión de salida para que una tensión que llega a la batería esté en un valor preestablecido.

25 En otra realización más, se describe un método para controlar un alternador para usarse con un alternador configurado para proporcionar una tensión de carga a una batería y para tener un regulador de tensión de salida interno que mide y regula la tensión de carga a través de una línea de retroalimentación interna. El método puede incluir proporcionar un interruptor en la línea de retroalimentación interna; proporcionar una fuente de tensión ajustable/variable conectada al regulador de tensión de salida interno; medir una estado de la batería que recibe la tensión de carga en la batería a través de una línea de retroalimentación externa; y recibir una señal correspondiente al estado de la batería a través de la línea de retroalimentación externa, y en respuesta a ello, abrir selectivamente el interruptor y accionar selectivamente la fuente de tensión ajustable/variable y variar selectivamente la entrada de tensión al regulador de tensión de salida interno, por lo tanto haciendo que el regulador interno de tensión de salida indique al alternador que varíe de manera correspondiente la tensión de salida de modo que la tensión que llega a la batería esté en un valor preestablecido.

35 Otros objetivos y ventajas del sistema y método de control del alternador divulgado serán evidentes a partir de la siguiente descripción, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

40 Para que la invención pueda entenderse más fácilmente, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una representación esquemática de un sistema de control del alternador de la técnica anterior;

la figura 2 es una representación esquemática de un segundo sistema de control del alternador de la técnica anterior;

la figura 3 es una representación esquemática de una realización del sistema de control del alternador descrito; y

la figura 4 es una representación esquemática de otra realización del sistema de control del alternador descrito.

50 Descripción detallada

Como se muestra en la figura 3, un alternador 30 está provisto de una realización del sistema de control del alternador divulgado, generalmente señalado con 40. El alternador 30 puede adaptarse para ser accionado por un motor de combustión interna 32 asociado, y puede accionarse a una velocidad constante, o una velocidad variable en el tiempo. El sistema de control del alternador 40 puede integrarse en un alternador interno regulado por retroalimentación estándar 30, que puede incluir una salida 12 para enviar una tensión de carga sobre los cables 26 a los terminales 24 de una batería o conjunto de baterías 14, y un regulador de tensión de salida interno 16 que lee la tensión de carga en la salida 12 a través de una línea de retroalimentación interna 18 que es interna al alternador 30.

60 El sistema 40 puede estar montado, cerca o interno al alternador 30, y puede incluir un interruptor 42, que puede ser un relé normalmente cerrado o un equivalente electrónico, en la línea de retroalimentación interna 18. Cuando el interruptor 42 (mostrado abierto en la figura 3) está cerrado, el sistema de control del alternador 40 puede retirarse por completo de la línea de retroalimentación interna 18, en cuyo caso el regulador de tensión de salida interno 16 puede recibir retroalimentación internamente, tal como lo hubiera hecho si el sistema de control del alternador 40 no estuviera presente. El sistema de control del alternador 40 puede incluir un controlador 44, que puede ser una placa de circuito o un controlador lógico programable, y una fuente de tensión ajustable en una línea de derivación 48. La fuente de

tensión ajustable puede ser controlada por el controlador 44. La línea de derivación 48 puede estar conectada a la línea de retroalimentación interna 18 tal que la fuente de tensión ajustable pueda estar en paralelo con el interruptor 42.

5 El controlador 44 puede estar conectado a la línea de retroalimentación externa 22 que está conectada a los terminales 24 de la batería 14. El controlador 44 puede estar configurado para accionar la fuente de tensión ajustable para variar la tensión emitida por la fuente de tensión ajustable, que, cuando el interruptor 42 está abierto, puede agregar una tensión positiva o negativa a la tensión que fluye a través de la línea de derivación 48 que fluye a través de la línea de retroalimentación interna 18 desde la salida 12 al regulador de tensión de salida interno 16. El controlador 44 puede estar configurado para abrir y cerrar selectivamente el interruptor 42. Al abrir el interruptor 42 y accionar la fuente de tensión ajustable, el controlador 44 puede manipular la tensión que fluye a través de la línea de retroalimentación interna 18 colocando una tensión positiva o negativa en serie con la línea de retroalimentación interna. Debido a que el regulador de tensión de salida interno 16 intentará mantener su punto de ajuste de tensión medido en la entrada de retroalimentación del regulador 49, comúnmente 14 voltios en un sistema de 12 voltios, la tensión en la salida del alternador 12, en este ejemplo, será 14 voltios más o menos la tensión agregada o sustraída por la fuente de tensión ajustable en la línea de derivación 48 conectada en serie con la línea de retroalimentación interna 18.

