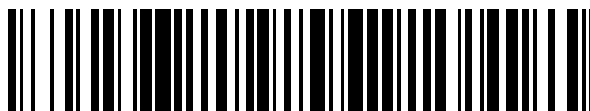


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 848**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2011 PCT/GB2011/052077**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2012 WO2012059737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2011 E 11785464 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2635877**

54 Título: **Sistema de medición modular**

30 Prioridad:

31.12.2010 GB 201022118
01.11.2010 GB 201018456

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2017

73 Titular/es:

NORTHERN DESIGN (ELECTRONICS) LIMITED
(100.0%)
228 Bolton Road
Bradford, West Yorkshire BD3 0QW, GB

72 Inventor/es:

SYKES, IAN;
CLAY, PAUL y
SZAJDZICKA, JULIA

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 624 848 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**SISTEMA DE MEDICIÓN MODULAR**

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de medición. La invención concierne particularmente, aunque no exclusivamente, con un aparato modular para la medición de energía.
- 10 Actualmente, en instalaciones domésticas y comerciales, la calidad/uso de la electricidad, gas, agua y aire, por ejemplo, se monitorizan utilizando medidores independientes separados. En particular, en instalaciones comerciales, el uso de electricidad de varios dispositivos o aparatos, en lo sucesivo citados generalmente como "cargas", a menudo se monitoriza mediante medidores separados para cada carga. En tales casos, para obtener datos valiosos sobre el uso de la energía de cada carga, es necesario clasificar los valores medidos de forma manual y, posteriormente, introducir los datos manualmente en un ordenador para su procesamiento.
- 15 Los medidores de electricidad más sofisticados están configurados para enviar datos de forma automática a un dispositivo de registro de datos que puede ser local, o puede ser alcanzado a través de un dispositivo de comunicaciones, por ejemplo, por línea telefónica o por Internet.
- 20 Un ejemplo previamente considerado de medidor de electricidad reúne un número fijo de unidades de medición y las combina en una carcasa unitaria, junto con una pantalla visual común y medios de procesamiento para manipular y presentar los datos recogidos mediante las unidades de medición individuales. Los cables se utilizan para llevar las señales de medición desde los detectores de corriente situados localmente en cada carga. La carga combinada de varios medidores es particularmente adecuada para instalaciones modernas en las cuales el suministro eléctrico entra en el edificio por un solo lugar, y se controla desde un único panel de control.
- 25 Aunque las unidades de medición combinadas del sistema anterior permiten obtener y gestionar los datos, y si es necesario transmitirlos a un servidor remoto, más fácilmente que medidores separados, el aparato se suministra normalmente como una unidad de tamaño fijo, con un número fijo de unidades de medición (usualmente doce). Cuando las instalaciones tienen más cargas que se pueden acomodar en un solo dispositivo de múltiples medidores, es necesario instalar unos segundos dispositivos o más, con el número de unidades de medición aumentando en múltiplos de doce. Esto a menudo puede conducir a una instalación que tenga muchos más medidores de lo que es necesario para el número de cargas, dejando muchas unidades de medición redundantes. Este sistema inflexible puede, por lo tanto, ser innecesariamente caro.
