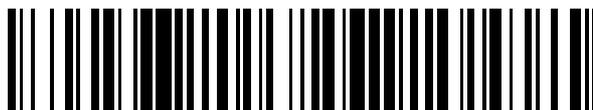


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 138**

51 Int. Cl.:

H02H 1/06 (2006.01)

H02H 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2011 E 11775877 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2630712**

54 Título: **Disyuntor con indicación de fallo y fuente de alimentación secundaria**

30 Prioridad:

20.10.2010 US 908312

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

17.05.2016

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC. (100.0%)
200 N. Martingale Road, Suite 1000
Schaumburg, IL 60173, US**

72 Inventor/es:

**SCHROEDER, JEREMY D.;
BEIERSCHMITT, JOSEPH y
GASS, RANDALL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 570 138 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

Disyuntor con indicación de fallo y fuente de alimentación secundaria

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a disyuntores electrónicos y particularmente a un disyuntor mejorado que tiene indicación de fallo y una fuente de alimentación secundaria para la indicación de fallo mientras el disyuntor está abierto.

Antecedentes

10 Los disyuntores electrónicos residenciales (AFCI) actuales supervisan y protegen contra muchos tipos diferentes de condiciones de fallo. Los disyuntores se conocen a partir del documento DE 10 2005 047 042 y los dispositivos de protección para disyuntores automáticos se conocen a partir del documento EP 1 589 628. Cuando un disyuntor se desconecta, es ventajoso conocer qué tipo de fallo ha interrumpido el disyuntor con el fin de corregir de manera precisa y rápida la condición de fallo. Los módulos electrónicos en dichos disyuntores son capaces de indicar el fallo interrumpido sólo cuando los componentes electrónicos están siendo alimentados. Normalmente, esto requiere volver a cerrar disyuntor para energizar el módulo electrónico. Sin embargo, el volver a cerrar el disyuntor para indicar la causa del fallo interrumpido significa también volver a energizar el fallo si el fallo todavía está presente. Con fin de volver a cerrar de manera segura el disyuntor, un electricista debe abrir el centro de carga y retirar los cables de carga de línea o carga de neutro del disyuntor. Sería deseable disponer de unos medios secundarios de energización del módulo electrónico para permitir que el módulo electrónico indique el fallo interrumpido, sin la necesidad de volver a energizar el fallo a niveles que se considerarían peligrosos, eliminando de esta manera la necesidad de retirar los cables de carga del disyuntor. A partir del documento GB 2.290.180 se conoce una unidad de desconexión electrónica con una fuente de alimentación de batería auxiliar.

Breve Sumario

25 La invención se define en las reivindicaciones 1 y 9. Según una realización, un disyuntor electrónico incluye contactos mecánicos controlables adaptados para conectar una fuente de alimentación de CA a al menos una carga, y un circuito de control para supervisar el flujo de energía desde la fuente de alimentación de CA a la carga, detectar diferentes tipos de condiciones de fallo y abrir automáticamente los contactos en respuesta a la detección de una condición de fallo. Una fuente de alimentación primaria recibe energía desde la fuente de alimentación de CA cuando los contactos están cerrados, y suministra energía al circuito de control. Los indicadores de fallo controlados por el circuito de control indican el tipo de condición de fallo que causa que el circuito de control abra los contactos, y una fuente de alimentación secundaria suministra energía al circuito de control cuando los contactos están abiertos y un conmutador operado manualmente está cerrado. Al suministrar energía al circuito de control desde un suministro secundario, mientras los contactos del disyuntor están abiertos, este sistema disyuntor evita la necesidad de cerrar el disyuntor con un fallo peligroso para determinar la razón de la desconexión del disyuntor. También evita la necesidad de retirar el cableado del circuito de derivación del disyuntor, o volver a abrir el disyuntor desde un centro de carga, para indicar la causa de una desconexión, actualizar el "firmware" o realizar diagnósticos.

35 El conmutador operado manualmente está conectado a la fuente de alimentación de CA en el lado de la fuente de los contactos mecánicos controlables, y el otro lado del conmutador está acoplado al circuito de control de manera que el cierre del conmutador acopla la fuente de alimentación de CA al circuito de control para suministrar energía al circuito de control cuando los contactos están abiertos. Puede acoplarse un rectificador al conmutador operado manualmente y al circuito de control para convertir la energía desde la fuente de alimentación de CA en energía de CC para el circuito de control.

