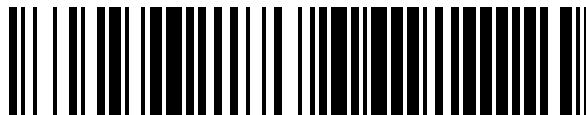


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 075 908**

21 Número de solicitud: 201090005

51 Int. Cl.:

H01H 47/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22

Fecha de presentación: **27.10.2010**

71

Solicitante/s:
LEACH INTERNATIONAL CORPORATION
6900 Orangethorpe Avenue
90622 - P.O. Box 5032, Buena Park, US

30

Prioridad:
29.04.2008 US 61/048,552

72

Inventor/es:
CRITCHLEY, Malcolm, J.

43

Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2011**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

54

Título: **CIRCUITO PARA DESCARGAR RÁPIDAMENTE UN RELÉ DE CORRIENTE ALTERNA**

ES 1 075 908 U

DESCRIPCIÓN

Circuito para descargar una bobina relé de corriente alterna.

OBJETO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere, en general, a un circuito para descargar rápidamente un relé de corriente alterna (CA). Más específicamente, la presente invención se refiere a un circuito para minimizar la cantidad de tiempo empleada para descargar una bobina relé de corriente continua (CC) usando una fuente de alimentación de corriente CA.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 Las bobinas relé son inductoras y se oponen a los cambios en el flujo de la corriente. Las bobinas de corriente CC se usan a menudo dentro de un relé de corriente CA para generar una fuerza de conmutación capaz de activar uno o más conmutadores de carga. En tal caso, un voltaje de corriente CA se rectifica y se aplica luego a las bobinas de corriente CC que almacenan la energía aplicada y generan la fuerza de conmutación. Una vez que se ha alcanzado un umbral de voltaje o energía, los conmutadores de carga son activados por la fuerza de conmutación de la bobina de corriente CC. Según se corta el voltaje de alimentación a la bobina, se generan altos picos de voltaje, debido a la inductancia de la bobina. Tales altos picos de voltaje pueden dañar la lógica de control, las fuentes de alimentación y los contactos de conmutación.

15 Los relés de corriente CA a menudo incluyen circuitos rectificadores, tales como circuitos rectificadores de onda completa o de media onda, que convierten el voltaje de corriente CA en el voltaje de corriente CC que se usa para cargar las bobinas de corriente CC. Un circuito rectificador de onda completa generalmente incluye cuatro diodos en una configuración de puente. En tal caso, una bobina de corriente CC se acopla a menudo a través de un puente de diodos. Después de que la bobina de corriente CC ha sido suficientemente cargada como para proporcionar la fuerza de conmutación, se retira el voltaje de alimentación de corriente CA. La energía almacenada en la bobina de corriente CC es disipada por los diodos durante un cierto periodo de tiempo. Sin embargo, el periodo de tiempo necesario para disipar la energía almacenada en la bobina de corriente de CC puede ser significativo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

25 Ciertos aspectos de la invención se refieren a un circuito para descargar rápidamente un relé de corriente CA. En una realización, la invención se refiere a un circuito para descargar una bobina relé, incluyendo el circuito una fuente de alimentación configurada para dotar de energía a la bobina relé, un circuito rectificador acoplado con la fuente de alimentación, teniendo el circuito rectificador al menos un diodo, un circuito de liberación de relé que incluye un conmutador acoplado con el circuito rectificador, el conmutador en serie con la bobina relé, en donde la bobina relé está acoplada con el circuito rectificador, y un circuito de supresión acoplado en paralelo con la bobina relé, incluyendo el

30 circuito de supresión un segundo diodo en serie con un diodo zener, en donde la bobina relé, cuando está suficientemente dotada de energía, está configurada para proporcionar una fuerza de conmutación suficiente para activar al menos un conmutador de carga acoplado con al menos una línea de alimentación conmutada, y en donde el circuito de supresión está configurado para descargar la energía almacenada en el circuito relé.

35 En otra realización, la invención se refiere a un circuito para descargar una bobina relé, incluyendo el circuito circuitos relé con la bobina relé dispuesta a través de un circuito rectificador, en donde la bobina relé está configurada para activar al menos un conmutador de carga cuando está suficientemente dotada de energía, incluyendo los circuitos de liberación de relé circuitos de supresión acoplados a través de la bobina relé, y circuitos de aislación en serie entre la bobina relé y el circuito rectificador, y circuitos de control configurados para proporcionar un voltaje al circuito rectificador, a fin de dotar de energía a la bobina relé, en donde los circuitos de aislación están configurados para aislar la bobina relé y los circuitos de supresión, en base a una señal desde los circuitos de control.

40

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de control de alimentación que incluye un circuito relé de corriente CA de acuerdo a una realización de la presente invención.

45 La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un circuito relé de corriente CA que incluye un rectificador de onda completa y un circuito de liberación rápida, de acuerdo a una realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un circuito relé de corriente CA que incluye un rectificador de onda completa y un circuito de liberación rápida, de acuerdo a una realización de la presente invención.

