



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 347 948**

51 Int. Cl.:
H02H 7/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01410160 .4**

96 Fecha de presentación : **10.12.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1225673**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.07.2002**

54 Título: **Dispositivo de distribución eléctrica, instalación que incorpora dicho dispositivo y procedimiento de protección eléctrica.**

30 Prioridad: **22.01.2001 FR 01 00807**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.11.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.11.2010

73 Titular/es:
SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES S.A.S.
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es: **Perichon, Pierre**

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

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).

**DISPOSITIVO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, INSTALACIÓN QUE
INCORPORA TAL DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE PROTECCIÓN
ELÉCTRICA**
DESCRIPCIÓN

5 La invención se refiere a un dispositivo de
distribución eléctrica que incorpora una entrada de
interconexión de una línea de suministro eléctrico, medios
de protección eléctrica que, conectados al suministro,
incorporan salidas de distribución eléctrica destinadas a
10 alimentar cargas eléctricas, incorporando dichos medios de
protección:

- una parte principal que incorpora medios de corte
principales conectados a la entrada de interconexión de la
línea de suministro eléctrico y medios de control
15 principales para controlar la apertura y el cierre de los
medios de corte principales, y
- una línea repartidora de energía eléctrica conectada
a los medios de corte principales de la parte principal.

20 La invención también se refiere a una instalación
que incorpora una línea de suministro eléctrico, un
dispositivo de distribución eléctrica conectado a la línea
de suministro eléctrico y líneas de distribución
conectadas entre el dispositivo de distribución eléctrica
y unos aparatos o cargas eléctricas. La invención también
25 se refiere a un procedimiento de protección eléctrica para
un dispositivo de distribución eléctrica.

30 Los dispositivos de distribución eléctrica que se
conocen incorporan generalmente un cuadro que incorpora un
disyuntor de cabecera sobre el cual se conecta una línea
de suministro aguas arriba y disyuntores de derivación o
fusibles aguas abajo para proteger unas líneas de
distribución que alimentan cargas o tomas de corriente.

35 Los disyuntores de derivación se pueden sustituir
por disyuntores o interruptores que incorporan un relé de
telemando que se abre o se cierra gobernado por una

central de protección. Se describe un dispositivo de este tipo en los documentos EP0096601 y DE3111255.

En un documento, FR2688951, el disyuntor de cabecera es un interruptor electrónico estático y se conectan
5 salidas a través de relés de aislamiento. El disyuntor de cabecera también puede ser del tipo limitador como el que se describe en el documento EP0834975.

En instalaciones conocidas, estos dispositivos de distribución pueden ir conectados en cascada. En tal caso,
10 los calibres de los disyuntores generalmente son decrecientes, para asegurar una selectividad entre los dispositivos. La selectividad también se puede mejorar uniendo los dispositivos de distribución o sus disyuntores mediante enlaces de selectividad lógica.

15 Los dispositivos del estado de la técnica no permiten una fácil gestión de la instalación de las instalaciones eléctricas. Además, en instalaciones repartidas y poco accesibles, es ventajoso contar con dispositivos de corte que tienen una fiabilidad y una
20 resistencia muy elevadas.

La invención tiene por objetivo un dispositivo de distribución eléctrica que, teniendo una fiabilidad y una resistencia mejoradas, permite una gestión facilitada de una instalación eléctrica, una instalación que incorpora
25 un dispositivo de este tipo y un procedimiento de protección eléctrica que mejora la fiabilidad y la gestión de las faltas de protección eléctrica.

En un dispositivo según la invención, dichos medios de protección incorporan al menos una parte secundaria
30 que, separada de la parte principal, incorpora al menos un dispositivo de corte secundario y medios de control secundarios para gobernar la apertura y el cierre de al menos un dispositivo de corte secundario, estando conectado dicho al menos un dispositivo de corte
35 secundario a dicha línea repartidora y al menos a una

salida de distribución eléctrica, habilitando los medios de control secundarios la apertura de al menos un dispositivo de corte secundario si una corriente que atraviesa dicho dispositivo de corte es inferior a un
5 umbral de corriente de apertura predeterminado.

En una forma de realización preferente, los medios de control principales incorporan primeros medios de detección de una corriente de falta principal y primeros medios de mando que gobiernan la apertura de los medios de
10 corte principales durante una primera duración predeterminada, detectando dichos primeros medios de detección una falta principal cuando un primer umbral de corriente de falta principal es sobrepasado por una señal representativa de una corriente que circula por los medios
15 de corte principales.

Ventajosamente, los primeros medios de mando gobiernan la apertura de los medios de corte principales después de un retardo que tiene una segunda duración predeterminada y que sigue a la detección de una falta
20 principal.

Preferentemente, el valor máximo de la primera duración predeterminada es de diez milisegundos (10 ms).

Preferentemente, la parte principal incorpora un disyuntor de acometida conectado a la entrada de
25 interconexión de una línea de suministro eléctrico y conectado en serie con los medios de corte principales.

Ventajosamente, los medios de corte principales son medios de corte de semiconductores de potencia.

Ventajosamente, los medios de control secundarios
30 incorporan segundos medios de detección de una corriente de falta secundaria que circula al menos por un dispositivo de corte secundario y segundos medios de mando que gobiernan la apertura de dicho al menos un dispositivo de corte secundario, si se ha detectado una falta
35 secundaria y si una corriente que atraviesa dicho

dispositivo de corte es inferior al umbral de corriente de apertura predeterminado, detectando una falta secundaria dichos segundos medios de detección cuando un segundo umbral de falta secundaria es sobrepasado por una señal representativa de una corriente que circula por dicho al menos un dispositivo de corte secundario.

Preferentemente, los segundos medios de detección de una corriente de falta secundaria que circula al menos por un dispositivo de corte secundario incorporan medios para detectar una falta polar correspondiente al menos a una corriente que circula por al menos un conductor de dicho al menos un dispositivo de corte secundario.

Preferentemente, los segundos medios de detección de una corriente de falta secundaria que circula por al menos un dispositivo de corte secundario detectan una corriente de falta diferencial que circula por al menos dos conductores de dicho al menos un dispositivo de corte secundario.

Ventajosamente, al menos un dispositivo de corte secundario es un relé electromagnético. Un dispositivo de corte secundario puede incorporar un dispositivo de corte de componentes electrónicos de potencia.

En una forma de realización particular, el dispositivo de distribución incorpora una línea de comunicación y al menos una parte secundaria incorpora medios de control secundarios que incorporan medios de comunicación conectados a la línea de comunicación, pudiendo dichos medios de comunicación recibir información de cierre para cerrar al menos un dispositivo de corte secundario.

Ventajosamente, el dispositivo de distribución incorpora una central conectada a la línea de comunicación para recibir información de estados y para gobernar la apertura y/o el cierre de al menos un dispositivo de corte secundario.

Ventajosamente, los medios de control primarios incorporan medios de comunicación conectados a la línea de comunicación para recibir señales de mando.

En una forma de realización particular, unos medios
5 de control secundarios envían por la línea de comunicación una señal prioritaria de características diferentes de una señal de comunicación de información, para gobernar la apertura de los medios de corte principales cuando se detecta una falta eléctrica en una salida alimentada por
10 un dispositivo de corte secundario y para gobernar el cierre de los medios de corte principales cuando se ha gobernado a la posición de apertura un dispositivo de corte secundario a consecuencia de una falta, incorporando los medios de control primarios unos medios para detectar
15 dicha señal prioritaria y para gobernar la apertura y el cierre de los medios de corte principales en función de la presencia de dicha señal prioritaria.

Preferentemente, al menos una parte secundaria va dispuesta en una caja de distribución o de conexión
20 eléctrica de edificio.

Ventajosamente, al menos una parte secundaria va dispuesta en un módulo de comunicación de automatismo de edificio, incorporando los medios de control secundarios de dicha parte secundaria funciones de protección
25 eléctrica y funciones de comunicación y de automatismos para gobernar dispositivos de corte secundarios.

Preferentemente, en un mazo que incorpora al menos cinco conductores van dispuestas una línea repartidora de energía eléctrica que incorpora al menos dos conductores,
30 una línea de comunicación que incorpora al menos dos conductores y una línea de tierra o de masa eléctrica que incorpora al menos un conductor.

Una instalación eléctrica según la invención incorpora una línea de suministro eléctrico, un
35 dispositivo de distribución eléctrica conectado a la línea

- 7 -

de suministro eléctrico y líneas de distribución conectadas entre el dispositivo de distribución eléctrica y unos aparatos o cargas eléctricas, siendo el dispositivo de distribución un dispositivo de distribución tal y como se ha definido anteriormente y teniendo una parte principal conectada a la línea de suministro eléctrico y al menos una parte secundaria conectada a unas líneas de distribución.

