

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 227**

51 Int. Cl.:

**G01D 4/00** (2006.01)

**H02J 3/26** (2006.01)

**G01R 19/25** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12161900 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2505967**

54 Título: **Procedimiento, sistema y dispositivo de identificación de fase usando un contador inteligente**

30 Prioridad:

**29.03.2011 US 201113074399**

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

**15.04.2014**

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)  
1 River Road  
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

**PAMULAPARTHY, BALAKRISHNA y  
GERDAN, GEORGE PAUL**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 455 227 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

Procedimiento, sistema y dispositivo de identificación de fase usando un contador inteligente

**Antecedentes de la invención**

5 En muchos casos, los proveedores de servicios eléctricos desean comunicarse electrónicamente con los contadores de servicio de los servicios eléctricos con numerosos propósitos, incluyendo la desconexión o conexión programadas de los servicios eléctricos a las cargas medidas, la lectura automática de los contadores (AMR), la restricción de carga y el control de carga, la distribución automática y las aplicaciones de red inteligente, informes de cortes, prestación de servicios adicionales tales como Internet, video y audio, etc. En muchos de estos casos, para llevar a cabo estas funciones los contadores deben estar configurados para comunicarse con uno o más dispositivos informáticos a través de una red de comunicación, que puede ser cableada, inalámbrica o una combinación de cableada e inalámbrica, como será conocido por las personas de conocimiento normal de la técnica.

10 En muchos casos, los contadores de estos tipos también están equipados con un conmutador electromecánico que puede ser actuado a distancia para llevar a cabo funciones tales como la desconexión o conexión de los servicios eléctricos a las cargas medidas, la restricción de carga y el control de carga, y otros similares. Sin embargo, en muchos casos, la empresa de servicio público también desea saber a qué fase o fases de un sistema eléctrico polifásico está conectada la carga, o a qué fase o fases está conectado un relé de control de carga. Uno de los desafíos a los que se enfrentan las empresas de servicios eléctricos es que los registros son incompletos o inexactos cuando indican a un instalador de contadores inteligentes a cuál de las fases está conectado un cliente individual. Por lo tanto, con el fin de identificar con precisión la fase de corriente de una rama de alimentación en particular, el personal de la empresa de servicios eléctricos debe trazar físicamente un tramo de cable nuevo a través de las distintas instalaciones de distribución hasta llegar a un punto de la red de distribución en la que la fase es conocida de manera definitiva. Esto puede ser un proceso que consume tiempo y muy laborioso, que a menudo puede conducir a una información incorrecta. Durante tormentas o situaciones de emergencia, esto también puede conducir a problemas de seguridad. Cuando una compañía de servicios eléctricos realiza diversas operaciones tales como perfiles de cargas, análisis de la calidad de la energía, cargas de cada fase, planificación del sistema de distribución, y otras similares, es importante saber en qué fase o fases están conectados los contadores inteligentes de manera que el análisis se pueda hacer con respecto a cada fase.

Por lo tanto, se desean sistemas y procedimientos que proporcionen la identificación de fase de un contador inteligente, que superen los retos actuales en la técnica, algunos de los cuales se han descrito más arriba.

30 El documento WO-A-2010/089396 se refiere a un dispositivo de medición inteligente con selector de fase. El dispositivo recibe mensajes de control desde un servidor de comunicaciones asociado a una red de distribución de energía, para controlar una operación de conmutación de fase que se realiza bajo condiciones sin carga.

35 El documento US-A-2010/262393 se refiere a un sistema y procedimiento para determinar uno de una pluralidad de conductores de fase de línea de potencia al que un dispositivo remoto está conectado eléctricamente. Un dispositivo de transmisión transmite un mensaje de identificador de fase en un cruce de cero de una tensión de fase, que puede ser utilizado por un dispositivo receptor para determinar si el mensaje fue enviado en la fase a la que está conectado. El mensaje identificador de fase incluye un código de control y un código de fase, que está almacenado en la memoria en el dispositivo de transmisión.

**Breve descripción de la invención**

40 La presente invención proporciona un procedimiento de identificación de fase tal como se define en la reivindicación adjunta 1 y un contador tal como se define en la reivindicación adjunta 6.

En la presente memoria descriptiva se describen realizaciones de procedimientos, dispositivos y sistemas para la identificación de fase de un contador inteligente.

45 Un aspecto comprende un procedimiento de identificación de fase para un contador inteligente. Una realización del procedimiento comprende conectar un dispositivo por lo menos a una primera fase de un sistema eléctrico polifásico; medir al menos la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado para información del consumo eléctrico usando un contador inteligente; almacenar en una memoria asociada con el contador inteligente un identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado, y transmitir el al menos identificador de la primera fase en una red conectada operativamente con el contador inteligente.

50 Otro aspecto comprende un contador inteligente. Una realización del contador inteligente comprende uno o más conmutadores, componentes de medición, una memoria, al menos una interfaz de red, y un procesador. Los uno o más conmutadores pueden ser utilizados para conectar un dispositivo por lo menos a una primera fase de un sistema eléctrico polifásico. Los componentes de medición pueden ser utilizados para medir por lo menos la primera fase

del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado para información de consumo eléctrico. El procesador está conectado operativamente a los uno o más conmutadores, a los componentes de medición, a la memoria y por lo menos a una interfaz de red. El procesador está configurado para: almacenar en la memoria un identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado; recuperar el identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado desde la memoria y transmitir al menos el identificador de la primera fase en una red conectada operativamente con el contador inteligente utilizando la interfaz de red.

En todavía otro aspecto, se describe un sistema. Una realización del sistema está compuesta por un dispositivo informático, una red conectada operativamente con el dispositivo informático, y un contador inteligente conectado operativamente a la red. En un aspecto, el contador inteligente está compuesto por uno o más conmutadores, componentes de medición, una memoria, al menos una interfaz de red, y un procesador. Los uno o más conmutadores se pueden utilizar para conectar un dispositivo por lo menos a una primera fase de un sistema eléctrico polifásico. Los componentes de medición pueden ser utilizados para medir por lo menos la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado para información del consumo eléctrico. El procesador está conectado operativamente a los uno o más conmutadores, a los componentes de medición, a la memoria y por lo menos a una interfaz de red. El procesador está configurado para: almacenar en la memoria un identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado, y recuperar el identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado desde la memoria y transmitir al menos el identificador de la primera fase en una red conectada operativamente con el contador inteligente utilizando la interfaz de red.

Ventajas adicionales se establecerán en parte en la descripción que sigue o pueden ser aprendidas por la práctica. Las ventajas se realizarán y se obtendrán por medio de los elementos y combinaciones señalados en particular en las reivindicaciones adjuntas. Se debe entender que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada que sigue son ejemplares y explicativas y no son restrictivas, como se reivindica.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos que se acompañan, que están incorporados en, y constituyen una parte de, la presente memoria descriptiva, ilustran realizaciones y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de los procedimientos y sistemas:

la figura 1A es un diagrama de bloques de una única línea de una sección de un sistema de distribución de servicios eléctricos ejemplar;

la figura 1B es una ilustración ejemplar de un sistema de distribución trifásico 104, de cuatro hilos (fases A, B, C y neutro N) de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 2 ilustra un diagrama de bloques general de una realización no limitativa de un contador que se puede utilizar para practicar realizaciones de la presente invención;

la figura 3 ilustra una realización de un contador utilizado para medir un servicio eléctrico polifásico que sirve a una carga;

la figura 4 ilustra un diagrama de bloques de una entidad capaz de funcionar como la electrónica del contador, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones que se pueden realizar para la identificación de fase en un contador inteligente;

la figura 6 es otro diagrama de flujo que ilustra las operaciones que se pueden realizar para la identificación de fase en un contador inteligente;

la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones que se pueden realizar para conmutar un dispositivo desde una conexión con la primera fase a una conexión con la segunda fase y para actualizar el identificador de fase para la conexión del dispositivo usando un dispositivo informático tal como el descrito en referencia a la figura 8, a continuación, y

la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno operativo ejemplar para la realización de los procedimientos que se han desvelado.

#### **Descripción detallada de realizaciones de la invención**

Antes de que se desvelen y describan los presentes procedimientos y sistemas, se debe entender que los procedimientos y sistemas no están limitados a los procedimientos sintéticos específicos, componentes específicos, o a las

composiciones particulares. También se debe entender que la terminología usada en la presente memoria descriptiva es con el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no se pretende que sean limitativas.

Se desvelan componentes que se pueden utilizar para llevar a cabo los procedimientos y sistemas desvelados. Estos y otros componentes se desvelan en la presente memoria descriptiva, y se entiende que, cuando se desvelan combinaciones, subconjuntos, interacciones, grupos, etc. de estos componentes y aunque una referencia específica a cada una de varias combinaciones individuales y colectivas y permutaciones de los mismos no se desvelan de forma explícita, cada uno se contempla y se describe específicamente en la presente memoria descriptiva, para todos los procedimientos y sistemas. Esto se aplica a todos los aspectos de esta solicitud, incluyendo, pero sin estar limitado a, los pasos en los procedimientos desvelados. Por lo tanto, si hay una gran variedad de pasos adicionales que pueden ser realizados, se entiende que cada uno de estos pasos adicionales se puede realizar con cualquier realización o combinación específica de realizaciones de los procedimientos desvelados.

Los presentes procedimientos y sistemas pueden ser entendidos más fácilmente por referencia a la descripción detallada que sigue de realizaciones preferidas y los ejemplos incluidos en la misma y a las figuras y su descripción anterior y siguiente.

Haciendo referencia a la figura 1A, se proporciona una ilustración de un tipo de sistema que se puede beneficiar de las realizaciones de la presente invención. La figura 1A es un diagrama de bloques de una sola línea de una sección de un sistema de distribución de servicio público ejemplar, tal como, por ejemplo, un sistema de distribución eléctrica. Como se muestra en la figura 1A, un servicio público es suministrado por un proveedor de servicios eléctricos 100 a diversas cargas  $L_1 - L_n$  102 por medio de un sistema de distribución 104. En un aspecto, el servicio público proporcionado puede ser la energía eléctrica. Aunque se muestra en la figura 1A como un diagrama de una sola línea, se debe apreciar que el sistema de distribución 104 puede estar compuesto por componentes monofásicos y / o polifásicos y tener diferentes niveles de tensión. El consumo y la demanda por parte de las cargas 102 pueden ser medidos en la localización de las cargas por los contadores  $M_1 - M_n$  106. Si es un contador de electricidad, los contadores 106 pueden ser contadores eléctricos monofásicos o polifásicos, como es conocido por un persona de conocimiento normal en la técnica, dependiendo de la carga 102. Por ejemplo, la carga puede ser monofásica y por lo tanto el contador 106 puede ser monofásico. Las cargas monofásicas pueden estar conectadas a diferentes fases (por ejemplo, a la fase A, a la fase B o a la fase C) del sistema de distribución 104. Del mismo modo, por ejemplo, la carga 102 puede ser una carga polifásica tal como una carga trifásica y el contador 106 puede ser un contador trifásico que mide las tres fases que sirven a la carga 102.