- 30 Por otra parte, incluso si no hay ninguna o poca redundancia, el sistema puede ser incapaz de acomodar una expansión en el número de cargas, sin que sea necesario un considerable trabajo de instalación adicional.
- 35 Las organizaciones comerciales requieren cada vez más una gran cantidad de información acerca de su consumo de energía con el fin de ayudar en la gestión de los costes. Las empresas también están tratando de monitorizar un número creciente de diferentes parámetros, tal como, por ejemplo, el uso del agua, calidad/uso del aire y afluencia. Actualmente la medición o la monitorización de la electricidad, gas, agua, calidad del aire y afluencia se gestiona mediante una amplia gama de equipos, y la recogida, transmisión y presentación de la información es una tarea compleja. Con el fin de capturar, cuando es necesario convertir o estandarizar, y entonces registrar/transferir los datos, es usualmente necesario instalar un aparato de procesamiento de datos diseñado específicamente en las instalaciones. Este aparato es usualmente caro y a menudo carece de versatilidad, ya que no siempre puede acomodar una solicitud de un cambio en el tipo de información que se ha de recoger.
- 40 El documento WO 2010/031012 A1 describe un sistema de gestión para el control de aparatos domésticos, en el que un solo medidor se comunica con una pluralidad de aparatos para cambiar el modo operativo de los aparatos.
- 45 El documento WO 2005/050586 A2 describe sistemas de medición de servicios servidor-cliente y, en particular, un sistema en el cual un dispositivo medidor servidor se comunica con uno o más dispositivos de medición del cliente y transmite información del dispositivo de medición a un servicio.
- 50 El documento US 2006/0161396 A1 describe un sistema y un método para proporcionar una función de opción adicional a la funcionalidad existente de un dispositivo de medición configurado para la medición de parámetros de energía, en el cual el dispositivo de medición está acoplado con un dispositivo opcional.
- 55 Las realizaciones preferidas de la presente invención pretenden abordar al menos algunos de los inconvenientes antes mencionados de los sistemas anteriores.
- 60 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas, a las que ahora se debe hacer referencia. Además, las características preferidas se pueden encontrar en las reivindicaciones dependientes adjuntas.
- 65 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de medición modular que comprende un módulo maestro y una pluralidad de módulos subordinados dispuestos para medir un parámetro, estando dispuesto el módulo maestro para comunicarse electrónicamente con los módulos subordinados.
- Preferiblemente, el sistema incluye una pluralidad de módulos subordinados y una pluralidad de los módulos subordinados comprenden un medidor de electricidad. El sistema puede estar provisto de un