Un procedimiento de protección eléctrica según la invención consta de:

- una primera etapa de detección de una falta eléctrica en unos medios de corte principales,
- una segunda etapa de detección de una falta eléctrica en unos medios de corte secundarios unidos mediante una línea repartidora a los medios de corte principales,
- una etapa de temporización,
- una etapa de apertura de los medios de corte principales,
- una etapa de apertura de los medios de corte secundarios cuando una corriente que los atraviesa es inferior a un valor de umbral de corriente de apertura predeterminado a consecuencia de una detección de falta en la segunda etapa de detección,
- una primera etapa de cierre de los medios de corte principales después de un retardo predeterminado.

En una forma de realización preferente, el procedimiento consta de:

- una segunda etapa de apertura de los medios de corte principales, gobernada por la emisión de una señal prioritaria de mando de apertura por una línea de comunicación interconectada entre unos medios de corte secundarios y los medios de corte principales, emitiéndose dicha señal prioritaria cuando se detecta una corriente de falta circulante por un dispositivo de corte secundario,

- 8 -

- una segunda etapa de cierre de los medios de corte principales después de una etapa de final de emisión de dicha señal prioritaria.

5 En otra forma de realización, un procedimiento de protección eléctrica según la invención consta de:

- una primera etapa de detección de una falta eléctrica en unos medios de corte secundarios interconectados mediante una línea repartidora y una línea de comunicación con unos medios de corte principales,
- 10 - una etapa de inicio de emisión de una señal prioritaria de mando de apertura sobre dicha línea de comunicación para el mando de apertura de los medios de corte principales,
- una primera etapa de apertura de los medios de corte
15 principales, gobernada por la emisión de dicha señal prioritaria de mando de apertura sobre dicha línea de comunicación,
- una segunda etapa de apertura de los medios de corte secundarios cuando una corriente que los atraviesa es
20 inferior a un valor de umbral de corriente de apertura predeterminado a consecuencia de una detección de falta en la primera etapa de detección,
- una etapa de final de emisión de la señal prioritaria de mando de apertura,
- 25 - una etapa de cierre de los medios de corte principales después de la etapa de final de emisión de la señal prioritaria de mando de apertura.

30 Otras ventajas y características resultarán más evidentes a partir de la descripción subsiguiente de formas de realización particulares de la invención, dadas a título de ejemplos no limitativos y representadas en los dibujos que se adjuntan, en los que:

la figura 1 representa el esquema de un dispositivo de
35 distribución que incorpora características de la invención,

- 9 -

- la figura 2 representa un esquema de una parte principal de un dispositivo de distribución según una forma de realización de la invención,
- 5 la figura 3 representa un esquema de una parte secundaria de un dispositivo de distribución según una forma de realización de la invención,
- las figuras 4A,
- 10 4B y 4C representan señales en un dispositivo de distribución según una primera forma de realización de la invención;
- las figuras 5A,
- 15 5B, 5C y 5D representan señales en un dispositivo de distribución según una segunda forma de realización de la invención;
- la figura 6 representa un esquema de un dispositivo y de una instalación según una forma de realización de la invención;
- 20 la figura 7 representa un plano de una instalación eléctrica según una forma de realización de la invención;
- la figura 8 representa un primer procedimiento de protección eléctrica según una forma de realización de la invención; y
- 25 la figura 9 representa un segundo procedimiento de protección eléctrica según una forma de realización de la invención.

Un dispositivo de distribución eléctrica,

30 representado en la figura 1, incorpora una entrada de interconexión eléctrica 1 para interconectar una línea de suministro 2 con unos medios de protección eléctrica 3 que incorporan salidas 4 para alimentar unas cargas eléctricas. Estos medios de protección eléctrica

35 incorporan una parte principal 5 conectada a la entrada 1

a través de un disyuntor de cabecera 6 y a una línea repartidora de energía eléctrica 7. La parte principal 5 incorpora un dispositivo de corte principal 8, conectado en serie entre la entrada 1 y la línea repartidora 7, para
5 establecer o interrumpir una corriente eléctrica en la línea 7 y un circuito de control principal 9, conectado a dicho dispositivo de corte principal 8 para controlar la apertura y el cierre de dicho dispositivo 8. Al menos un sensor de corriente 10 dispuesto al menos sobre un
10 conductor conectado al dispositivo de corte principal 8 proporciona una señal representativa de una corriente I_p que circula por el dispositivo 8.

La línea repartidora 7 alimenta al menos una parte secundaria 11 que, separada de la parte principal,
15 incorpora al menos un dispositivo de corte secundario 12 y al menos un circuito de control secundario 13 para gobernar la apertura y el cierre de al menos un dispositivo de corte secundario 12. Hallándose dicho al menos un dispositivo de corte secundario 12 conectado a la
20 línea repartidora 7 y al menos a una salida de distribución eléctrica 4. Al menos un sensor de corriente 14 va dispuesto sobre al menos un conductor conectado a un dispositivo de corte secundario para proporcionar una señal representativa de una corriente que circula por
25 dicho dispositivo de corte secundario 12.

Cuando los dispositivos de corte secundarios son dispositivos de contactos eléctricos, por ejemplo relés electromagnéticos, es preferible aumentar la fiabilidad y la vida útil evitando el desgaste de los contactos. Esta
30 ventaja es especialmente importante cuando las partes secundarias están repartidas por varios sitios de una instalación y son poco accesibles.

El circuito de control secundario 13 gobierna o habilita la apertura de un dispositivo de corte secundario
35 cuando una corriente que lo atraviesa es inferior a un

umbral de corriente de apertura predeterminado. Así, cuando aparece una falta eléctrica, el circuito de control 13 detecta, a través de un sensor de corriente 14, el dispositivo de corte secundario que tiene que ser cortado, y luego espera a que el dispositivo de corte principal se abra para limitar la corriente que atraviesa dicho dispositivo secundario. A continuación, cuando la corriente se hace inferior al umbral de corriente de apertura predeterminado, el circuito de control da una orden de apertura al dispositivo de corte secundario afectado por la falta. Al proceder de este modo, se preservan los contactos de los circuitos secundarios y se aumenta la fiabilidad y la longevidad.

El circuito de control principal 9 incorpora medios para determinar una corriente de falta principal y gobierna la apertura del dispositivo de corte principal durante una primera duración predeterminada, suficiente para dejar al dispositivo de corte secundario el tiempo de abrirse después de una disminución de la corriente de falta que lo atraviesa. Esta duración también es suficientemente corta para no perturbar el funcionamiento de circuitos eléctricos a causa de una interrupción de la corriente. Por ejemplo, un valor de la primera duración puede ser de 10 milisegundos (ms). Ventajosamente, el comando de la apertura del circuito de corte principal es mandado después de un retardo que tiene una segunda duración predeterminada, para permitir que un circuito de control secundario detecte la presencia de una falta con el fin de gobernar posteriormente la apertura de un dispositivo de corte secundario.

En otra forma de realización, el dispositivo de distribución eléctrica incorpora una línea de comunicación que enlaza circuitos de comunicación dispuestos al menos en una parte secundaria, y en particular en una central de comunicación 16 y en la parte central. En la

parte secundaria, un circuito de comunicación puede recibir información de cierre de al menos un aparato de corte secundario, en particular después de la eliminación de una falta eléctrica. La central puede recibir
5 información de estados y gobernar el cierre y/o la apertura de al menos un dispositivo de corte secundario.

El circuito de control 9 de la parte principal 5 incorpora un circuito de comunicación conectado a la línea de comunicación 15 para recibir una señal de mando.
10 Ventajosamente, un circuito de control secundario 13 envía sobre la línea de comunicación una señal particular prioritaria Sp de características diferentes de una señal de comunicación convencional para gobernar la apertura del dispositivo de corte principal 8 cuando se detecta una
15 falta en una salida alimentada por un dispositivo de corte secundario. La señal particular prioritaria Sp también gobierna el cierre del dispositivo de cierre principal cuando se ha gobernado a la posición de apertura un dispositivo de corte secundario a consecuencia de una
20 falta. Así, el circuito de control primario 9 incorpora medios para detectar dicha señal particular prioritaria y para gobernar la apertura y el cierre de los medios de corte principales en función de la presencia de dicha señal particular prioritaria.

La figura 2 muestra un diagrama esquemático simplificado de una parte principal 5 que incorpora un circuito de control principal 9. El sensor de corriente 10 proporciona a un comparador 17 una señal representativa de una corriente Ip que circula al menos por un conductor del
30 dispositivo de corte principal 8. Esta señal es comparada con un umbral de referencia 18. Si aparece una falta eléctrica, se sobrepasa el umbral y el comparador gobierna un temporizador a la posición de apertura 19 de duración T1 para permitir que un circuito de control secundario
35 detecte la falta. Luego, un circuito temporizado 20

gobierna la apertura del dispositivo de corte principal durante una duración T2 para permitir la apertura de un dispositivo de corte secundario. La duración T1 preferentemente es inferior a un milisegundo y la duración

5 T2 preferentemente es inferior a 10 milisegundos. Los circuitos 18 y 19 se pueden disponer en un orden invertido, siendo los mismos los efectos sobre el mando del dispositivo 8.