En un aspecto, el contador eléctrico 106 es un contador inteligente como se describe en la presente memoria descriptiva y como es conocido por un persona de conocimiento normal en la técnica. En la presente, la memoria descriptiva y a continuación, se referirá al contador 106 como un "contador", "contador de electricidad," y / o "contador inteligente", en el que los términos se pueden utilizar indistintamente. Un ejemplo no limitativo de un contador inteligente es el contador GE I210 + c disponible en General Electric Company ("GE") (Schenectady, NY). Otro ejemplo no limitativo de un contador inteligente es el contador GE SM3000 también disponible en GE. Aunque la información de consumo o de demanda es utilizada por el proveedor de servicios eléctricos 100 principalmente para la facturación al consumidor, también puede ser utilizada con otros propósitos, incluyendo la planificación y el perfilado del sistema de distribución del servicio público. En algunos casos, los proveedores de servicios eléctricos 100 desean comunicarse electrónicamente con los contadores 106 con varios propósitos, incluyendo la desconexión o conexión programadas de los servicios eléctricos a las cargas 102, la lectura automática de los contadores (AMR), la restricción de carga y el control de carga, la distribución automática y las aplicaciones de red inteligente, los informes de cortes de luz, la prestación de servicios adicionales, tales como Internet, video y audio, etc. En muchos de estos casos, los contadores 106 deben estar configurados para comunicarse con uno o más dispositivos informáticos 108 a través de una red de comunicación 110, que puede ser por cable, inalámbrica o una combinación de cable e inalámbrica, como es conocido por un persona de conocimiento normal en la técnica. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI). La AMI se refiere a los sistemas que miden, recopilan y analizan el uso de energía, e interactúan con dispositivos avanzados, tales como los contadores de electricidad, los contadores de gas, los contadores de agua, y otros similares a través de diversos medios de comunicación, ya sea con solicitud (bajo pedido) o en programaciones predefinidas. Esta infraestructura incluye hardware, software, comunicaciones, pantallas y controladores de consumo de energía, sistemas asociados de clientes, software de gestión de datos de medición (MDM), sistemas de negocio de distribución de proveedores y redes, etc. La red 110 entre los dispositivos de medición (por ejemplo, contadores 106) y los sistemas de negocio permite la recogida y distribución de información a los clientes, proveedores, empresas de servicios y proveedores de servicios. Esto permite a estas empresas ya sea participar o proporcionar soluciones, productos y servicios de respuesta a la demanda. Al proporcionar información a los clientes, el sistema ayuda a un cambio en el uso de energía de sus patrones normales de consumo, ya sea en respuesta a los cambios en el precio o como incentivos destinados a fomentar un consumo de energía inferior en los momentos de los períodos de máxima demanda o de aumento de los precios al por mayor o durante los períodos de baja fiabilidad de los sistemas operativos. En un aspecto, la red 110 comprende al menos una porción de una parrilla de redes inteligentes. En un aspecto, la red 110 utiliza uno o más de uno o más de entre un WPAN (por ejemplo, ZigBee, Bluetooth), LAN / WLAN (por ejemplo, 802.11n, microondas, láser, etc.),

WMAN (por ejemplo, WiMAX, etc. .), WAN / WWAN (por ejemplo, UMTS, GPRS, EDGE, CDMA, GSM, CDPD, Mobitex, HSDPA, HSUPA, 3G, etc.), RS232, USB, Firewire, Ethernet, USB inalámbrico, OpenHAN, portador de línea de energía (PLC), banda ancha por líneas eléctricas (BPL), y otros similares. Tales contadores 106 pueden estar equipados con uno o más conmutadores que pueden ser utilizados para conectar o desconectar de forma remota el servicio o producto suministrado.

Por ejemplo, en algunos casos un sistema de distribución eléctrica 104 puede ser un sistema polifásico tal como una red trifásica, de cuatro hilos, que suministra alimentadores que utilizan energía. Cada una de las líneas de alimentación a continuación es ramificada en múltiples circuitos para alimentar a una pluralidad de transformadores locales montados en poste o soportes, que reducen la tensión hasta las tensiones finales de, por ejemplo, 120 o 240 voltios por fase para la entrega y medición en las localizaciones de los clientes comerciales y residenciales. En general, los clientes residenciales pueden estar conectados a una cualquiera de las fases del sistema trifásico utilizando un contador monofásico y los clientes comerciales pueden estar conectados a todas las tres fases utilizando contadores trifásicos con un relé de control de carga ("LCR") conectado en cualquiera de las fases. Cuando una compañía de servicio público realiza diversas operaciones tales como perfilado de carga, análisis de calidad de la energía, carga de cada fase, etc., se desea saber en qué fase está conectado el contador inteligente de manera que el análisis se pueda realizar con respecto a cada fase. Un sistema como el que se ha descrito más arriba se ilustra en la figura 1B. La figura 1B es una ilustración ejemplar de un sistema de distribución 104 trifásico, de cuatro hilos (fases A, B, C y neutro N) de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la figura 4B, el sistema de distribución 104 está compuesto por tres conductores de fase (fases A, B y C) y un cable neutro. En un aspecto, cada una de las tres fases y el neutro son proporcionadas a cada contador 106. En un aspecto, la tensión proporcionada a los contadores 106 es reducida por un transformador 114 a un nivel que puede ser utilizado por la carga 102 (por ejemplo, 120/240, 277/480, y similares). El transformador 114 pueden ser dos o tres transformadores monofásicos, o un solo transformador trifásico. En un aspecto, la carga 102 puede ser monofásica, y el contador 106 puede estar configurado para conmutar entre las fases A, B y C para servir a la carga 102, o para desconectar la carga 102 del servicio eléctrico. En un aspecto, esta conmutación se puede realizar manualmente. En otro aspecto, esta conmutación se puede realizar de forma automática y remotamente. En otro aspecto, la carga 102 puede ser trifásica y puede ser medida por un contador trifásico 106. En un aspecto, el contador trifásico puede comprender un relé de control de carga (LCR) 112. En un aspecto, el contador trifásico 106 puede estar configurado para conmutar entre las fases A, B y C para servir al LCR 112, o para desconectar el LCR 112 del servicio eléctrico. En un aspecto, esta conmutación se puede realizar manualmente. En otro aspecto, esta conmutación se puede realizar de forma automática y remotamente. Para el equilibrio de la carga en cada fase del sistema de distribución 104 y la realización de otras funciones y análisis de la compañía de servicio público, se desea conocer la fase a la que está conectada una carga 102 o la fase a la que está conectado un LCR 112.

Procedimientos, sistemas y dispositivos para determinar la fase a la que está conectado el contador en el caso de un contador monofásico y a la fase a la que está conectado un LCR en el caso de contador polifásico, son deseados. Por lo tanto, se desea que los contadores 106 de un sistema tal como el mostrado en las figuras 1A y 1B estén configurados para tener capacidades adicionales a las de la medición del consumo del servicio público. En la presente memoria descriptiva se desvelan realizaciones de procedimientos, dispositivos y sistemas para la identificación de fase en un contador inteligente. En un aspecto, un campo para la identificación de fase es mantenido en la memoria de un contador inteligente. El identificador de fase puede ser leído o escrito (en función de la seguridad) por una compañía de servicio público que utiliza técnicas avanzadas de comunicación, tales como IAM, Optical, RF, WiMax, LAN / WAN, GSM, etc., y el software de medición (por ejemplo, software Meter Mate™ de GE). En caso de un contador monofásico, este campo puede representar la fase a la que el relé principal está conectado y en el caso de un contador polifásico (por ejemplo, trifásico), este campo puede representar la fase a la que un LCR está conectado. En un aspecto, el campo de identificación de fase puede estar configurado para actualizarse automáticamente. Por ejemplo, si un contador está configurado de tal manera que puede conmutar la fase que sirve a la carga (y que está siendo medida), entonces un contador de este tipo puede estar configurado para rellenar automáticamente el campo de identificación de fases con la fase a la que está conectada la carga. Tales contadores que puede conmutar fases se describen en la Solicitud de Patente de Estados Unidos número de serie. 12/987.301 de Pamulaparthi, presentada el 10 de enero de 2011. En otro aspecto, el campo de identificación de fases puede ser proporcionado por la red hasta el contador si un alimentador completo se ha conmutado usando, por ejemplo, conmutadores automáticos de distribución como parte de una aplicación de red inteligente. En otro aspecto, el campo de identificación de fases se puede almacenar de forma manual cada vez que la configuración de fase, como se ha indicado más arriba, es conmutada por un contador en particular. Por ejemplo, en la cumplimentación automática del campo identificador de fase, al recibir un comando para conmutar las fases (por ejemplo, de la fase A a la fase B), la fase a la que está conectada actualmente el contador es leída (fase A) y un relé será conmutado a la fase B y el campo de identificador de fase será actualizado desde la fase A a la fase B. En caso de manual, por ejemplo, si una persona de la compañía de servicio público conmuta la conexión del contador o del LCR de una fase a otra, la persona puede escribir el campo (asumiendo que la persona tiene acceso de seguridad) utilizando software (por ejemplo, el software Meter Mate™ de GE) y cualquiera de los medios de comunicación, tales como el IAM, Optical, RF, WiMax, LAN / WAN, GSM, etc. Los eventos de cambio de fase se pueden registrar en un registro de eventos mantenido en uno o ambos de entre el contador y el dispositivo informático 108 para futuras referencias.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques de vista general de una realización no limitativa de un contador 106 que se puede utilizar para practicar realizaciones de la presente invención. En esta realización ejemplar, el servicio público es energía eléctrica polifásica. En particular en la figura 2, el servicio eléctrico es energía eléctrica trifásica, de cuatro hilos generalmente compuestos por tres conductores de fase 202 transportando cada uno de ellos tensión y corriente eléctricas que están generalmente desplazada una con respecto a la otra en 120 grados (por ejemplo, las fases A, B y C) y un hilo de neutro separado 214. Se debe apreciar, sin embargo, que las realizaciones de la invención se pueden utilizar con sistemas eléctricos monofásicos y polifásicos tales como de dos fases, trifásico, de cuatro fases, etc. La realización de un contador 106 que se muestra en la figura 2 comprende, además, un conmutador 204. El conmutador 204, aunque se muestra como un conmutador tripolar, unidireccional, puede ser un conmutador unipolar o cualquier combinación de conmutadores unipolares o multipolares que proporcionan un medio para conmutar selectivamente la alimentación de potencia 104 que proporciona el servicio eléctrico entre la pluralidad de conductores de fase 202 (por ejemplo, las fases A, B o C), o para desconectar la carga 102 del servicio eléctrico. De esta manera, la carga 102 puede estar provista de un servicio eléctrico monofásico entre cualquiera de una pluralidad de fases. También se debe apreciar que un contador 106 de este tipo puede estar configurado para conmutar entre las dos, tres, cuatro, cinco, etc. fases, y no está limitado a solamente una configuración trifásica para proporcionar un servicio monofásico a la carga 102. En un aspecto, el conmutador 204 puede ser controlado por un mecanismo de control 212 que actúa el conmutador 204 (es decir, hace que conmute de una fase a otra o que desconecte la carga). El mecanismo de control 212 recibe una señal de control desde la electrónica 206 del contador. Además, en un aspecto, el mecanismo de control 212 puede proporcionar una señal de realimentación a la electrónica 206 del contador que indica la posición del conmutador 204. En otras palabras, el mecanismo de control 212 puede informar a la electrónica del contador si a la carga 102 se le está proporcionando un servicio eléctrico monofásico de la fase A, de la fase B, de la fase C, etc., o si la carga 102 está desconectada del servicio eléctrico.