50 La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un circuito relé de corriente CA que incluye un rectificador de media onda y un circuito de liberación rápida, de acuerdo a una realización de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un circuito relé de corriente CA que incluye un rectificador de onda completa y un circuito de liberación rápida, según una realización de la presente invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Pasando ahora a los dibujos, se ilustran realizaciones de circuitos para descargar rápidamente un relé de corriente CA. Los relés de corriente CA incluyen generalmente bobinas de corriente CC que proporcionan una fuerza de conmutación cuando el suficiente voltaje es aplicado por un circuito rectificador. Los circuitos rectificadores convierten energía desde una fuente de alimentación de control de corriente CA a corriente CC. Los circuitos de liberación rápida acoplados con los circuitos rectificadores aíslan las bobinas de corriente CC y disipan rápidamente la energía almacenada en las bobinas de corriente CC cuando se corta la fuente de alimentación de corriente CA. En varias realizaciones, el circuito de liberación rápida incluye un conmutador en serie con la bobina de corriente CC y un circuito de supresión que incluye un diodo convencional y un diodo zener en serie, donde el circuito de supresión está acoplado en paralelo a través de la bobina de corriente CC.

En algunas realizaciones, los circuitos de liberación rápida se usan conjuntamente con circuitos rectificadores puente de onda completa. En otras realizaciones, los circuitos de liberación rápida se usan con circuitos rectificadores de media onda. Para los circuitos rectificadores puente de onda completa, la energía almacenada en la bobina de corriente CC cuando se corta la energía puede disiparse mediante diodos puente. Sin embargo, el periodo de tiempo requerido para la suficiente disipación de la energía almacenada, a fin de cambiar la posición de la armadura relé, después de que se ha cortado el voltaje que da energía a la bobina, o tiempo de liberación, puede ser demasiado largo para algunas aplicaciones. En una realización, por ejemplo, un tiempo de liberación de 20 milisegundos (ms) o más es demasiado largo. Usando el circuito de liberación rápida, el tiempo de liberación puede reducirse significativamente. En una realización, por ejemplo, el tiempo de liberación puede reducirse a 10 ms, o menos. En algunas realizaciones, el tiempo de liberación se reduce entre un 50 y un 500 por ciento.

En una realización, los relés de corriente CA con un circuito de liberación rápida pueden usarse para controlar la distribución de energía en un sistema eléctrico de aeronave. La energía puede distribuirse usando cualquiera entre sistemas de corriente CC o CA (monofásica, bifásica o trifásica), o combinaciones de los mismos. En un cierto número de realizaciones, el relé de corriente CA tiene un conmutador de carga que conmuta una fuente de alimentación de corriente CC. En varias realizaciones, las fuentes de alimentación de corriente CC funcionan con 28 voltios, 26 voltios o 270 voltios. En una realización, las fuentes de alimentación de corriente CC funcionan entre 11 y 28 voltios. En otras realizaciones, el relé de corriente CA incluye tres conmutadores de carga que conmutan distintas fases de una fuente de alimentación de corriente CA. En una realización, la fuente de alimentación de corriente CA funciona con 115 voltios y con una frecuencia de 400 hertz. En otras realizaciones, los relés de corriente CA con un circuito de liberación rápida tienen más de un único conmutador de carga, donde cada conmutador de carga puede conmutar una fuente de alimentación de corriente CC o una sola fase de una fuente de alimentación de corriente CA. En otras realizaciones, las fuentes de alimentación funcionan con otros voltajes y otras frecuencias. En una realización, las fuentes de alimentación de corriente CC pueden incluir baterías, unidades auxiliares de energía y / o fuentes externas de alimentación de corriente CC. En una realización, las fuentes de alimentación de corriente CA pueden incluir generadores, turbinas de presión dinámica y / o fuentes externas de alimentación de corriente CA.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemático de un circuito 100 de control de energía que incluye un circuito 104 relé de corriente CA según una realización de la presente invención. El circuito 100 de control de energía incluye una fuente 102 de alimentación acoplada con el circuito 104 relé. El circuito 104 relé también está acoplado con una carga 106 y un circuito 108 de control.

En funcionamiento, el circuito 104 relé controla el flujo de corriente desde la fuente 102 de alimentación hasta la carga 106, en base a la entrada recibida desde el circuito 108 de control. En una realización, la fuente de alimentación es una fuente de alimentación de corriente CA usada en una aeronave. En tal caso, la carga es una carga de aeronave tal como, por ejemplo, sistemas de iluminación de aeronave o de calefacción y refrigeración de aeronave.