El circuito 9 de la figura 2 incorpora un circuito

10 de comunicación 21 que permite gobernar el dispositivo de corte principal en función de información de mando enviada sobre la línea de comunicación o en función de la presencia sobre la línea de una señal Sp particular prioritaria. Así, cuando sobre la línea está presente una

15 señal Sp enviada por un circuito de control secundario, el dispositivo 8 se abre durante la duración de dicha señal Sp.

La figura 3 muestra un diagrama esquemático simplificado de una parte secundaria 11 que incorpora un

20 circuito de control secundario 13 y un dispositivo de corte secundario 12. El dispositivo 12 es un relé electromagnético que incorpora unos contactos eléctricos 22. Un sensor de corriente 14 proporciona una señal representativa de una corriente secundaria Is a un

25 comparador 23 que permite habilitar la apertura del relé 12 si la corriente Is es inferior a un umbral de apertura predeterminado. Este umbral es proporcionado al comparador 23 por una referencia 24. Para detectar la presencia de una falta, un segundo comparador 25 recibe la señal

30 representativa de la corriente Is y la compara con un umbral de falta representado por una referencia 26. Cuando se sobrepasa un umbral de falta, el comparador 25 gobierna un circuito de memorización de comando de apertura 27. A continuación, un circuito de mando 28 conectado al

35 comparador 23 y al circuito de memorización 27 gobierna la

apertura del relé si está memorizado un comando de apertura y si la corriente se hace inferior al umbral de apertura. En algunos casos, el dispositivo de corte secundario 12 puede incorporar también un dispositivo de

5 componentes electrónicos de potencia, en particular para la regulación de corriente o de tensión o para la modulación de la iluminación o la variación de velocidad.

En la forma de realización de la figura 3, el circuito de control secundario incorpora un circuito de

10 comunicación 29 conectado a la línea de comunicación 15 y a unos medios de detección de faltas eléctricas, tales como el comparador 25. Cuando se detecta una falta, emite, por la línea de comunicación 15, una señal Sp particular prioritaria para gobernar la apertura del dispositivo de

15 corte principal 8. Durante la emisión de la señal Sp, la corriente baja o es interrumpida y se puede gobernar a la posición de apertura el dispositivo de corte secundario 12 tan pronto como la corriente detectada por el sensor 14 se hace inferior al umbral de apertura.

20 El circuito de comunicación 29 también puede servir para comunicarse con otros dispositivos de comunicación dispuestos en particular en una central 16 o una parte principal 3. En tal caso, el circuito 29 puede enviar información de estados de los distintos dispositivos de

25 corte secundarios y/o información acerca de los valores de las corrientes que circulan por las salidas. El circuito 29 también puede recibir comandos de cierre o de apertura de dispositivos de corte secundarios enviados en particular por una central o una parte principal.

30 Los esquemas de las figuras 2 y 3 son ejemplos de realización simbólicos que muestran funciones realizadas por circuitos de control. Estos circuitos se pueden realizar de otras formas. En particular, pueden ir integrados en microprocesadores, en microcontroladores, en

35 dispositivos que incorporan circuitos analógicos,

circuitos digitales y/o convertidores analógico-digital. Los circuitos de control 9 y 13 pueden tener funciones de tratamiento de señal y funciones de protección eléctrica y de disparo. Por ejemplo, funciones de tratamiento de corriente eficaz o cresta y funciones de disparo muy retardado, de corto retardo, instantáneo y/o de protección a tierra.

Las figuras 4A, 4B y 4C ilustran curvas de funcionamiento y de un dispositivo según una primera forma de realización. En la figura 4A, dos curvas 30 y 31 representan una corriente de cortocircuito detectada por un sensor 10 de corriente principal I_p y un sensor 14 de corriente secundaria I_s , y una curva 32 representa una corriente de cortocircuito supuesta sin corte. La figura 4B representa el gobierno de un dispositivo de corte principal 8 y la figura 4C representa el gobierno de un dispositivo de corte secundario 12.

En un instante t_1 , la corriente I_s en un dispositivo de corte secundario sobrepasa un umbral S_3 de detección de falta eléctrica en un circuito de control secundario 13. Luego, en un instante t_2 , la corriente de I_p sobrepasa un umbral de corriente S_1 de detección de una falta eléctrica en un circuito de control principal 9. Después de un retardo de escasa duración T_1 , en un instante t_3 , el dispositivo de corte principal es gobernado a la posición de apertura y el dispositivo de corte secundario permanece cerrado. Luego, en un instante t_4 , la corriente secundaria I_s se hace inferior a un umbral de apertura S_2 y el dispositivo de corte secundario es gobernado a la posición de apertura. Cuando se abre el dispositivo de corte secundario, en un instante t_5 , el dispositivo de corte principal es gobernado a la posición de cierre. Se corta así la salida afectada por la falta sin desgaste de los contactos del dispositivo de corte secundario. La duración T_2 del corte del dispositivo de corte principal, entre los

instantes t_3 y t_5 , es breve y no perturba el funcionamiento de la instalación eléctrica. La duración del corte es inferior a un período de una red eléctrica alterna. Ventajosamente, la duración de corte es del orden
5 de un semiperíodo, o sea, de 8 a 10 milisegundos aproximadamente.

Las figuras 5A, 5B, 5C y 5D ilustran curvas de funcionamiento y de un dispositivo según una segunda forma de realización. En la figura 5A, dos curvas 30 y 31
10 representan una corriente de cortocircuito detectada por un sensor 10 de corriente principal I_p y un sensor 14 de corriente secundaria I_s . La figura 5B representa señales sobre una línea de comunicación 15 por la que pueden circular señales de comunicación 33 y una señal particular
15 prioritaria S_p . La figura 5C representa el gobierno de un dispositivo de corte principal 8 y la figura 5D representa el gobierno de un dispositivo de corte secundario 12.

En un instante t_{10} , una corriente secundaria I_s sobrepasa un umbral de detección de falta eléctrica S_3 en
20 un circuito de control secundario 13. El circuito 13 fuerza entonces una señal S_p sobre la línea de comunicación 15 y se interrumpen unas tramas de señales de comunicación 33. Un circuito de control principal 5 detecta la señal particular prioritaria S_p y gobierna la
25 apertura del dispositivo de corte principal 8. Las corrientes I_p e I_s bajan y después, en el instante t_{11} , el circuito de control 13 detecta el paso de I_s por debajo del umbral de apertura S_2 . El dispositivo de corte secundario 12, sobre el que ha aparecido una falta, es
30 gobernado entonces a la posición de apertura. Luego, en el instante t_{12} , cuando el dispositivo 12 está abierto, se interrumpe la señal S_p y el circuito de control principal gobierna el cierre del dispositivo de corte principal. Entonces pueden circular de nuevo las tramas de señales de
35 comunicación 33.

La señal particular prioritaria Sp es de naturaleza diferente de las señales de tramas de comunicación 33. Puede ser ésta una tensión continua, por ejemplo de amplitud diferente de las señales de trama.

5 Ventajosamente, la señal Sp puede ser de polaridad invertida respecto a unos impulsos de las señales de comunicación, como se representa en la figura 5B.

En la segunda forma de realización, es posible hacer funcionar el dispositivo de distribución también con el

10 modo de funcionamiento descrito en la primera forma de realización. Las corrientes de falta detectadas pueden ser corrientes de cortocircuito, de sobrecarga y/o corrientes de falta diferencial.

En el esquema de la figura 6, la parte principal 5

15 incorpora un disyuntor de acometida 6 conectado entre la entrada 1 y el dispositivo de corte principal 8. El dispositivo de corte principal 8 es un dispositivo de semiconductor de potencia. En esta forma de realización, el circuito de la línea repartidora 7 incorpora dos

20 conductores, la línea de comunicación 15 incorpora dos conductores y una línea de tierra o de masa eléctrica 34 incorpora un conductor. Preferentemente, los conductores de la línea repartidora, de la línea de comunicación y el conductor de la línea de tierra van dispuestos en un mazo

25 35 que incorpora al menos cinco conductores. Se pueden interconectar mazos 35 a través de las apropiadas cajas de conexión o de derivación 39.

Unas partes secundarias 11 pueden formar parte de módulos de comunicación de automatismos de edificio. En

30 tal caso, unos circuitos de control 13 pueden incorporar funciones de protección eléctrica y funciones de comunicación y de automatismos para gobernar dispositivos de corte secundarios. Las partes secundarias 11 pueden ir dispuestas en cajas de distribución o de conexión

35 eléctrica.