Las entradas analógicas de tensión y corriente también se proporcionan a la electrónica 206 del contador. En un aspecto, las señales analógicas se derivan de la alimentación de energía eléctrica 104 que sirve a la carga 102 y que está siendo medida por el contador 106. En otro aspecto, las señales analógicas se derivan de una fuente de corriente separada. En un aspecto, la señal analógica de voltaje puede ser proporcionada por uno o más transformadores de potencial (PT) 208, si es necesario, aunque se pueden utilizar otros medios, tales como un divisor de tensión, un acoplamiento capacitivo, u otros similares. Si el nivel de voltaje de la fuente es suficientemente bajo (por ejemplo, 0,25 voltios de CA, o inferior), entonces un PT 208 u otros medios para reducir o transformar la tensión se pueden omitir. Del mismo modo, en un aspecto, la señal de corriente puede ser proporcionada por uno o más transformadores de corriente (CT) 210. En un aspecto, los uno o más TC 210 pueden tener una relación de transformación de 1 : 2500. En un aspecto, una o más resistencias (no mostradas) pueden ser utilizadas para convertir la señal de corriente del CT 210 en una señal de tensión.

En un aspecto, la electrónica 206 del contador puede comprender una memoria (no mostrada en la figura 2). La memoria se puede utilizar para almacenar un identificador de fase que indica la fase del sistema eléctrico polifásico a la que la carga 102 (y el contador 106) están conectados. Por ejemplo, si el conmutador 204 está configurado de tal manera que la alimentación de energía eléctrica 104 que sirve a la carga 102 y la que está siendo medida por el contador 106 es la fase A, entonces, el identificador de fase almacenado en la memoria indica la fase A. Del mismo modo, si el conmutador 204 conmuta desde la fase A a la fase B, entonces el identificador de fase almacenado en la memoria se actualiza para indicar la fase B. En un aspecto, el identificador de fase es almacenado automáticamente cuando la alimentación de energía 104 se conmuta desde una fase a otra (por ejemplo, desde fase A a la fase B). Por ejemplo, el mecanismo de control 212 puede proporcionar una señal que indica la fase a la que la carga 102 está conectada. En un ejemplo no limitativo, una señal puede ser enviada al contador 106 por una red 110. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI). La señal puede ser un comando para conmutar las fases a las que la carga está conectada desde una primera fase (por ejemplo, la fase A) a una segunda fase (por ejemplo, la fase B), o para desconectar la carga 102. El comando es recibido por un procesador (no mostrado en la figura 2) en la electrónica 206 del contador, que hace que el mecanismo de control 212 conmute la conexión desde la fase A a la fase B. El identificador de fase en la memoria se actualiza para reflejar que la carga 102 y el contador 106 están ahora conectados a la fase B. En otro aspecto, el identificador de fase puede ser almacenado en el contador 106 manualmente por un usuario que tenga autorización para escribir en la memoria usando, por ejemplo, infrarrojos, comunicaciones de campo cercano tales como Bluetooth, Wi-Fi, RF, RFID, y otros similares, o mediante la conexión de un dispositivo tal como un ordenador al contador 106 mediante una conexión bus. En otro aspecto, el identificador de fase puede ser comunicada a la memoria en la electrónica 206 del contador a través de una red 110 que está conectada operativamente a la electrónica 206 del contador. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI). Por ejemplo, si se conecta un circuito completo, ya sea de forma automática o manualmente, por una compañía de servicio público de tal manera que la fase A se convierta en la fase B o alguna otra conmutación similar, entonces una señal puede ser enviada a la electrónica 206 del contador a través de la red para actualizar el identificador de fase de tal manera que indica que el contador 206 y la carga 102 están conectados a la fase B. Una vez que el identificador de fase es almacenado en la memoria, puede ser transmitida por la red 110, por ejemplo, al dispositivo informático 108 o puede ser leída desde el memoria por un usuario con la autorización y el equipo adecuados.

En un aspecto, la electrónica 206 comprenden al menos una memoria, y uno o más procesadores y proporciona una interfaz para recibir una señal desde la red 110 y hacer que el conmutador 204 actúe por medio del mecanismo de control 212. La memoria de la electrónica 206 del contador se puede utilizar para almacenar un identificador de fase como se ha descrito más arriba. La electrónica 206 del contador puede comprender un transmisor que puede ser utilizado para transmitir al menos el identificador de fase por la red 110 a un dispositivo informático separado 108. En un aspecto, la electrónica 206 del contador puede comprender uno o más microcontroladores de medición incluyendo un controlador Teridian 6533 o un controlador Teridian 6521 que se encuentran disponibles en Maxim Integrated Products, Inc. (Sunnyvale, California), entre otros. En un aspecto, los uno o más procesadores pueden realizar funciones de medición, tales como la determinación del número de kilovatios - hora (kWh) de electricidad consumidos por la carga 102.

En un aspecto, los uno o más procesadores de la electrónica 206 del contador se pueden configurar para almacenar en la memoria un identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que la carga 102 está conectada. Entonces, cuando se solicite, el procesador puede recuperar el identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado desde la memoria y transmitir al menos el identificador de la primera fase al dispositivo informático 108 por la red 110 conectada operativamente con el contador inteligente 106 utilizando la interfaz de red. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI). En un aspecto, el conmutador 204 se puede utilizar para conmutar la carga 102 de tal manera que la carga esté conectada con el menos a una segunda fase del sistema eléctrico polifásico de tal manera que los componentes del contador miden al menos la segunda fase del sistema eléctrico polifásico a la que la carga 102 está conectada para información del consumo eléctrico usando el contador inteligente 102. Los uno o más procesadores están configurados además para almacenar en la memoria asociada con el contador inteligente 106 un identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico a la que la carga 102 está conectada. Los uno o más procesadores también están configurados para recuperar el identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico a la que la carga 102 está conectada desde la memoria y transmitir al menos el identificador de la segunda fase al dispositivo informático 108 por la red 110 conectada operativamente con el contador inteligente 106 utilizando la interfaz de red. En un aspecto, el conmutador 204 es un conmutador automático controlado por el procesador de conmutación y por la carga 102, de tal manera que la carga 102 está conectada por lo menos a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico que comprende la conmutación automáticamente de la carga 102 desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico usando el conmutador 204. En un aspecto, los uno o más procesadores están conectados operativamente al conmutador 204 de tal manera que el almacenamiento del identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico a la que la carga 102 está conectada en la memoria asociada con el contador inteligente 106 comprende almacenar en la memoria automáticamente el identificador de la segunda fase cuando el dispositivo es conmutado desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico.

La figura 3 ilustra una realización de un contador 106 utilizado para medir un servicio eléctrico polifásico 104 que sirve a una carga 102. En esta realización, el servicio eléctrico polifásico 104 es un servicio trifásico compuesto por conductores de fase 202 para la fase A, la fase B y la fase C, y un hilo de neutro 214. En otras realizaciones, puede haber más o menos fases eléctricas y conductores de fase. En la realización que se muestra en la figura 3, el conmutador 204 se utiliza para proporcionar energía eléctrica a un relé de control de carga (LCR) 302. El LCR se puede utilizar para activar o desactivar la selección de cargas utilizando el contador 106. Por ejemplo, el LCR se puede utilizar para activar o desactivar la energización de un calentador de agua, bomba o calentador de piscina, equipos de aire acondicionado, etc. En un aspecto, el LCR 302 puede tener una clasificación de 40 amperios. En otro aspecto, el LCR 302 puede tener una clasificación de dos amperios. En un aspecto, el LCR 302 puede recibir señales de control desde la electrónica 206 del contador. En otro aspecto, el LCR 302 puede recibir señales de control externas del contador 106. Por ejemplo, el LCR 302 puede recibir una señal inalámbrica que hace que el LCR 302 se abra o se cierre. Como se muestra en la figura 3, el conmutador 204 se puede utilizar para conectar el LCR a una de las fases A, B, o C, o para desconectar por completo. Aunque se muestra como un conmutador unidireccional de tres polos, el conmutador 204 puede ser un único conmutador o una pluralidad de conmutadores que tienen cualquier número de polos y / o direcciones. De manera similar a lo descrito con referencia a la figura 2, el mecanismo de control 212 de la figura 3 se utiliza para accionar el conmutador 204 (es decir, para hacer que conmute desde una fase a otra o desconecte el LCR 302). El mecanismo de control 212 recibe una señal de control desde la electrónica 206 del contador. Además, en un aspecto, el mecanismo de control 212 puede proporcionar una señal de realimentación a la electrónica 206 del contador que indica la posición del conmutador 204. En otras palabras, el mecanismo de control 212 puede informar a la electrónica del contador si el LCR 302 está proporcionando servicio eléctrico monofásico de fase A, de fase B, de fase C, etc., o si el LCR 302 está desconectado del servicio eléctrico.

En un aspecto, la electrónica 206 del contador puede comprender una memoria (no mostrada en la figura 3). La memoria se puede utilizar para almacenar un identificador de fase que indica la fase del sistema eléctrico polifásico a la que el LCR 302 está conectado. Por ejemplo, si el conmutador 204 está configurado de tal manera que la fase que sirve al LCR 302 es la fase A, entonces el identificador de fase almacenado en la memoria indica la fase A. Del mismo modo, si el conmutador 204 conmuta desde la fase A a la fase B, entonces el identificador de fase almacenado en la memoria indica la fase B. En un aspecto, el identificador de fase es almacenado automáticamente cuando el

LCR 302 se conmuta desde una fase a otra (por ejemplo, desde la fase A a la fase B). Por ejemplo, el mecanismo de control 212 puede proporcionar una señal que indica la fase a la que el LCR 302 está conectado. En un ejemplo no limitativo, una señal puede ser enviada al contador 106 por una red 110. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI). La señal puede ser un comando para conmutar las fases a las que el LCR 302 está conectado desde una primera fase (por ejemplo, la fase A) a una segunda fase (por ejemplo, la fase B), o para desconectar el LCR 302. El comando es recibido por un procesador (no mostrado en la figura 3) en la electrónica 206 del contador, que hace que el mecanismo de control 212 conmute la conexión desde la fase A a la fase B.

El identificador de fase en la memoria es actualizado entonces para reflejar que el LCR 302 está conectada ahora a la fase B. En otro aspecto, el identificador de fase puede ser almacenado en el contador 106 manualmente por un usuario que tenga autorización para escribir en la memoria usando, por ejemplo, infrarrojos, comunicaciones de campo cercano, tales como Bluetooth, Wi-Fi, RF, RFID, y otros similares, o mediante la conexión de un dispositivo tal como un ordenador al contador 106 mediante una conexión bus. En otro aspecto, el identificador de fase puede ser comunicado a la memoria en la electrónica 206 del contador a través de una red 110 que está conectada operativamente con la electrónica 206 del contador. Por ejemplo, si un circuito entero es conectado por una compañía de servicio público, ya sea de forma automática o manualmente, de tal manera que la fase A se convierta en la fase B o alguna otra conmutación similar, entonces una señal puede ser enviada a la electrónica 206 del contador por la red 110 para actualizar el identificador de fase de tal manera que indique que el LCR 302 está conectado a la fase B. Una vez que el identificador de fase es almacenado en la memoria, puede ser transmitido por la red 110, por ejemplo, al dispositivo informático 108 o puede ser leído de la memoria por un usuario con autorización y el equipo adecuados.

