

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 147**

51 Int. Cl.:

**G05B 19/042** (2006.01)

**G06F 9/44** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2011 PCT/US2011/053987**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12044819**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2011 E 11767575 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2622423**

54 Título: **Perfilado de dispositivos físicos compuestos para sistemas de monitorización/control**

30 Prioridad:

**30.09.2010 US 894532**

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

**04.12.2019**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC. (100.0%)  
1415 S. Roselle Road  
Palatine, Illinois 60067, US**

72 Inventor/es:

**SYED, RAFEE;  
WALL, THERESA K.;  
MCQUILLAN, JAYME;  
WIMSATT, CONI y  
FRANCOIS, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 734 147 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

Perfilado de dispositivos físicos compuestos para sistemas de monitorización/control

### Campo técnico

5 Los aspectos descritos en la memoria presente se refieren en general a los sistemas de control y monitorización y, más específicamente, a la creación de perfiles que representan dispositivos físicos compuestos para dichos sistemas de control y monitorización.

### Antecedentes de la invención

10 El control y la monitorización modernos de la potencia, tal como el que ha sido descrito en el documento US 2007 / 0 250 549 A1, que describe una herramienta de edición que permite que un usuario realice actualizaciones seguras de la configuración de un sistema de fabricación basado en objetos, incluye con frecuencia una variedad de dispositivos, tales como interruptores automáticos, interruptores, relés, etc. que requieren una serie de controles para que operen. Dichos sistemas suelen tener también un sistema de monitorización que incluye dispositivos para medir y, con frecuencia, dispositivos electrónicos inteligentes (IED). Los IED pueden estar configurados para realizar funciones de medición, pero pueden proporcionar además una mayor variedad de datos y tener una mayor utilidad debido a la capacidad de configurar dichos dispositivos para realizar numerosas funciones. Los sistemas de potencia contienen con frecuencia cientos de dispositivos que son controlados y monitorizados. Por tanto, los sistemas de monitorización pueden tener también docenas o cientos de IED y medidores que monitorizan varios puntos del sistema de potencia. Los sistemas de monitorización y de potencia pueden tener un controlador central que recibe datos de los IED. El controlador central puede realizar una función doble como sistema de control. Dichos sistemas son conocidos como Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Un ejemplo de dicho sistema es el sistema PowerLogic SCADA comercializado por Schneider Electric. Dichos sistemas requieren interfaces de entrada y salida con dispositivos dispuestos en el sistema de potencia para señales de control o para la adquisición de datos procedentes de dispositivos de medida.

25 Tradicionalmente, un sistema SCADA requiere dispositivos físicos separados dispuestos en un sistema con entradas y salidas separadas al controlador central. Cuando hay numerosos dispositivos de control y dispositivos de monitorización, es difícil identificar el dispositivo de monitorización específico del sistema cuando el controlador central recibe datos o mensajes urgentes. Además, con numerosos dispositivos de control del sistema, es difícil determinar unidades de control específicas ya que muchos de los dispositivos de control son similares o idénticos. Por ejemplo, si un panel de conmutación tiene múltiples IED y se recibe una alarma, un usuario del sistema SCADA no puede averiguar fácilmente de qué IED específico proviene la alarma. Esto requiere recursos y tiempo sustanciales para hacer que los dispositivos físicos separados sean considerados como un único dispositivo de un sistema SCADA para facilitar la rápida identificación de un dispositivo particular para funciones de control y datos.

30 Por tanto, existe la necesidad de una interfaz con dispositivos físicos por parte de un sistema de control y monitorización que permita a un usuario identificar un dispositivo particular de un sistema. Existe una necesidad adicional de un sistema que permita la creación rápida de perfiles de un dispositivo o dispositivos conforme se van añadiendo a un sistema SCADA.

### Compendio breve

40 Según un ejemplo, se describe un método para crear un perfil lógico para dispositivos físicos de un sistema para que interactúen con un sistema de monitorización. Una identidad del perfil es seleccionada. Una pluralidad de dispositivos físicos del sistema es seleccionada. Los dispositivos físicos incluyen una salida o una entrada. Una entrada o una salida para al menos uno de la pluralidad de dispositivos físicos seleccionados es definida como una etiqueta. La pluralidad de dispositivos físicos seleccionados está representada en el sistema de monitorización por la identidad del perfil y la al menos una etiqueta de los dispositivos físicos seleccionados.

45 Otro ejemplo es un sistema de monitorización que incluye una pluralidad de dispositivos físicos que tienen entradas o salidas. Un controlador maestro está acoplado a la pluralidad de dispositivos físicos. Un sistema de monitorización está instalado en el controlador maestro. El sistema de monitorización interactúa con la pluralidad de dispositivos por medio de un perfil lógico que representa un número seleccionado de dispositivos físicos de la pluralidad de dispositivos físicos. El perfil lógico incluye al menos una etiqueta que define una entrada o una salida para uno de los dispositivos físicos seleccionados.

50 Los aspectos anteriores y adicionales de la invención presente resultarán evidentes para los expertos en la técnica a la vista de la descripción detallada de varias realizaciones, que se hacen con referencia a los dibujos, una breve descripción de éstos se proporciona a continuación.

### Descripción breve de los dibujos

55 Las ventajas anteriores y otras ventajas de la invención resultarán evidentes al leer la descripción detallada siguiente y al hacer referencia a los dibujos.

