

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 239**

51 Int. Cl.:

**H01H 83/20** (2006.01)

**H02H 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2008 E 08750571 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2188824**

54 Título: **Método y aparato para ejecutar funciones secundarias en un dispositivo de corte eléctrico**

30 Prioridad:

**11.05.2007 GB 0709042**

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

**18.03.2014**

73 Titular/es:

**EATON INDUSTRIES MANUFACTURING GMBH  
(100.0%)  
Route de la Longeraie 7  
1110 Morges , CH**

72 Inventor/es:

**JONES, RHYS y  
GANLEY, SEAN, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 449 239 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**

Método y aparato para ejecutar funciones secundarias en un dispositivo de corte eléctrico

5 Esta invención se refiere a un método y aparato para ejecutar funciones secundarias en un dispositivo de corte eléctrico. En particular, la presente invención se refiere a un método y aparato que es implementado en la electrónica de procesamiento de un dispositivo de corte eléctrico el cual tiene un disparo o función de protección primaria y también la capacidad de ejecutar funciones o aplicaciones secundarias, tales como condiciones de sobre/subtensión y niveles de alarma de fallo cercano y visualización. Funciones o aplicaciones secundarias éstas que son configurables por el usuario y están sujetas a la disponibilidad de procesamiento y las restricciones de la función de protección primaria. El documento de patente europea EP 1 294 068 divulga un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Todos los dispositivo de corte eléctricos de la técnica anterior, sean de protección de circuitos (es decir, dispositivos interruptores o de corrientes residuales), vigilancia de circuitos o conmutación de circuitos tienen una función primaria y, en algunos casos, otras funciones de protección o vigilancia secundarias. Sin embargo, esta funcionalidad está cableada en el dispositivo y ofrece pocas posibilidades para personalizar la operación básica y ninguna oportunidad para añadir funcionalidades sin dispositivos accesorios adicionales.

15 Para superar estas limitaciones de la técnica anterior, es el objeto de la presente invención proporcionar un método y aparato para ejecutar funciones secundarias en un dispositivo de corte eléctrico. El método y aparato que habilita al dispositivo de corte eléctrico para, en todo momento, realizar su función de protección primaria. La presente invención, no obstante, permite funciones o aplicaciones secundarias configurables por el usuario que sean escritas en un lenguaje macro de alto nivel, descargadas en el dispositivo de corte y luego interpretadas en tiempo real para realizar algunas funcionalidades secundarias complementarias añadidas a la función primaria del dispositivo de corte. De esta manera, diferentes usuarios pueden personalizar el comportamiento del dispositivo de corte y añadir funcionalidades personalizadas sin la intervención del fabricante. La presente invención proporciona una funcionalidad muy aumentada del dispositivo de corte, sin costes de accesorios o hardware adicionales.

20 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1.

También de acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de acuerdo con la reivindicación 8.

Además, de acuerdo con la presente invención se proporciona un producto programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 15.

25 En una realización preferida, el dispositivo de corte eléctrico puede ser un dispositivo de protección de circuitos, y más particularmente, un dispositivo interruptor o de corriente residual, o un dispositivo de vigilancia de circuitos o de conmutación de circuitos. Preferiblemente, el paso de ejecutar al menos una función primaria dependiente de dicho al menos un estímulo comprende el desconectar la alimentación eléctrica a la instalación eléctrica.

30 Preferiblemente, dicho al menos un estímulo es seleccionado de un grupo que consta de: sobreintensidad, corriente residual, sobretensión, subtensión, temperatura ambiente, temperatura del dispositivo. Siendo dicho al menos un estímulo codificado digitalmente e introducido a dicho microprocesador. Dicho al menos un estímulo puede también ser generado internamente por el sistema operativo de dicho microprocesador y puede incluir cualquiera de las siguientes señales de entrada: desbordamiento/interrupción del temporizador, salida de cálculo, puerto de entrada, evento de excepción, interrupción de puerto serie, entrada de comparador.

35 En una realización, dicho al menos un estímulo es obtenido de un sensor de intensidad que mide la intensidad total en el conductor de fase de dicha alimentación eléctrica y dicha al menos una función primaria se ejecuta si dicho flujo de intensidad excede un nivel umbral predeterminado.

40 Más preferiblemente, dicha pluralidad de dichas funciones secundarias están relacionadas menos con aplicaciones críticas de seguridad y más con la visualización y alarma de condiciones de proximidad de disparo. Con una entrada apropiada desde dicho al menos un estímulo, puede usarse cualquiera de dicha pluralidad de dichas funciones secundarias, por ejemplo, para calcular el consumo de energía, detectar subtensión, determinar el factor de potencia o re-tarar el dispositivo en temperaturas ambiente elevadas.

45 Preferiblemente, el paso de almacenar una pluralidad de funciones secundarias en dicho microprocesador comprende, además, los pasos de programar dicha función secundaria en un lenguaje macro de alto nivel y descargar dicha función secundaria en el dispositivo de corte eléctrico.