En un aspecto, la electrónica 206 comprende al menos una memoria, y uno o más procesadores y proporciona una interfaz para recibir una señal desde la red 110 y hace que el conmutador 204 actúe por medio del mecanismo de control 212. La memoria de la electrónica 206 del contador se puede utilizar para almacenar un identificador de fase como se ha descrito más arriba. La electrónica 206 del contador puede comprender un transmisor que puede ser utilizado para transmitir al menos el identificador de fase a través de la red 110 a un dispositivo informático separado 108. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI). En un aspecto, la electrónica 206 del contador puede comprender uno o más microcontroladores de medición, incluyendo un controlador Teridian 6533 o un controlador Teridian 6521 que se encuentran disponibles en Maxim Integrated Products, Inc. (Sunnyvale, California), entre otros. En un aspecto, los uno o más procesadores pueden realizar funciones de medición, tales como la determinación del número de kilovatios-hora (kWh) de electricidad consumidos por la carga 102. Unas entradas analógicas de tensión y de corriente también se proporcionan a la electrónica 206 del contador. En un aspecto, las señales analógicas se derivan de la alimentación de energía eléctrica 104 que sirve a la carga 102 y de la que está siendo medida por el contador 106. En otro aspecto, las señales analógicas se derivan de una fuente de corriente separada. En un aspecto, la señal analógica de voltaje puede ser proporcionada por uno o más transformadores de potencial (PT) 208, si es necesario, aunque se pueden utilizar otros medios, tales como un divisor de tensión, un acoplamiento capacitivo, u otros similares. Si el nivel de voltaje de la fuente es suficientemente bajo (por ejemplo, 0,25 voltios de CA, o inferior), entonces un PT 208 u otros medios de reducir o transformar la tensión se pueden omitir. Del mismo modo, en un aspecto, la señal analógica de corriente puede ser proporcionada por uno o más transformadores de corriente (CT) 210. En un aspecto, los uno o más CT 210 puede tener una relación de transformación de 1 : 2500. En un aspecto, una o más resistencias (no mostradas) pueden ser utilizadas para convertir la señal de corriente del CT 210 en una señal de tensión.

En un aspecto, los uno o más procesadores de la electrónica 206 del contador se pueden configurar para almacenar en la memoria un identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el LCR 302 está conectado. Entonces, cuando se solicite, el procesador puede recuperar de la memoria el identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico al que el LCR 302 está conectado y transmitir al menos el identificador de la primera fase al dispositivo informático 108 por la red 110 conectada operativamente con el contador inteligente 106 utilizando la interfaz de red. En un aspecto, el conmutador 204 se puede utilizar para conmutar el LCR 302 de tal manera que el LCR 302 esté conectado con el menos a una segunda fase del sistema eléctrico polifásico. Los uno o más procesadores están configurados también para almacenar en la memoria asociada con el contador inteligente 106 un identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico al que el LCR 302 está conectado. Los uno o más procesadores también están configurados para recuperar de la memoria el identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico al que el LCR 302 está conectado y transmitir al menos el identificador de la segunda fase al dispositivo informáticos 108 por la red 110 conectada operativamente con el contador inteligente 106 utilizando la interfaz de red. En un aspecto, el conmutador 204 es un conmutador automático controlado por el procesador de conmutación y la conmutación del LCR 302 para que el LCR 302 esté conectado por lo menos a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico comprende conmutar automáticamente el LCR 302 desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico con el conmutador 204. En un aspecto, los uno o más procesadores están conectados operativamente al conmutador 204 de tal manera que el almacenamiento del identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico al que el LCR 302 está conectado en la memoria asociada con el contador inteligente

106 comprende almacenar en la memoria automáticamente el identificador de la segunda fase cuando el dispositivo es conmutado desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se muestra un diagrama de bloques de una entidad que puede funcionar como la electrónica 206 del contador de acuerdo con una realización de la presente invención. La entidad que puede funcionar como una electrónica 206 del contador incluye diversos medios para realizar una o más funciones de acuerdo con realizaciones de la presente invención, incluyendo aquellas que se muestran y describen más en particular en la presente memoria descriptiva. Se debe entender, sin embargo, que una o más de las entidades pueden incluir medios alternativos para realizar una o más funciones similares, sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención. Como se muestra, la entidad que puede funcionar como una electrónica 206 del contador generalmente puede incluir medios, tales como uno o más procesadores 404, para realizar o controlar las diversas funciones de la entidad. Como se muestra en la figura 4, en una realización, la electrónica 206 del contador puede comprender componentes de medición tales como entradas del contador y componentes de filtración 402. En un aspecto, las entradas del contador y los componentes de filtración 402 pueden comprender entradas de voltaje y de corriente, una o más ADC, componentes de filtración, y otros similares. Esta realización de la electrónica 206 del contador comprende, además, uno o más procesadores 404 y la memoria 406.

En una realización, los uno o más procesadores 404 están en comunicación con, o incluyen, la memoria 406, tal como una memoria volátil y / o no volátil que almacena contenido, datos y otros similares. Por ejemplo, la memoria 406 puede almacenar contenido transmitido desde y / o recibido por la entidad. También, por ejemplo, la memoria 406 puede almacenar aplicaciones de software, instrucciones o similares para que los uno o más procesadores 404 realicen los pasos asociados con la operación de la entidad de acuerdo con realizaciones de la presente invención. En particular, los uno o más procesadores 404 pueden estar configurados para realizar los procesos que se han explicado en más detalle en la presente memoria descriptiva para recibir un comando de actuación para un conmutador, provocando un control asociado al conmutador para implementar la actuación, recibiendo un identificador de fase desde el conmutador, y transmitiendo el identificador de fase a un dispositivo informático por una red. Por ejemplo, de acuerdo con una realización, los uno o más procesadores 404 pueden estar configurados para actualizar el identificador de fase cuando un dispositivo (por ejemplo, una carga o un LCR) es conmutada desde una primera fase a una segunda fase, como se describe en la presente memoria descriptiva.

Además de la memoria 406, los uno o más procesadores 404 pueden estar conectados también por lo menos a una interfaz u otros medios para visualizar, transmitir y / o recibir datos, contenido o similares. A este respecto, la o las interfaces pueden incluir al menos una interfaz de comunicación 408 u otros medios para transmitir y / o recibir datos, contenido o similares, así como al menos una interfaz de usuario que puede incluir una pantalla 410 y / o una interfaz de entrada de usuario 412. En un aspecto, la interfaz de comunicación 408 se puede utilizar para transferir un identificador de fase almacenado en la memoria 406 a un dispositivo informático remoto, tal como el que se describe a continuación, por una red 110. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI). En un aspecto, la interfaz de comunicación 608 puede comprender una interfaz de comunicación inalámbrica, tal como un transmisor-receptor Wi - Fi. La interfaz de entrada de usuario 412, a su vez, puede comprender cualquiera de un número de dispositivos que permitan a la entidad recibir datos de un usuario, tal como un teclado, una pantalla táctil, una palanca de control u otro dispositivo de entrada.

Haciendo referencia a continuación a la figura 5, se ilustran operaciones que se pueden tomar para la identificación de fase en un contador inteligente. En el paso 502, un dispositivo está conectado con el menos a una primera fase de un sistema eléctrico polifásico. En un aspecto, el dispositivo es una carga eléctrica. En un aspecto, la carga eléctrica es una carga eléctrica monofásica. En un aspecto, la carga eléctrica es una carga eléctrica trifásica. En un aspecto, la carga eléctrica polifásica es una carga eléctrica trifásica. En un aspecto, el dispositivo es un relé de control de carga (LCR). En el paso 504, al menos la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado es medida para la información de consumo eléctrico usando un contador inteligente. En el paso 506, un primer identificador de fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado se almacena en una memoria asociada con el contador inteligente. En el paso 508, al menos el identificador de la primera fase se transmite por una red conectada operativamente con el contador inteligente. En un aspecto, la red 110 es una red de infraestructura de medición avanzada (AMI).

En un aspecto, las operaciones para la identificación de fase en un contador inteligente, como se muestra en la figura 5, pueden incluir, además, los pasos ilustrados en la figura 6. En la etapa 602, el dispositivo se puede conmutar de manera que el dispositivo esté conectado con el menos a una segunda fase del sistema eléctrico polifásico. En un aspecto, la conmutación del dispositivo de tal manera que el dispositivo esté conectado por lo menos a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico comprende conmutar automáticamente el dispositivo desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico, utilizando el contador inteligente. En el paso 604, al menos la segunda fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado es medido para la información de consumo eléctrico usando el contador inteligente. En la etapa 606, un identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo está conectado es almacenado en la memoria asociada con el contador inteligente. En un aspecto, el almacenamiento en la memoria asociada con el contador inteligente del identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico a la que el dispositivo

está conectado comprende almacenar automáticamente el identificador de la segunda fase cuando el dispositivo se conmuta desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico. En el paso 608, el identificador de la segunda fase se transmite por la red conectada operativamente con el contador inteligente.

5 La figura 7 ilustra las operaciones que se pueden realizar para conmutar un dispositivo desde una conexión de la primera fase a una conexión de la segunda fase y para actualizar el identificador de fase para la conexión del dispositivo usando un dispositivo informático tal como el que se describirá con referencia a la figura 8, más adelante. En el paso 702, un comando es emitido por un dispositivo informático y se transmite a un contador inteligente. El comando es para conmutar la fase a la que un dispositivo está conectado desde una primera fase a una segunda fase, utilizando el contador inteligente. En un aspecto, el dispositivo es una carga eléctrica (ya sea monofásica o polifásica).  
 10 En otro aspecto, el dispositivo es un relé de control de carga (LCR), ya sea monofásico o polifásico. En el paso 704, en respuesta a la orden de conmutación, un identificador de fase para la segunda fase a la que el dispositivo está conectado es recibido por el dispositivo informático del contador inteligente. Por ejemplo, el identificador de fase puede ser un identificador que identifica la fase a la que el dispositivo está conectado como fase A, fase B, fase C, o similares. En el paso 706, el identificador de fase es almacenado en la memoria del dispositivo informático.