La Figura 1 es un diagrama de un sistema de control y monitorización de potencia que tiene dispositivos de control y monitorización que son controlados por un controlador maestro;

La Figura 2A es un diagrama de un conjunto de dispositivos físicos de la Figura 1 que forman un perfil del dispositivo lógico para el controlador maestro;

5 La Figura 2B es un diagrama de otro conjunto de dispositivos físicos de la Figura 1 que forman un perfil del dispositivo lógico para el controlador maestro;

La Figura 2C es un diagrama de otro conjunto de dispositivos físicos de la Figura 1 que forman un perfil del dispositivo lógico para el controlador maestro; y

10 La Figura 3 es un diagrama de flujo de la creación de un perfil lógico para dispositivos físicos de un sistema de monitorización y control.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se describen con detalle en la memoria presente. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que la invención no pretende estar limitada a las formas particulares descritas. Más bien, la invención debe cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que se encuentran dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

### Descripción detallada

La Figura 1 muestra un sistema 100 de control y de supervisión de datos de uso general que incluye un controlador maestro 102 acoplado a un controlador 104, un controlador 106 y un panel 108 por medio de una red 112. Según se explica a continuación, el sistema 100 de control y de supervisión de datos de uso general genera datos basados en la monitorización de varios dispositivos de un sistema de uso general y permite el control de varios dispositivos. En este ejemplo, el controlador 104 está acoplado a dispositivos de control esclavos 122, tales como controladores de temperatura de transformadores, relés o unidades de disparo para controlar equipos eléctricos. En este ejemplo, el controlador 106 está acoplado a dispositivos de monitorización esclavos 124 tales como medidores de potencia y monitores de circuitos. El panel 108 incluye tanto dispositivos de control 126 como dispositivos de monitorización 128. Se puede usar un controlador lógico programable (PLC) para los controladores 104 y 106. También se puede usar un PLC o dispositivo electrónico inteligente basado en un microprocesador (IED) para los dispositivos esclavos. 122, 124, 126 y 128. En este ejemplo, cada uno de los dispositivos esclavos 122, 124, 126 y 128 tiene una dirección de identificación según el protocolo de comunicaciones en serie Modbus, un protocolo estándar bien conocido en los campos de la automatización industrial, monitorización y control de sistemas. Resultará evidente que se pueden usar menos dispositivos esclavos o adicionales con el sistema 100. Además, el controlador maestro 102 puede controlar controladores adicionales que a su vez se comunican con dispositivos esclavos adicionales. Además, los controladores maestros adicionales, como el controlador maestro 102, pueden estar acoplados a la red 112 para proporcionar funciones separadas de monitorización y control.

El controlador maestro 102 se comunica periódicamente con los controladores 104, 106 y los dispositivos acoplados al panel 108 y, por tanto, los dispositivos 122, 124, 126 y 128 que usan perfiles de dispositivos compuestos según se describe a continuación para recibir y enviar datos y señales de control. Los controladores 104 y 106 y el panel 108 y sus respectivos dispositivos esclavos 122, 124, 126 y 128 son considerados como dispositivos compuestos por el controlador maestro 102 para organizar eficientemente tales dispositivos en el sistema 100.

En este ejemplo, la red 112 es una red de área local (LAN). Por supuesto, se pueden usar otras topologías de red, tal como un token ring (redes en anillo) o un bucle en serie. La red 112 puede incluir Internet, redes de área amplia (WAN), conexiones directas, tales como por medio de un puerto de bus serie universal (USB), otras formas de medios legibles por un ordenador, o cualquier combinación de éstos. En un conjunto interconectado de LAN, incluidas las basadas en diferentes arquitecturas y protocolos, un enrutador puede actuar como un enlace entre las LAN, para permitir que los mensajes sean enviados entre sí. Además, los enlaces de comunicación dentro de las LAN suelen incluir un par de cables trenzados o un cable coaxial, mientras que los enlaces de comunicación entre redes pueden utilizar líneas telefónicas analógicas, líneas digitales dedicadas completas o fraccionadas que incluyen T1, T2, T3 y T4, Integrated Services Digital Networks (ISDN), Digital Subscriber Lines (DSL), enlaces inalámbricos que incluyen enlaces por satélite u otros enlaces de comunicaciones conocidos por los expertos en la materia.

La red 112 puede emplear además una pluralidad de tecnologías de acceso inalámbrico que incluyen, entre otras, el acceso por radio de segunda generación (2G), de tercera generación (3G) mediante sistemas de telefonía móvil, LAN inalámbrica, malla de enrutador inalámbrico (WR) y similares. Las tecnologías de acceso como 2G, 3G y futuras redes de acceso pueden permitir una cobertura de área amplia para dispositivos móviles con diversos grados de movilidad. Por ejemplo, la red 112 puede habilitar una conexión de radio por medio de un acceso de red de radio tales como Global System for Mobil Communication (GSM), General Packet Radio Services (GPRS), Enhanced Data GSM Environment (EDGE), Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA), y similares.

Además, los ordenadores remotos y otros dispositivos electrónicos relacionados pueden ser conectados de forma remota a redes LAN o WAN por medio de un módem y un enlace telefónico temporal. En esencia, la red 112 incluye

cualquier método de comunicación mediante el cual la información puede viajar entre dispositivos tales como los controladores 102, 104 y 106 y similares.

Además, la red 112 puede incluir medios de comunicación que típicamente incorporan instrucciones legibles por un ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal de datos modulada tal como una onda portadora, señal de datos u otro mecanismo de transporte e incluye cualquier medio de entrega de información. Las expresiones "señal de datos modulados" y "señal de onda portadora" incluyen una señal que tiene una o más de sus características establecidas o cambiadas de tal manera que codifican información, instrucciones, datos y similares en la señal. A modo de ejemplo, los medios de comunicación pueden incluir medios cableados como, entre otros, par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, guías de onda y otros medios con cable y medios inalámbricos, como, entre otros, acústicos, RF, infrarrojos, y otros medios inalámbricos.

Un ordenador o estación de trabajo 114 está acoplado también a la red 112. Según se explica, el ordenador 114 permite el examen de los datos recopilados. El ordenador 114 se comunica con el controlador maestro 102 y puede incluir una memoria con una base de datos para almacenar las categorías de pares de datos de valor de tiempo que son recopilados por los dispositivos 124 y 128. El ordenador 114 puede incluir aplicaciones tales como un software que analiza los datos o un software de monitorización. El ordenador 114 permite también que un usuario configure y añada perfiles compuestos para uso del controlador maestro 102 para dispositivos del sistema 100.