50 Más preferiblemente, el paso de programar dicha función secundaria en un lenguaje macro de alto nivel se alcanza usando una herramienta de programación que puede incorporar también un simulador para demostrar la secuencia de la función. En uso, la función secundaria puede, entonces ser cargada o descargada al dispositivo de corte y almacenada a un almacenamiento permanente en un ordenador de alojamiento.

De la misma manera, de acuerdo con la presente invención se provee un método de ejecutar funciones secundarias

configurables por el usuario en un dispositivo de corte eléctrico que conecta una alimentación eléctrica a una instalación eléctrica, dispositivo de corte eléctrico que comprende una configuración de protección de circuitos que tiene una función primaria cableada dependiente de al menos un estímulo y un microprocesador, método que comprende los pasos de:

- 5 almacenar una pluralidad de funciones secundarias en dicho microprocesador, teniendo cada una de dichas funciones secundarias una prioridad configurable por el usuario asignada al mismo; y

ejecutar secuencialmente dichas funciones secundarias basadas en dicho al menos un estímulo y dicha prioridad configurable por el usuario.

- 10 De manera similar, de acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato para ejecutar funciones secundarias configurables por el usuario en el dispositivo de corte eléctrico que conecta una alimentación eléctrica a una instalación eléctrica, comprendiendo el dispositivo de corte eléctrico una configuración de protección de circuitos que tiene una función primaria cableada dependiente de al menos un estímulo y un microprocesador, que comprende:

- 15 medios para almacenar una pluralidad de funciones secundarias en dicho microprocesador, teniendo cada una de dichas funciones secundarias una prioridad configurable por el usuario asignada a la misma; y

medios para ejecutar secuencialmente dichas funciones secundarias basadas en dicho al menos un estímulo y dicha prioridad configurable por el usuario.

- 20 Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un producto programa de ordenador para ejecutar funciones secundarias configurables por el usuario en un dispositivo de corte eléctrico que conecta una alimentación eléctrica a una instalación eléctrica, comprendiendo el dispositivo de corte eléctrico una configuración de protección de circuitos que tiene una función primaria cableada dependiente de al menos un estímulo y un microprocesador, que comprende:

- 25 medios de producto de programa para ordenador para almacenar una pluralidad de funciones secundarias en dicho microprocesador, teniendo cada una de dichas funciones secundarias una prioridad configurable por el usuario asignada a la misma; y

medios de producto de programa para ordenador para ejecutar secuencialmente dichas funciones secundarias basadas en dicho al menos un estímulo y dicha prioridad configurable por el usuario.

- 30 Se cree que un método y aparato de acuerdo con la presente invención, al menos, aborda los problemas resumidos arriba. Las ventajas de la presente invención son que se proporciona un método y aparato para ejecutar funciones secundarias en un dispositivo de corte eléctrico. El método y aparato que habilita al dispositivo de corte eléctrico para en todo momento realizar su función de protección primaria. Ventajosamente, la presente invención permite funciones o aplicaciones secundarias configurables por el usuario que sean escritas en un lenguaje macro de alto nivel, descargadas en el dispositivo de corte y luego interpretadas en tiempo real para realizar algunas funcionalidades secundarias complementarias añadidas a la función primaria del dispositivo de corte. De esta manera, diferentes usuarios pueden personalizar el comportamiento del dispositivo de corte y añadir funcionalidades personalizadas sin la intervención del fabricante. Más ventajosamente, la presente invención proporciona una funcionalidad muy aumentada del dispositivo de corte, sin costes de accesorios o hardware adicionales.

- 35 Será obvio a los expertos en la técnica que son posibles variaciones de la presente invención y se pretende que la presente invención puede ser usada de otra forma que la específicamente descrita aquí.

- 40 Una realización específica no limitativa de la invención se describirá ahora a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos que acompañan, en los cuales:

la figura 1 ilustra un diagrama de flujo que muestra cómo son ejecutadas funciones o aplicaciones secundarias en el dispositivo de corte dependiendo de la prioridad asignada a ellas;

- 45 la figura 2 muestra la implementación de una interfaz de usuario gráfica off-line es operable por un por un usuario para introducir funciones o aplicaciones secundarias y la cuales son, entonces, descargadas subsiguientemente en al dispositivo de corte de acuerdo con la presente invención; y

la figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una arquitectura de microprocesador de acuerdo con la presente invención.