15 El sistema anterior se ha descrito más arriba como compuesto por unidades. Una persona de conocimiento normal en la técnica apreciará que esta es una descripción funcional y que el software, hardware, o una combinación de software y hardware puede realizar las funciones respectivas. Una unidad, tal como un aparato inteligente, un contador inteligente, una red inteligente, un dispositivo informático de servicios eléctricos, un dispositivo informático de un proveedor o del fabricante, etc., puede ser software, hardware, o una combinación de software y hardware. Las  
 20 unidades pueden comprender el software de conmutación 806 como se ilustra en la figura 8 y se describe a continuación. En un aspecto ejemplar, las unidades pueden comprender un dispositivo informático 108 como se ha hecho referencia más arriba y se describirá más adelante.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno operativo ejemplar para la realización de los procedimientos descritos. Este entorno operativo ejemplar es sólo un ejemplo de un entorno operativo y no pretende sugerir  
 25 ninguna limitación en cuanto al alcance de uso o funcionalidad de la arquitectura del entorno operativo. Tampoco se debe interpretar el entorno operativo como que tiene cualquier dependencia o requisito relativo a un componente o combinación de componentes ilustrados en el entorno operativo ejemplar.

Los presentes procedimientos y sistemas pueden ser operativos con otros numerosos propósitos generales o entornos o configuraciones de sistemas informáticos de propósito especial. Ejemplos de sistemas informáticos, entornos y / o configuraciones bien conocidos que pueden ser adecuados para su uso con los sistemas y procedimientos comprenden, pero no están limitados a, ordenadores personales, ordenadores servidores, dispositivos portátiles, y sistemas de multiprocesador. Otros ejemplos adicionales incluyen decodificadores, electrónica de consumo programable, PC de redes, miniordenadores, ordenadores centrales, contadores inteligentes, componentes de redes inteligentes, entornos informáticos distribuidos que comprenden cualesquiera de los sistemas o dispositivos anteriores, y  
 30 otros similares.

El procesamiento de los procedimientos y sistemas que se han desvelado se puede realizar por componentes de software. Los sistemas y procedimientos desvelados se pueden describir en el contexto general de las instrucciones ejecutables por ordenador, tales como módulos de programa, que son ejecutadas por uno o más ordenadores u otros dispositivos. En general, los módulos de programa comprenden códigos de ordenador, rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Los procedimientos desvelados también se pueden practicar en entornos informáticos distribuidos y basados en redes en los que las tareas son realizadas por dispositivos de procesamiento remoto que están enlazados a través de una red de comunicación. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden estar situados tanto en medios de almacenamiento informáticos locales como remotos, incluyendo dispositivos de almacenamiento de memoria.  
 40

Además, un persona de conocimiento normal en la técnica apreciará que los sistemas y procedimientos que se han descrito en la presente memoria descriptiva se pueden implementar por medio de un dispositivo informático de propósito general en forma de un dispositivo informático 108. Los componentes del dispositivo informático 108 pueden comprender, pero no se limitan a, uno o más procesadores o unidades de procesamiento 803, una memoria de sistema 812, y un bus de sistema 813 que acopla diversos componentes del sistema incluyendo el procesador 803 a la memoria del sistema 812. En el caso de múltiples unidades de procesamiento 803, el sistema puede utilizar la computación en paralelo. En un aspecto, el procesador 803 está configurado para enviar una señal de actuación a un contador inteligente y recibir un identificador de fase desde el contador inteligente de acuerdo con la fase eléctrica a la que el dispositivo en el contador inteligente está conectado.  
 45

El bus de sistema 813 representa uno o más de distintos tipos posibles de estructuras de bus, incluyendo un bus de memoria o controlador de memoria, un bus periférico, un puerto de gráficos acelerado, y un procesador o bus local usando cualquiera de una variedad de arquitecturas de bus. A modo de ejemplo, tales arquitecturas pueden comprender un bus de Arquitectura Estándar de la Industria (ISA), un bus de Arquitectura de Micro Canal (MCA), un bus  
 55

mejorado de ISA (EISA), un bus local de la Asociación de Estándares Electrónicos de Video (VESA), un bus de Puerto de Gráficos Acelerado (AGP), y uno de Interconexiones de Componentes Periféricos (PCI), un bus PCI - Express, uno de la Asociación de la Industria de Tarjetas de Memoria para Ordenadores Personales (PCMCIA), un Bus Serie Universal (USB) y otros similares. El bus 813, y todos los buses especificados en esta descripción también se pueden implementar en una conexión de red por cable o inalámbrica y cada uno de los subsistemas, incluyendo el procesador 803, un dispositivo de almacenamiento masivo 804, un sistema operativo 805, el software 806 de conmutación, los datos del identificador de fase 807, un adaptador de red 808, la memoria del sistema 812, una interfaz de entrada / salida 810, un adaptador de pantalla 809, un dispositivo de visualización 811, y una interfaz persona - máquina 802, puede estar contenidos dentro de uno o más dispositivos informáticos remotos o clientes 814a, b, c en localizaciones separadas físicamente, conectadas a través de los bus de esta forma, implementando, en efecto, un sistema totalmente distribuido o arquitectura distribuida.

El dispositivo informático 108 comprende típicamente una variedad de medios legibles por ordenador. Medios legibles ejemplares pueden ser cualquier medio disponible que sea no transitorio y accesible por el dispositivo informático 108 y comprende, por ejemplo, y sin pretender ser limitativo, tanto medios volátiles como no volátiles, extraíbles y no extraíbles. La memoria del sistema 812 comprende medios legibles por ordenador en forma de memoria volátil, tales como memoria de acceso aleatorio (RAM), y / o memoria no volátil, tales como memoria de sólo lectura (ROM). La memoria del sistema 812 típicamente contiene datos tales como datos de identificadores de fase 807 y / o módulos de programa tales como el sistema operativo 805 y el software de conmutación 806 que son inmediatamente accesibles y / o están actualmente operados, por la unidad de procesamiento 803.

En otro aspecto, el dispositivo informático 108 también puede comprender otros medios de almacenamiento informático no transitorios, extraíbles / no extraíbles, volátiles / no volátiles. A modo de ejemplo, la figura 8 ilustra un dispositivo de almacenamiento masivo 804 que puede proporcionar el almacenamiento no volátil de códigos de ordenador, instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa y otros datos para el dispositivo informático 108. Por ejemplo, y sin pretender ser limitativo, un dispositivo de almacenamiento masivo 804 puede ser un disco duro, un disco magnético extraíble, un disco óptico extraíble, casetes magnéticas u otros dispositivos de almacenamiento magnético, tarjetas de memoria flash, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento óptico, memorias de acceso aleatorio (RAM), memorias de sólo lectura (ROM), de sólo lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM), y otras similares.

Opcionalmente, cualquier número de módulos del programa se pueden almacenar en el dispositivo de almacenamiento masivo 604, incluyendo a modo de ejemplo, un sistema operativo 805 y el software de conmutación 806. Cada uno de entre el sistema operativo 805 y el software de conmutación 806 (o alguna combinación de los mismos) puede comprender elementos de programación y software de conmutación 806. Los datos del identificador de fase 807 también se pueden almacenar en el dispositivo de almacenamiento masivo 804. Los datos del identificador de fase 807 pueden ser almacenados en cualquiera de una o más bases de datos conocidas en la técnica. Ejemplos de tales bases de datos comprenden, DB2<sup>®</sup> (IBM Corporation, Armonk, NY), Microsoft<sup>®</sup> Access, Microsoft<sup>®</sup> SQL Server, (Microsoft Corporation, Bellevue, Washington), Oracle<sup>®</sup>, (Oracle Corporation, Redwood Shores, California), MySQL, PostgreSQL, y otros similares. Las bases de datos pueden ser centralizadas o distribuidas a través de múltiples sistemas.

En otro aspecto, el usuario puede introducir comandos e información en el dispositivo informático 108 a través de un dispositivo de entrada (no mostrado). Ejemplos de tales dispositivos de entrada comprenden, pero no se limitan a, un teclado, un dispositivo de apunte (por ejemplo, un "ratón"), un micrófono, una palanca de mando, un escáner, dispositivos de entrada táctiles tales como guantes, y otras coberturas para el cuerpo, y otros similares. Estos y otros dispositivos de entrada se pueden conectar a la unidad de procesamiento 803 a través de una interfaz persona - máquina 802 que está acoplada al bus del sistema 813, pero pueden estar conectados a otras estructuras de interfaz y de bus, tales como un puerto paralelo, puerto de juegos, un Puerto IEEE 1394 (también conocido como un puerto Firewire), un puerto serie, o un bus serie universal (USB).

En todavía otro aspecto, un dispositivo de visualización 811 también se puede conectar al bus de sistema 813 a través de una interfaz, tal como un adaptador de pantalla 809. Se contempla que el dispositivo informático 108 pueda tener más de un adaptador de pantalla 809 y el dispositivo informático 108 pueda tener más de un dispositivo de visualización 811. Por ejemplo, un dispositivo de visualización puede ser un monitor, una pantalla de LCD (Pantalla de Cristal Líquido), o un proyector. Además del dispositivo de visualización 811, otros dispositivos periféricos de salida pueden comprender componentes tales como altavoces (no mostrados) y una impresora (no mostrada), que pueden estar conectados al ordenador 801 a través de la interfaz de entrada / salida 810. Cualquier paso y / o resultado de los procedimientos se pueden enviar en cualquier forma a un dispositivo de salida. Una salida de este tipo puede ser cualquier forma de representación visual, incluyendo, pero no limitado a, textual, gráfica, animación, audio, táctil, y otras similares.

El dispositivo informático 108 puede operar en un entorno de red usando conexiones lógicas con uno o más dispositivos informáticos remotos o clientes 814a, b, c. A modo de ejemplo, un dispositivo informático remoto 814 puede ser un ordenador personal, ordenador portátil, un servidor, un enrutador, un equipo de red, un contador inteligente, un

dispositivo informático de proveedor o de fabricante, componentes de red inteligente, un dispositivo de pares u otro nodo de red común, y así sucesivamente. Las conexiones lógicas entre el dispositivo informático 108 y un dispositivo informático remoto o cliente 814a, b, c se pueden hacer por medio de una red de área local (LAN) y de una red de área extensa general (WAN). Estas conexiones de red pueden ser realizadas a través de un adaptador de red 608.

5 Un adaptador de red 808 puede ser implementado en entornos cableados así como en inalámbricos. Tales entornos de red son convencionales y habituales en oficinas, redes de ordenadores de empresa, intranets y otras redes 815, tales como Internet o una red AMI.

Para fines de ilustración, los programas de aplicación y otros componentes de programa ejecutables, tales como el sistema operativo 805 se ilustran en la presente memoria como bloques discretos, aunque se reconoce que dichos programas y componentes residen en varios momentos en diferentes componentes de almacenamiento del dispositivo informático 801, y son ejecutados por el procesador o procesadores de datos del ordenador. Una implementación de software de conmutación 806 se puede almacenar en o transmitir a través de alguna forma de medios legibles por ordenador. Cualesquiera de los procedimientos descritos pueden ser ejecutados por instrucciones legibles por ordenador incorporadas en medios legibles por ordenador. Medios legibles por ordenador puede ser cualquier medio disponible que pueda ser accedido por un ordenador. A modo de ejemplo y sin pretender limitar, los medios legibles por ordenador pueden comprender "medios de almacenamiento informáticos" y "medios de comunicación". Los "medios de almacenamiento informático" comprenden medios volátiles y no volátiles, extraíbles y no extraíbles implementados en cualquier procedimiento o tecnología para el almacenamiento de información, tales como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Los medios de almacenamiento informático ejemplares comprende, pero no se limitan a, memorias RAM, ROM, EEPROM, memoria flash u otra tecnología de memoria, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento óptico, cintas magnéticas, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético o otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para almacenar la información deseada y al que un ordenador puede acceder.