En varias realizaciones, el circuito 104 relé incluye una bobina de corriente CC y un circuito de liberación rápida. El circuito de liberación rápida puede aislar la bobina de corriente CC y disipar rápidamente la energía almacenada en la bobina de corriente CC cuando la energía suministrada por el circuito 108 de control de corta o se retira.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un circuito 200 relé de corriente CA que incluye un circuito rectificador de onda completa y un circuito de liberación, según una realización de la presente invención. El circuito relé de corriente CA incluye adicionalmente una fuente 202 de alimentación acoplada con un conmutador 203 de carga. La posición del conmutador 203 de carga está controlada por una fuerza de conmutación generada en una bobina 218 de corriente CC. El conmutador 203 de carga también está acoplado con una carga 206.

Una fuente 208 de alimentación de control de corriente CA está acoplada, por un primer conmutador 226, con el

rectificador de onda completa. El rectificador de onda completa incluye cuatro diodos (210, 212, 214 y 216) en una configuración de rectificador puente de diodos. Los diodos 210 y 216 están acoplados con el control 208 de corriente CA. Los diodos 212 y 214 están acoplados con el control 208 de corriente CA mediante el conmutador 226. Los cátodos del diodo 210 y del diodo 212 están acoplados por un nodo 211. Los ánodos del diodo 214 y del diodo 216 están acoplados por un nodo 215. Un conmutador 220 de control de liberación rápida y la bobina 218 de corriente CC están acoplados en serie a través del puente de diodos, o entre el nodo 211 y el nodo 215. Un diodo 222 y un diodo zener 224 están acoplados en una configuración contigua, p. ej., donde los ánodos de ambos diodos están acoplados entre sí, en paralelo a la bobina 218 de corriente CC. En otra realización, los cátodos del diodo 222 y del diodo zener 224 están acoplados entre sí. En una realización, el conmutador 220 de control, el diodo 222, el diodo zener 224 y la bobina 218 de corriente CC forman un circuito de liberación rápida.

En la realización ilustrada en la FIG. 2, el circuito de liberación rápida incluye el diodo 222 y el diodo zener 224 en la configuración contigua. En varias realizaciones, si la EMF inversa generada en la bobina de corriente CC es mayor que el voltaje de caída en el diodo zener, el diodo zener funciona en una modalidad de polarización inversa y permite que una cantidad controlada de corriente fluya a través del diodo zener y, por ello, a través del diodo convencional. En tal caso, ambos diodos disipan energía según fluye la corriente a través de ambos diodos y vuelve a la bobina de corriente CC. Este ciclo de disipación puede repetirse hasta que la bobina de corriente CC esté totalmente descargada. En algunas realizaciones, la bobina de corriente CC se descarga en un único ciclo. En varias realizaciones, el valor del diodo zener, el voltaje zener o de caída, se escoge para habilitar un tiempo específico de liberación. Por ejemplo, en una realización, un diodo zener de 200 voltios permite un tiempo de liberación de menos de 10 ms.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un circuito 400 relé de corriente CA que incluye un rectificador de onda completa y un circuito de liberación rápida, según una realización de la presente invención. El circuito 400 relé de corriente CA incluye adicionalmente una fuente 402 de alimentación acoplada con un conmutador 403 de carga. La posición del conmutador 403 de carga (p. ej., la posición de la armadura del conmutador de carga) está controlada por una fuerza de conmutación generada en una bobina 418 de corriente CC. El conmutador 403 de carga también está acoplado con una carga 406.

Una fuente 408 de alimentación de control de corriente CA está acoplada, por un primer conmutador 426, con el rectificador de onda completa. El rectificador de onda completa incluye cuatro diodos (410, 412, 414 y 416) en una configuración de rectificador puente de diodos. Los diodos 410 y 416 están acoplados con el control 408 de corriente CA. Los diodos 412 y 414 están acoplados con el control 408 de corriente CA mediante el conmutador 426. Los cátodos del diodo 410 y del diodo 412 están acoplados por un nodo 411. Los ánodos del diodo 414 y del diodo 416 están acoplados por un nodo 415. Un conmutador 420 de control de liberación rápida, implementado aquí usando un transistor de efecto de campo semiconductor de óxido metálico (MOSFET), y la bobina 418 de corriente CC, están acoplados en serie a través del puente de diodos, o entre el nodo 411 y el nodo 415. Un diodo 422 y un diodo zener 424 están acoplados en una configuración contigua, p. ej., donde los ánodos de ambos diodos están acoplados entre sí, en paralelo a la bobina 418 de corriente CC. En otra realización, los cátodos del diodo 422 y del diodo zener 424 están acoplados entre sí.

En varias realizaciones, el conmutador 420 de control, el diodo 422, el diodo zener 424 y la bobina 418 de corriente CC forman un circuito de liberación rápida. En una realización, el valor o voltaje de caída del diodo zener se selecciona de forma tal que sea apenas inferior al voltaje de caída del diodo parasitario del conmutador MOSFET 420. En tal caso, el circuito funciona de forma tal que el diodo zener conduce antes de que el conmutador MOSFET permita la conducción inversa. En otras realizaciones, el valor del diodo zener puede escogerse en base a otras características del circuito. En algunas realizaciones, el valor del diodo zener se selecciona de forma tal que se impida la formación de arcos entre los contactos del conmutador.