- 50 Haciendo referencia ahora a los dibujos, el método y aparato de acuerdo con la presente invención ha sido desarrollado para su incorporación a cualquier tipo de dispositivo de corte eléctrico, sea una protección de circuito (es decir, interruptores o dispositivos de corriente residual), vigilancia de circuito o dispositivos de conmutación de circuitos los cuales realizan en general una función primaria de desconectar una alimentación eléctrica a una instalación eléctrica a la detección de alguna condición de fallo predeterminada. La persona experta apreciará que

5 dispositivo de corte eléctricos de este tipo incluyen en general alguna forma de detector de intensidad y/o tensión que mide al menos un parámetro de la alimentación eléctrica y/o instalación eléctrica y una configuración de protección de circuito, la cual puede, a veces, formar parte de un dispositivo de disparo controlado por microprocesador, para realizar la función primaria. La presente invención que habilita las funciones o aplicaciones secundarias, tales como condiciones de sobre/subtensión y alarmas de fallo cercano, vigilancia y visualización, para ser ejecutadas sin afectar la función primaria del dispositivo.

10 Para permitir que estas funciones o aplicaciones secundarias configurables por el usuario sean escritas en un lenguaje macro de alto nivel, descargadas en el dispositivo de corte y luego interpretadas en tiempo real para realizar algunas funcionalidades secundarias más añadidas a la función primaria del dispositivo de corte, la presente invención hace uso de un intérprete que ejecuta las aplicaciones secundarias escritas en un lenguaje macro de alto nivel sobre un editor externo. Más detalles sobre cada aspecto de la presente invención se describen más abajo:

**El intérprete**

15 La función del intérprete es decodificar las sentencias escritas en un lenguaje macro de alto nivel, evaluar las sentencias y ejecutar la instrucción sometida a la disponibilidad de recursos y las restricciones de la función de protección primaria. El intérprete tiene mejoras adicionales:

- Pueden asignarse aplicaciones macro individuales a eventos o estímulos generados desde el sistema operativo.
- Una aplicación macro puede ser lanzada o bien mediante una solicitud del usuario o llamada desde otra aplicación macro.

20 A las aplicaciones macro se les puede asignar una prioridad, la cual determina su orden de ejecución.

El intérprete es una tarea ejecutada y gestionada por el sistema operativo del dispositivo sobre una base periódica. Cada vez que el intérprete es ejecutado, realiza todo su procesamiento dentro de una ventana de tiempo dada.

El intérprete opera en dos fases distintas, a saber, Arranque y Periódica.

25 En el arranque, el intérprete analiza a sí mismo, luego analiza las aplicaciones macro para determinar con qué estímulo están asociadas y asigna una prioridad a cada aplicación macro.

Los estímulos son entradas predeterminadas al intérprete y están conectadas directamente a bien el hardware del dispositivo o al software de la aplicación del dispositivo. Ejemplos de tales estímulos se dan más abajo en la Tabla 1.

Hardware	Aplicación
Desbordamiento/interrupción del temporizador	Salida de cálculo
Entrada por puerto	Evento de excepción
Interrupción por puerto serie	
Entrada de comparador	

Tabla 1

30 Los estímulos son validados usando una sentencia condicional. La asociación de estímulos a aplicaciones macro secundarias es gestionada a través de una tabla de vectores la cual registra para cada estímulo qué aplicación macro debe ser ejecutada y que prioridad debe ser, ejemplos de lo cual se muestran en la Tabla 2.

Aplicación macro	Prioridad	Estímulo
Alarma por sobretensión	4	V1
Disparo por subtensión	5	V1
Apertura relé auxiliar	7	R1
Cierre relé auxiliar	7	R2
Temporizador de 1 segundo	6	T2
Nivel 1 de sobreintensidad	1	IΔ

Aplicación macro	Prioridad	Estímulo
Nivel 2 de sobreintensidad	2	IΔ
Nivel 3 de sobreintensidad	3	IΔ

Tabal 2

La Tabla 2 muestra la construcción de la tabla de vectores. Los datos de prioridad están contenidos en la tabla, la cual es gestionada por el sistema operativo.

5 Puede haber múltiples niveles de prioridad y estímulos pueden compartir el mismo nivel de prioridad y entonces el arbitraje se basa sobre una base de primero en entrar, primero servido. Si una aplicación macro secundaria se está ejecutando actualmente y un ocurre estímulo de la misma prioridad, la aplicación secundaria que se está ejecutando actualmente tiene que terminar antes de que la nueva aplicación macro pueda arrancar. Si el estímulo es quitado durante la ejecución de la aplicación macro entonces la aplicación termina en el instante siguiente en el que una instrucción sea procesada (intervalo periódico).

10 Cuando el intérprete es ejecutado a intervalos periódicos realiza las acciones siguientes, la cuales se muestran con más detalle en la figura 1:

- Determina si cualquier comando está siendo actualmente ejecutado 12, 14
- Determina qué estímulo está activo 16
- Decide cuál es la prioridad más elevada 18, y se bifurca a esa aplicación macro 20, 22

15 • Evalúa la siguiente instrucción 24, 26

- Ejecuta la sentencia 28
- Sale 30

20 Como se muestra en la figura 1, el intérprete puede realizar dos tipos básicos de instrucciones de bifurcación, a saber, bifurcaciones interna y externa. Las bifurcaciones internas pueden ser condicionales y la bifurcación a un punto puede estar sólo dentro de la aplicación macro.