Una parte secundaria 11 de la figura 7 incorpora sensores de corriente polar 14 y sensores de corriente diferencial 36 o de protección a tierra. Las salidas 4 alimentan, a través de las líneas de distribución eléctrica 37, unas cargas eléctricas 38 tales como lámparas, tomas de corriente, aparatos calefactores o motores.

Los dispositivos de corte secundarios 12 son preferentemente relés electromagnéticos que incorporan contactos eléctricos. Estos relés pueden ser de tipo biestable con una posición estable cerrada y una posición estable abierta.

La figura 7 representa el plano de una instalación eléctrica que puede incorporar las características según una forma de realización de la invención. Pudiendo quedar dispuestas unas partes secundarias 11 en lugares poco accesibles como, por ejemplo, techos.

El organigrama de la figura 8 representa un primer procedimiento de protección eléctrica para un dispositivo de distribución o una instalación eléctrica que incorpora una parte principal con un dispositivo de corte principal, al menos una parte secundaria que incorpora un dispositivo de corte secundario y una línea repartidora entre las partes principal y secundaria.

En este procedimiento, una primera etapa 50 permite detectar, mediante un circuito de control principal, una falta eléctrica en una corriente que recorre un dispositivo de corte principal. En una etapa 51, una temporización de corta duración T1 permite la toma en cuenta de una falta mediante una parte secundaria. Una etapa 52 permite detectar una falta eléctrica mediante un circuito de control secundario de una corriente de falta en un dispositivo de corte secundario. En una etapa 53, el dispositivo de corte principal se abre para limitar o interrumpir momentáneamente la corriente en el dispositivo

de corte secundario. A continuación, en una etapa 54, el dispositivo de corte secundario afectado por la falta es gobernado a la posición de apertura cuando la corriente que lo atraviesa es inferior a un umbral de corriente de
5 apertura S2. En una etapa 55, el dispositivo de corte secundario es gobernado a la posición de cierre después de un retardo T2. Este retardo puede depender, por ejemplo, del tiempo de apertura del dispositivo de corte secundario.

10 Una etapa 56 permite señalar una falta en una salida de un dispositivo de corte secundario. Semejante señalización puede ser consignada en la parte principal o se puede transmitir por una línea de comunicación desde una parte secundaria o una parte principal hacia una
15 central. Si la falta sigue presente tras la apertura del dispositivo de corte secundario o si un dispositivo de corte secundario no tiene corriente de falta, se gobierna a la posición de apertura el dispositivo de corte principal en una etapa 57. Si se elimina una falta sobre
20 una salida de una parte secundaria, se puede gobernar a la posición de cierre un dispositivo de corte secundario para restablecer la corriente. El comando se puede transmitir ventajosamente a través de una línea de comunicación desde una central o una parte principal.

25 El organigrama de la figura 9 representa un segundo procedimiento de distribución eléctrica para un dispositivo de distribución o una instalación eléctrica que incorpora una parte principal con dispositivo de corte principal y al menos una parte secundaria que incorpora un
30 dispositivo de corte secundario, una línea repartidora y una línea de comunicación entre las partes principal y secundaria.

En este procedimiento, una primera etapa 60 permite detectar, mediante un circuito de control secundario, una
35 falta eléctrica en una corriente que recorre un

dispositivo de corte secundario. Cuando se detecta una falta, en una etapa 61, se envía una señal particular prioritaria Sp por la línea de comunicación para gobernar la apertura de un dispositivo de corte principal. Mientras
5 la señal Sp esté presente, en una etapa 62, el dispositivo de corte permanece abierto. A continuación, en una etapa 63, cuando la corriente en el dispositivo de corte secundario Is es inferior a un umbral de apertura S2, el dispositivo de corte es gobernado a la posición de
10 apertura. Luego, cuando se abre el dispositivo de corte, una etapa 64 marca el final de emisión de la señal prioritaria Sp. Entonces, en una etapa 65, el dispositivo de corte principal vuelve a cerrarse y se restablece la alimentación eléctrica.

15 Una etapa 66 permite enviar, por la línea de comunicación, información representativa del estado de los dispositivos de corte secundarios, en particular el estado del que está en posición de abierto a consecuencia de una apertura ante una falta eléctrica. En esta información, es
20 posible identificar las causas de disparo o de apertura, en particular cortocircuitos, sobrecargas, fugas a tierra o comandos de parada de emergencia. Una etapa 67 permite enviar por la línea de comunicación un comando de cierre de un dispositivo de corte secundario. Este comando
25 concierne en particular al cierre de dispositivos de corte secundarios después de eliminada una falta eléctrica.

Los procedimientos de las figuras 8 y 9 pueden funcionar de forma independiente o estar asociado en un mismo procedimiento. Un dispositivo de distribución
30 eléctrica y una instalación pueden tener partes que funcionen según el primer procedimiento, partes que funcionen según el segundo procedimiento y/o partes que funcionen según los dos procedimientos conjuntamente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de distribución eléctrica que incorpora una entrada de interconexión (1) de una línea de suministro eléctrico (2), medios de protección eléctrica (3) que, conectados al suministro, incorporan salidas de distribución eléctrica (4) destinadas a alimentar cargas eléctricas, incorporando dichos medios de protección:
- 10 - una parte principal (5) que incorpora medios de corte principales (8) conectados a la entrada de interconexión de la línea de suministro eléctrico y medios de control principales (9) para controlar la apertura y el cierre de los medios de corte principales,
- 15 y
- una línea distribuidora de energía eléctrica (7) conectada a los medios de corte principales (8) de la parte principal (5), dispositivo **caracterizado** porque dichos medios de protección incorporan al menos una parte secundaria (11) que, separada de la parte principal (5), incorpora al menos un dispositivo de corte secundario (12) y medios de control secundarios (13) para gobernar la apertura y el cierre del al menos un dispositivo de corte secundario
- 20 (12), estando conectado dicho al menos un dispositivo de corte secundario a dicha línea repartidora y al menos a una salida de distribución eléctrica (4), habilitando los medios de control secundarios la apertura de al menos un dispositivo de corte secundario si una corriente que
- 25 atraviesa dicho dispositivo de corte es inferior a un umbral de corriente de apertura predeterminado (24, S2).
- 30
2. Dispositivo de distribución según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de control principales
- 35 incorporan primeros medios de detección (10, 17, 18) de

- una corriente de de falta principal (I_p) y primeros medios de mando (19, 20) que gobiernan la apertura de los medios de corte principales (8) durante una primera duración predeterminada (T_2), detectando dichos primeros medios de
- 5 detección una falta principal cuando un primer umbral de corriente de falta principal (18, S1) es sobrepasado por una señal representativa de una corriente (I_p) que circula por los medios de corte principales.
- 10 3. Dispositivo de distribución según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los primeros medios de mando (19, 20) gobiernan la apertura de los medios de corte principales (8) después de un retardo que tiene una segunda duración predeterminada (T_1) y que sigue a la
- 15 detección de una falta principal.
4. Dispositivo de distribución según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado porque** el valor máximo de la primera duración predeterminada (T_2) es de
- 20 diez milisegundos (10 ms).
5. Dispositivo de distribución según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la parte principal (5) incorpora un disyuntor de acometida (6)
- 25 conectado a la entrada de interconexión (1) de una línea de suministro eléctrico y conectado en serie con los medios de corte principales (8).
6. Dispositivo de distribución según una cualquiera de
- 30 las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los medios de corte principales (8) son medios de corte de semiconductores de potencia.
7. Dispositivo de distribución según una cualquiera de
- 35 las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los

medios de control secundarios (13) incorporan segundos medios de detección (25, 26) de una corriente de falta secundaria (Is) que circula al menos por un dispositivo de corte secundario (12) y segundos medios de mando (23, 27, 5 28) que gobiernan la apertura de dicho al menos un dispositivo de corte secundario, si se ha detectado una falta secundaria y si una corriente que atraviesa dicho dispositivo de corte es inferior al umbral de corriente de apertura predeterminado (24, S2), detectando una falta 10 secundaria dichos segundos medios de detección cuando un segundo umbral de falta secundaria (26, S3) es sobrepasado por una señal representativa de una corriente (Is) que circula por dicho al menos un dispositivo de corte secundario (12).

15

8. Dispositivo de distribución según la reivindicación 7, **caracterizado porque** los segundos medios de detección de una corriente de falta secundaria (14, 25, 26) que circula al menos por un dispositivo de corte secundario 20 detectan una falta polar correspondiente al menos a una corriente (Is) que circula por al menos un conductor de dicho al menos un dispositivo de corte secundario.