En algunas realizaciones, mientras la EMF inversa de la bobina de corriente CC sea mayor que el voltaje de caída del diodo zener, el diodo zener funciona en una modalidad de polarización inversa y permite que una cantidad controlada de corriente fluya a través del diodo zener y, por ello, a través del diodo convencional. En tal caso, ambos diodos disipan energía según la corriente fluye a través de ambos diodos y vuelve a la bobina de corriente CC. Este ciclo de disipación puede repetirse hasta que la bobina de corriente CC esté totalmente descargada. En varias realizaciones, el valor del diodo zener, el voltaje de zener o de caída, y las características del MOSFET (p. ej., el valor del voltaje de caída del diodo parasitario) se escogen para permitir un tiempo de liberación específico. Por ejemplo, en una realización, un diodo zener con un voltaje de caída de 200 voltios permite un tiempo de liberación de menos de 10 ms. En tal caso, puede usarse un MOSFET con un voltaje de caída del diodo parasitario de más de 200 voltios. En una realización, por ejemplo, el voltaje de caída para el diodo parasitario es de 500 V. En otra realización, se usa un diodo zener distinto en lugar del diodo (zener) parasitario ilustrado en una configuración paralela sobre el MOSFET 420.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un circuito 500 relé de corriente CA que incluye un rectificador de media onda y un circuito de liberación rápida, según una realización de la presente invención. El circuito 500 relé de corriente CA incluye una fuente 502 de alimentación acoplada con un conmutador 503 de carga. La posición de la

armadura del conmutador 503 de carga está controlada por una fuerza de conmutación generada en una bobina 514 de corriente CC. El conmutador 503 de carga también está acoplado con una carga 506.

Una fuente 508 de alimentación de control de corriente CA está acoplada, por un diodo rectificador 510 de media onda, con la bobina 514 de corriente CC. La fuente 508 de alimentación de control de corriente CA también está acoplada, por un conmutador MOSFET 512, con la bobina 514 de corriente CC. Un diodo 516 y un diodo zener 518 están acoplados en una configuración en serie contigua, p. ej., donde los ánodos de ambos diodos están acoplados entre sí, sobre (p. ej., en paralelo a) la bobina 514 de corriente CC. En una realización alternativa, los cátodos del diodo 516 y del diodo zener 518 están acoplados entre sí.

En varias realizaciones, el conmutador 512 de control, el diodo 516, el diodo zener 518 y la bobina 514 de corriente CC forman un circuito de liberación rápida. En una realización, el valor o voltaje de caída del diodo zener se selecciona de forma tal que sea menor que el voltaje de caída del diodo parasitario del conmutador MOSFET 512. En tal caso, el circuito funciona de forma tal que el diodo zener conduce antes de que el conmutador MOSFET permita la conducción inversa. En tal caso, se impide la formación de arcos sobre el conmutador MOSFET. En otras realizaciones, el valor del diodo zener puede escogerse en base a otras características del circuito. En un cierto número de realizaciones, el valor del diodo zener se selecciona de forma tal que se impida la formación de arcos entre contactos del conmutador.

En algunas realizaciones, mientras la EMF inversa de la bobina de corriente CC sea mayor que el voltaje de caída del diodo zener, el diodo zener funciona en una modalidad de polarización inversa y permite que una cantidad controlada de corriente fluya a través del diodo zener y del diodo convencional. En tal caso, ambos diodos disipan energía según la corriente fluye a través de ambos diodos y vuelve a la bobina de corriente CC. Este ciclo de disipación puede repetirse hasta que la bobina de corriente CC esté totalmente descargada.

En algunas realizaciones, la bobina de corriente CC se descarga en un único ciclo. En varias realizaciones, el valor del diodo zener, el voltaje zener o de caída, y las características del MOSFET (p. ej., el valor del voltaje de caída del diodo parasitario) se escogen para permitir un específico tiempo de liberación. Por ejemplo, en una realización, un diodo zener con un voltaje de caída de 200 voltios permite un tiempo de liberación de menos de 10 ms. En tal caso, puede usarse un MOSFET con un voltaje de caída para el diodo parasitario de más de 200 voltios. En una realización, por ejemplo, el voltaje de caída del diodo parasitario es de 500 V. En otra realización, se usa un diodo zener distinto en lugar del diodo (zener) parasitario ilustrado. En tal caso, el diodo zener distinto puede mejorar la respuesta del conmutador MOSFET a las EMF inversa y / o proteger los circuitos de otras sobrecargas (p. ej., relámpagos).