Bifurcaciones externas 32 transfieren la ejecución del programa a una 2ª aplicación macro. Cuando la 2ª aplicación macro termina, el intérprete vuelve a la 1ª aplicación macro en la siguiente instrucción.

25 Las mismas reglas son efectivas respecto a la prioridad. Si otro estímulo de una prioridad más elevada ocurre, éste toma precedencia y tanto la 1ª como la 2ª aplicaciones macro son terminadas 34. La 2ª aplicación hereda su prioridad de la 1ª, es decir, la aplicación 1 tiene prioridad 4 mientras que a 2ª aplicación tiene una prioridad 3. Durante la duración de la bifurcación, la 2ª aplicación heredará la prioridad 4. La bifurcación recursiva no está permitida y sólo se permite un nivel de bifurcación externa.

### El lenguaje macro

30 El lenguaje macro es una lista de sentencias que se usa para describir una operación o proceso. El lenguaje consta de:

- operadores lógicos
- bifurcaciones condicionales
- bifurcaciones, y
- comandos de entrada / salida

35 En el contexto de un dispositivo de protección y vigilancia de circuitos, los comandos de entrada y salida están asociados con datos medidos, registros de programa y control, enlaces con relés y hardware externo e indicadores visibles. Bifurcaciones pueden ser usadas para mover a un punto de ejecución diferente en la aplicación o a una nueva aplicación. Los operadores lógicos son bien sentencias de evaluación, por ejemplo =, < o >, u operadores lógicos Booleanos AND, OR, EOR, NAND, etc.

### 40 La aplicación

Una aplicación macro es una colección de sentencias 56 las cuales son ejecutadas por el intérprete. Cada sentencia consta de una instrucción 58 y sus parámetros asociados 60.

**El editor externo**

5 Esta es una aplicación alojada en un ordenador personal o dispositivo móvil la cual puede ser usada para crear y editar la sentencia macro en una aplicación. Una vez que los eventos y secuencias están preparados, éstos son transferidos al dispositivo bien mediante una red de comunicaciones o mediante una descarga directa mediante conectar un dispositivo de programación.

La herramienta de programación presenta los eventos y secuencias de una manera legible por el ser humano. La figura 2 es un ejemplo de una interfaz de programación de ese tipo.

10 Como se discutió previamente, todos los estímulos de eventos 50 disponibles son listados, estos pueden ser habilitados y las condiciones de validación 52 aplicadas. Los niveles de prioridad 54 están asociados con cada evento. Por ejemplo, según se muestra en la figura 2, el nivel de alarma 3 se habilita con un nivel de prueba de 27 mA y una prioridad de 9.

La secuencia para este evento se muestra en la sección izquierda inferior de la figura 2 y define que la pantalla de visualización asociada con el dispositivo de corte define 4 destellos ámbar, 4 destellos rojos y un único destello rojo corto, el ciclo es repetido una vez y luego seguido por 5 destellos rojos y el dispositivo entonces disparará.

15 Se concibe también que la herramienta de programación pueda incorporar también un simulador para demostrar la secuencia del evento. En uso, las secuencias pueden entonces ser cargadas o descargadas al dispositivo de corte y almacenadas a un almacenamiento permanente en el ordenador de alojamiento.

20 Con el fin de demostrar cómo puede ser implementada la presente invención en un dispositivo de corte real, se describirá ahora la implementación de la misma en un interruptor. Las personas expertas apreciarán que un dispositivo de este tipo comprende en general un contacto fijo y uno móvil que es usado para aislar un circuito de carga de una alimentación eléctrica. El interruptor que incorpora al menos un sensor para medir los parámetros de la alimentación eléctrica y algún circuito de evaluación para determinar qué acción se requiere. Típicamente, esto sería un sensor de intensidad para medir la intensidad total en un conductor de fase y la electrónica de evaluación para determinar si la intensidad que fluye excede un umbral de fallo predeterminado. En este caso, la función primaria del dispositivo es abrir los contactos en respuesta a la condición de fallo predeterminada.

Según se describió arriba, la electrónica de evaluación es también capaz de ejecutar aplicaciones macro secundarias definidas por el usuario, y la persona experta apreciará que éstas podrían ser la visualización de señales de alarma apropiadas según la intensidad se aproxima al nivel umbral, y cuando excede el nivel.

30 Con sensores de tensión y temperatura conectados de manera apropiada, también sería posible desarrollar una aplicación macro personalizada para:

- Calcular el consumo de energía
- Detectar subtensión
- Determinar el factor de potencia
- Re-tarar el dispositivo en temperaturas ambiente elevadas.

35 Por supuesto, otras aplicaciones serían posibles y estas podrían ser determinadas bien por el fabricante del dispositivo o por un instalador. Las aplicaciones serían desarrolladas y probadas en un ordenador remoto y descargadas al interruptor.