9. Dispositivo de distribución según una de las 25 reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado porque** los segundos medios de detección de una corriente de falta secundaria que circula por al menos un dispositivo de corte secundario (12) incorporan medios (36) para detectar una corriente de falta diferencial que circula por al menos 30 dos conductores de dicho al menos un dispositivo de corte secundario.

10. Dispositivo de distribución según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** al menos 35 un dispositivo de corte secundario (12) es un relé

electromagnético.

11. Dispositivo de distribución según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** al menos
5 un dispositivo de corte secundario (12) incorpora un dispositivo de corte de componentes electrónicos de potencia.

12. Dispositivo de distribución según una cualquiera de
10 las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** incorpora una línea de comunicación (15) y **porque** al menos una parte secundaria (11) incorpora medios de control secundarios (13) que incorporan medios de comunicación (29) conectados a la línea de comunicación (15), pudiendo
15 dichos medios de comunicación (29) recibir información de cierre para cerrar al menos un dispositivo de corte secundario (12).

13. Dispositivo de distribución según la reivindicación
20 12, **caracterizado porque** incorpora una central (16) conectada a la línea de comunicación (15) para recibir información de estados y para gobernar la apertura y/o el cierre de al menos un dispositivo de corte secundario (12).

25 14. Dispositivo de distribución según una de las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado porque** los medios de control primarios (9) incorporan medios de comunicación (21) conectados a la línea de comunicación (15) para
30 recibir señales de mando.

15. Dispositivo de distribución según la reivindicación 14, **caracterizado porque** unos medios de control secundarios (13) envían por la línea de comunicación (15)
35 una señal prioritaria (Sp) de características diferentes

de una señal de comunicación de información (33) para gobernar la apertura de los medios de corte principales (8) cuando se detecta una falta eléctrica en una salida alimentada por un dispositivo de corte secundario (12) y
5 para gobernar el cierre de los medios de corte principales (8) cuando se ha gobernado a la posición de apertura un dispositivo de corte secundario (12) a consecuencia de una falta, incorporando los medios de control primarios unos medios (21) para detectar dicha señal prioritaria y para
10 gobernar la apertura y el cierre de los medios de corte principales en función de la presencia de dicha señal prioritaria.

16. Dispositivo de distribución según una cualquiera de
15 las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** al menos una parte secundaria (11) está dispuesta en una caja de distribución o de conexión eléctrica de edificio.

17. Dispositivo de distribución según una cualquiera de
20 las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** al menos una parte secundaria (12) está dispuesta en un módulo de comunicación de automatismo de edificio, incorporando los medios de control secundarios de dicha parte secundaria funciones de protección eléctrica y funciones de
25 comunicación y de automatismos para gobernar dispositivos de corte secundarios.

18. Dispositivo de distribución según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, **caracterizado porque** en un
30 mazo (35) que incorpora al menos cinco conductores están dispuestas una línea repartidora de energía eléctrica (7) que incorpora al menos dos conductores, una línea de comunicación (15) que incorpora al menos dos conductores y una línea de tierra o de masa eléctrica (34) que incorpora
35 al menos un conductor.

19. Instalación eléctrica que incorpora una línea de suministro eléctrico (2), un dispositivo de distribución eléctrica conectado a la línea de suministro eléctrico y
5 líneas de distribución (37) conectadas entre el dispositivo de distribución eléctrica y unos aparatos o cargas eléctricas (38), **caracterizada porque** el dispositivo de distribución es un dispositivo de distribución según una cualquiera de las reivindicaciones
10 1 a 8, teniendo una parte principal (5) conectada a la línea de suministro eléctrico y al menos una parte secundaria (11) conectada a unas líneas de distribución (37).

15 20. Procedimiento de protección eléctrica para un dispositivo de distribución eléctrica, **caracterizado porque** consta de:

- una primera etapa de detección (50) de una falta eléctrica en unos medios de corte principales (8),
- 20 - una segunda etapa de detección (52) de una falta eléctrica en unos medios de corte secundarios (12) interconectados mediante una línea repartidora (7) con los medios de corte principales,
- una etapa de temporización (51),
- 25 - una etapa de apertura (53) de los medios de corte principales,
- una etapa de apertura (54) de los medios de corte secundarios cuando una corriente que los atraviesa es inferior a un valor de umbral de corriente de apertura
- 30 predeterminado a consecuencia de una detección de falta en la segunda etapa de detección (52),
- una primera etapa de cierre (55) de los medios de corte principales después de un retardo predeterminado.

35 21. Procedimiento de protección eléctrica según la

- 27 -

reivindicación 20, **caracterizado porque** consta de:

- una segunda etapa de apertura (62) de los medios de corte principales (8) gobernada por la emisión de una señal prioritaria (Sp) de mando de apertura por una
5 línea de comunicación (15) interconectada entre unos medios de corte secundarios y los medios de corte principales, emitiéndose dicha señal prioritaria cuando se detecta una corriente de falta circulante por un dispositivo de corte secundario,
- 10 - una segunda etapa de cierre (65) de los medios de corte principales después de una etapa de final de emisión (64) de dicha señal prioritaria.

22. Procedimiento de protección eléctrica para un
15 dispositivo de distribución eléctrica, **caracterizado porque** consta de:

- una primera etapa de detección (60) de una falta eléctrica en unos medios de corte secundarios (12) interconectados mediante una línea repartidora y una línea
20 de comunicación (15) con unos medios de corte principales (8),
- una etapa de inicio de emisión (61) de una señal prioritaria (Sp) de mando de apertura sobre dicha línea de comunicación para el mando de apertura de medios
25 de corte principales,
- una primera etapa de apertura (62) de los medios de corte principales gobernada por la emisión de dicha señal prioritaria de mando de apertura sobre dicha línea de comunicación,
- 30 - una segunda etapa de apertura (63) de los medios de corte secundarios cuando una corriente que los atraviesa es inferior a un valor de umbral de corriente de apertura predeterminado a consecuencia de una detección de falta en la primera etapa de detección,
- 35 - una etapa (64) de final de emisión de dicha

- 28 -

señal prioritaria (Sp) de mando de apertura,

- una etapa de cierre (65) de los medios de corte principales después de la etapa de final de emisión de la señal prioritaria de mando de apertura.