10 Los procedimientos y sistemas pueden emplear técnicas de Inteligencia Artificial, como el aprendizaje de la máquina y el aprendizaje iterativo. Ejemplos de estas técnicas incluyen, pero no están limitados a, sistemas expertos, razonamiento basado en casos, redes bayesianas, AI basada en comportamiento, redes neuronales, sistemas difusos, computación evolutiva (por ejemplo, algoritmos genéticos), inteligencia de enjambre (por ejemplo, algoritmos de hormigas), y sistemas inteligentes híbridos (por ejemplo, reglas de inferencia experta generadas a través de una red neural o de reglas producción de aprendizaje estadístico).

15 Como se ha descrito más arriba y como podrá ser apreciado por un persona de conocimiento normal en la técnica, realizaciones de la presente invención pueden ser configuradas como un sistema, procedimiento, o producto de programa informático. En consecuencia, las realizaciones de la presente invención pueden estar compuestas por varios medios incluyendo completamente de hardware, completamente de software, o cualquier combinación de software y hardware. Además, las realizaciones de la presente invención pueden tomar la forma de un producto de programa informático en un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones del programa legibles por ordenador (por ejemplo, software de ordenador) incorporadas en el medio de almacenamiento. Cualquier medio adecuado de almacenamiento legible por ordenador no transitorio se puede utilizar incluyendo discos duros, CD-ROM, dispositivos de almacenamiento óptico o dispositivos de almacenamiento magnético.

20 Las realizaciones de la presente invención se han descrito más arriba con referencia a diagramas de bloques y las ilustraciones de diagramas de flujo de procedimientos, aparatos (es decir, sistemas) y productos de programas informáticos. Se entenderá que cada bloque de los diagramas de bloques e ilustraciones de los diagramas de flujos, y las combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y las ilustraciones de los diagramas de flujo, respectivamente, se puede implementar por diversos medios incluyendo instrucciones de programa informático. Estas instrucciones de programa informático pueden cargarse en un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial, u otro aparato programable de procesamiento de datos, tales como los uno o más procesadores 803 que se han explicado más arriba con referencia a la figura 8 o los uno o más procesadores 404 de la figura 4, para producir una máquina, de tal manera que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable de procesamiento de datos crean un medio para implementar las funciones especificadas en el bloque o bloques de los diagramas de flujo.

25 Estas instrucciones de programa informático también se pueden almacenar en una memoria legible por ordenador que puede dirigir a un ordenador u otro aparato programable de procesamiento de datos (por ejemplo, uno o más procesadores 803 de la figura 8 o los uno o más procesadores 404 de la figura 4) para funcionar de una manera particular, de tal manera que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluye instrucciones legibles por ordenador para implementar la función especificada en el bloque o bloques del diagrama de flujo. Las instrucciones de programa informático también se pueden cargar en un ordenador u otro aparato programable de procesamiento de datos para provocar una serie de pasos operacionales a realizar por el ordenador u otro aparato programable para producir un proceso implementado por ordenador tal que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable proporcionan pasos para implementar las funciones especificadas en el bloque o bloques del diagrama de flujo.

5 En consecuencia, los bloques de los diagramas de bloques e ilustraciones de los diagramas de flujos soportan combinaciones de medios para realizar las funciones especificadas, combinaciones de pasos para realizar las funciones especificadas y medios de instrucción de programa para realizar las funciones especificadas. También se entenderá que cada bloque de los diagramas de bloques e ilustraciones de los diagramas de flujo, y las combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y las ilustraciones de los diagramas de flujo, pueden ser implementados por los sistemas de propósito especial basados en hardware de ordenador que realizan las funciones especificadas o pasos, o combinaciones de hardware de propósito especial e instrucciones del ordenador.

10 A no ser que se indique expresamente lo contrario, no se pretende de ninguna manera que ningún procedimiento que figura en la presente memoria descriptiva se interprete como que requiere que sus pasos se realicen en un orden específico. En consecuencia, cuando una reivindicación de procedimiento no describe en realidad el orden que se debe seguir por sus pasos o no se establece específicamente de otra manera en las reivindicaciones o las descripciones que los pasos han de ser limitados a un orden específico, de ninguna manera se pretende que una orden se deba inferir, en ningún aspecto. Esto es válido para cualquier base posible no expresa para la interpretación, incluyendo: cuestiones de lógica con respecto a la disposición de pasos o flujo operativo; sencilla significa  
15 derivada de la organización gramatical o puntuación; el número o el tipo de realizaciones descritas en la memoria descriptiva.

En la presente solicitud, se puede hacer referencia a varias publicaciones.

20 Muchas modificaciones y otras realizaciones de las invenciones expuestas en la presente memoria descriptiva vendrán a la mente a un persona de conocimiento normal en la técnica a la que estas realizaciones de la invención se refieren, teniendo el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones que anteceden y en los dibujos asociados. Por lo tanto, se debe entender que las realizaciones de la invención no se deben limitar a las realizaciones específicas descritas y que las modificaciones y otras realizaciones deben ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por otra parte, aunque las descripciones anteriores y los dibujos asociados describen realizaciones ejemplares en el contexto de ciertas combinaciones ejemplares de los elementos y / o funciones, se  
25 debe apreciar que las diferentes combinaciones de elementos y / o funciones pueden ser proporcionadas por realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En este sentido, por ejemplo, diferentes combinaciones y / o funciones de elementos distintas a las descritas explícitamente más arriba también se contemplan como puede ser establecido en alguna de las reivindicaciones adjuntas. Aunque en la presente memoria descriptiva se emplean términos específicos, se usan en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.  
30

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para la identificación de fases para un contador, que comprende:
  - conectar un dispositivo por lo menos a una primera fase de un sistema eléctrico polifásico (104);
  - 5 medir al menos la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104) al que está conectado el dispositivo para información del consumo eléctrico usando un contador (106);
  - almacenar un identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado en una memoria (406) asociada con el contador (106); y
  - transmitir al menos el identificador de la primera fase por una red (110) conectada operativamente con el contador, comprendiendo el procedimiento, además:
    - 10 conmutar el dispositivo de tal manera que el dispositivo esté conectado con al menos a una segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104);
    - medir al menos la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado para información del consumo eléctrico usando el contador (106);
    - 15 almacenar un identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado en la memoria (406) asociada con el contador (106); y
    - transmitir al menos el identificador de la segunda fase por la red (110) conectada operativamente con el contador (106).
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la conexión del dispositivo por lo menos a la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104) comprende conectar una carga eléctrica (102) a la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104), en el que la carga eléctrica (102) es preferiblemente una carga eléctrica monofásica.
3. El procedimiento de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en el que conectar el dispositivo a la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104) comprende conectar un relé de control de carga (112) a la primera fase del sistema eléctrico polifásico, en el que el sistema eléctrico polifásico (104) proporciona preferiblemente servicio eléctrico a una carga eléctrica polifásica.
4. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en el que conmutar el dispositivo de tal manera que el dispositivo esté conectado por lo menos a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) comprende conmutar automáticamente el dispositivo desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) usando el contador (106).
5. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en el que almacenar el identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado en la memoria (406) asociada con el contador (106) comprende almacenar automáticamente el identificador de la segunda fase cuando el dispositivo se conmuta desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104).
6. Un contador que comprende:
  - 35 uno o más conmutadores (204), en el que los uno o más conmutadores (204) se utilizan para conectar un dispositivo por lo menos a una primera fase de un sistema eléctrico polifásico (104);
  - componentes de medición (206, 208, 210), en el que los componentes de medición (206, 208, 210) se utilizan para medir por lo menos la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado para información del consumo eléctrico;
  - 40 una memoria (406);
  - al menos una interfaz de red (408); y
  - un procesador (404), en el que el procesador (404) está conectado operativamente a los uno o más conmutadores (204), con los componentes de medición (206, 208, 210), con la memoria (406) y con por lo menos a una interfaz de red (408), en el que el procesador (404) está configurado para:
    - 45 almacenar en la memoria (406) un identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado;

y

recuperar el identificador de la primera fase para la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado de la memoria (406) y transmitir al menos el identificador de la primera fase por una red (110) conectada operativamente con el contador (106) utilizando la interfaz de red (408);

- 5 en el que los uno o más conmutadores (204) se utilizan para conmutar el dispositivo, de tal manera que el dispositivo esté conectado por lo menos a una segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104), de tal manera que los componentes de medición (206, 208, 210) miden por lo menos la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado para información del consumo eléctrico usando el contador (106), y el procesador (404) está configurado, además, para:
- 10 almacenar en la memoria (406) asociada con el contador (106) un identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado; y
- recuperar el identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado desde la memoria (406) y transmitir al menos el identificador de la segunda fase por la red (110) conectada operativamente con el contador (106) utilizando la interfaz de red (408).
- 15
7. El contador de la reivindicación 6, en el que el dispositivo comprende una carga eléctrica (102) y los uno o más conmutadores (204) se utilizan para conectar la carga eléctrica por lo menos a la primera fase del sistema eléctrico polifásico.
8. El contador de la reivindicación 7, en el que la carga eléctrica (102) es una carga eléctrica monofásica.
- 20 9. El contador de la reivindicación 6, 7 u 8, en el que el dispositivo es un relé de control de carga (112) y los uno o más conmutadores (204) se utilizan para conectar el relé de control de carga (112) a la primera fase del sistema eléctrico polifásico (104).
10. El contador de la reivindicación 6, 7, 8 o 9, en el que el sistema eléctrico polifásico (104) proporciona servicio eléctrico a una carga eléctrica polifásica.
- 25 11. El contador de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que los uno o más conmutadores (204) son conmutadores automáticos controlados por el procesador (404) y conmutar el dispositivo de tal manera que el dispositivo esté conectado por lo menos a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) comprende conmutar automáticamente el dispositivo de la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) usando los uno o más conmutadores (204).
- 30 12. El contador de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, en el que los uno o más conmutadores (204) están conectados operativamente con el procesador (404), de tal manera que almacenar en la memoria (406) asociada con el contador (106) el identificador de la segunda fase para la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104) a la que el dispositivo está conectado, comprende almacenar en la memoria (406) automáticamente el identificador de la segunda fase cuando el dispositivo se conmuta desde la primera fase a la segunda fase del sistema eléctrico polifásico (104).
- 35
13. Un sistema que comprende:
- un dispositivo informático (108);
- una red de comunicación (110), en el que el dispositivo informático (108) está operativamente conectado a la red de comunicación (110); y
- 40 uno o más contadores (106) de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, que también están conectados a la red de comunicación (110).