40 La figura 3 muestra la arquitectura de una plataforma 100 basada en un microcontrolador típica sobre la cual el intérprete 114, según se descripción arriba, puede ejecutar aplicaciones macro secundarias. El microprocesador 102 típicamente contiene una unidad central de proceso 104, memoria 106, UART 108, reloj 110, temporizadores 112 y periféricos. El interruptor lógico 114 ordena acceso periférico al procesador central 104 y, a su vez, al intérprete. En el ejemplo mostrado en la figura 3, se usan varios sensores para detectar intensidad I 122, tensión V 124 y temperatura T 126, la señal resultante es multiplexada en un convertidor analógico a digital 128 y la representación digital subsiguiente es enviada a la CPU 104 para su procesamiento.

45 La HMI (Interfaz Hombre-Máquina) 118 puede abarcar desde un simple botón e indicador hasta una pantalla de visualización más compleja (pantalla de cristal líquido) y una matriz de teclado táctil sensible que puede ser superpuesta sobre la pantalla de visualización.

50 La figura 3 también muestra que la plataforma 100 basada en microprocesador es alimentada desde una unidad de alimentación de energía 130 y está conectada también a una circuitería de disparo 120 para ejecutar la función de disparo primaria, según se describió arriba.

Las personas expertas apreciarán que la presente invención puede también ser implementada en un dispositivo de

corte eléctrico que incluya una configuración de protección de circuito que tenga una función de protección primaria cableada operable a la detección de alguna condición de fallo predeterminada y también una configuración secundaria controlada por microprocesador que ejecuta funciones secundarias las cuales están relacionadas con aplicaciones menos críticas de seguridad.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un método de ejecutar funciones secundarias configurables por el usuario en un dispositivo de corte eléctrico de protección de circuito que conecta una alimentación eléctrica a una instalación eléctrica, comprendiendo el dispositivo de corte eléctrico un microprocesador para recibir al menos un estímulo y ejecutar al menos una función de apertura de circuito primaria dependiente de dicho al menos un estímulo, caracterizado porque el método comprende, además:
- 10 interpretar una función secundaria programada en sentencias de lenguaje de alto nivel en tiempo real, estando relacionada la función secundaria con la visualización o alarma de una cualquiera o más de entre: consumo de energía, factor de potencia, tarado, temperatura ambiente, temperatura del dispositivo, condiciones de sobretensión, condiciones de subtensión y condiciones de disparo cercano, y estando añadidas a la función de apertura de circuito primaria del dispositivo;
- asignar una prioridad configurable por el usuario a la o a cada función secundaria; y
- ejecutar secuencialmente las funciones secundarias sobre la base de dicho al menos un estímulo y dicha prioridad configurable por el usuario, sin efectuar la función primaria del dispositivo.
- 15 2.- El método de la reivindicación 1, en el que la función primaria está cableada al dispositivo de corte.
- 3.- El método de la reivindicación 1, en el que ejecutar la al menos una función primaria comprende desconectar dicha alimentación eléctrica a dicha instalación eléctrica.
- 4.- El método de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un estímulo es: una sobreintensidad, una corriente residual, una sobretensión, una subtensión, una temperatura ambiente o una temperatura de dispositivo; Y/O
- 20 en el que dicho al menos un estímulo es codificado digitalmente e introducido a dicho microprocesador; Y/O
- en el que dicho al menos un estímulo se obtiene desde un sensor de intensidad que mide la intensidad total en el conductor de fase de dicha alimentación eléctrica y dicha al menos una función primaria se ejecuta si dicho flujo de intensidad excede un nivel umbral predeterminado Y/O
- 25 en el que dicho al menos un estímulo es generado internamente mediante un sistema operativo en dicho microprocesador e incluye cualquiera de las señales de entrada siguientes: un desbordamiento/interrupción del temporizador, una salida de cálculo, una entrada desde un puerto de entrada, un evento de excepción, una interrupción de puerto serie y una entrada de comparador.
- 5.- El método de la reivindicación 1, en el que la función secundaria calcula cualquiera de los siguientes: un consumo de energía, una subtensión y un factor de potencia.
- 30 6.- El método de la reivindicación 1, en el que el método incluye, además: programar la función secundaria en un lenguaje macro de alto nivel; y descargar la función secundaria al dispositivo de corte eléctrico.
- 7.- El método de la reivindicación 6, en el que programar la función secundaria en un lenguaje macro de alto nivel comprende usar una herramienta de programación que también incorpora un simulador para demostrar la secuencia de la función; Y/O
- 35 en el que la función secundaria es cargada o descargada al dispositivo de corte y almacenada en almacenamiento permanente sobre un ordenador de alojamiento.
- 8.- Un aparato para ejecutar una función secundaria configurable por el usuario en un dispositivo de corte eléctrico que conecta una alimentación eléctrica a una instalación eléctrica, comprendiendo el dispositivo de corte eléctrico de protección de circuito:
- 40 un microprocesador para recibir al menos un estímulo y ejecutar al menos una función de apertura de circuito primaria dependiente de dicho al menos un estímulo;
- un intérprete para interpretar cada una de una pluralidad de funciones secundarias programadas en sentencias en lenguaje de alto nivel y que están relacionadas con la visualización o alarma de una cualquiera o más de entre: consumo de energía, factor de potencia, tarado, temperatura ambiente, temperatura del dispositivo, condiciones de sobretensión, condiciones de subtensión y condiciones de disparo cercano en tiempo real, teniendo cada función secundaria una prioridad configurable por el usuario asignada a la misma y cada función secundaria estando añadida a la función primaria del dispositivo, en el que el dispositivo se puede operar para ejecutar secuencialmente las funciones secundarias sobre la base de dicho al menos un estímulo y dicha prioridad configurable por el usuario, sin afectar a la función primaria del dispositivo.
- 45 9.- El aparato de la reivindicación 8, en el que la función primaria está cableada al dispositivo de corte.
- 50