Por consiguiente, el controlador 44 puede ajustar la tensión de salida del alternador 30 mientras todavía utiliza el regulador de tensión de salida interno 16 fijo de fábrica suministrado por el fabricante del alternador. El controlador 44 puede configurarse de tal manera que si ocurriera un estado de error, o si hubiera una pérdida de energía en el controlador, el controlador 44 puede accionar el interruptor 42 nuevamente a la posición cerrada, y desactivar la fuente de tensión ajustable, restaurando por lo tanto la retroalimentación interna y protegiendo de este modo el sistema eléctrico.

25 Como se muestra en la figura 4, en otra realización, el sistema de control del alternador, indicado generalmente con 50, puede incluir un controlador 52 que está configurado para recibir información a través de una línea de comunicación 54 desde un medio de supervisión de la batería 56. El medio de supervisión de la batería 56 puede estar ubicado de forma remota desde el alternador 30 y montarse en o junto a la batería o el conjunto de baterías 14. En realizaciones, el medio de supervisión de la batería 56 puede conectarse a los terminales 24 de la batería 14. En esta realización, el medio de supervisión de la batería 56 puede configurarse para reunir información sobre la batería 14, tal como la corriente que fluye en el sistema al que está conectada la batería, la tensión de la batería y la temperatura de la batería. El medio de supervisión de la batería 56 puede configurarse para analizar esta información y enviar una señal a través de la línea de comunicación 54 al controlador 52 solicitando una tensión de salida especificada desde la fuente de tensión ajustable.

35 El medio de supervisión de la batería 56 puede configurarse para proporcionar compensación de temperatura, carga de múltiples estados o realizar cualquier otra cantidad de modificaciones en la activación de la fuente de tensión ajustable por el controlador 52. Debido a que la tensión se lee en la batería 14 por el medio de supervisión de la batería 56, se aplican todas las ventajas de la retroalimentación externa, pero debido a que esa retroalimentación se retira del circuito de retroalimentación real 18 del regulador de tensión de salida interno 16, no existe ninguno de los peligros descritos con respecto a la realización de la figura 2.

El medio de supervisión de la batería 56, en la realización de la figura 4, puede comunicarse con el controlador 52 a través de la línea de comunicación 54, que puede ser un enlace de comunicación serial bidireccional. Sin embargo, se puede emplear cualquier método de comunicación, incluida la comunicación inalámbrica. El sistema 50 puede incluir una línea de anulación eléctrica 58. El controlador 52 puede estar configurado de tal manera que la línea de anulación eléctrica 58 pueda retirar la alimentación de los circuitos del controlador 52, y el controlador puede estar configurado para cerrar el interruptor 42 en tal caso, restaurando de este modo la retroalimentación interna al regulador a través de la línea de retroalimentación interna 18.

50 En una realización, el controlador 52 y el medio de supervisión de la batería 56 pueden configurarse para supervisarse entre sí a través del enlace de comunicaciones 54, proporcionando de este modo características de seguridad adicionales. Por ejemplo, las condiciones que pueden activar el controlador para abrir el interruptor 42 y alterar la salida del alternador 30 pueden incluir realizar verificaciones de seguridad del sistema de control del alternador 50, determinar si la fuente de tensión ajustable está funcionando y está establecida a 0 voltios, determinar si el motor asociado al alternador 30 se ha iniciado y si el alternador funciona correctamente en la retroalimentación interna, si hay un enlace de comunicación libre de errores con el medio de supervisión de la batería 56, determinar si la tensión que informa el medio de supervisión de la batería está dentro de un porcentaje seleccionado previamente de la tensión de salida del alternador, lo que sugiere un cableado y conexiones adecuados, determinar si la salida de corriente del alternador está dentro de un límite programado previamente, determinar si el cálculo de compensación de temperatura se realiza correctamente.