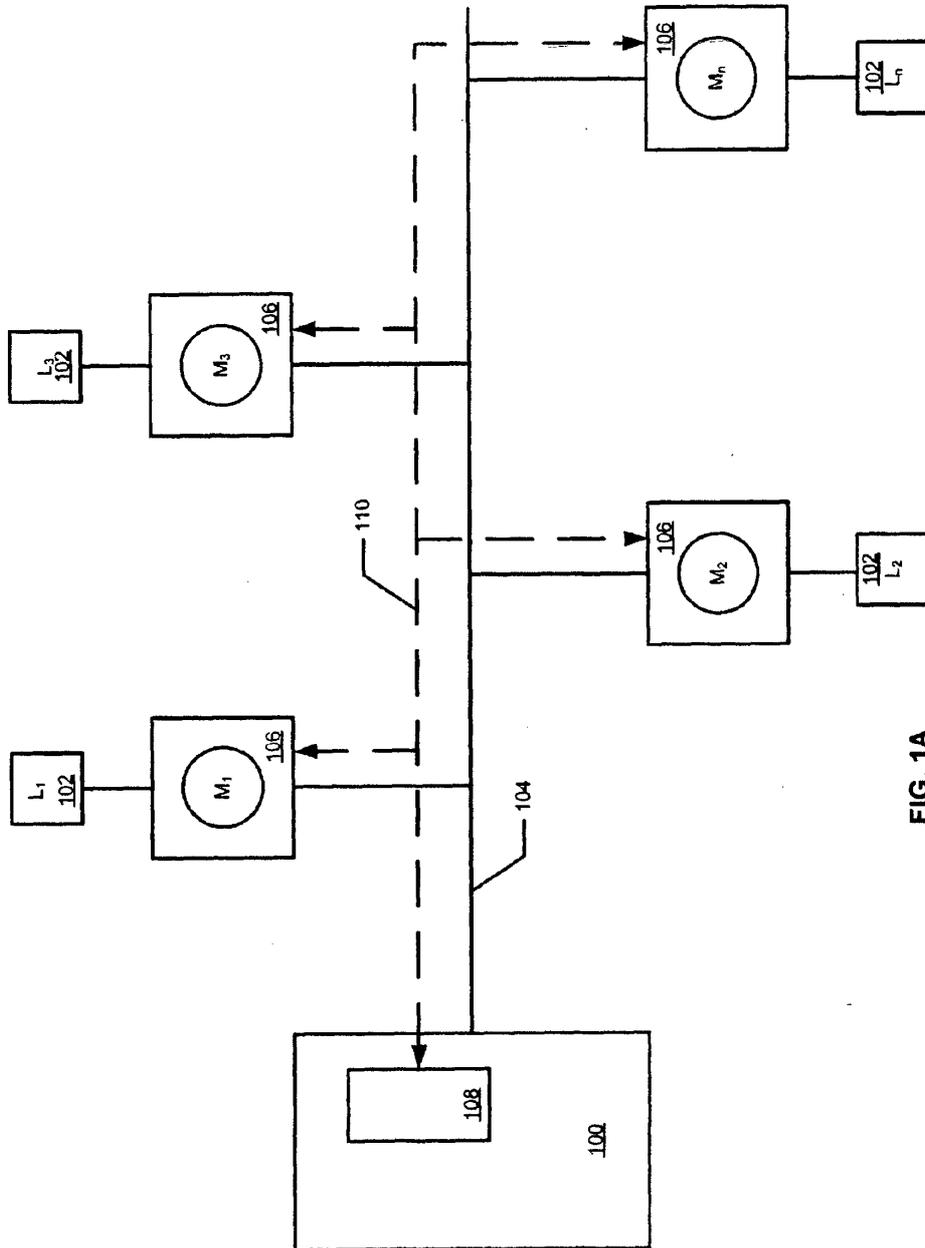


FIG. 1A

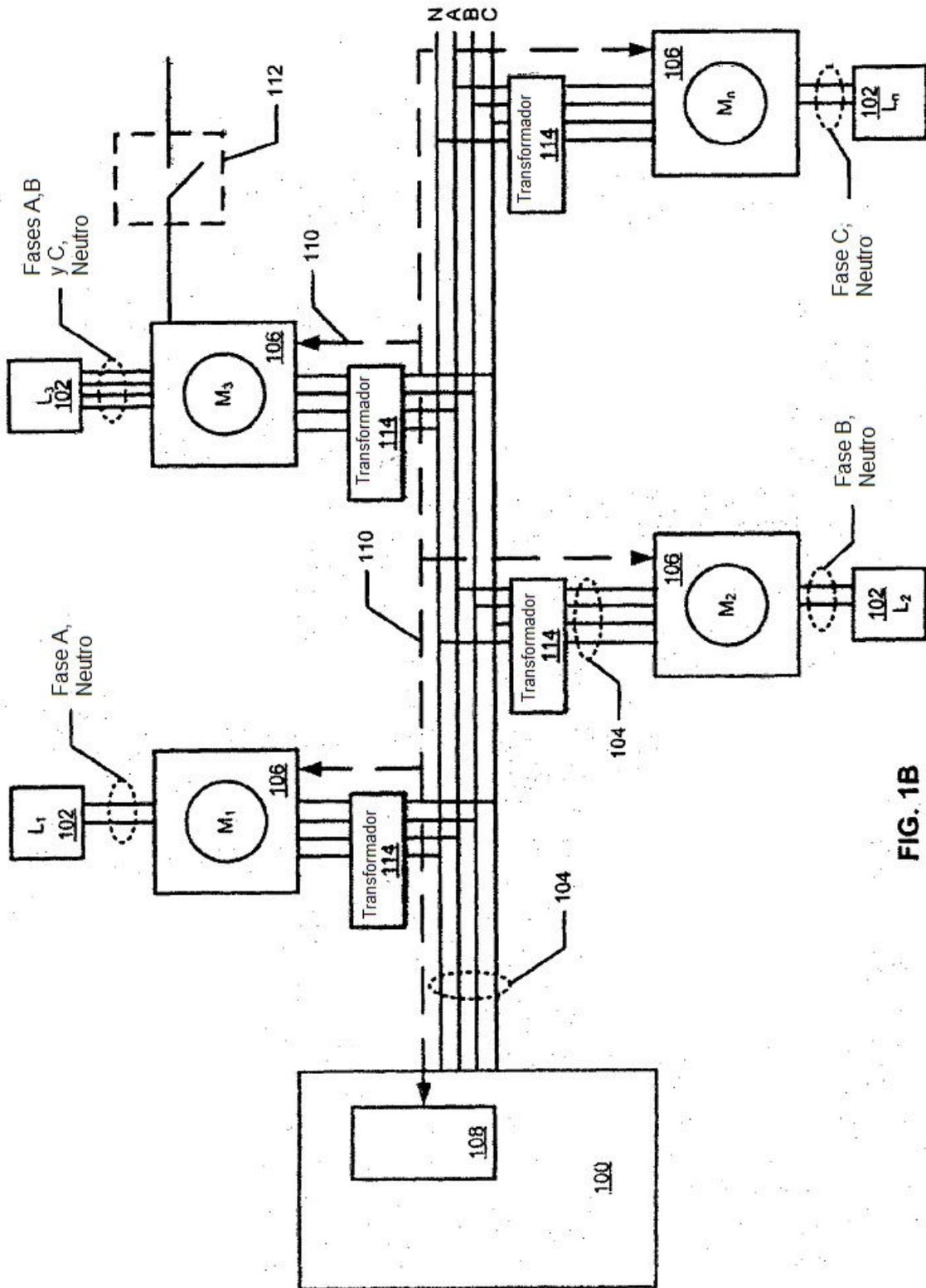


FIG. 1B

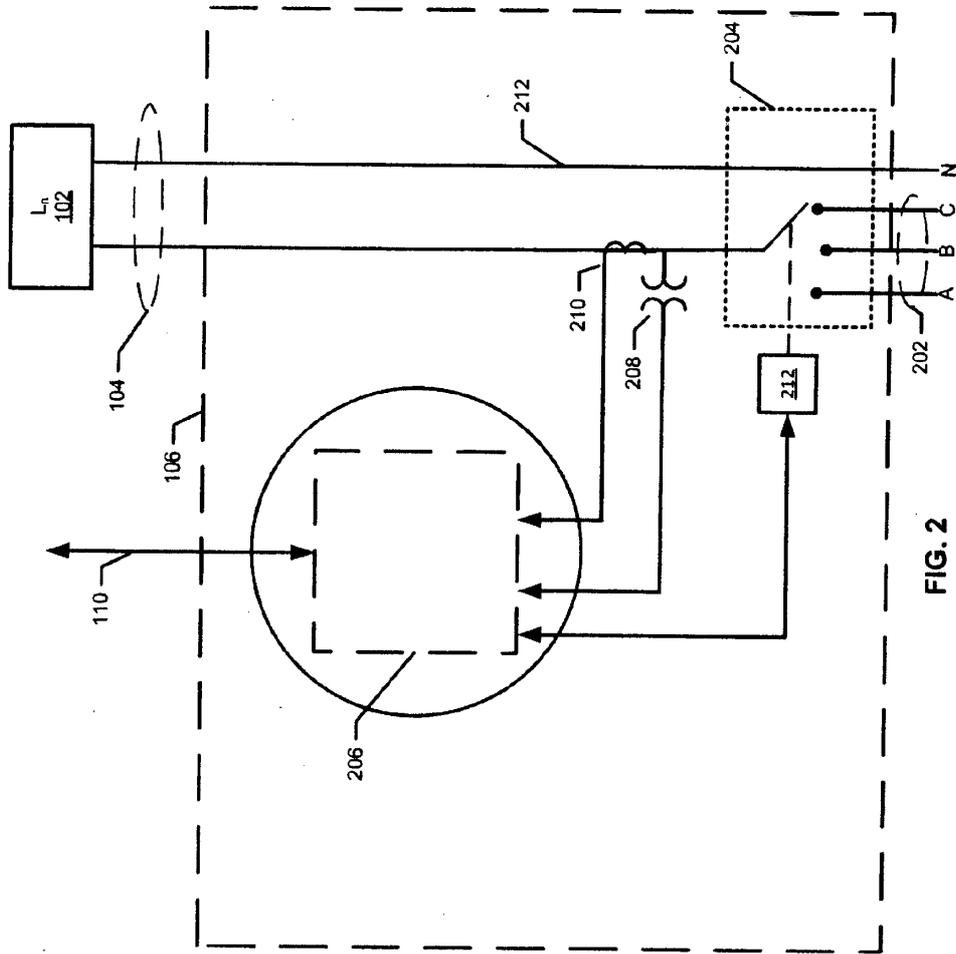


FIG. 2



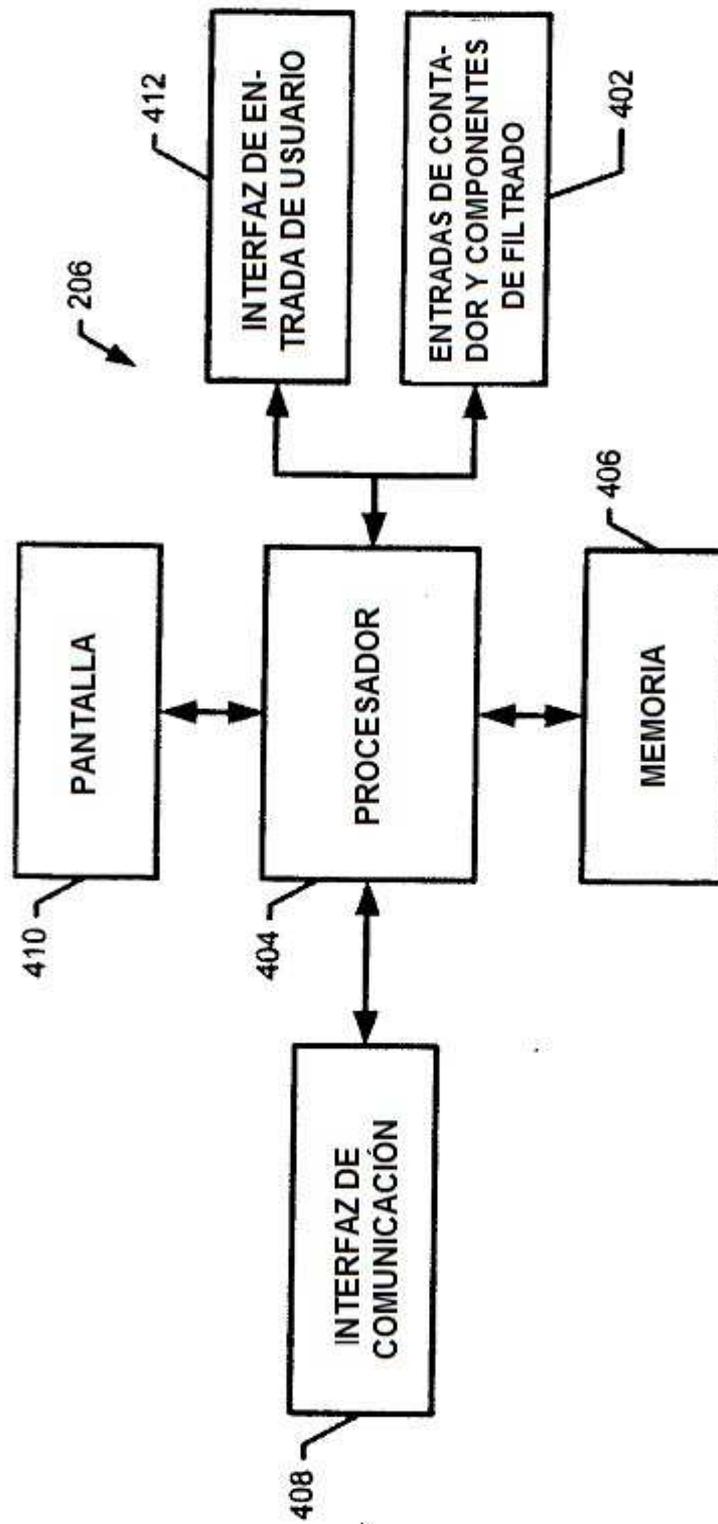
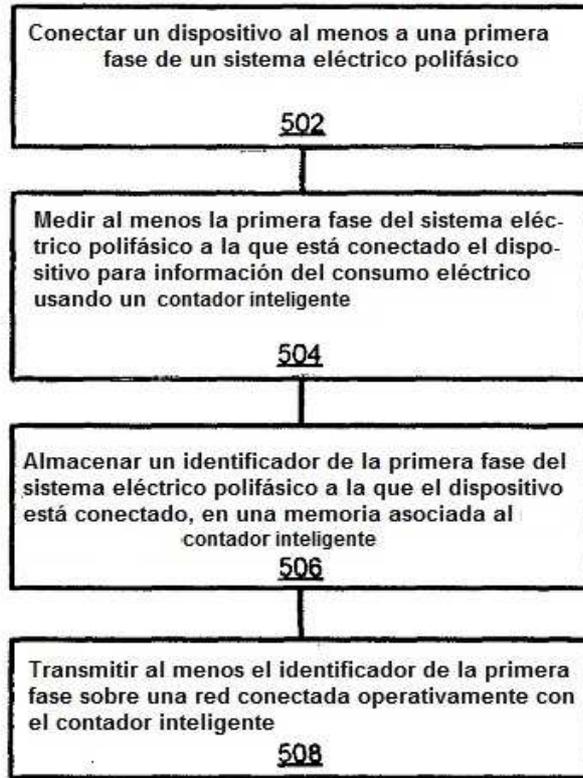