En algunas realizaciones, el circuito de liberación rápida disminuye el tiempo de liberación para el relé de corriente de CA entre un 50 por ciento y un 500 por ciento. En tal caso, el relé de corriente CA con un circuito de liberación rápida funciona entre un 50 y un 500 por ciento más rápidamente que un relé convencional de corriente CA.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un circuito 600 relé de corriente CA que incluye un rectificador de onda completa y un circuito de liberación rápida, según una realización de la presente invención. El circuito 600 relé de corriente CA incluye una fuente 608 de control de corriente CA acoplada con un rectificador de puente de diodos con un circuito de liberación rápida que incluye una bobina de corriente CC acoplada a través del rectificador de puente de diodos. El rectificador de puente de diodos incluye cuatro diodos (610, 612, 614 y 616) en una configuración de rectificador de puente de diodos. Los diodos 610 y 616 están acoplados con el control 608 de corriente CA. Los diodos 612 y 614 están acoplados con el control 608 de corriente CA. Los cátodos del diodo 610 y del diodo 612 están acoplados por un nodo 611. Los ánodos del diodo 614 y del diodo 616 están acoplados por un nodo 615.

Un conmutador 620 de control de liberación rápida, implementado aquí usando MOSFET, y la bobina 618 de corriente CC, están acoplados en serie a través del puente de diodos, o entre el nodo 611 y el nodo 615. Un diodo 622 y un diodo zener 624 están acoplados en una configuración frente a frente (p. ej., donde los cátodos de ambos diodos están acoplados juntos en serie), sobre la bobina 618 de corriente CC. En otra realización, los ánodos del diodo 622 y del diodo zener 624 están acoplados entre sí. Un resistor 626 está acoplado con el nodo 611 y un cátodo de un segundo diodo zener 628. El ánodo del diodo zener 628 está acoplado con la compuerta del conmutador MOSFET 620, con un condensador 630, y con un resistor 632. El condensador 630 y el resistor 632 también están acoplados con el nodo 615, que está acoplado a tierra. En la realización ilustrada, una descarga del conmutador MOSFET 620 está acoplada con el diodo 622 y la bobina 618 de corriente CC. Una fuente del conmutador MOSFET 620 está acoplada con el nodo 615. En la realización ilustrada, el conmutador MOSFET 620 incluye un diodo zener de cuerpo, o diodo inherente, con un cátodo acoplado a la descarga y un ánodo acoplado a la fuente. En otras realizaciones, un diodo zener distinto está acoplado en una polaridad similar a través de la descarga y la fuente del conmutador MOSFET 620.

En varias realizaciones, los valores para el resistor 626, el diodo zener 628, el condensador 630 y el resistor 632 se escogen de forma tal que el conmutador MOSFET 620 se encienda aproximadamente a la vez que el voltaje aplicado a la bobina 618 de corriente CC llegue a un nivel adecuado para que la bobina de corriente CC genere la fuerza de conmutación suficiente para activar la armadura del relé (no mostrado). En tal caso, el conmutador MOSFET 620 abre y

aísla la bobina 618 de corriente CC y los componentes de supresión transitoria (diodo zener 624 y diodo 622). El circuito RC, que incluye el condensador 630 y el resistor 632, mantiene el voltaje de compuerta del conmutador MOSFET 620 durante un periodo de tiempo suficiente como para permitir que los componentes de supresión transitoria descarguen totalmente la bobina de corriente CC. En varias realizaciones, el diodo zener 624 tiene un voltaje de caída relativamente alto, de forma tal que una gran EMF inversa se genere y se disipe rápidamente. En tal caso, el tiempo de liberación para la bobina de corriente CC se reduce significativamente, en comparación con un relé convencional.

En una realización, el diodo zener 624 tiene un voltaje de caída de 200 voltios, mientras que el diodo zener 628 tiene un voltaje de caída de 12 voltios. En otras realizaciones, pueden usarse diodos zener con distintos voltajes de caída.

En un número de realizaciones, se diseñan características adicionales de un relé de corriente CA con un circuito de liberación rápida, para asimilar una EMF inversa deseada específica. Por ejemplo, en varias realizaciones, la separación de trazos sobre una placa de circuitos impresos del relé de corriente CA se implementa de forma tal que se impida la formación de arcos entre los trazos en la EMF inversa deseada. En otras realizaciones, el material y el espesor del revestimiento, o revestimientos, aplicado(s) a la bobina de corriente CC se seleccionan de forma tal que se impida la formación de arcos entre devanados con la EMF inversa deseada y / o el daño a los revestimientos, en base a la magnitud de la EMF inversa.