Además, el controlador 52 puede realizar una verificación de seguridad del medio de supervisión de la batería 56. Tal verificación de seguridad puede incluir determinar si el motor 32 se ha iniciado y el alternador 30 funciona correctamente en la retroalimentación interna, determinar si hay un enlace de comunicación libre de errores con el controlador 52 y determinar si la tensión que informa el medio de supervisión de la batería 56 está dentro de un cierto

porcentaje de la tensión de la batería, lo que sugiere un cableado y conexiones adecuados.

5 Si tanto el controlador 52 como el medio de supervisión de la batería 56 pasan las verificaciones de seguridad iniciales mencionadas anteriormente, el medio de supervisión de la batería puede solicitar una modificación de la tensión de salida del alternador 30, en cuyo punto el controlador 52 puede abrir el interruptor 42 y ajustar la tensión en la salida 12 para lograr la tensión de salida deseada. Con una comunicación constante a través de la línea de comunicación 54, el controlador 52 y el medio de supervisión de la batería 56 pueden aumentar o disminuir la tensión en la salida 12 en función de cualquier número de criterios.

10 En una realización, el controlador 52 puede configurarse para cerrar el interruptor 42, restaurando la retroalimentación interna al alternador 30 a través de la línea de retroalimentación 18 si detecta cualquier número de fallas o errores. Tales fallas o errores pueden incluir un comando del medio de supervisión de la batería 56 para cerrar el interruptor 42, la pérdida de comunicación con el medio de supervisión de la batería, los errores de comunicación, detección de problemas de cableado o conexión, una pérdida de control sobre la tensión de salida del alternador, incluyendo los resultados inesperados, la salida de corriente del alternador que excede un límite establecido y los errores de cálculo que realiza el medio de supervisión de la batería.

20 El medio de supervisión de la batería 56 y el controlador 52 pueden configurarse tal que el medio de supervisión de la batería pueda desconectar la alimentación del controlador, lo que puede cerrar el interruptor 42, restaurando de este modo la retroalimentación interna al alternador 30 a través de la línea de retroalimentación interna 18, si detecta cualquier número de fallas o errores. Tales fallas o errores pueden incluir pérdida de comunicación con el medio de supervisión de la batería, errores de comunicación, detección de problemas de cableado o conexión, y regulación inadecuada, cambios incorrectos o no solicitados en la tensión. El medio de supervisión de la batería 56 puede configurarse para incluir características adicionales tales como un dispositivo de desulfuración eléctrica o una desconexión de baja tensión. Ya sea el medio de supervisión de la batería 56 o el controlador 52 pueden configurarse para proporcionar información de error o información de diagnóstico a un operario en una pantalla 60, que puede tomar la forma de LED, una pantalla, un monitor o de otros medios. Ya sea el medio de supervisión de la batería 56 o el controlador 52 pueden proporcionarse para proporcionar datos históricos a un operario en la pantalla 60, que puede tomar la forma de LED, una pantalla o de otros medios, o puede almacenarse, ya sea localmente en el almacenamiento asociado al controlador 52, o de forma remota, para su análisis posterior. La pantalla 60 puede estar ubicada cerca del medio de supervisión de la batería 56, o en una ubicación remota del medio de supervisión de la batería.

35 Los sistemas de control del alternador 40, 50 descritos reducen en gran medida los riesgos asociados a la retroalimentación de tensión externa porque pueden tener dos modos de retroalimentación: interna y externa. El alternador 30 usado en el sistema puede utilizar un regulador de tensión 16 convencional, interno, individual, que por defecto recibe su retroalimentación internamente. Como se describe en el presente documento, los sistemas de control del alternador 40, 50 divulgados pueden cambiar de retroalimentación interna a retroalimentación externa y viceversa. Este mecanismo de conmutación puede ubicarse lo más cerca posible del regulador de tensión de salida interno 16 para minimizar los problemas de conexión. En modo externo, los sistemas de control del alternador 40, 50 pueden manipular la retroalimentación externa para proporcionar cualquier número de ajustes de tensión, tales como compensación de temperatura, carga de múltiples estados o detección remota. Los sistemas de control del alternador 40, 50 descritos pueden configurarse tal que si la retroalimentación externa se ve comprometida de alguna manera o si los sistemas pierden el control del alternador 30, los sistemas pueden volver automáticamente a la retroalimentación interna, protegiendo de este modo los componentes del sistema eléctrico. La retroalimentación en modo externo puede proporcionarse directamente con tensión o mediante algún tipo de infraestructura de comunicación, ya sea por cable o inalámbrica. Aunque se han descrito ejemplos de sistemas de control de alternador 40 y 50 con referencia a las figuras 3 y 4, respectivamente, una persona experta en la técnica apreciará que otros ejemplos de sistemas de control de alternador según la invención pueden incluir una o más de las características o combinación de características como se describe con referencia a las figuras 3 y/o 4 o como se describe en el presente documento.