La aplicación de uso general que está siendo monitorizada y controlada por el sistema 100 puede ser cualquiera de las cinco utilidades designadas con el acrónimo, WAGES, o agua, aire, gas, electricidad o vapor en este ejemplo. Cada dispositivo de monitorización representado por los dispositivos 124 y 128 mide las características de un dispositivo o dispositivos de uso general, y cuantifica estas características en categorías de datos que pueden ser analizadas más a fondo mediante software. En este ejemplo, los datos son enviados por los dispositivos 124 y 128 en un formato que es comprendido por uno de los controladores 106 o 102. Por ejemplo, los dispositivos 124 y 128 pueden medir categorías de datos en pares de valores de tiempo tales como potencia, energía, volumen por minuto, volumen, temperatura, presión, caudal u otras características de las empresas de agua, aire, gas, electricidad o vapor y a continuación emiten datos relacionados con dichas mediciones y con el tiempo relacionado de las mediciones. En el contexto eléctrico, los dispositivos 124 y 128 pueden ser un PowerLogic Series 3000/4000 Circuit Monitor o un PowerLogic ION7550/7650 Power and Energy Meter comercializado por Schneider Electric o cualquier otro dispositivo de monitorización adecuado, tal como un dispositivo electrónico inteligente (IIED), un dispositivo de medida, o un medidor de potencia.

El controlador maestro 102 de este ejemplo es un controlador de lógica programable dedicado que transmite y recibe comunicaciones Modbus de la red 112 por medio de una interfaz TCP/IP. El controlador maestro 102 incluye un sistema Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) que monitoriza los datos recibidos de los medidores y monitoriza y envía señales de control para operar dispositivos. Aunque un sistema SCADA ha sido descrito en esta memoria como un ejemplo, cualquier sistema que se comunique con dispositivos físicos puede usar los perfiles lógicos que se describen a continuación para un control y una monitorización más eficientes de los dispositivos físicos. En este ejemplo, cada uno de los dispositivos físicos 122, 124, 126 y 128 en combinación con los respectivos controladores 104 y 106 o el panel 108 son vistos como objetos lógicos perfilados que el sistema SCADA puede identificar fácilmente, independientemente del dispositivo físico real. El controlador maestro 102 permite al usuario realizar funciones de monitorización y control por medio de cualquier dispositivo del sistema 100 mediante diferentes aplicaciones que se comunican con los controladores 104 y 106 usando los perfiles lógicos de tales dispositivos. En este ejemplo, el controlador maestro 102 es ejecutado con un sistema PowerLogic SCADA comercializado por Schneider Electric. El controlador SCADA recibe datos en la forma definida por los perfiles lógicos que representan los controladores 104 y 106 y el panel 108 en combinación con sus dispositivos esclavos 122, 124, 126 y 128 en lugar de una conexión directa a los múltiples dispositivos.

Los perfiles lógicos son, por tanto, objetos que son entendidos por el sistema SCADA del controlador maestro 102 pero pueden representar cualquier dispositivo o dispositivos físicos que se ajustan al perfil lógico al realizar una función o funciones definidas por el perfil lógico. El sistema 100 de la Figura 1 está por tanto representado por perfiles lógicos para tres dispositivos compuestos que comprenden uno de los controladores 104 y 106 o el panel 108 y sus respectivos dispositivos esclavos 122, 124, 126 y 128. Los perfiles lógicos son, por tanto, objetos que representan un grupo físico real de dispositivos con salidas físicas y entradas al sistema SCADA del controlador maestro 102. Un perfil lógico puede representar múltiples dispositivos físicos reales agrupados como un dispositivo compuesto en forma de un dispositivo lógico. Alternativamente, un perfil lógico puede representar un único dispositivo, tal como un controlador que es un concentrador de datos que controla múltiples dispositivos físicos y, por tanto, es considerado como múltiples dispositivos lógicos por el sistema SCADA.

Un editor de perfiles al que se puede acceder con el ordenador 114 permite la creación de perfiles lógicos que pueden ser usados para representar dispositivos físicos compuestos, tal como los controladores y los dispositivos de la Figura 1 o paneles y componentes para gestionar los datos y el control de otros dispositivos. La creación de los perfiles de bloque lógicos permite que se describan diferentes dispositivos en un formato común al sistema SCADA. Los perfiles lógicos incluyen etiquetas que proporcionan contexto a las entradas y salidas de los dispositivos físicos compuestos. Los perfiles de bloques pueden usar también bloques funcionales que se basan en el hecho de que muchos dispositivos diferentes tienen zonas/memoria que son de naturaleza repetitiva y, por tanto, tienen datos de medición

similares a pesar de tener un hardware diferente. Estos dispositivos tienen los mismos bloques de funcionalidad, pero se diferencian únicamente por su direccionamiento. Por ejemplo, una placa de entrada/salida como el panel 108 y sus dispositivos respectivos 126 y 128 son un ejemplo de esta capacidad. Las placas de entrada/salida pueden tener la misma funcionalidad, pero los datos pueden ser tratados de manera diferente dependiendo de la variedad de dispositivos diferentes que tengan las placas. Un usuario puede encapsular la funcionalidad "similar" de un dispositivo como un grupo de etiquetas o valores de medición en un bloque objeto funcional que representa al dispositivo. Una vez que la funcionalidad ha sido agrupada, es necesario que se permita que el usuario defina el direccionamiento de la etiqueta para que pueda ser usada para representar "otros" bloques de la misma funcionalidad.

Según se muestra a continuación en la Tabla 1, hay un "bloque" repetitivo de funcionalidad que puede verse (Analog ValueX, Scale AVx, Units AVx) entre los diferentes dispositivos que emiten el mismo tipo de valor analógico, a la misma escala y con la misma unidad de medida. Por tanto, este grupo de etiquetas similares puede ser usado para formar un bloque funcional. Una vez que se ha formado el bloque funcional, es necesario definir el esquema de direccionamiento repetitivo (en este ejemplo, una dirección inicial + un offset) que ha sido utilizado por el dispositivo.

Una vez que ha sido creado un bloque funcional, el usuario puede añadirlo a un perfil lógico y definir una dirección inicial diferente dependiendo de qué entradas/salidas están incluidas en el perfil. La tabla 1 mostrada a continuación muestra seis puntos de entrada/salida que tienen diferentes direcciones físicas. Las etiquetas que definen (contextualizan) los puertos I1 - I3 a los puertos I4 - I6 son idénticas y, por tanto, se puede crear un bloque funcional para definir un esquema de direccionamiento repetitivo para describir la entrada/salida del bloque funcional que representa la etiqueta que tiene un valor analógico, escala y unidades. Por tanto, se pueden crear dos bloques funcionales según se muestra en la TABLA 1.