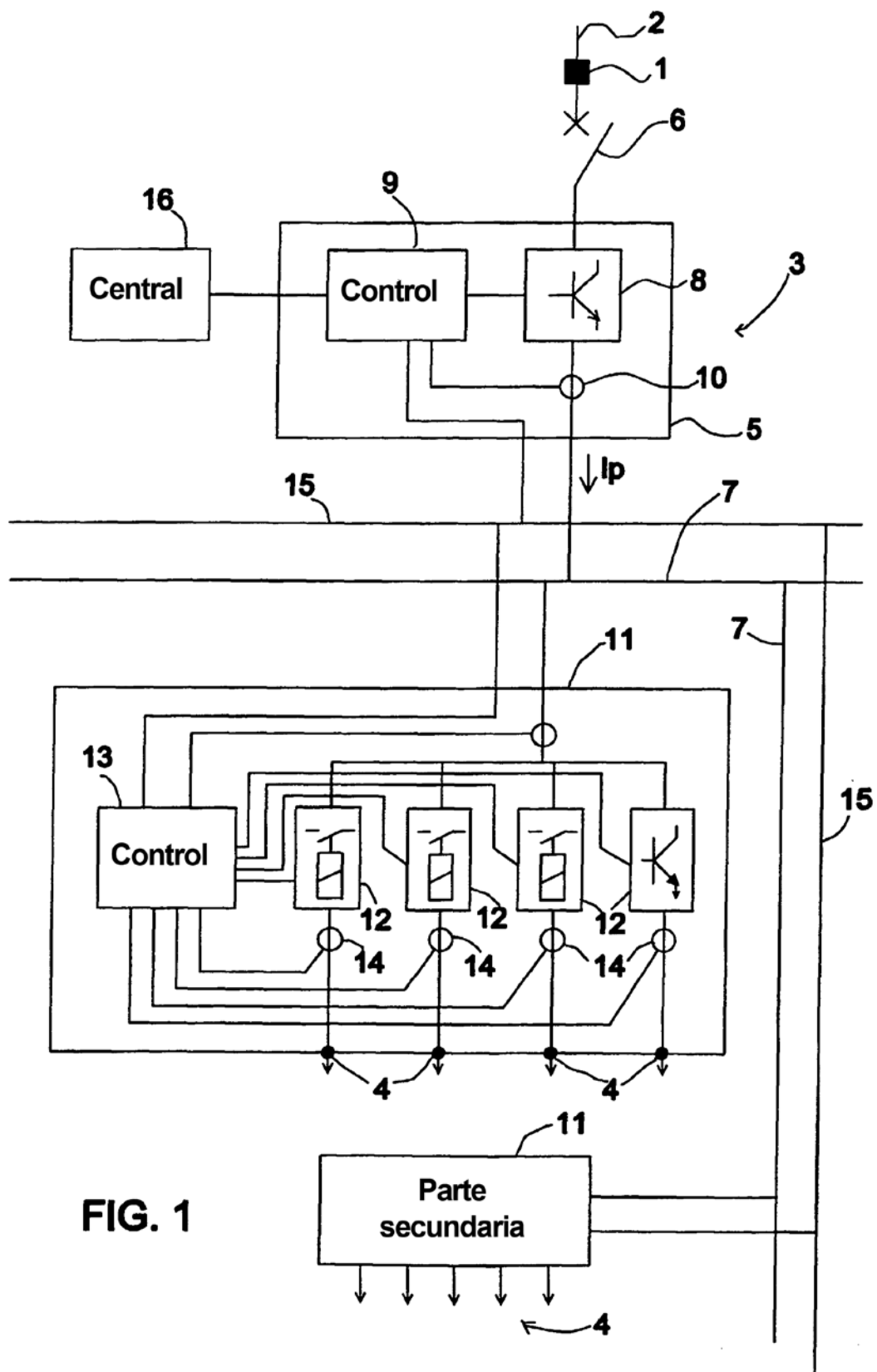
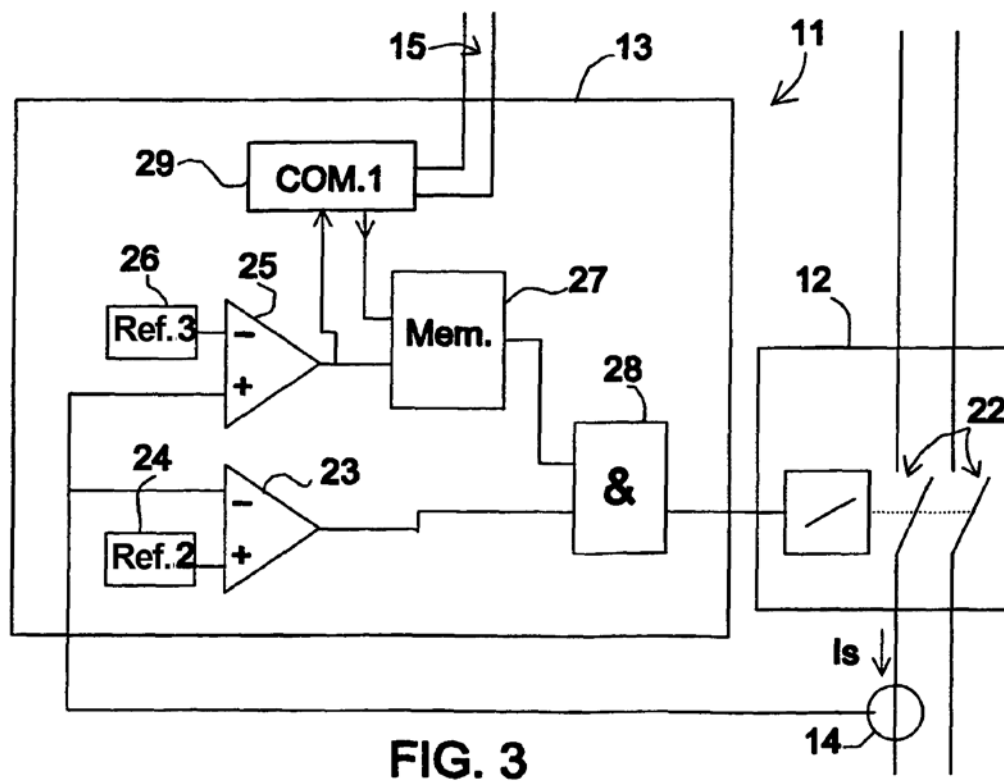
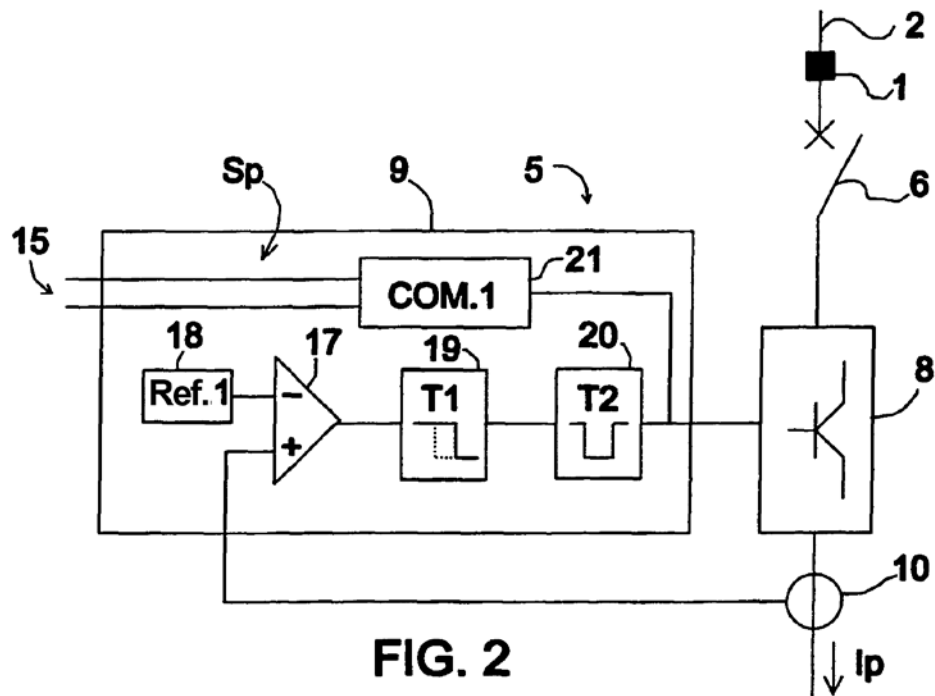