50 Si bien las formas de aparatos y métodos divulgados en el presente documento pueden constituir realizaciones preferentes de la invención como se establece anteriormente, debe entenderse que estos ejemplos o realizaciones son solo ilustrativos y que las reivindicaciones no se limitan solo a esos ejemplos o realizaciones. Los expertos en la materia apreciarán que se pueden hacer variaciones, modificaciones y alternativas sin apartarse del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Cada una de las características, etapas del método, aparatos y/o controladores descritos o ilustrados en la presente memoria descriptiva pueden incorporarse a la invención, ya sea solos o en cualquier combinación apropiada con cualquier otra característica, etapa, aparato y/o controlador divulgados o ilustrados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de un alternador (40) para usarse con un alternador (30) configurado para proporcionar una tensión de carga a una batería (14) y que tiene una salida (12) para enviar una tensión de carga sobre los cables (26) a los terminales (24) de una batería o conjunto de baterías (14), teniendo dicho alternador (30) un regulador de tensión de salida interno (16) que lee la tensión de carga a través de una línea de retroalimentación interna (18) y regula la tensión de carga a la batería, comprendiendo dicho sistema de control del alternador (40):
- un controlador (44) conectado para recibir una señal de la batería (14) a través de una línea de retroalimentación externa (22) que indica un estado de la batería (14) que recibe la tensión de carga, y una fuente de tensión ajustable (46) controlada por el controlador (44) para ajustar la tensión de carga a la batería (14) desde dicha salida (12), estando el sistema **caracterizado por que:** la fuente de tensión ajustable (46) está conectada a la línea de retroalimentación interna (18) entre dicha salida (12) y el regulador interno (16); se proporciona un interruptor (42) en la línea de retroalimentación interna (18) para abrir y cerrar la conexión entre dicha salida (12) y el regulador interno (16), estando el interruptor (42) dispuesto en paralelo con la fuente de tensión ajustable (46); y en respuesta a la señal correspondiente al estado de la batería (14), el controlador (44) está dispuesto para abrir y cerrar selectivamente el interruptor (42), y accionar selectivamente la fuente de tensión ajustable (46) para variar selectivamente la tensión en la línea de retroalimentación interna (18) al regulador de tensión de salida interno (16), haciendo de ese modo que el regulador de tensión de salida interno (16) indique al alternador (30) que varíe de manera correspondiente la tensión de dicha salida (12) sobre los cables (26) para que la tensión que llega a la batería (14) esté en un valor preestablecido.
2. Un sistema de control de un alternador (40) según la reivindicación 1, en el que el controlador (44) está configurado para aumentar y disminuir selectivamente la entrada de tensión al regulador de tensión de salida interno (16), y preferentemente para cerrar el interruptor (42) y para deshabilitar la fuente de tensión ajustable (46) en caso de que se detecte un estado de error en la señal recibida a través de la línea de retroalimentación interna (18), por lo que el regulador de tensión de salida interno mide la tensión de carga en el alternador (30).
3. Un sistema de control de un alternador (50) según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la línea de retroalimentación externa (22) está conectada a los terminales (24) de la batería (14), y está configurada preferentemente para conectarse a un medio de supervisión de la batería (56), por lo que el controlador (52) recibe señales del medio de supervisión de la batería a través de la línea de retroalimentación externa (54).
4. Un sistema de control de un alternador (50) según la reivindicación 3, en el que el medio de supervisión de la batería (56) está conectado para ser alojado en la batería (14) y alejado del alternador (30), y preferentemente está conectado a los terminales (24) de la batería.
5. Un sistema de control de un alternador (50) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de supervisión de la batería (56) está configurado para proporcionar señales al controlador (52) correspondientes a una o ambas de compensaciones de temperatura y carga de etapas múltiples.
6. Un sistema de control de un alternador (50) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el controlador (52) está configurado para comunicarse con el medio de supervisión de la batería (56) mediante una línea de comunicación (54), preferentemente un enlace de comunicación serial bidireccional.
7. Un sistema de control de un alternador (50) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que el controlador (52) está configurado para proporcionar una verificación de seguridad del controlador antes de abrir el interruptor (42), y preferentemente la verificación de seguridad incluye una o más de determinar si hay un enlace de comunicación sin errores con el medio de supervisión de la batería (56), y determinar si la tensión de la que informa el medio de supervisión de la batería está dentro de un intervalo programado previamente.
8. Un sistema de control de un alternador (50) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que el medio de supervisión de la batería (56) está configurado para realizar una verificación de seguridad del medio de supervisión de la batería antes de que el controlador abra el interruptor.
9. Un sistema de control de un alternador (50) según la reivindicación 8, en el que la verificación de seguridad del medio de supervisión de la batería incluye una o más de determinar si está funcionando un motor (32) asociado al alternador y está funcionando correctamente en la retroalimentación interna, determinar si hay un enlace de comunicación sin errores con el controlador (52) a través del enlace de comunicación serial (54), y determinar si la tensión de la que informa el controlador cae dentro de un porcentaje preestablecido de la tensión de la batería.
10. Un sistema de control de un alternador (50) según las reivindicaciones 8 o 9, en el que el controlador (52) está configurado para cortar el interruptor (42) y, de este modo, restaurar la retroalimentación interna a través de la línea