40 Preferiblemente, el circuito de control incluye un microcontrolador adaptado para recibir energía a través de los contactos cuando los contactos están cerrados o a través del conmutador operado manualmente cuando los contactos están abiertos. El microcontrolador está programado para detectar condiciones de fallo, para abrir los contactos en respuesta a la detección de una condición de fallo, y para conmutar automáticamente entre un modo de funcionamiento de protección contra fallos cuando los contactos están cerrados, o un modo de funcionamiento de indicación de fallo cuando los contactos están abiertos. El microcontrolador puede estar programado para detectar el acoplamiento de la fuente de alimentación de CA al microcontrolador a través de los contactos, y para conmutar automáticamente al modo de indicación de fallo cuando la fuente de alimentación de CA no está acoplada al microcontrolador a través de los contactos.

Breve descripción de los dibujos

50 La invención puede entenderse mejor con referencia a la descripción siguiente cuando se considera junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de una parte del circuito eléctrico en un disyuntor que es capaz de indicar el tipo de fallo que causa que la desconexión del disyuntor.

La Fig. 2 es un diagrama de flujo de una rutina ejecutada por el microcontrolador en el circuito de la Fig. 1 para activar una fuente de alimentación secundaria para suministrar energía al microcontrolador y un indicador de fallo mientras el disyuntor está desconectado.

Descripción detallada

5 Aunque la invención se describirá en conexión con ciertas realizaciones preferidas, se entenderá que la invención no se limita a esas realizaciones particulares. Por el contrario, se pretende que la invención cubra todas las alternativas y modificaciones que puedan estar incluidas dentro del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

10 La Fig. 1 ilustra un disyuntor que supervisa la energía eléctrica suministrada a una o más cargas 11 desde una fuente 10 de alimentación de línea, tal como una fuente de alimentación de CA de 120 voltios. Durante el funcionamiento normal, es decir, en ausencia de fallos, la fuente 10 suministra energía de CA a la carga 11 a través de contactos mecánicos controlables, es decir, contactos 12 de disyuntor normalmente cerrados en un circuito 13 de desconexión que se abre automáticamente para proteger la carga 11 tal como se conoce en la técnica. Además, se suministra energía de CC a un microcontrolador 14 en el disyuntor desde una fuente de alimentación primaria que incluye un rectificador 15 de onda completa (tal como un puente de diodos), un circuito 17 regulador de pre-voltaje y un regulador 18 de voltaje. El puente 15 de diodos rectifica la energía de CA desde la fuente 10 para producir una salida de CC suministrada al circuito 16 regulador de pre-voltaje. A su vez, el circuito 16 regulador de pre-voltaje suministra energía al regulador 17 de voltaje, que suministra al microcontrolador 14 un voltaje de entrada de CC regulado. Un botón 18 pulsar-para-comprobar está conectado a una entrada PTT del microcontrolador 14 para permitir una prueba iniciada manualmente de diversos parámetros del disyuntor, tal como se describe por ejemplo en la patente US N° 7.151.656, asignada al cesionario de la presente invención.

20 Cuando el disyuntor detecta un fallo, el microcontrolador 14 genera una señal de desconexión que es suministrada al circuito 13 de desconexión para abrir automáticamente los contactos 12 del disyuntor para interrumpir el flujo de corriente eléctrica a la carga. El microcontrolador almacena también información que identifica la razón de la desconexión, tal como la detección de un fallo de tierra o un fallo de formación de arco. Cuando el usuario desea recuperar la información almacenada después de una desconexión, es necesario suministrar energía al microcontrolador 14 para permitir que el microcontrolador recupere la información almacenada y muestre o si no comunique esa información al usuario. Si la fuente 10 de energía de CA se vuelve a conectar al rectificador 15 volviendo a cerrar los contactos 12 del disyuntor, hay un riesgo de volver a energizar el fallo que causó la desconexión. De esta manera, el microcontrolador 14 es energizado preferiblemente sin cerrar los contactos 12 del disyuntor, para evitar volver a energizar el fallo que causó la desconexión en primer lugar.