- 10.- El aparato de la reivindicación 8, en el que dicho microprocesador para recibir al menos un estímulo y ejecutar al menos una función primaria comprende, además, medios para desconectar dicha alimentación eléctrica a dicha instalación eléctrica.
- 5 11.- El aparato de la reivindicación 8, en el que dicho al menos un estímulo es: una sobreintensidad, una corriente residual, una sobretensión, una subtensión, una temperatura ambiente o un dispositivo de temperatura; Y/O
- 10 en el que dicho al menos un estímulo es codificado digitalmente e introducido a dicho microprocesador; Y/O
- en el que dicho al menos un estímulo es generado internamente mediante un sistema operativo en dicho microprocesador e incluye cualquiera de las señales de entrada siguientes: un desbordamiento/interrupción del temporizador, una salida de cálculo, una entrada desde un puerto de entrada, un evento de excepción, una interrupción de puerto serie y una entrada de comparador; Y/O
- 15 en el que dicho al menos un estímulo se obtiene desde un sensor de intensidad que mide la intensidad total en el conductor de fase de dicha alimentación eléctrica y dicha al menos una función primaria se ejecuta si dicho flujo de intensidad excede un nivel umbral predeterminado
- 12.- El aparato de la reivindicación 8, en el que cualquiera de dicha pluralidad de dichas funciones secundarias comprende una entrada y se puede operar para calcular cualquiera de los siguientes: un consumo de energía, un subtensión, o un factor de potencia Y/O
- 20 en el que el aparato comprende, además, medios para programar la función secundaria en un lenguaje de alto nivel y medios para descargar la función secundaria al dispositivo de corte eléctrico.
- 13.- El aparato de la reivindicación 12, en el que dichos medios para programar la función secundaria en un lenguaje macro de alto nivel comprenden una herramienta de programación que también incorpora un simulador para demostrar la secuencia de la función.
- 25 14.- El aparato de la reivindicación 8, 12 o 13, en el que la función secundaria es cargada o descargada al dispositivo de corte y almacenada en un almacenamiento permanente en un ordenador de alojamiento.
- 30 15.- Un medio de almacenamiento que tiene un programa de ordenador almacenado en él para ejecutar una función secundaria configurable por el usuario en un dispositivo de corte eléctrico que conecta una alimentación eléctrica a una instalación eléctrica, dispositivo de corte eléctrico que comprende un microprocesador para recibir al menos un estímulo y ejecutar al menos una función de primaria dependiente de dicho al menos un estímulo, siendo el programa operable para interpretar en tiempo real una pluralidad de funciones secundarias, estando cada función secundaria relacionada con la visualización o alarma de una cualquiera o más de entre: consumo de energía, factor de potencia, tarado, temperatura ambiente, temperatura del dispositivo, condiciones de sobreintensidad, condiciones de subtensión y condiciones de disparo cercano, cada una de ellas programada en sentencias de un lenguaje de alto nivel y estando cada una de ellas añadida a la función primaria del dispositivo y para ejecutar secuencialmente las funciones secundarias sobre la base de al menos un estímulo y dicha prioridad configurables por el usuario sin afectar a la función primaria del dispositivo.