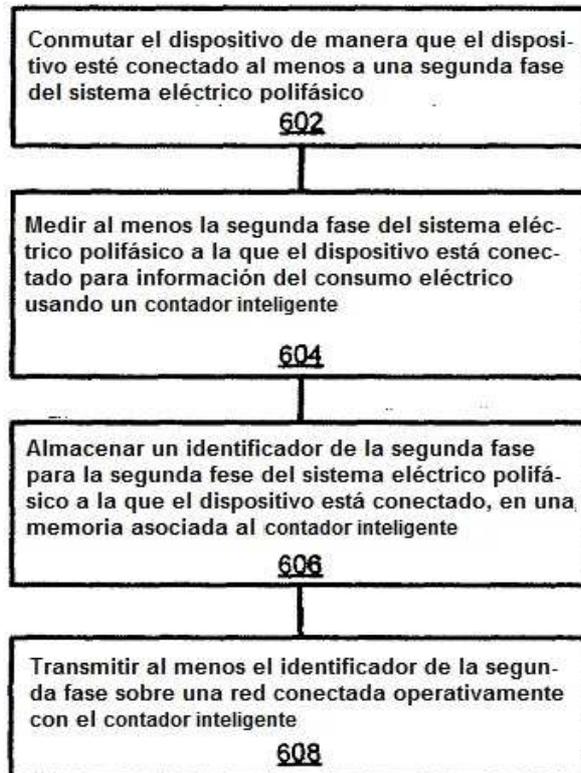


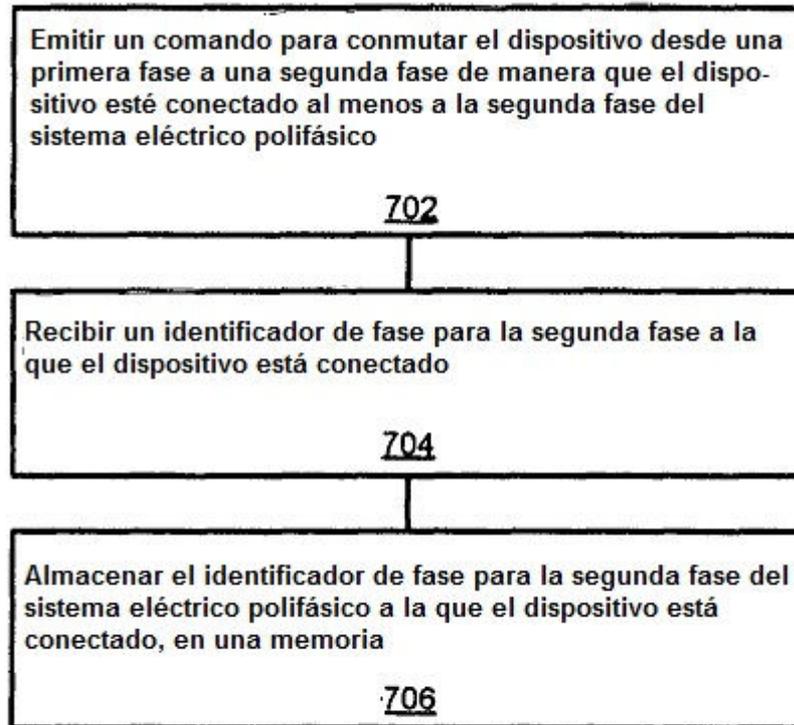
FIG. 4



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**

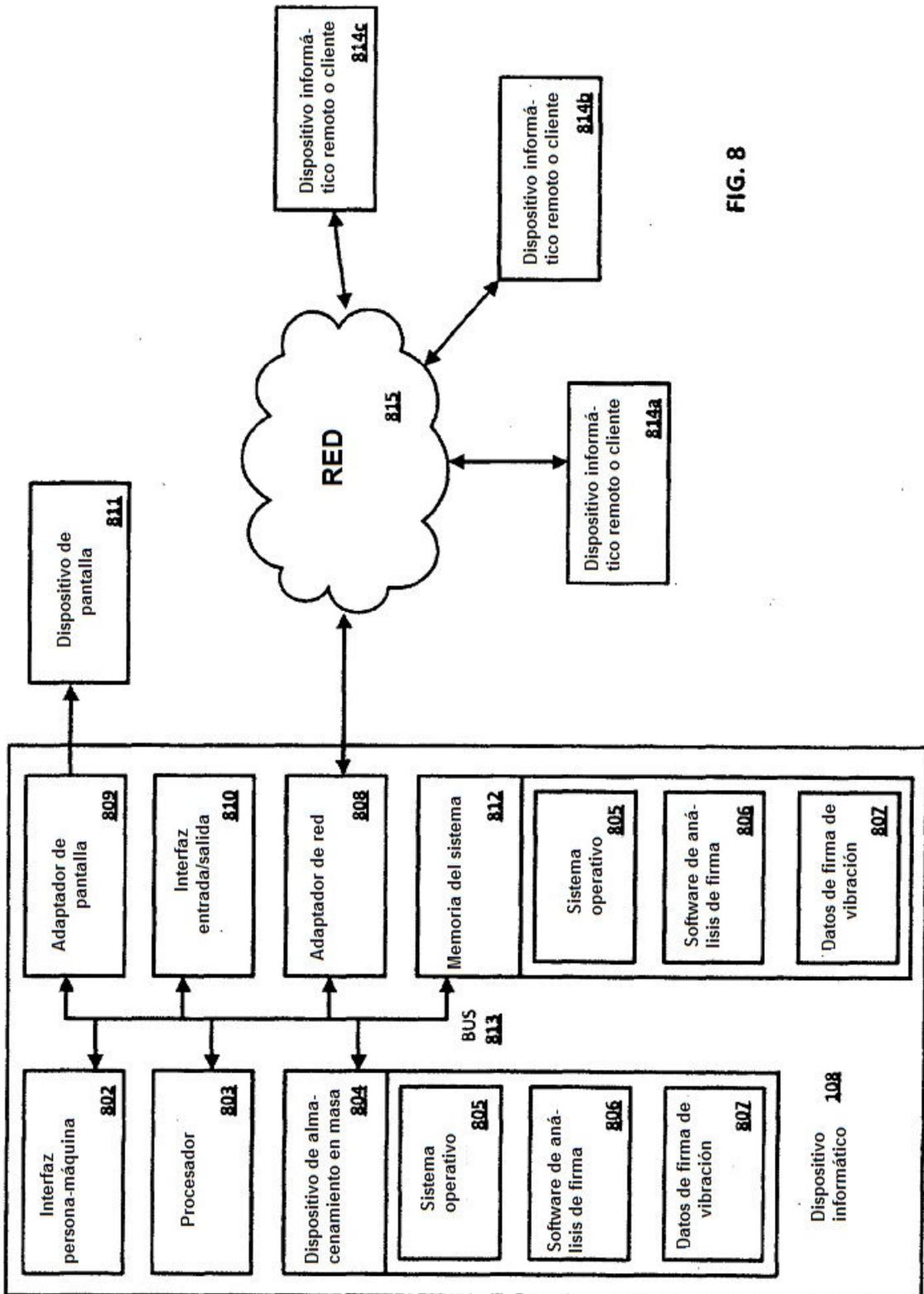


FIG. 8