30 En el circuito ilustrativo, puede acoplarse una fuente de alimentación secundaria al microcontrolador 14, mientras los contactos 12 del disyuntor están abiertos, pulsando el botón 18 pulsar-para-comprobar, para acoplar el lado de la línea de la fuente 10 de energía de CA a la entrada del regulador 17 de voltaje. Desde el conmutador PTT que se cierra presionando el botón 18 PTT, la señal de CA desde la fuente 10 pasa a través de una resistencia R1 limitadora de corriente y a continuación es enclavada por un diodo Z1 zener. Un rectificador de media onda formado por un diodo D1 permite que la corriente fluya desde el nodo N1 entre el diodo D1 y la resistencia R1 a la entrada del regulador 17 de voltaje, y esta corriente es suficiente para cargar un condensador C1 de entrada y para energizar el regulador 17 de voltaje. A continuación, el regulador 17 de voltaje proporciona al microcontrolador 14 el voltaje y la corriente necesarios para permitir que el microcontrolador 14 recupere y muestre el tipo de fallo que causó la desconexión. La misma señal suministrada al diodo D1 es suministrada también a la entrada PTT del microcontrolador a través de la resistencia R2, de manera que el microcontrolador 14 pueda detectar cuándo se ha cerrado el conmutador PTT.

40 De esta manera, para comprobar qué tipo de fallo ha causado la desconexión del disyuntor, un usuario simplemente presiona el botón 18 PTT para acoplar temporalmente la fuente de alimentación de CA al regulador 17 de voltaje a través de la resistencia R1 y el diodo D1. El regulador 17 suministra energía desde C1 al microcontrolador 14 de manera que la información que identifica el tipo de fallo que causó la desconexión es recuperada por el microcontrolador 14 y es mostrada al usuario, por ejemplo, mediante las luces 19 indicadoras u otro tipo de indicador deseado. El usuario continúa presionando el botón 18 PTT hasta que entienda la indicación de fallo mostrada y, a continuación, el usuario libera el botón 18 PTT para interrumpir la energización del microcontrolador 14.

50 Con referencia a la Fig. 2, tras ser energizado por cualquiera de las fuentes de alimentación, el "firmware" se inicializa a un estado de baja energía en la etapa 20 hasta que determina en qué modo de funcionamiento debe entrar. Durante este estado de baja energía, el "firmware" supervisa la fuente de alimentación primaria (es decir, un circuito supervisor de voltaje estándar) en la etapa 21, y la etapa 21 determina si la fuente de alimentación primaria está presente o no. Si la respuesta es afirmativa, el microcontrolador pasa a la etapa 23, donde se inicializa el modo de funcionamiento normal. Si la respuesta en la etapa 22 es negativa, el sistema pasa a la etapa 24 para supervisar una entrada de usuario (es decir, el cierre del conmutador PTT), y la etapa 25 determina si la entrada de usuario está presente o no. Si la respuesta en la

etapa 25 es negativa, el sistema pasa a la etapa 23 donde se inicializa el modo de funcionamiento normal. Una respuesta afirmativa en la etapa 25 hace avanzar el sistema a un par de estados concurrentes representados por las etapas 26 y 27 en una ruta y la etapa 28 en una ruta paralela. La etapa 26 supervisa la fuente de alimentación primaria, y la etapa 27 determina si la fuente de alimentación primaria está presente o no. Si la respuesta en la etapa 27 es negativa, el sistema vuelve a la etapa 26, y este bucle continúa mientras no se detecte la fuente de alimentación primaria. Mientras, en la ruta paralela, la etapa 28 inicia el modo de funcionamiento alternativo y, a continuación, el sistema avanza a la etapa 29 para terminar la operación alternativa, que indicará el tipo de fallo que causó una desconexión.

A partir de la Fig. 2, puede observarse que el "firmware" entra al modo alternativo sólo cuando (1) no se detecta energía desde la fuente de alimentación primaria y (2) se detecta un conmutador PTT cerrado. El "firmware" entra, o permanece en, el modo de funcionamiento normal siempre que se detecte la energía desde la fuente de alimentación primaria, independientemente de si el conmutador PTT está abierto o cerrado.