Si bien la descripción anterior contiene muchas realizaciones específicas de la invención, estas no deberían interpretarse como limitaciones sobre el alcance de la invención, sino más bien como ejemplos de realizaciones específicas de la misma. En consecuencia, el alcance de la invención deberá determinarse no por las realizaciones ilustradas, sino por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna, caracterizado porque comprende:
una fuente (202) de alimentación configurada para dotar de energía a la bobina relé;
un circuito rectificador acoplado con la fuente de alimentación, comprendiendo el circuito rectificador al menos un diodo (210, 212, 214, 216);
- 5 un circuito de liberación de relé que comprende:
un conmutador (220) acoplado con el circuito rectificador, estando el conmutador en serie con la bobina relé, en el que la bobina relé está acoplada con el circuito rectificador; y
un circuito de supresión acoplado en paralelo con la bobina relé, comprendiendo el circuito de supresión un segundo diodo (222) en serie con un diodo zener (224);
- 10 2. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna según reivindicación 1 caracterizado porque:
el conmutador tiene un límite de voltaje preseleccionado; y
que el diodo zener tiene un voltaje de caída menor que el límite de voltaje del conmutador.
- 15 3. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna según reivindicación 2, caracterizado porque el conmutador es un conmutador MOSFET.
4. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna según reivindicación 3, caracterizado porque el límite de voltaje preseleccionado del conmutador MOSFET está basado en una característica de un diodo de cuerpo del conmutador MOSFET.
- 20 5. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna según reivindicación 1, caracterizado porque el circuito rectificador comprende un circuito rectificador puente que incluye cuatro diodos en una configuración en puente.
6. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna según reivindicación 1, caracterizado porque un ánodo del segundo diodo está acoplado con un ánodo del diodo zener.
7. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna según reivindicación 1, caracterizado porque un cátodo del segundo diodo está acoplado con un cátodo del diodo zener.
- 25 8. Circuito para descargar una bobina (218) relé de corriente alterna según reivindicación 3, caracterizado porque una compuerta del MOSFET está acoplada con un circuito de RC en serie con un diodo zener y un resistor, en donde el circuito RC, el diodo zener y el resistor están acoplados a través del rectificador.