- bus de comunicaciones a través del cual el módulo maestro puede comunicarse con los módulos subordinados.
- Alternativamente, o, además, el sistema puede incluir medios para la comunicación inalámbrica entre el módulo maestro y los módulos subordinados.
- 5 El sistema puede incluir un módulo de comunicaciones dispuesto para facilitar la comunicación entre el módulo principal y un servidor remoto.
- Los módulos subordinados están dispuestos preferiblemente para su acoplamiento físico liberable con el módulo maestro y/u otros módulos subordinados. En una disposición preferida, el acoplamiento físico de los módulos conecta automáticamente un bus de datos y/o de potencia entre los mismos.
- 10 El módulo maestro está dispuesto preferiblemente para sondear los módulos subordinados.
- El sondeo de los módulos subordinados puede ser secuencial. Los módulos subordinados pueden incluir una memoria, cuya memoria puede estar dispuesta para almacenar datos, incluyendo datos de calibración.
- En una disposición preferida, el módulo maestro incluye una pantalla, cuya pantalla puede estar dispuesta para presentar información relativa a uno o más de los módulos subordinados. La pantalla puede ser controlable para permitir que un usuario seleccione el módulo subordinado desde el cual se presenta información. El módulo principal incluye preferiblemente una interfaz de usuario que puede comprender un dispositivo de entrada, tal como un teclado.
- 15 Preferiblemente, el módulo maestro está dispuesto para calibrar los módulos subordinados.
- 20 El módulo maestro puede estar dispuesto para calibrar un número de módulos subordinados de manera sustancialmente simultánea. El módulo maestro también puede comprender medios de alimentación para los módulos subordinados, cuyos medios de alimentación pueden comprender una fuente de alimentación auxiliar para los módulos subordinados.
- El módulo maestro puede comprender medios electrónicos de procesamiento y/o medios de memoria electrónica. Los módulos subordinados pueden comprender medios de procesamiento electrónicos y/o medios de memoria electrónica.
- En una disposición preferida, la unidad maestra comprende unos medios de registro de datos.
- El sistema incluye una pluralidad de medidores de electricidad.
- 30 Preferiblemente, el sistema incluye uno o más módulos subordinados que comprenden al menos un medidor de electricidad trifásico y/o tres medidores de electricidad monofásicos.
- El sistema puede incluir módulos subordinados dispuestos para monitorizar y/o medir parámetros, incluyendo al menos uno de consumo de electricidad, consumo de gas, uso del agua, calidad del agua, uso de vapor, calidad del aire, uso del aire y/o entrada/salida de personas a través de una puerta.
- 35 La invención también incluye un método de gestión de energía, que comprende la medición y/o la monitorización de una pluralidad de parámetros usando módulos subordinados de medición y/o monitorización conectados a un módulo maestro en un sistema de acuerdo con cualquier afirmación de este documento.
- Una realización preferida de la presente invención se describirá ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los siguientes dibujos esquemáticos, en los que:
- 40 la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una unidad de medición modular de acuerdo con una realización de la invención.
- La figura 2 muestra la unidad de la figura 1 en una vista parcialmente en explosión; y
- La figura 3 es una vista frontal esquemática de parte de la unidad de las figuras 1 y 2.
- 45 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, éstas muestran una unidad de medición modular general en 10, que comprende un módulo maestro 12, unos módulos subordinados 14a a 14f, y un módulo de comunicaciones 16. Juntos, los módulos 12, 14 y 16 constituyen una unidad de medición modular para medir electricidad desde una pluralidad de cargas (no mostradas), tal como, en el caso de una amplia instalación de venta al por menor de alimentos, vitrinas de refrigeración o congelación.
- 50 Cada uno de los módulos subordinados o incluye medidores de electricidad para medir la electricidad suministrada a una carga. Las cargas pueden estar situadas de forma remota desde la unidad de medición y cada una tiene un detector de corriente que alimenta una señal de baja tensión de vuelta al medidor a través de un cable (no mostrado).
- Los módulos subordinados están conectados entre sí y con el módulo maestro mediante un bus interno, a través del cual se llevan datos y potencia entre los módulos.
- 55 El módulo maestro 12 comprende el concentrador del sistema y se comunica sobre un bus interno a medida con los módulos subordinados para interactuar/medir/recoger/detectar/monitorizar datos relevantes de un sitio/aplicación individual. El módulo maestro está dispuesto a obtener periódicamente datos de cada subordinado, poniéndolos a disposición de un usuario como si procedieran de un único dispositivo. Una unidad de pantalla LCD 18 presenta los datos a un usuario.
- 60 El módulo principal también aloja un microprocesador de 32 bits (no mostrado) que, con firmware personalizado, es utilizado para manipular los datos recogidos a partir de los módulos subordinados, haciendo que los datos estén listos para sistemas externos. La concentración de datos de este modo reduce el tiempo y los recursos necesarios para los sistemas externos para recoger y manipular una serie de datos de gestión de energía.
- 65 La unidad de pantalla 18 puede ser suministrada opcionalmente como un registrador de datos con un reloj/calendario integrado en tiempo real. Esta opción de hardware/software permite que los datos