- de retroalimentación interna (18), en el caso de que ocurran una o más condiciones de error de la recepción de un comando del medio de supervisión de la batería para cerrar el interruptor, una pérdida de comunicación con el medio de supervisión de la batería, un error de comunicación, una detección de un problema de conexión, una detección de pérdida de control de una tensión de salida del alternador, una detección de una salida de corriente del alternador que
 5 excede un límite preestablecido y una detección de errores de cálculo realizados por el medio de supervisión de la batería.
11. Un sistema de control de un alternador (50) según la reivindicación 10, en el que el medio de supervisión de la
 10 batería (56) está configurado para cortar la alimentación al controlador (52), haciendo que el controlador cierre el interruptor (46), restaurando de este modo la retroalimentación interna al alternador (30), en caso de que se detecte un estado de error, las condiciones de error seleccionadas de una o más condiciones de error seleccionadas entre una pérdida de comunicación con el controlador, detección de un error de comunicación, detección de un problema de conexión, detección de regulación inadecuada, detección de un cambio no solicitado en la tensión de carga y la detección de un cambio incorrecto en la tensión de carga.
 15
12. Un sistema de control de un alternador (50) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador (52) está configurado para proporcionar una verificación de seguridad del controlador, la verificación de seguridad del controlador seleccionada entre una o más de determinar si la fuente de tensión ajustable (46) está establecida en 0 voltios, determinar si está funcionando un motor (32) asociado al alternador (30) y si el alternador
 20 está funcionando correctamente en la retroalimentación interna, y determinar si el cálculo de compensación de temperatura se realiza correctamente.
13. Un sistema de control de un alternador (50) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador (52) está configurado para recibir una señal de anulación eléctrica que retira la alimentación del controlador, cierra el interruptor (42) y restaura la retroalimentación interna al regulador de tensión interno (16).
 25
14. Un método para controlar un alternador (30) configurado para proporcionar una tensión de carga a una batería (14) y que tiene:
 30 una salida (12) para enviar una tensión de carga a través de los cables (26) a los terminales (24) de una batería o conjunto de baterías (14);
 un regulador de tensión de salida interno (16) que lee la tensión de carga a través de una línea de retroalimentación interna (18) y regula la tensión de carga a la batería (14); y
 35 un controlador (44) conectado para recibir una señal desde la batería (14) a través de una línea de retroalimentación externa (22) que indica un estado de la batería que recibe la tensión de carga; estando el método **caracterizado por**:
- 40 proporcionar una fuente de tensión ajustable (46) conectada a la línea de retroalimentación interna (18) entre dicha salida (12) y el regulador interno (16), y usar el controlador (44) para controlar dicha fuente de tensión ajustable (46) para ajustar la tensión de carga a la batería (14) desde dicha salida (12);
 proporcionar un interruptor (42) en la línea de retroalimentación interna (18) para abrir y cerrar la conexión entre dicha salida (12) y el regulador interno (16), estando el interruptor (42) dispuesto en paralelo con la fuente de tensión ajustable (46);
 45 medir un estado de la batería (14) que recibe la tensión de carga en la batería (14) a través de una línea de retroalimentación externa (22); y
 recibir una señal correspondiente al estado de la batería (14) a través de la línea de retroalimentación externa (22) y, en respuesta a ello, abrir selectivamente el interruptor (42) y accionar selectivamente la fuente de tensión ajustable (46) y variar selectivamente la entrada de tensión al regulador de tensión de salida interno (16), haciendo que el regulador de tensión de salida interno (16) indique al alternador (30) que varíe de manera correspondiente la tensión de salida de modo que la tensión que llega a la batería (14) esté en un valor
 50 preestablecido.