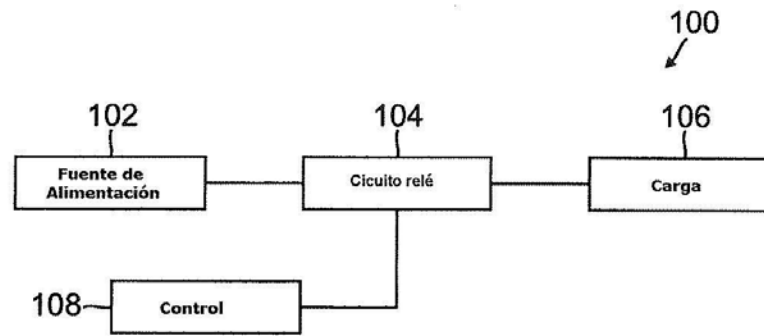


FIG. 1

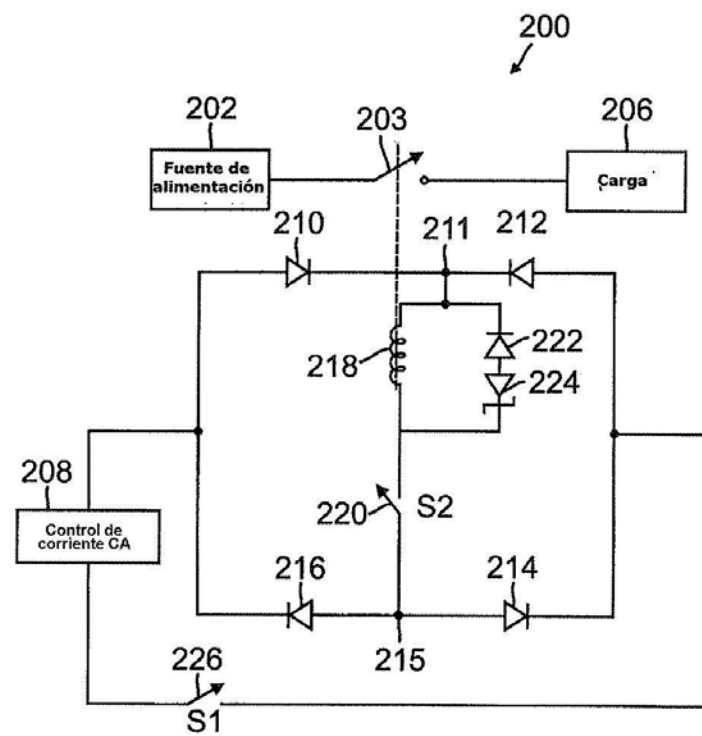


FIG. 2

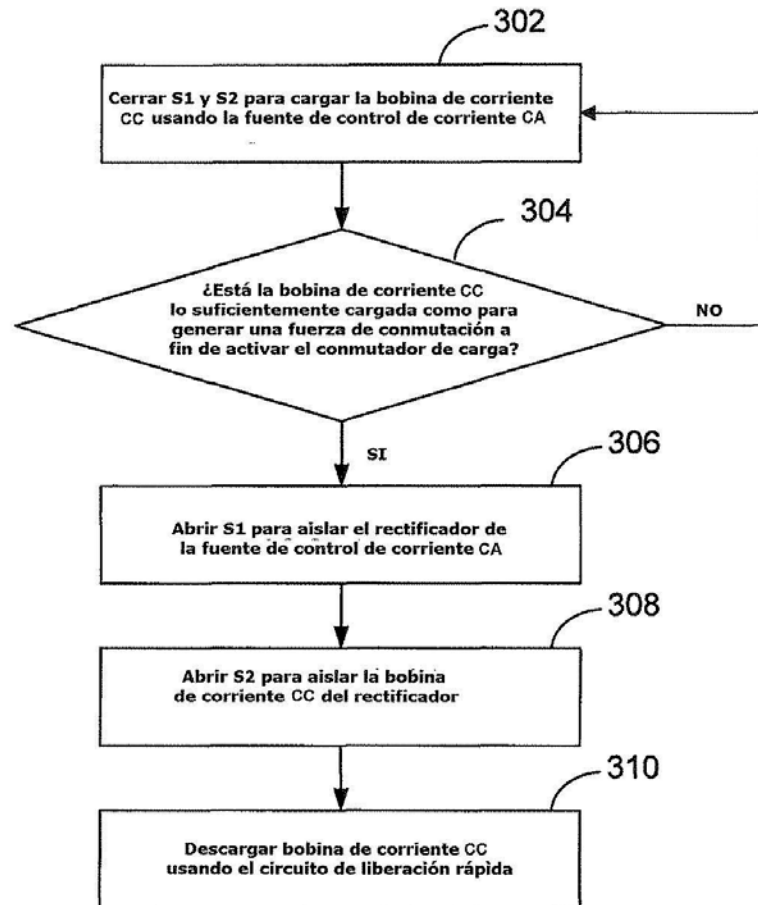


FIG. 3

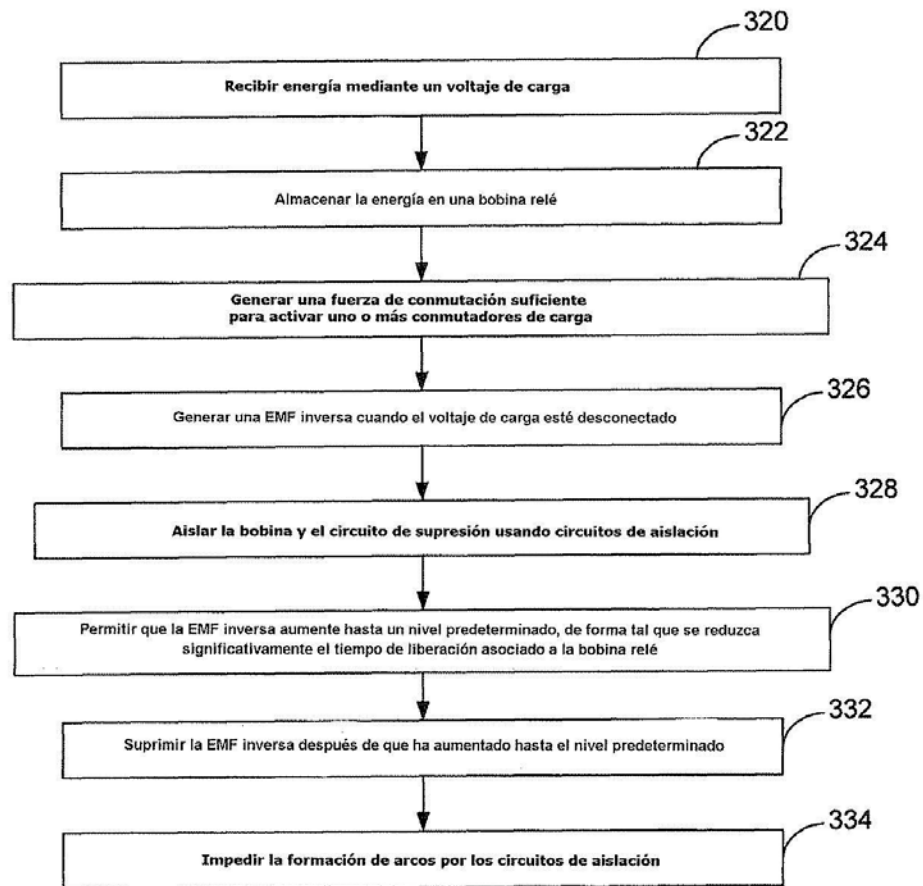