- concentrados desde los módulos subordinados 14 se almacenen periódicamente en una base de datos interna que es segura en caso de fallo de alimentación al sistema. Los datos registrados con marca de tiempo se pueden leer de forma remota mediante un sistema de gestión de energía externo o enviarse a un sitio web remoto para su análisis. El almacenamiento local seguro es el método
- 5 por preferido para un número de aplicaciones, tal como la facturación de inquilinos y perfilados de energía, por ejemplo.
- El módulo maestro 12 también incluye un teclado superpuesto 20, con teclas de membrana las cuales, junto con la pantalla 18, proporcionan una interfaz versátil de un solo usuario. El usuario selecciona una ventana para cada uno de los módulos subordinados 14 utilizando el teclado 20, eliminando así la
- 10 necesidad de múltiples pantallas. Esta única interfaz de usuario también permite el ajuste/configuración de cada subordinado, además de ver sus datos.
- El módulo maestro 12 actúa como la principal fuente de alimentación auxiliar para todo el sistema. La tensión de red está conectada al módulo maestro, donde está aislada y se convierte en un bajo nivel de suministro, que se pone a disposición de los módulos subordinados en el bus de interconexión
- 15 interna.
- Las entradas de medición de alta tensión también están conectadas al módulo maestro, donde se atenúan y se ponen a disposición de cualquiera de los módulos subordinados 14 a través del bus de interconexión interna. Este único punto de conexión para la tensión reduce significativamente el cableado del sitio del sistema construido cuando se miden múltiples cargas.
- 20 El firmware en el módulo maestro puede fácilmente ser actualizado en el campo para tener en cuenta los nuevos desarrollos en módulos subordinados, haciendo el sistema a prueba de futuro.
- En la realización mostrada, cada uno de los módulos subordinados 14 comprende dos medidores de electricidad independientes multifunción. Estos medidores miden la corriente trifásica a través de una serie de transductores externos situados en la carga, cuyos transductores se seleccionan para adaptarse a las corrientes nominales, por ejemplo, en el intervalo de 5A a 25.000A. Cada transductor externo proporciona una señal de seguridad en el punto medido, que se alimenta de nuevo al sistema de medición en un par de cables. El firmware en el módulo subordinado individual linealiza la corriente medida y corrige errores del ángulo de fase y de ganancia inherentes, que hacen el sistema general muy preciso. Las señales de corriente calibradas se combinan con las tensiones trifásicas, alimentadas desde el módulo maestro en el bus de interconexión. Los datos resultantes de su manipulación proporcionan parámetros medidos de voltios, amperios, kilovatios y frecuencia y muchos valores derivados, tales como el factor de potencia, kVA, kvar, energía, armónicos, THD, max/min y valores de demanda. Un conjunto completo de parámetros de electricidad se pone a disposición bajo petición (cada segundo) a la unidad de pantalla 18. En una realización, los ajustes de calibración y de configuración de usuario en un subordinado de medición doble se proporcionan mediante el módulo maestro/unidad de pantalla central. Esto permite que un número de subordinados de medición se calibren de manera simultánea, reduciendo así los costes de fabricación de manera significativa. Estos datos de configuración se almacenan en el subordinado y son asegurados durante un fallo de alimentación, de modo que los subordinados se pueden mover del acoplamiento con un módulo maestro a otro, permitiendo que cada subordinado sea completamente autónomo. Un sistema que utiliza números de serie maestro y esclavos/tipos de esclavos proporciona un método de seguimiento de los subordinados, proporcionando así fácilmente actualizaciones y el mantenimiento en el sistema.
- 30 Cada elemento de medición en el subordinado doble puede ser configurado de forma independiente, mediante el módulo maestro, para medir una carga trifásica o 3 cargas monofásicas separadas. Esto proporciona flexibilidad en la medición de una combinación de tipos de carga en una única placa de distribución de la red.
- El módulo de comunicaciones 16 está conectado a la izquierda de la unidad de pantalla central, permitiendo la conexión del sistema modular en conjunto a un servidor, tal como un sistema de gestión de energía del edificio (no mostrado).
- 50 Los datos desde el módulo de comunicación se transfieren a/desde el módulo maestro a través de un segundo bus de datos/fuente de alimentación interno independiente. Una gama de módulos de comunicaciones puede ser suministrados, algunos de los cuales contienen potencia de procesamiento adicional para proporcionar acceso de alta velocidad a los datos en el módulo maestro y, por lo tanto, a los datos del módulo subordinado. Los módulos de comunicación pueden proporcionarse para su conexión a servidores remotos a través de GPRS (teléfono móvil), Wi-Fi, Zigbee, Ethernet, etc.
- La figura 3 muestra parte de la unidad 10 en una vista en explosión. Los módulos individuales se conectan entre sí mediante un acoplamiento de ajuste a presión liberable y cada uno se acopla a presión, en su parte trasera, a un carril DIN 22.
- 60 Aunque la realización mostrada en los dibujos comprende seis módulos subordinados, la unidad puede tener más o menos módulos para adaptarse a los requisitos de carga específicos de la instalación. Dado que los nuevos módulos pueden conectarse fácilmente, el sistema puede ampliarse a medida que se añaden más cargas. Como los módulos se encajan a presión juntos, se acoplan físicamente y, al mismo tiempo, se conecta el bus de datos/alimentación interna.
- 65 Por otra parte, la flexibilidad inherente del sistema permite una gama de módulos subordinados de diferentes tipos para funcionar como elementos de una solución completa de gestión de energía. En realizaciones de la presente invención, el sistema puede combinar una serie de medidores de energía