Durante el modo de funcionamiento normal, en el que el microcontrolador 14 es suministrado con energía desde la fuente de alimentación primaria (a través de los contactos 12 cerrados del disyuntor), el "firmware" en el microcontrolador 14 registra la causa de un evento de desconexión electrónica en la memoria interna del módulo, antes de emitir la señal de desconexión que causa que los contactos del disyuntor se abran. Durante el modo de funcionamiento alternativo, en el que el microcontrolador 14 es suministrado con energía desde la fuente de alimentación secundaria, el "firmware" recupera un registro de eventos de desconexión desde la memoria y muestra esa información al usuario. Mientras está en el modo alternativo, el "firmware" supervisa de manera continua la fuente de alimentación primaria y conmuta de vuelta al modo de funcionamiento normal cuando se detecta energía desde la fuente de alimentación primaria. Con la adición de un puerto de comunicación/almacenamiento, el modo de funcionamiento alternativo puede realizar también una característica de auto-actualización y/o diagnóstico de circuito.

Al suministrar al microcontrolador 14 energía desde una fuente secundaria mientras los contactos 12 del disyuntor están abiertos, el sistema descrito anteriormente evita la necesidad de cerrar el disyuntor con un fallo peligroso para determinar la razón de la desconexión del disyuntor. También evita la necesidad de retirar el cableado del circuito de derivación desde el disyuntor, o volver a abrir el disyuntor desde un centro de carga, para indicar la causa de una desconexión, actualizar el firmware o realizar diagnósticos.

Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones y aplicaciones particulares de la presente invención, debe entenderse que la invención no se limita a la construcción y las composiciones precisas descritas en la presente memoria y que diversas modificaciones, cambios y variaciones pueden ser evidentes a partir de las descripciones anteriores sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un disyuntor electrónico que comprende

contactos (12) mecánicos controlables adaptados para conectar y desconectar una fuente (10) de alimentación a una carga (11),

5 un circuito (14) de control que comprende un microcontrolador para supervisar el flujo de energía desde dicha fuente (10) de alimentación a dicha carga (11) y detectar diferentes tipos de condiciones de fallo y abrir automáticamente dichos contactos (12) en respuesta a la detección de una condición de fallo,

una fuente (15, 16) de alimentación primaria que recibe energía desde dicha fuente (10) de alimentación cuando dichos contactos (12) están cerrados, y suministra energía a dicho circuito (14) de control, y

10 una fuente (18, R1, Z1, D1) de alimentación secundaria para suministrar energía a dicho circuito (14) de control cuando dichos contactos (12) está abiertos,

caracterizado por que

comprende indicadores (19) de fallo controlados por dicho circuito (14) de control para indicar el tipo de condición de fallo que causa que dicho circuito (14) de control abra dichos contactos (12), y

15 en el que dicha fuente de alimentación secundaria incluye un conmutador (18, R1, Z1, D1) acoplado entre dicha fuente (10) de alimentación y dicho circuito (14) de control para suministrar energía a dicho circuito (14) de control desde dicha fuente (10) de alimentación cuando dichos contactos (12) están abiertos y dicho conmutador (18) está cerrado.

20 2. Disyuntor según la reivindicación 1, en el que dicho conmutador (18) está acoplado a dicho circuito (14) de control y causa además que dicho circuito (14) de control compruebe parámetros preseleccionados del disyuntor cuando dicho conmutador (18) está cerrado.

3. Disyuntor según la reivindicación 1, en el que dicho conmutador (18) es un conmutador operado manualmente conectado a dicha fuente (10) de alimentación en el lado de la fuente de dichos contactos (12) mecánicos controlables, y el otro lado de dicho conmutador (18) está acoplado a dicho circuito (14) de control;

25 de manera que, el cierre de dicho conmutador (18) puede acoplar dicha fuente (10) de alimentación a través de la fuente (18, R1, Z1, D1) de alimentación secundaria a dicho circuito (14) de control cuando dichos contactos (12) mecánicos controlables están abiertos.