FIG. 3a

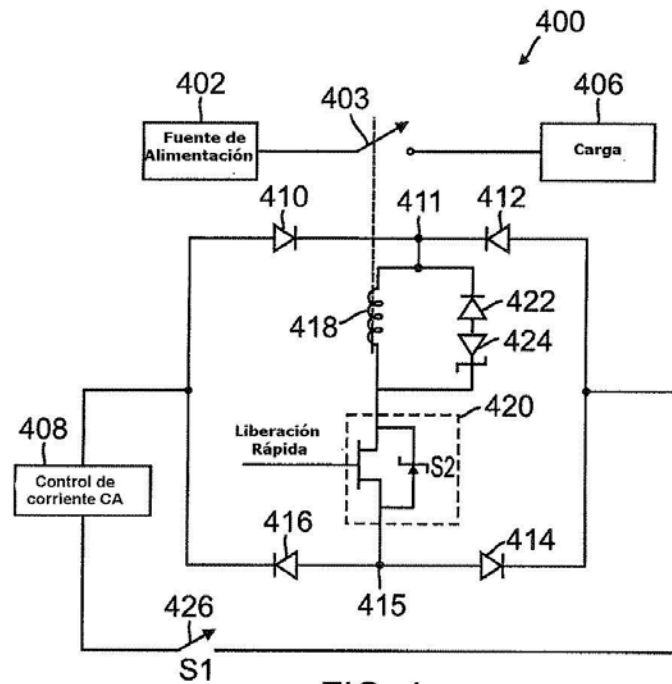


FIG. 4

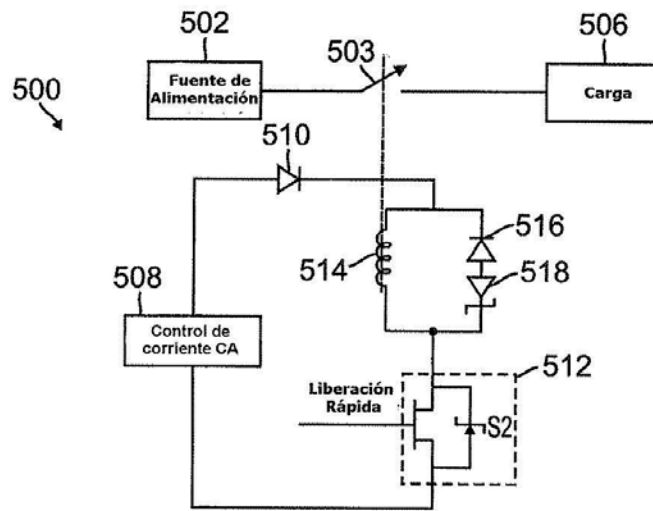


FIG. 5

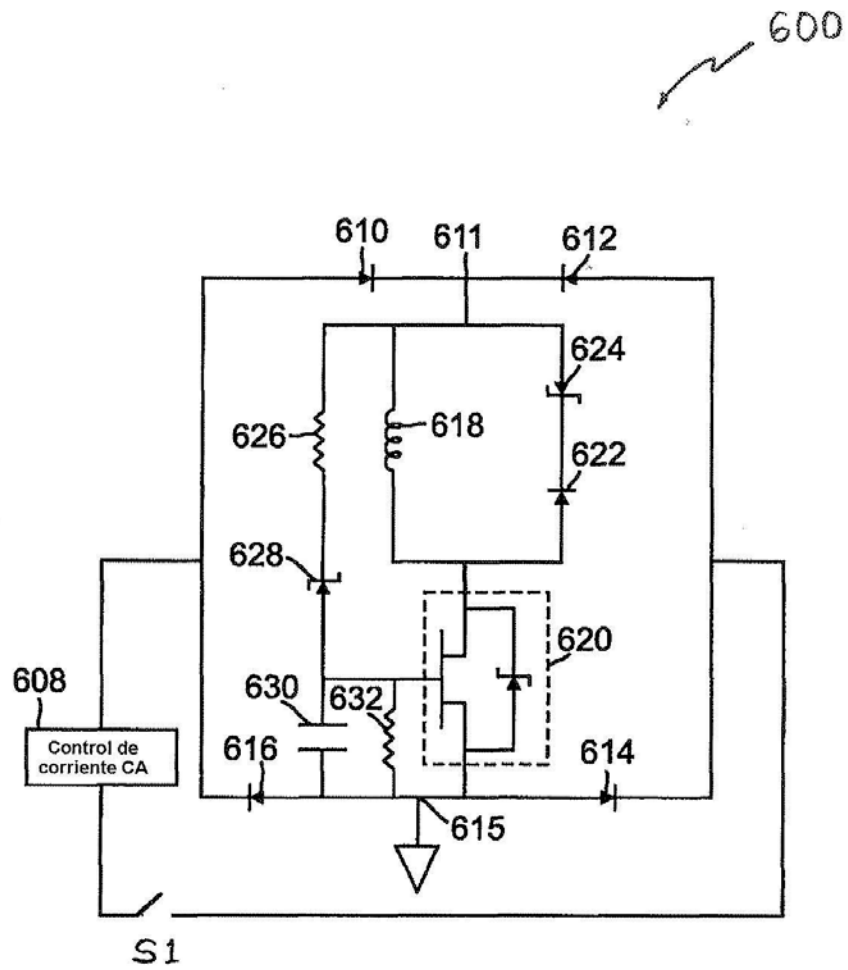


FIG. 6