TABLA 1

Punto de I/O	Dirección física	Etiqueta del dispositivo físico	Bloque funcional	Direccionamiento del bloque funcional
I1	1000	Valor analógico 1	Valor analógico	Dirección inicial + 0
I2	1001	Escala AV1	Escala	Dirección inicial + 1
I3	1002	Unidades AV1	Unidades	Dirección inicial + 2
I4	1003	Valor analógico 2	Valor analógico	Dirección inicial + 0
I5	1004	Escala AV2	Escala	Dirección inicial + 1
I6	1005	Unidades AV2	Unidades	Dirección inicial + 2

En la Tabla 1, los puntos de IO y las direcciones físicas son las entradas y salidas de los dispositivos físicos que forman el dispositivo compuesto. La etiqueta del dispositivo físico define las diferentes entradas y salidas. El direccionamiento del bloque funcional está basado en una dirección inicial que es la dirección del valor analógico para un bloque de entrada particular.

En este ejemplo, un bloque funcional está formado por etiquetas del mismo tipo de dispositivo. Las etiquetas en los bloques funcionales pueden incluir: a) mediciones en tiempo real; b) reinicios; y c) señales de control. Por tanto, las etiquetas pueden ser aplicadas tanto a la monitorización de las mediciones de datos como a las señales de control que son administradas por el sistema SCADA del controlador maestro 102. Cuando es creado un bloque funcional, el usuario puede especificar la dirección de cualquier etiqueta en términos matemáticos, parámetros y reinicios (definir el direccionamiento repetitivo) según se muestra en la Tabla 1. Cuando es añadido un bloque funcional a un perfil lógico, el usuario puede cambiar/anular el direccionamiento para cualquier etiqueta dentro de un bloque funcional y cambiar/sobrescribir el nombre de la etiqueta para cualquier etiqueta dentro de un bloque funcional (dando un significado genérico del punto específico a un sistema particular).

A cada dispositivo físico le es asignado un perfil de dispositivo lógico para que lo programe el sistema SCADA mediante el controlador maestro 102. En este ejemplo, el perfil del dispositivo lógico representa un dispositivo compuesto formado por una pluralidad de dispositivos físicos (dispositivos integrados). Cada dispositivo físico puede ser un tipo de dispositivo diferente (tipos de dispositivos integrados) con tal de que los dispositivos integrados realicen las funciones y las entradas o salidas definidas por los perfiles de dispositivos lógicos.

El perfil del dispositivo lógico es creado por un editor de perfiles para cada tipo de dispositivo físico o dispositivo físico compuesto. Cada perfil de dispositivo lógico incluye una pluralidad de diferentes perfiles de dispositivos físicos para cada uno de los dispositivos integrados en el dispositivo compuesto. Cada perfil de dispositivo integrado puede incluir etiquetas de diferentes tipos que contextualizan o definen diferentes entradas y salidas del dispositivo físico. En este ejemplo, las etiquetas pueden incluir etiquetas en tiempo real, etiquetas de alarma, etiquetas de tendencia, alarmas integradas en la placa, reinicios y controles. Los ejemplos de etiquetas en tiempo real incluyen energía aparente, fase actual, estado físico del dispositivo, disparo del interruptor automático y luces encendidas. Los ejemplos de etiquetas de alarma pueden incluir una fase de sobrecorriente, una protección 66 (número de arranques del motor excedidos) y

una baja frecuencia. Los ejemplos de etiquetas de tendencias incluyen la energía aparente registrada a intervalos de 15 minutos y las fases en curso de demanda registradas a intervalos de 15 minutos. Las entradas genéricas para un dispositivo que pueden incluir entradas analógicas o digitales son asignadas al perfil lógico. Por ejemplo, una entrada digital1 puede ser designada como "MeetingRoom.Physical Health PLC". Una entrada analógica1 puede ser designada como "MeetingRoom.Current Phase A." Una entrada digital2 puede ser designada como "MeetingRoom.Breaker Tripped". Una entrada digital3 puede ser designada como "MeetingRoom.Lights On". Por tanto, las etiquetas representan los datos y señales de entrada y salida al dispositivo compuesto. Cada etiqueta de un perfil lógico debe ser única. Si más de un perfil del dispositivo incorporado tiene la misma etiqueta definida, solo una de esas etiquetas es incluida en el perfil lógico global del dispositivo compuesto.

El editor de perfiles permite al usuario combinar diferentes perfiles de dispositivos físicos para "crear" un perfil de dispositivo compuesto para dispositivos físicos compuestos. El perfil compuesto puede entonces ser usado por el asistente de instalación del perfil para que sirva como base para crear perfiles adicionales de otros dispositivos compuestos. Cuando el usuario añade un dispositivo al sistema, como el sistema 100 que es del "tipo compuesto", el editor de perfiles le pide a continuación al usuario que elija entre una lista de dispositivos físicos que sean del tipo apropiado. Este tipo de dispositivo compuesto mantiene un "seguimiento" de los tipos de perfiles del dispositivo que son necesarios para crearlo, y esta información es usada entonces para solicitar al usuario el dispositivo físico apropiado cuando el dispositivo compuesto sea añadido al sistema SCADA dispuesto en el controlador maestro 102.

Por ejemplo, los dispositivos físicos que pueden estar integrados en un dispositivo compuesto pueden incluir interruptores de circuito y medidores, cada uno con etiquetas asociadas. Para un dispositivo compuesto, tal como un panel, un usuario puede crear un perfil lógico y a continuación se le pide que elija un dispositivo físico como un interruptor automático Sepam y un segundo dispositivo físico como un medidor de tipo PM 850. Una vez que han sido especificados estos dispositivos, las etiquetas son creadas automáticamente vinculando la identidad del interruptor automático Sepam a "PhyDev 1" y la identidad del medidor de PM 850 a "PhyDev2" en las definiciones de etiquetas de perfil para el dispositivo compuesto (LogicalDevice1). Las entradas o salidas (específicas del dispositivo integrado) y los valores respectivos están vinculados también a las etiquetas. Por tanto, las etiquetas están vinculadas a la salida real del dispositivo físico, como las entradas del interruptor automático o los puertos de salida del medidor. Por tanto, un usuario del sistema SCADA incorporado al controlador maestro 102 tiene control sobre un dispositivo lógico con estado de interruptor automático y estado de disparo, así como los datos en curso del medidor, pero no tiene que conocer los dispositivos físicos reales que producen dichos datos o requieren tales señales. Dicho perfil lógico con cinco etiquetas que indican entradas y salidas para dos dispositivos físicos son mostrados a continuación en la TABLA 2.