35

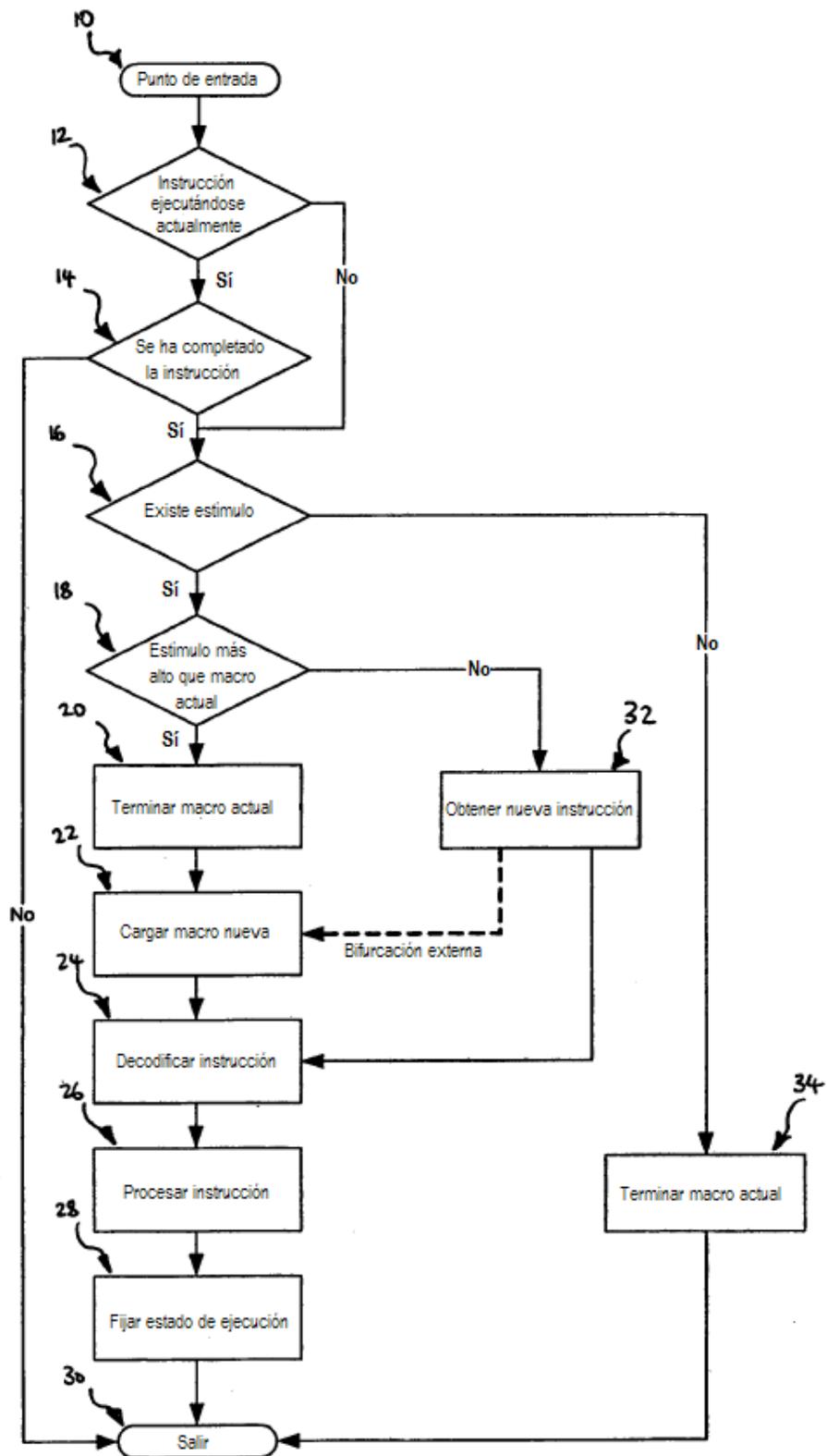


Fig. 1

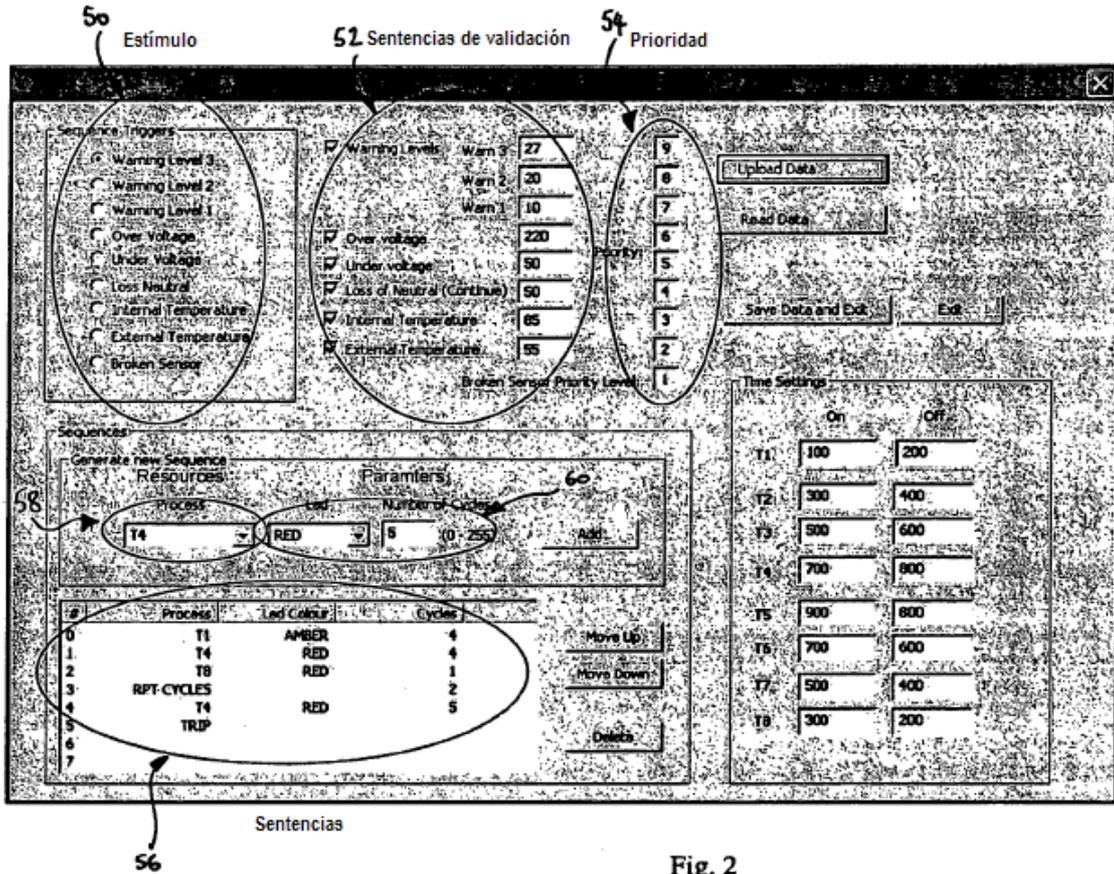