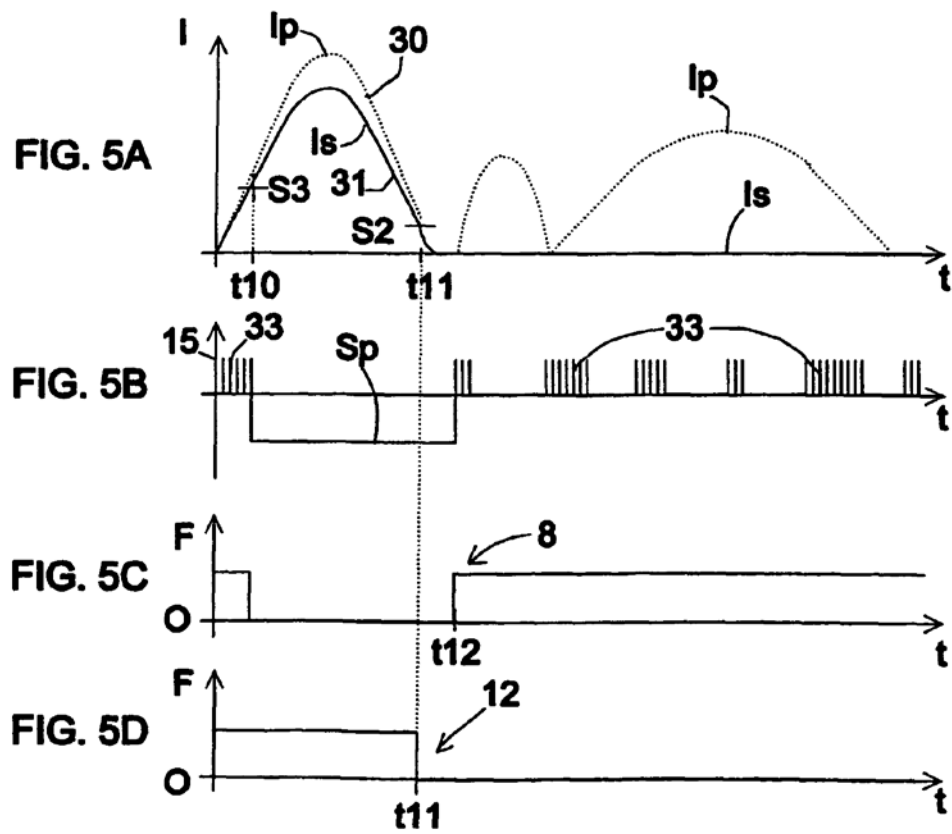
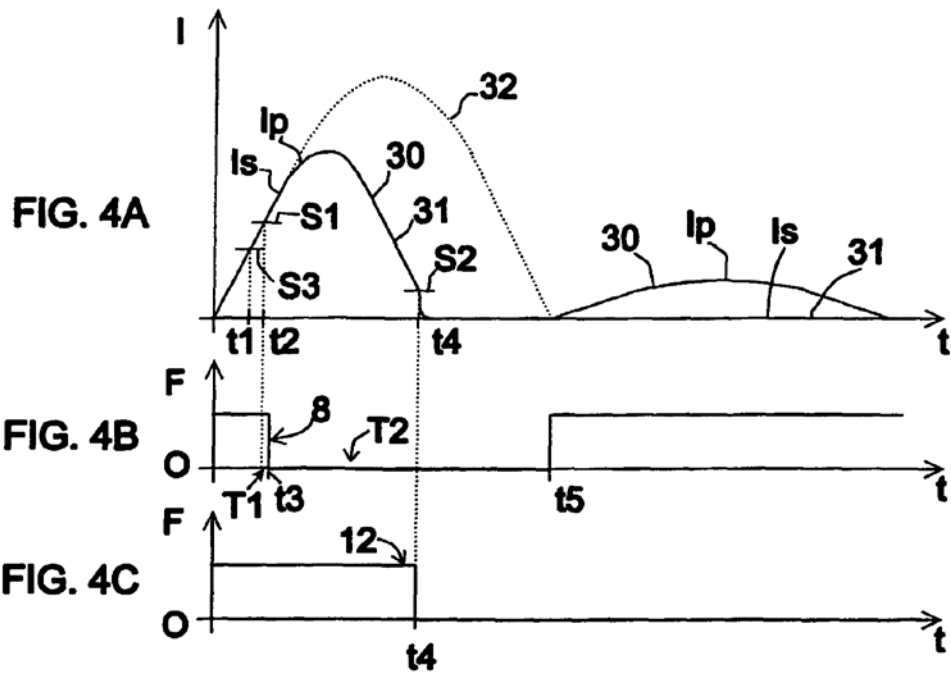
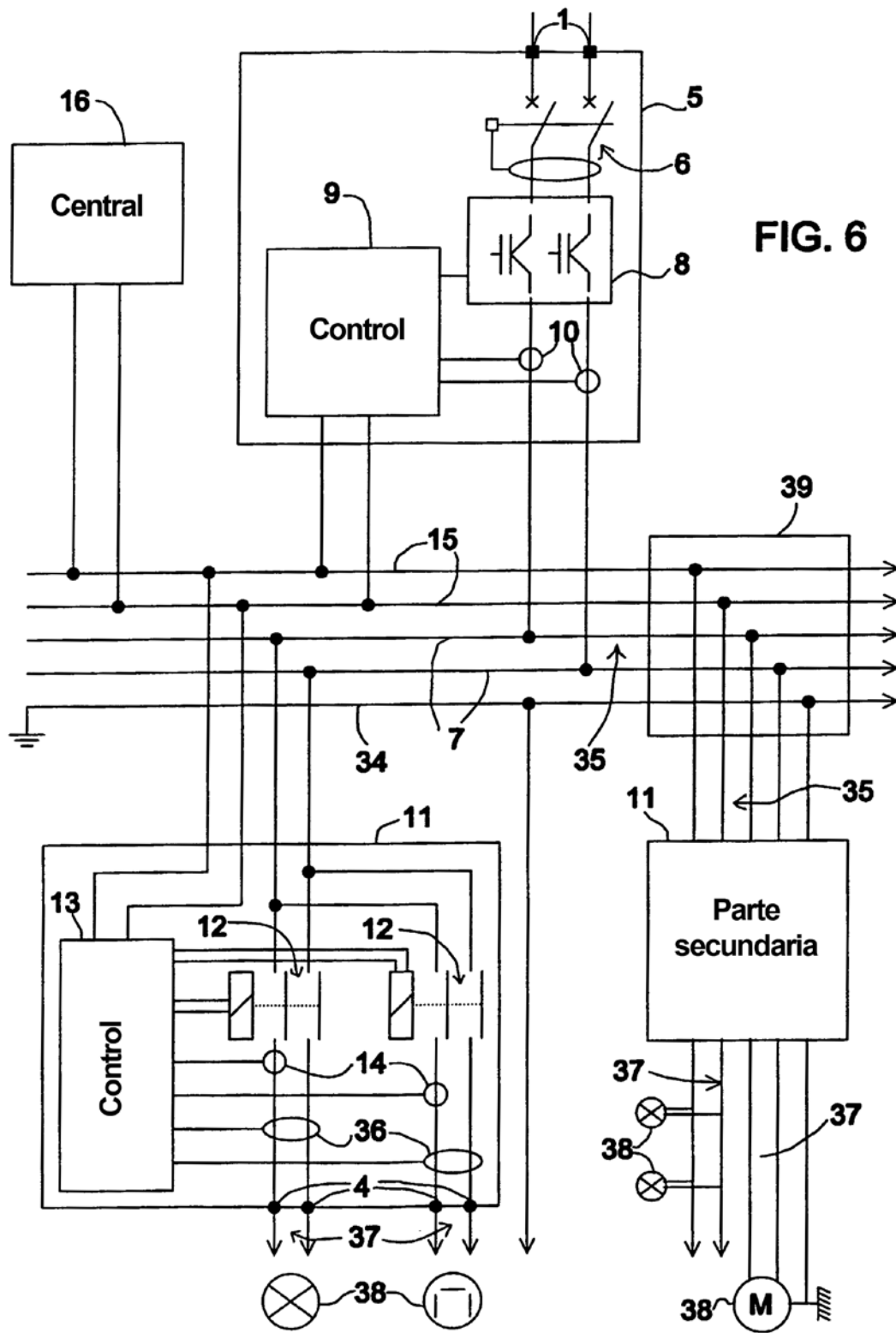