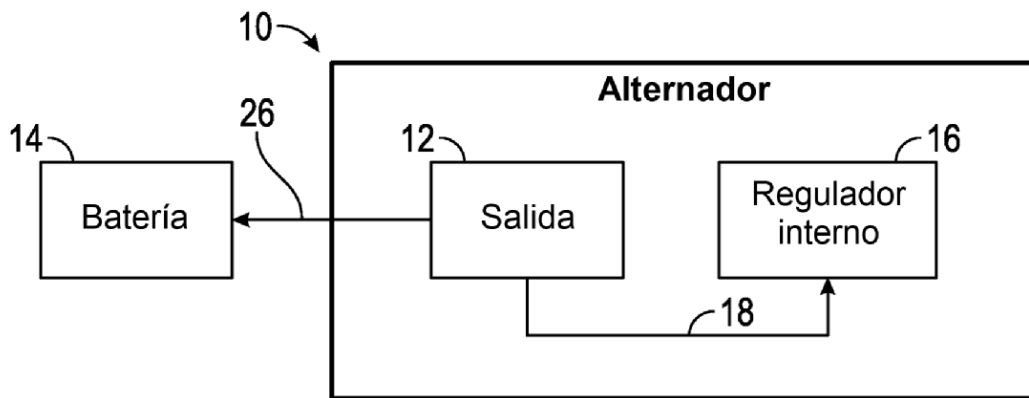


FIG. 1
(Técnica anterior)

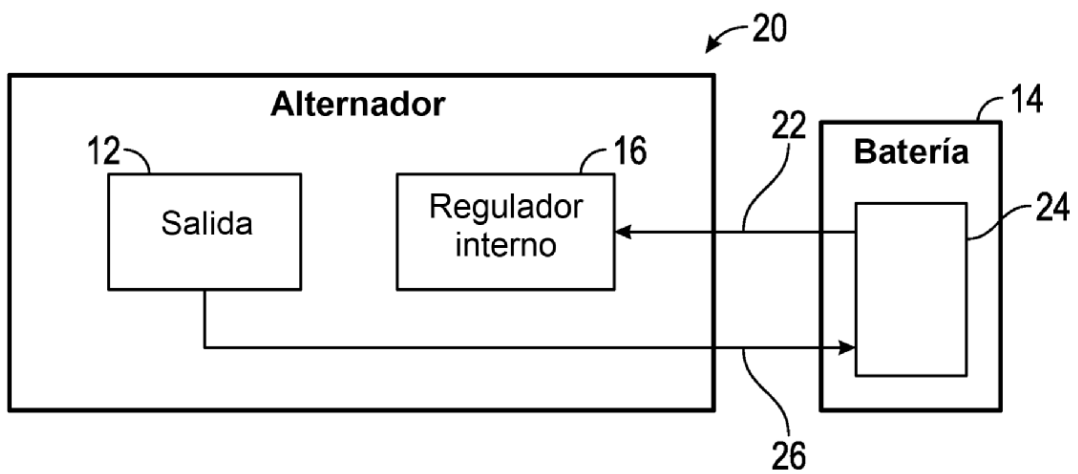


FIG. 2
(Técnica anterior)