TABLA 2

El usuario ve	Número lógico/Funcionalidad	Vinculado al dispositivo físico
DispositivoLógico1.Dispositivo cerrado	DispositivoLógico1\XCBR1\Pos	DispFis\I1
DispositivoLógico1.Estado interruptor automático disparado	DispositivoLógico1\PTRC1\Op	DispFis\I2
DispositivoLógico1.Corriente A	DispositivoLógico1\MMXU1.Fia	DispFis2\MMXU1.A.Fia
DispositivoLógico1.Corriente B	DispositivoLógico1\MMXU1.Fib	DispFis2\MMXU1.A.Fib
DispositivoLógico1.Corriente C	DispositivoLógico1\MMXU1.Fic	DispFis2\MMXU1.A.Fic

Otros dispositivos físicos con capacidades de tratamiento o con la capacidad de ser configurados tales como un controlador de lógica programable o un IED, pueden tener etiquetas que representan salidas de datos tratados o calculados tomados del dispositivo o dispositivos esclavos acoplados al PLC o IED. Según se ha explicado anteriormente, un perfil lógico puede representar de esta manera un dispositivo compuesto que tiene un controlador acoplado a múltiples dispositivos físicos pero con una única salida calculada por el controlador a partir de las entradas de los múltiples dispositivos. En este caso, el controlador maestro 102 considera los múltiples dispositivos físicos del dispositivo compuesto como un único dispositivo basado en el perfil lógico.

La Figura 2A es un diagrama de bloques que muestra un perfil lógico 200 que representa un dispositivo físico compuesto que incluye el controlador 106 y los dispositivos de monitorización esclavos 124 de la Figura 1. El perfil lógico 200 es considerado como un objeto que es creado para representar el controlador 106 y los dispositivos de monitorización esclavos 124 para el sistema SCADA del controlador maestro 102 de la Figura 1. El perfil lógico 200 permite que el sistema SCADA se comunique con los dispositivos físicos, tales como los dispositivos de monitorización 124, sin que deba tener en cuenta cada dispositivo físico individualmente, ya que los dispositivos son considerados como un objeto. El dispositivo físico compuesto incluye el controlador de lógica programable (PLC) 106. El PLC 106 está representado por una serie de bloques funcionales 202, 204 y 206 que el editor de perfiles define como parte del perfil lógico del dispositivo físico compuesto. Los bloques funcionales 202, 204 y 206 incluyen etiquetas que definen (contextualizan) las entradas y salidas de los dispositivos que forman parte del dispositivo físico compuesto, tales como los dispositivos electrónicos inteligentes 124 de la Figura 1 que sirven como dispositivos de monitorización. Cada

uno de los IED 124 está acoplado a los respectivos interruptores automáticos 212, 214 y 216 para monitorizar el estatus y el estado de disparo de cada uno de los interruptores automáticos 212, 214 y 216. El tipo real de dispositivo físico que realiza la monitorización no es requerido por el sistema SCADA y, por tanto, otros monitores que tengan las mismas entradas y salidas definidas por las etiquetas pueden ser usados para monitorizar los interruptores automáticos 212, 214 y 216 y usar el mismo perfil lógico. En este ejemplo, el PLC 106 tiene seis puertos de entrada/salida y cada uno de los puertos está definido como el estatus y el estado de disparo de los interruptores automáticos 212, 214 y 216 y cada bloque funcional 202, 204 y 206 tiene, por tanto, etiquetas para el estatus y el estado de disparo para los interruptores automáticos 212, 214 y 216. El estatus y el estado de cada interruptor automático 212, 214 y 216 son leídos desde el punto de entrada/salida del PLC apropiado que está definido por los bloques funcionales 202, 204 y 206. Todos los dispositivos físicos que incluyen el PLC 106 y los IED 124 son considerados como un único perfil objeto por el sistema SCADA del controlador maestro 102. Por tanto, la fuente del estatus y el estado de disparo de los interruptores automáticos 212, 214 y 216 está inmediatamente disponible por medio de las etiquetas del perfil lógico 200.

La Figura 2B muestra otro perfil lógico 240 que representa un dispositivo físico compuesto que incluye el panel eléctrico 108 y los dispositivos de control 126 y los dispositivos de monitorización 128 de la Figura 1. En este ejemplo, el panel 108 incluye los dispositivos de monitorización 128 que son dispositivos electrónicos inteligentes (IED) configurados para realizar medidas y una serie de dispositivos de control 126 tales como interruptores automáticos. El panel 108 es representativo de múltiples paneles de un sistema tal como el sistema 100 de la Figura 1, excepto que las cargas monitorizadas por los IED de cada panel son diferentes. Por tanto, cada panel contiene muchos dispositivos físicos diferentes, tales como los dispositivos de medida 128 y los interruptores automáticos 126. Un perfil lógico que representa a cada panel, tal como el panel 108 puede, por tanto, hacer referencia al propio panel y a las etiquetas que se relacionan con los dispositivos físicos individuales del panel 108 en lugar de hacerlo con cada dispositivo físico separado. En este ejemplo, las etiquetas para el interruptor automático 126 del panel 108 incluyen salidas para el estatus de disparo y el estado del interruptor y las direcciones de desplazamiento apropiadas, mientras que las etiquetas para los medidores 128 incluyen las salidas para los valores en curso y los valores de voltaje medidos por el dispositivo medidor.