FIG. 1







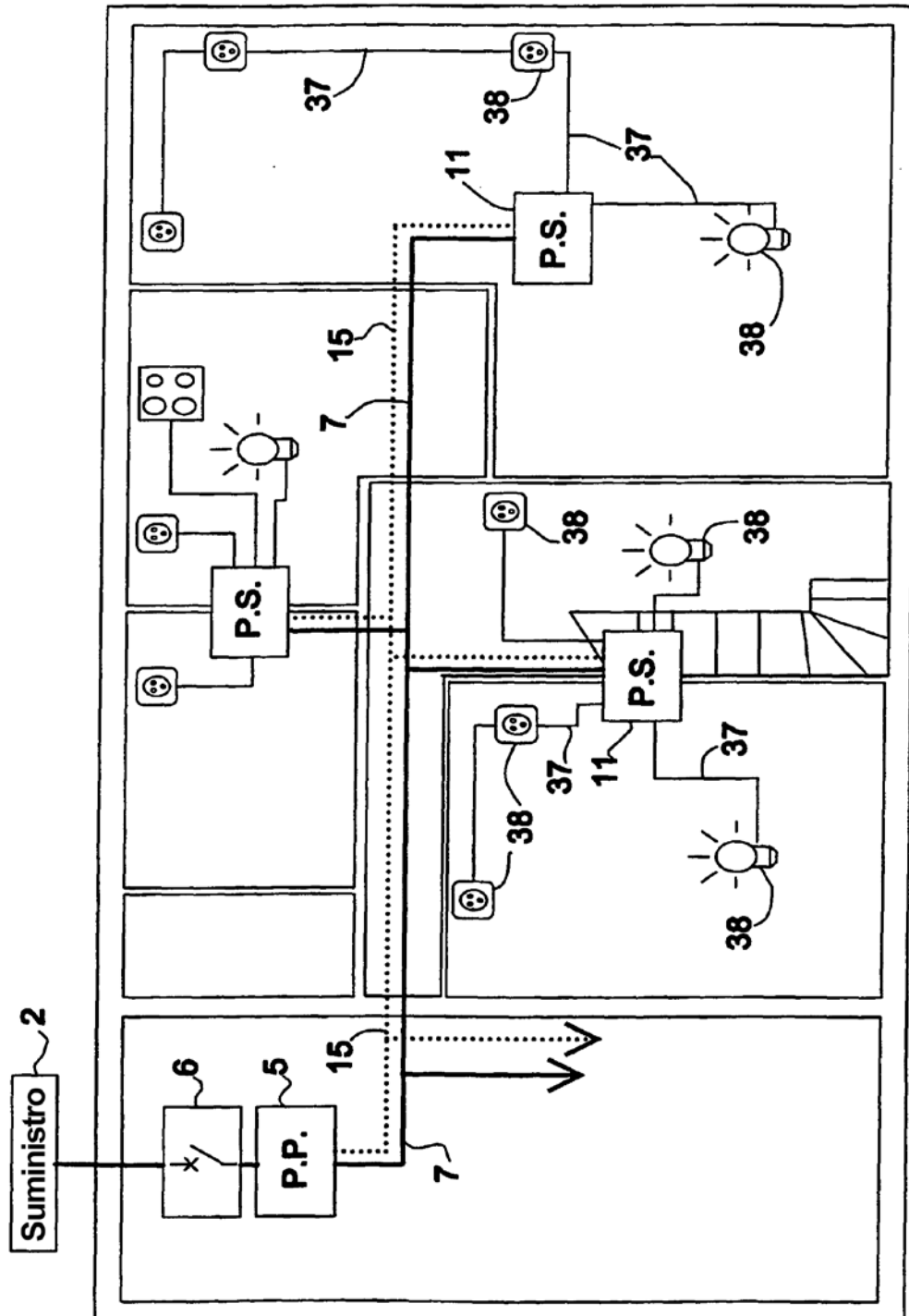
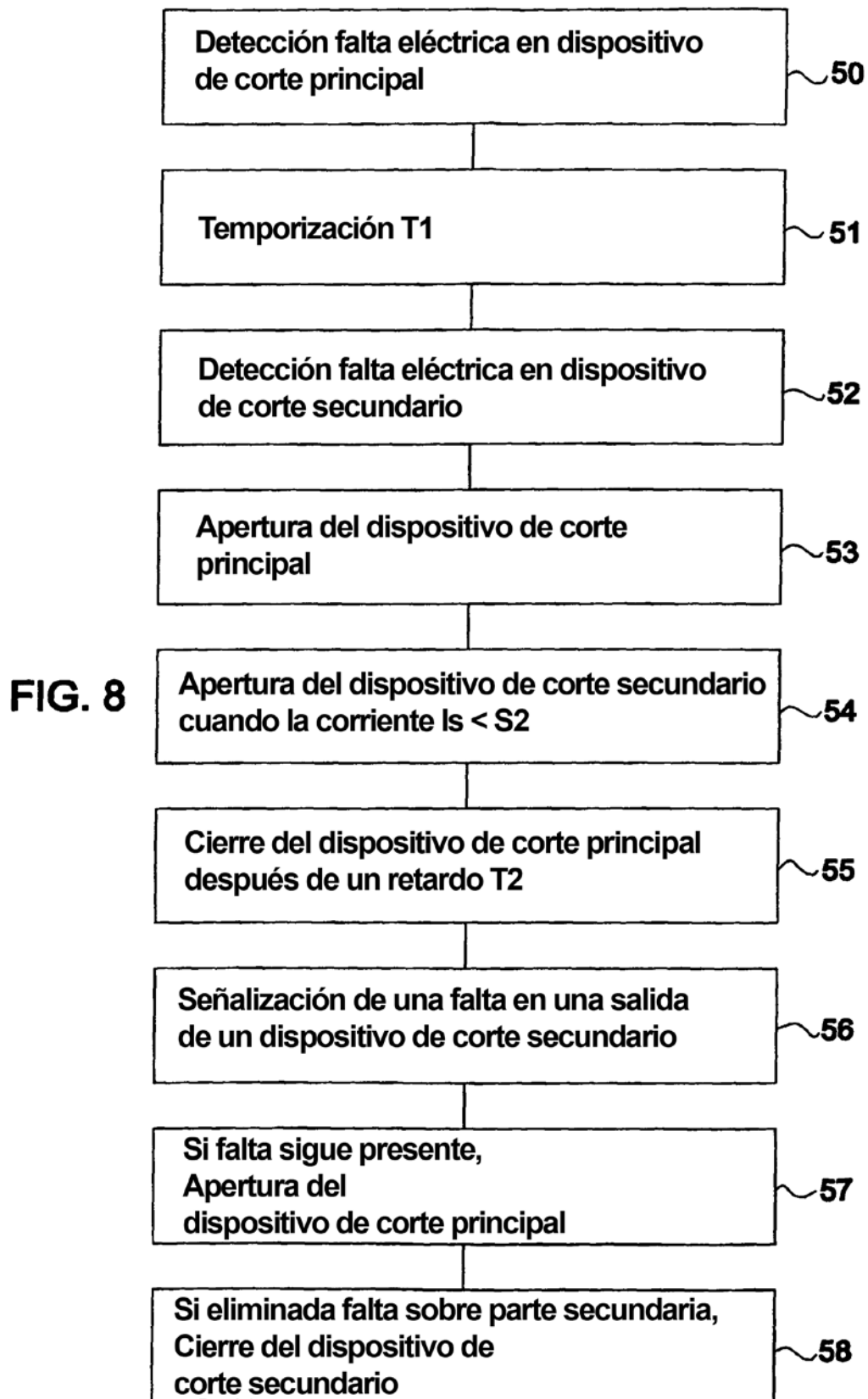
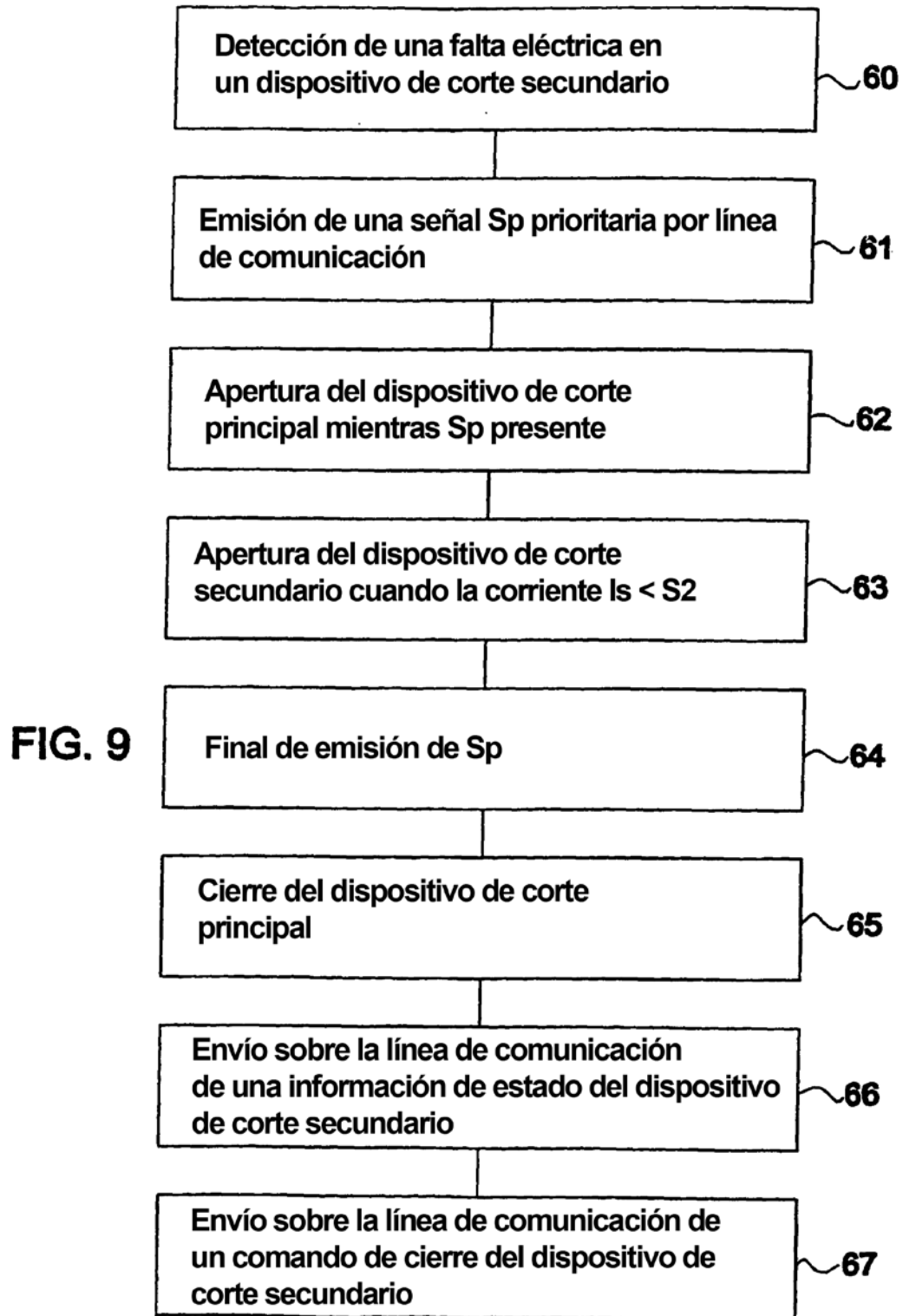


FIG. 7





REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante no tiene otro propósito que servir de ayuda al lector y no forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de
5 la gran atención dedicada a su confección, no puede descartarse la presencia de errores u omisiones, en cuyo caso la OEP declina toda responsabilidad.

Documentos de patente citados en la descripción

- | | | | | |
|----|---|---------------------|---|---------------------|
| | • | EP 0096601 A [0004] | • | FR 2688951 [0005] |
| 10 | • | DE 3111255 [0004] | • | EP 0834975 A [0005] |