30 4. Disyuntor según la reivindicación 3, en el que dicha fuente (10) de alimentación es una fuente de CA, y la fuente (15, 16) de alimentación primaria incluye un rectificador acoplado tanto a dicho conmutador (18) operado manualmente como a dicho circuito (14) de control, para convertir la energía desde dicha fuente (10) de alimentación de CA en energía de CC para dicho circuito (14) de control.

5. Disyuntor según la reivindicación 1, en el que dicho microcontrolador está adaptado para recibir energía a través de dichos contactos (12) mecánicos controlables cuando dichos contactos (12) están cerrados o a través de dicho conmutador (18) operado manualmente cuando dichos contactos (12) están abiertos, y

35 dicho microcontrolador está programado para detectar condiciones de fallo, para abrir dichos contactos (12) en respuesta a la detección de una condición de fallo, y para conmutar automáticamente entre un modo de funcionamiento de protección contra fallos cuando dichos contactos (12) están cerrados, y un modo de funcionamiento de indicación de tipo de fallo cuando dichos contactos (12) están abiertos.

40 6. Disyuntor según la reivindicación 5, en el que dicho microcontrolador está programado para detectar un acoplamiento de dicha fuente (10) de alimentación a dicho microcontrolador a través de dichos contactos (12) mecánicos controlables, y para conmutar automáticamente a dicho modo de indicación de fallo cuando dicha fuente (10) de alimentación no está acoplada a dicho microcontrolador a través de dichos contactos (12).

45 7. Disyuntor según la reivindicación 1, en el que dicho conmutador (18) operado manualmente es un conmutador pulsar-para-comprobar, usado normalmente para iniciar la comprobación automática de parámetros preseleccionados del disyuntor cuando dichos contactos (12) mecánicos controlables están cerrados.

8. Disyuntor según la reivindicación 1, en el que dicha fuente (10) de alimentación es una fuente de CA, y dicha fuente (15, 16) de alimentación primaria incluye un rectificador que acopla dicho conmutador (18) operado manualmente a dicho circuito (14) de control, proporcionando de esta manera energía de CC para dicho circuito de control.

9. Un procedimiento de energización de un disyuntor electrónico que incluye contactos (12) mecánicos controlables adaptados para conectar y desconectar una fuente (10) de alimentación a al menos una carga (11), en el que dicho procedimiento comprende

- 5 supervisar, desde el circuito (14) de control en dicho disyuntor, el flujo de energía desde dicha fuente (10) de alimentación a dicha carga (11), detectar diferentes tipos de condiciones de fallo, y abrir automáticamente dichos contactos (12) en respuesta a la detección de una condición de fallo,
- recibir energía desde dicha fuente (10) de alimentación cuando dichos contactos (12) están cerrados, y suministrar energía a dicho circuito (14) de control, y
- 10 almacenar información que identifica el tipo de condición de fallo que causa que dicho circuito de control abra dichos contactos, caracterizado por que
- suministra energía a dicho circuito (14) de control cuando dichos contactos (12) están abiertos, al cerrar manualmente un conmutador (18) para conectar dicha fuente (10) de alimentación a dicho circuito (14) de control para suministrar energía a dicho circuito (14) de control cuando dichos contactos (12) están abiertos.
- 15 10. Procedimiento según la reivindicación 9, que incluye convertir la energía desde dicha fuente (10) de alimentación de CA a energía de CC para dicho circuito (14) de control.
11. Procedimiento según la reivindicación 9, que incluye conmutar automáticamente dicho circuito de control entre un modo de funcionamiento de protección contra fallos cuando dichos contactos (12) están cerrados, y un modo de funcionamiento de indicación de fallo cuando dichos contactos (12) están abiertos.
- 20 12. Procedimiento según la reivindicación 11, que incluye conmutar automáticamente a dicho modo de funcionamiento de indicación de fallo cuando
- (1) dicha fuente (10) de alimentación no está acoplada a dicho circuito (14) de control a través de dichos contactos (12) y
- (2) dicho conmutador (18) es cerrado manualmente.
- 25 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicho conmutador (18) es un conmutador de pulsar-para-comprobar usado normalmente para iniciar la comprobación automática de parámetros seleccionados del disyuntor, en el que dicho conmutador pulsar-para-comprobar activa dicha fuente (18, R1, Z1, D1) de alimentación secundaria.
- 30 14. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicha fuente (10) de alimentación es una fuente de CA, e incluye la etapa de convertir, dentro del disyuntor, la energía de CA desde dicha fuente (10) de alimentación a energía de CC para operar dicho circuito (14) de control.