La Figura 2C muestra otro perfil lógico 260 que representa un dispositivo físico compuesto que incluye el controlador 104 y los dispositivos de control 128 de la Figura 1. El controlador 104 está definido mediante una serie de bloques funcionales 262, 264 y 266 que son definidos por el editor de perfiles como parte del perfil del dispositivo físico compuesto. Los bloques funcionales 262, 264 y 266 definen etiquetas que representan la entrada/salida para controlar dispositivos tales como los interruptores automáticos 122. El controlador 104 monitoriza el estatus y el estado de disparo de cada uno de los interruptores automáticos 122. En este ejemplo, el controlador 104 tiene seis puertos de entrada/salida y cada uno de los puertos está definido como el estatus y el estado de disparo de los interruptores automáticos 122 y cada bloque funcional 262, 264 y 266 tiene, por tanto, etiquetas para el estatus y el estado de disparo de los interruptores automáticos 122. El estatus y el estado de cada interruptor automático 122 son leídos desde el punto apropiado de entrada/salida del PLC, que está definido por los bloques funcionales 262, 264 y 266. Todos los dispositivos físicos, incluidos el controlador 102 y los interruptores automáticos 122, son considerados como un único perfil objeto por el sistema SCADA del controlador maestro 102. En este ejemplo, se puede asignar una etiqueta a una salida adicional del controlador 104 para que haga referencia a todos los dispositivos físicos, por lo que cada dispositivo físico hace referencia a esta etiqueta para mostrar si el controlador 104 está fuera de línea. En este caso, el controlador maestro 102 considera los múltiples dispositivos físicos 122 como un único dispositivo lógico.

Ciertos dispositivos están disponibles para monitorizar los mismos valores a partir de múltiples sitios/cargas. Este tipo de dispositivo compuesto es muy similar a una placa de entrada/salida que puede ser añadida a un controlador, excepto por el hecho de que estos puntos de entrada/salida son estáticos, ya que el direccionamiento y el formateo de los datos no cambian. En este caso, ciertos dispositivos monitorizan muchas cargas diferentes, pero tienen también valores que son aplicados a todas las cargas. Estos dispositivos monitorizan en general la corriente al nivel de ramificación de un sistema, pero asumen los mismos niveles de voltaje (por tanto, el dispositivo almacena un valor de voltaje y todas las cargas usan el valor del voltaje. En este caso, la etiqueta incluye una dirección común para el valor. Por tanto, un dispositivo de control puede tener varios interruptores pero cada interruptor usa el mismo control local/remoto. Alternativamente, un dispositivo medidor multicanal puede usar diferentes canales para medir la corriente, pero cada uno usa el mismo voltaje. Además si un controlador es usado como un concentrador de datos, una etiqueta común puede ser usada en todos los dispositivos físicos controlados por el controlador.

Cualquiera de estos algoritmos incluye instrucciones legibles por máquina para ser ejecutadas por: (a) un procesador, (b) un controlador y/o (c) cualquier otro dispositivo de tratamiento adecuado. Resultará fácilmente evidente que el sistema 100 incluye un dispositivo de tratamiento adecuado de este tipo. Cualquier algoritmo descrito en esta memoria puede ser incorporado a un software almacenado en un medio tangible tal como, por ejemplo, una memoria flash, un CD-ROM, un disquete, un disco duro, un disco digital versátil (DVD) u otros dispositivos de memoria, pero personas con una experiencia normal en la materia apreciarán fácilmente que todo el algoritmo y/o partes de él pueden ser ejecutados alternativamente por un dispositivo distinto de un controlador y/o estar incorporados a un firmware o a un hardware dedicado de una manera bien conocida (por ejemplo, puede implementarse mediante un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un dispositivo lógico programable (PLD), un dispositivo lógico programable de campo (FPLD), lógica discreta, etc.). Además, algunas o todas las instrucciones legibles por máquina representadas en el diagrama de flujo de la Figura 3 descritas en esta memoria pueden ser implementadas manualmente. Además, aunque

5 se describen algoritmos específicos haciendo referencia a los diagramas de flujo representados en esta memoria, las personas con una experiencia normal en la materia apreciarán inmediatamente que se pueden usar alternativamente otros muchos métodos para implementar las instrucciones legibles por la máquina del ejemplo. Por ejemplo, el orden de ejecución de los bloques puede ser alterado y/o algunos de los bloques descritos pueden ser cambiados, eliminados o combinados.

10 La Figura 3 muestra un proceso de creación de un perfil lógico de un dispositivo físico compuesto adecuado para el sistema SCADA por el controlador maestro 102 de la Figura 1. La creación del perfil lógico es realizada en este ejemplo mediante una aplicación que es ejecutada en una estación de trabajo tal como el ordenador 114. Un usuario selecciona los dispositivos físicos del sistema 100 a ser incluidos en el perfil lógico (300). La identidad del perfil lógico es seleccionada (302). La función o funciones de los dispositivos físicos seleccionados son determinadas (304). La entrada y las salidas apropiadas de los dispositivos combinados son determinadas para la función o funciones determinadas (306). Las etiquetas son asignadas a las entradas y salidas apropiadas para que los dispositivos combinados definan las entradas y salidas (308). El perfil lógico es cargado para el sistema SCADA (310).

15 Si bien se han ilustrado y descrito realizaciones y aplicaciones particulares de la invención presente, debe entenderse que la invención no está limitada a la construcción y composiciones precisas descritas en la memoria presente y que varias modificaciones, cambios y variaciones resultarán evidentes a partir de las descripciones anteriores sin apartarse del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.