Fig. 2

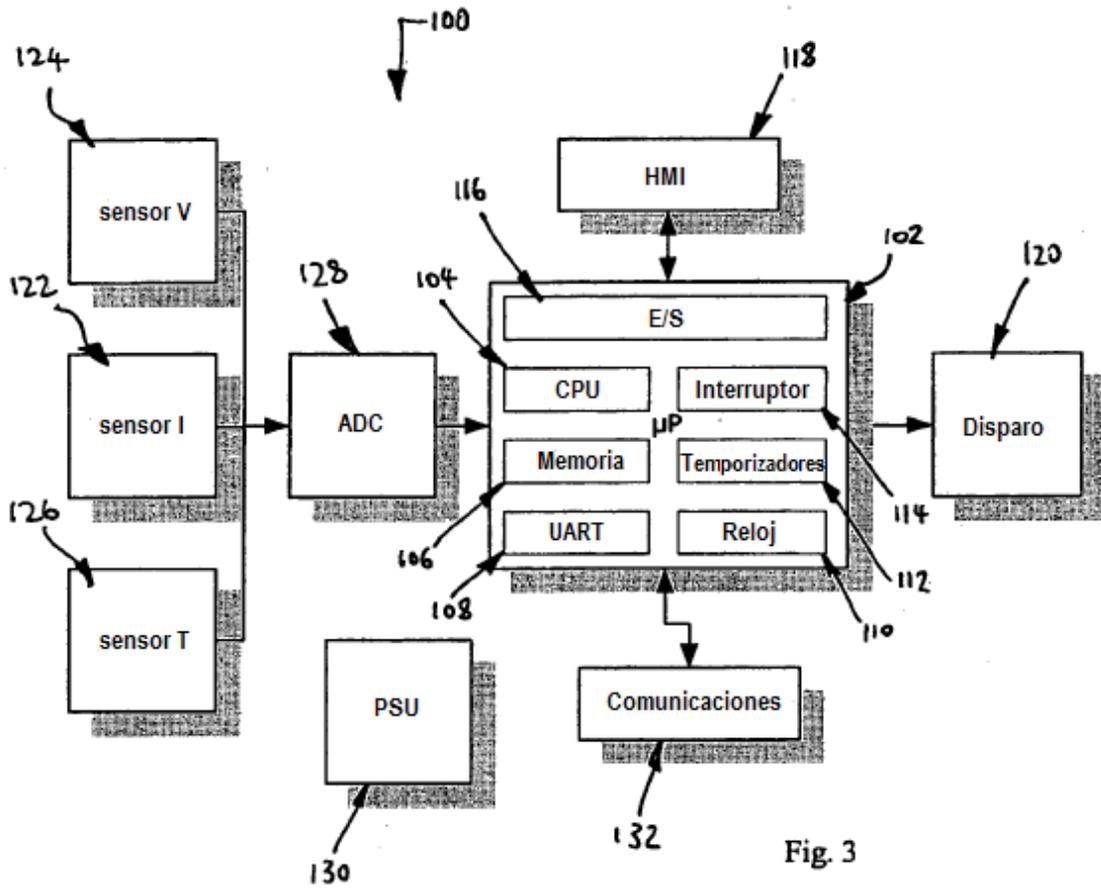


Fig. 3