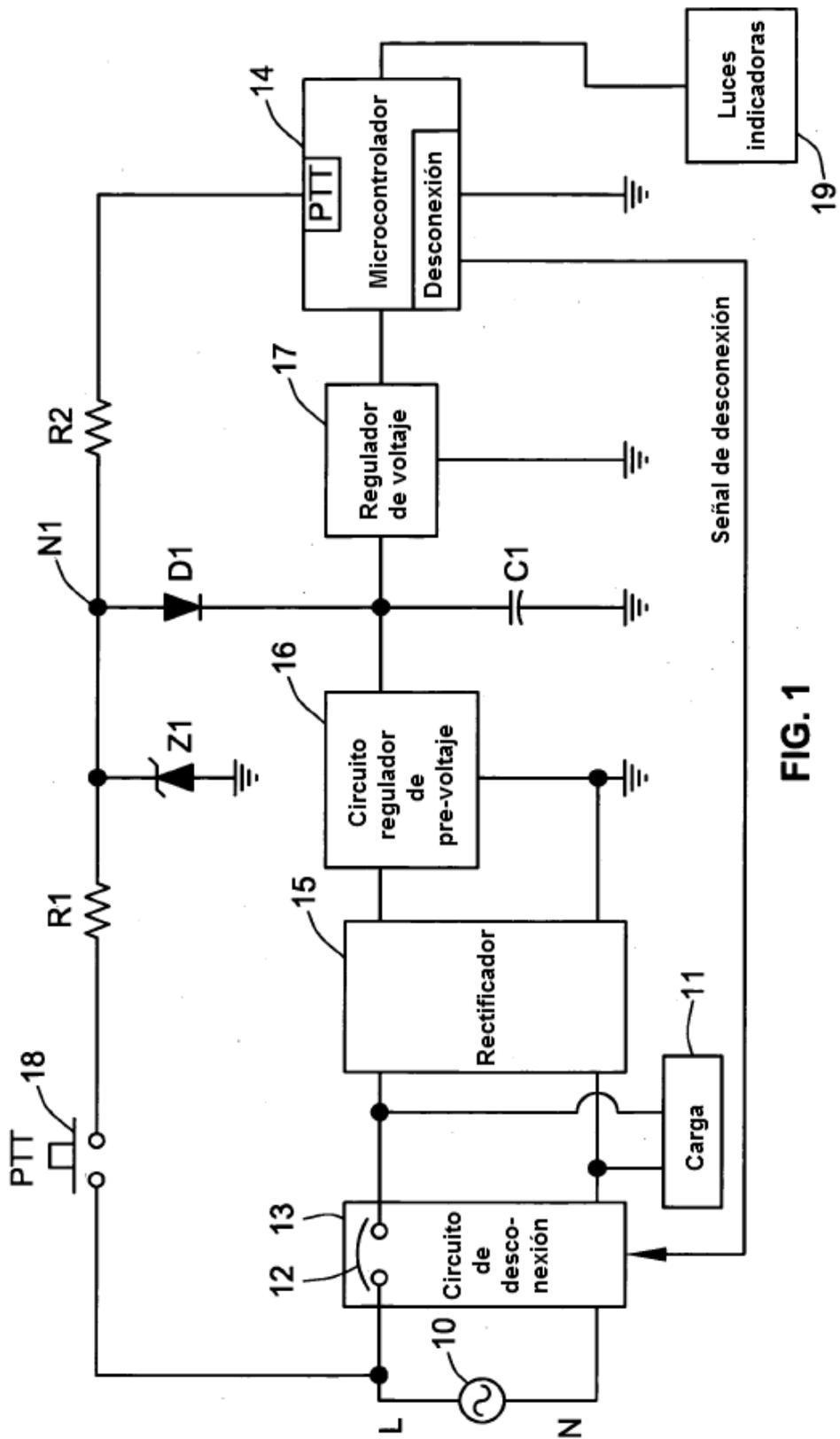


FIG. 1