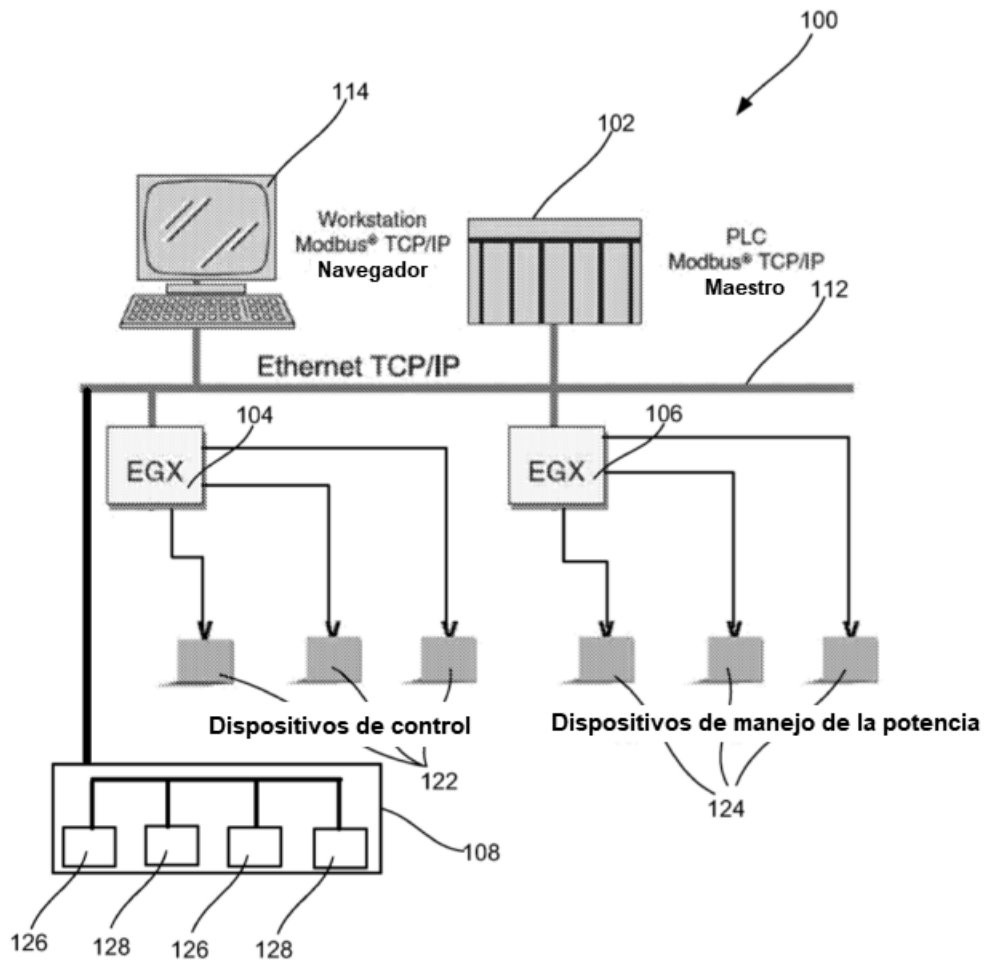
**REIVINDICACIONES**

1. Un método para crear un perfil lógico (200, 240, 260) para dispositivos físicos (122, 124, 126, 128) de un sistema de potencia para que interactúe con un sistema de monitorización, comprendiendo el método:
  - 5 seleccionar una identidad de perfil para identificar un perfil lógico (200, 240, 260) representando una combinación de dispositivos físicos (122, 124, 126, 128) del sistema de potencia;
  - seleccionar una pluralidad de dispositivos físicos (122, 124, 126, 128) del sistema de potencia representado por el perfil lógico (200, 240, 260), incluyendo los dispositivos físicos (122, 124, 126, 128) una salida o una entrada, y siendo identificados con la identidad del perfil;
  - 10 definir una pluralidad de etiquetas asociadas con el perfil lógico (200, 240, 260), estando asociada cada una de las etiquetas a una entrada o a una salida para uno al menos de la pluralidad de dispositivos físicos seleccionados;
  - calcular automáticamente una dirección para cada etiqueta basada en una dirección inicial; y
  - representar la pluralidad de dispositivos físicos seleccionados al sistema de monitorización por medio del perfil lógico (200, 240, 260) que incluye la identidad del perfil y la pluralidad de etiquetas de los dispositivos físicos seleccionados y las direcciones calculadas automáticamente.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en donde una etiqueta es asignada a cualquier tipo de dispositivo físico que tenga una entrada o una salida definida.
3. El método de la reivindicación 1, en donde los dispositivos físicos (122, 124, 126, 128) incluyen dispositivos de monitorización de potencia (128) y dispositivos de control de potencia (126) y en donde la etiqueta incluye datos en tiempo real, una señal de alarma o señales de control.
- 20 4. El método de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de dispositivos físicos seleccionada incluye un controlador (104) y dispositivos esclavos (122) acoplados al controlador (104).
5. El método de la reivindicación 1, en donde el perfil lógico (200, 240, 260) está asociado a dispositivos adicionales del sistema para representar los dispositivos adicionales.
- 25 6. El método de la reivindicación 1, comprendiendo además crear un bloque funcional (202, 204, 206) para el perfil lógico (200, 240, 260) incluyendo el bloque funcional (202, 204, 206) la pluralidad de etiquetas, estando el bloque funcional (202, 204, 206) aplicado a todos los dispositivos físicos que tienen entradas o salidas definidas por la pluralidad de etiquetas, definiendo los bloques funcionales (202, 204, 206) un offset de dirección para cada etiqueta representada por el bloque funcional (202, 204, 206) para determinar la dirección de las etiquetas del bloque funcional (202, 204, 206).
- 30 7. El método de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de dispositivos físicos seleccionados incluye un dispositivo de tratamiento que calcula los datos recibidos de otro dispositivo de la pluralidad de dispositivos físicos seleccionados y al menos una etiqueta define los datos calculados.
8. Un sistema de monitorización comprendiendo:
  - 35 una pluralidad de dispositivos físicos (122, 124, 126, 128) que tienen entradas o salidas;
  - un controlador maestro (102) acoplado a la pluralidad de dispositivos físicos (122, 124, 126, 128); y
  - un sistema de monitorización dispuesto en el controlador maestro (102), interactuando el sistema de monitorización con la pluralidad de dispositivos (122, 124, 126, 128) por medio de un perfil lógico (200, 240, 260) que representa un número seleccionado de dispositivos físicos de la pluralidad de los dispositivos físicos (122, 124, 126, 128), incluyendo el perfil lógico (200, 240, 260) una pluralidad de etiquetas, definiendo cada una de ellas una entrada o una salida para uno de los dispositivos físicos seleccionados;
  - 40 en donde cada etiqueta tiene una dirección calculada basada en una dirección inicial.
9. El sistema de la reivindicación 8, en donde una etiqueta está asignada a cualquier tipo de dispositivo físico que tenga una entrada o una salida definida.
- 45 10. El sistema de la reivindicación 8, en donde los dispositivos físicos incluyen dispositivos de monitorización de potencia (128) y dispositivos de control de potencia (126), y en donde la etiqueta incluye datos en tiempo real, una señal de alarma o señales de control.
11. El sistema de la reivindicación 8, en donde la pluralidad seleccionada de dispositivos físicos incluye un controlador (104) y dispositivos esclavos (122) acoplados al controlador (104).
12. El sistema de la reivindicación 8, en donde el perfil lógico (200, 240, 260) está asociado a dispositivos adicionales

del sistema para representar los dispositivos adicionales.