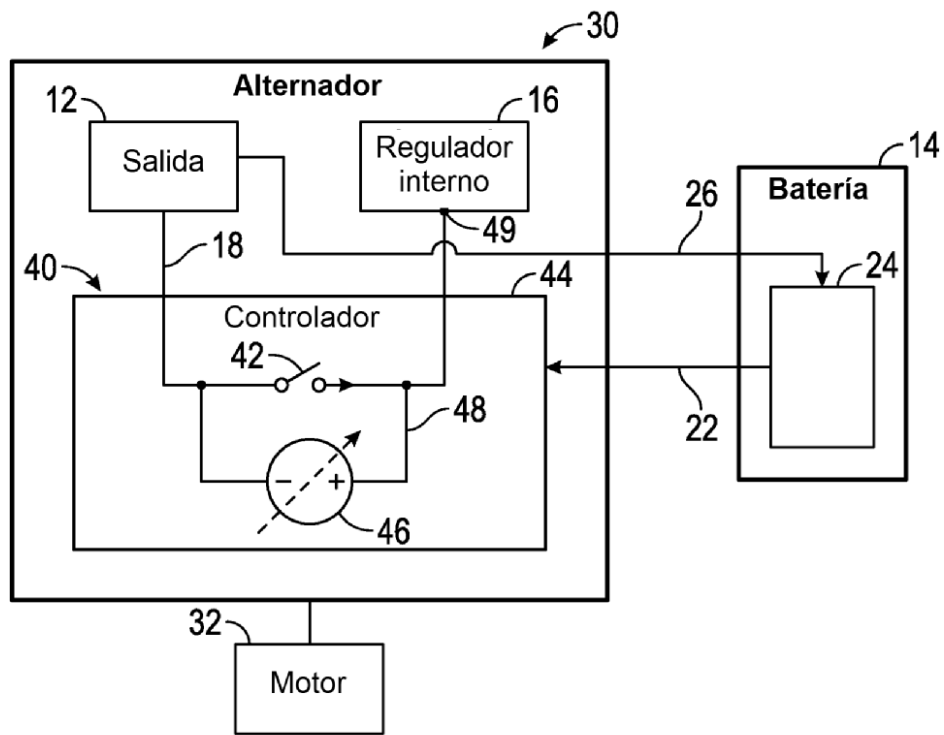


FIG. 3

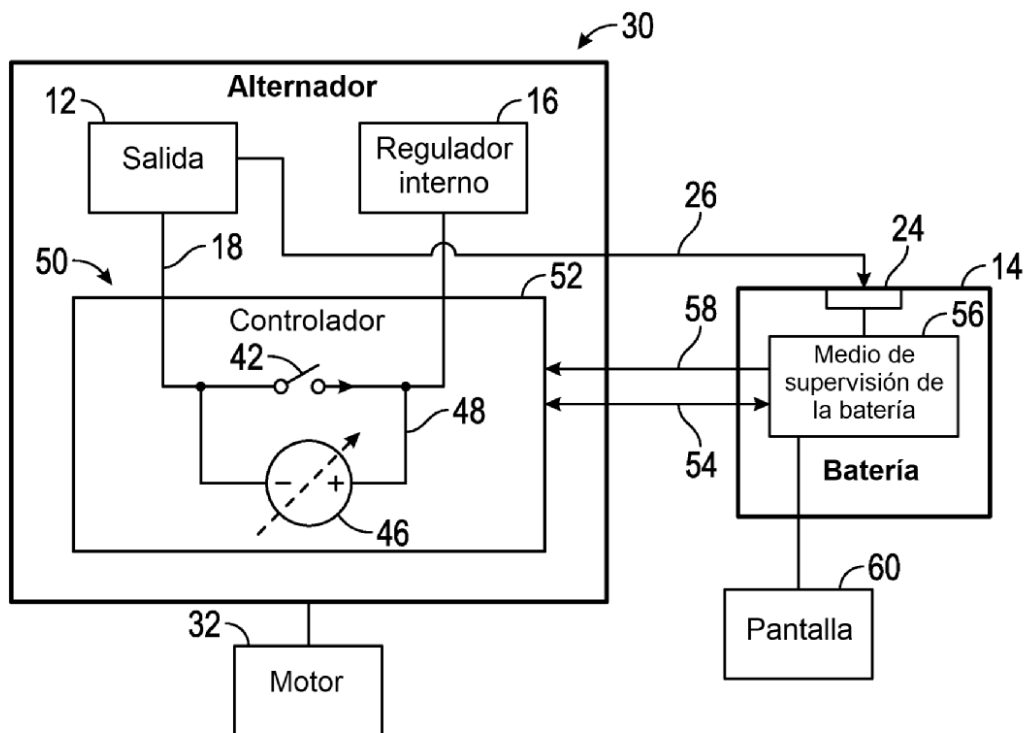


FIG. 4