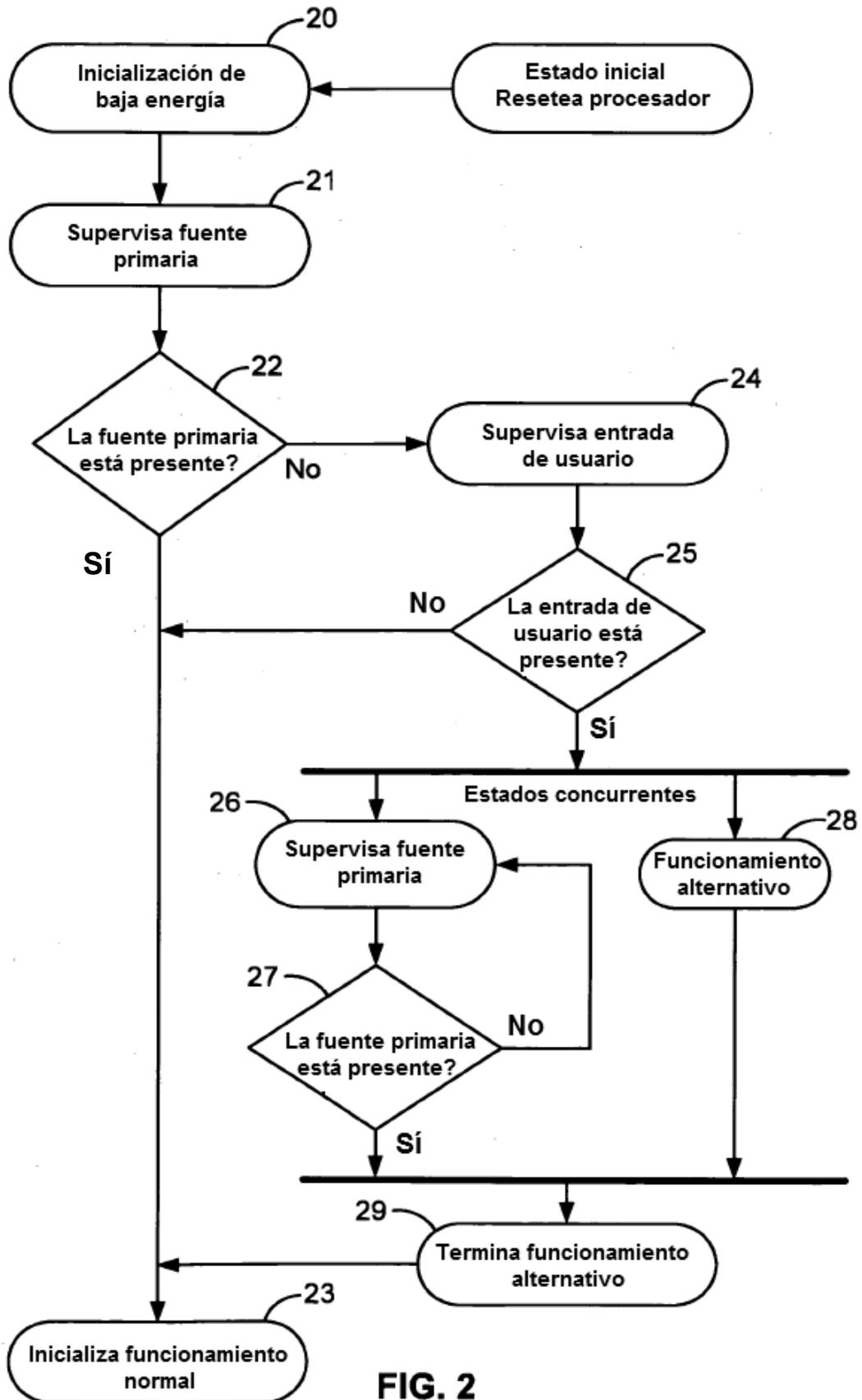


FIG. 2