- 5 13. El sistema de la reivindicación 8, en donde el perfil lógico (200, 240, 260) incluye un bloque funcional (202, 204, 206) incluyendo la pluralidad de etiquetas, estando el bloque funcional (202, 204, 206) aplicado a todos los dispositivos físicos (122, 124, 126, 128) que tienen entradas o salidas definidas por la pluralidad de etiquetas, definiendo los bloques funcionales (202, 204, 206) un offset de dirección para cada etiqueta representada por el bloque funcional (202, 204, 206).
14. El sistema de la reivindicación 8, comprendiendo además una red (112) acoplada al controlador maestro (102) y a la pluralidad de dispositivos físicos (122, 124, 126, 128).
- 10 15. El sistema de la reivindicación 8, en donde la pluralidad de dispositivos físicos seleccionados incluye un dispositivo de tratamiento que calcula los datos recibidos de otro dispositivo de la pluralidad de dispositivos físicos seleccionados y al menos una etiqueta define los datos calculados.

FIGURA 1



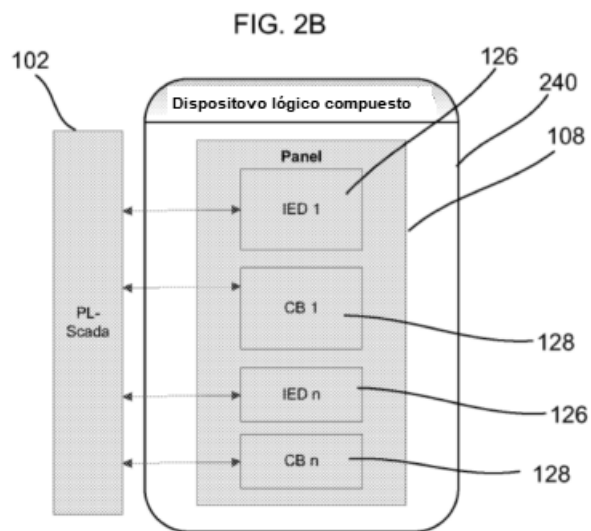
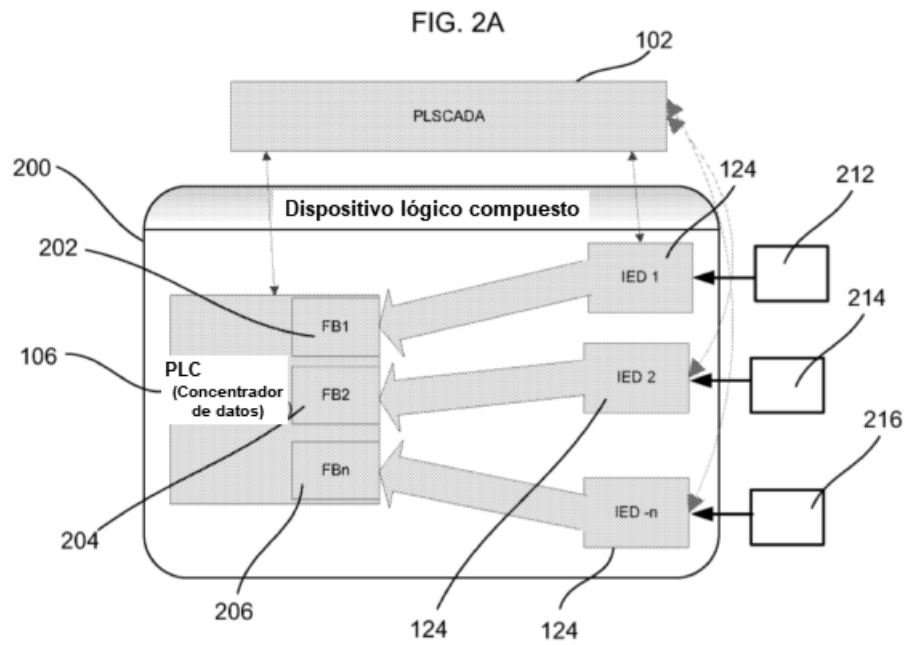


FIG. 2C

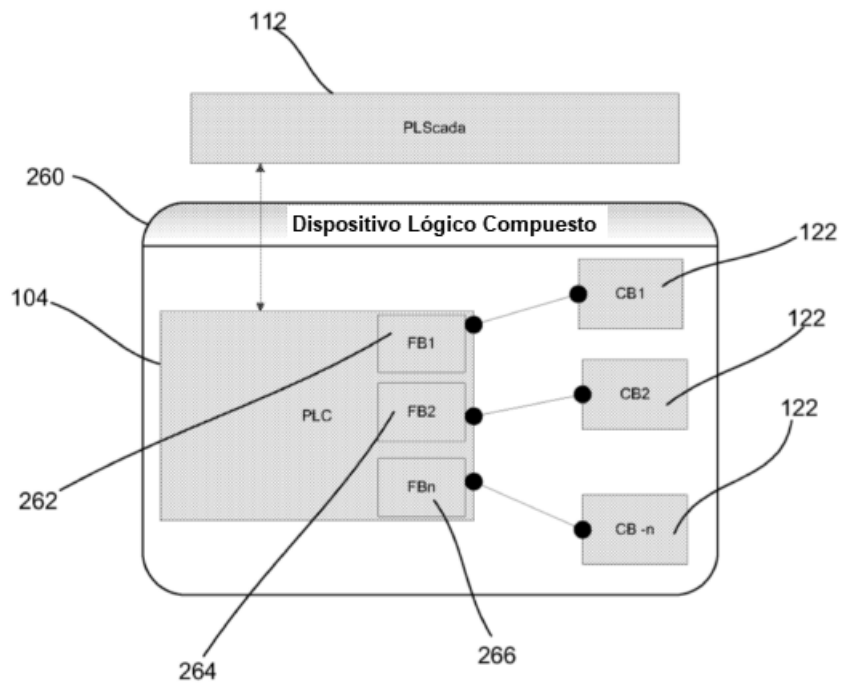


FIG. 3