eléctrica de múltiples funciones con otros elementos de un sistema completo de gestión de energía en una sola unidad compacta. De nuevo, cada dispositivo subordinado se comunica con el módulo maestro en un bus de comunicación/alimentación estándar.

5 Otros subordinados modulares que pueden proporcionarse incluyen colectores de entrada de pulsos, que permiten otros medidores de servicios, tal como medidores de gas, agua, vapor y aire, por ejemplo, para alimentar datos en la unidad de visualización maestro. Otros parámetros de gestión de energía se pueden introducir en el sistema mediante el uso de un módulo de entrada analógico, permitiendo que otras cantidades/cualidades se midan y/o monitoricen, a través de transductores externos, incluyendo otros parámetros ambientales, tales como (pero no limitados a) la temperatura en 10 el interior, al aire libre, de un proceso, de un líquido. Casi cualquier variable que se puede medir mediante un transductor externo puede ser introducido en el sistema.

15 El diseño modular proporciona un alto grado de flexibilidad, de modo que cualquier función deseada se puede montar en una carcasa del módulo junto con un microprocesador programado para actuar como un puente, a través del bus de comunicación interno, entre una función externa y el módulo maestro.

20 En la realización descrita, hasta veinte módulos subordinados 14 (subordinado de medición de doble = dos módulos) pueden añadirse a un solo maestro/pantalla 12/16. Esto incluye todos los tipos de módulos subordinados. En la presente realización, esta limitación surge del ancho de banda del bus de datos interno y una especificación que requiere el sondeo de cada módulo subordinado cada segundo. El ancho de banda puede ser aumentado si se requiere un mayor número de módulos.

El sistema de medición modular descrito en este documento permite conectar un número de medidores de electricidad avanzados inteligentes entre sí, junto con otros elementos para formar un sistema completo y escalable de gestión de energía que se puede adaptar para proporcionar una solución específica requerida.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de medición modular que comprende un módulo maestro (12) y una pluralidad de módulos subordinados (14), cada uno dispuesto para medir un parámetro, estando dispuesto el módulo maestro para comunicarse electrónicamente con los módulos esclavos, **caracterizado porque** una pluralidad de los módulos subordinados (14) comprenden medidores de electricidad, estando cada uno dispuesto para medir la electricidad suministrada a una carga situada a distancia, y se proporcionan señales de medición de alta tensión mediante el módulo maestro (12) a los medidores de electricidad (14).
- 10 2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un bus de comunicaciones a través del cual está dispuesto el módulo maestro para comunicarse con el, o cada, módulo subordinado.
- 15 3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprende además medios para comunicación inalámbrica entre el módulo maestro y el, o cada, módulo subordinado.
- 20 4. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un módulo de comunicaciones (16) dispuesto para facilitar la comunicación entre el módulo maestro y un servidor remoto.
- 25 5. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los módulos subordinados están dispuestos para su acoplamiento físico liberable con el módulo maestro y/u otros módulos subordinados.
- 30 6. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el acoplamiento físico de los módulos está dispuesto para conectar automáticamente un bus de datos y/o de alimentación entre los mismos.
- 35 7. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo maestro está dispuesto para sondear el, o cada, módulo subordinado.
- 40 8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el sondeo del, o de cada, módulo subordinado es secuencial.
- 45 9. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el, o cada, módulo subordinado incluye una memoria, cuya memoria está dispuesta para almacenar datos, incluyendo datos de calibración.
- 50 10. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo maestro incluye una pantalla (18), cuya pantalla está dispuesta para presentar información relativa a uno o más módulos subordinados.
- 55 11. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la pantalla es controlable para permitir a un usuario seleccionar el módulo subordinado desde el cual se presenta información.
- 60 12. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo maestro incluye una interfaz de usuario que comprende un dispositivo de entrada, tal como un teclado (20).
- 65 13. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo maestro está dispuesto para calibrar el, o cada, módulo subordinado.
14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el módulo maestro está dispuesto para calibrar un número de módulos subordinados de manera sustancialmente simultánea.
15. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo maestro comprende, además, medios de alimentación para los módulos subordinados, cuyos medios de alimentación comprenden una fuente de alimentación auxiliar para los módulos subordinados.
16. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo maestro comprende medios de procesamiento electrónicos y/o medios de memoria electrónica.
17. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el, o cada, módulo subordinado comprende medios de procesamiento electrónicos y/o medios de memoria electrónica.

ES 2 624 848 T3

18. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad maestra comprende unos medios de registro de datos.
- 5 19. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye uno o más módulos subordinadas que comprenden al menos un medidor de electricidad trifásico y/o tres medidores de electricidad monofásicos.
- 10 20. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye uno o más módulos subordinados dispuestos para monitorizar y/o medir parámetros, incluyendo al menos uno de consumo de electricidad, consumo de gas, consumo de agua, calidad del agua, consumo de vapor, calidad del aire, consumo de aire y/o entrada/salida de personas a través de una puerta.
- 15 21. Un método de gestión de energía, que comprende la medición y/o la monitorización de una pluralidad de parámetros utilizando módulos subordinados de medición y/o monitorización conectados a un módulo maestro en un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20.

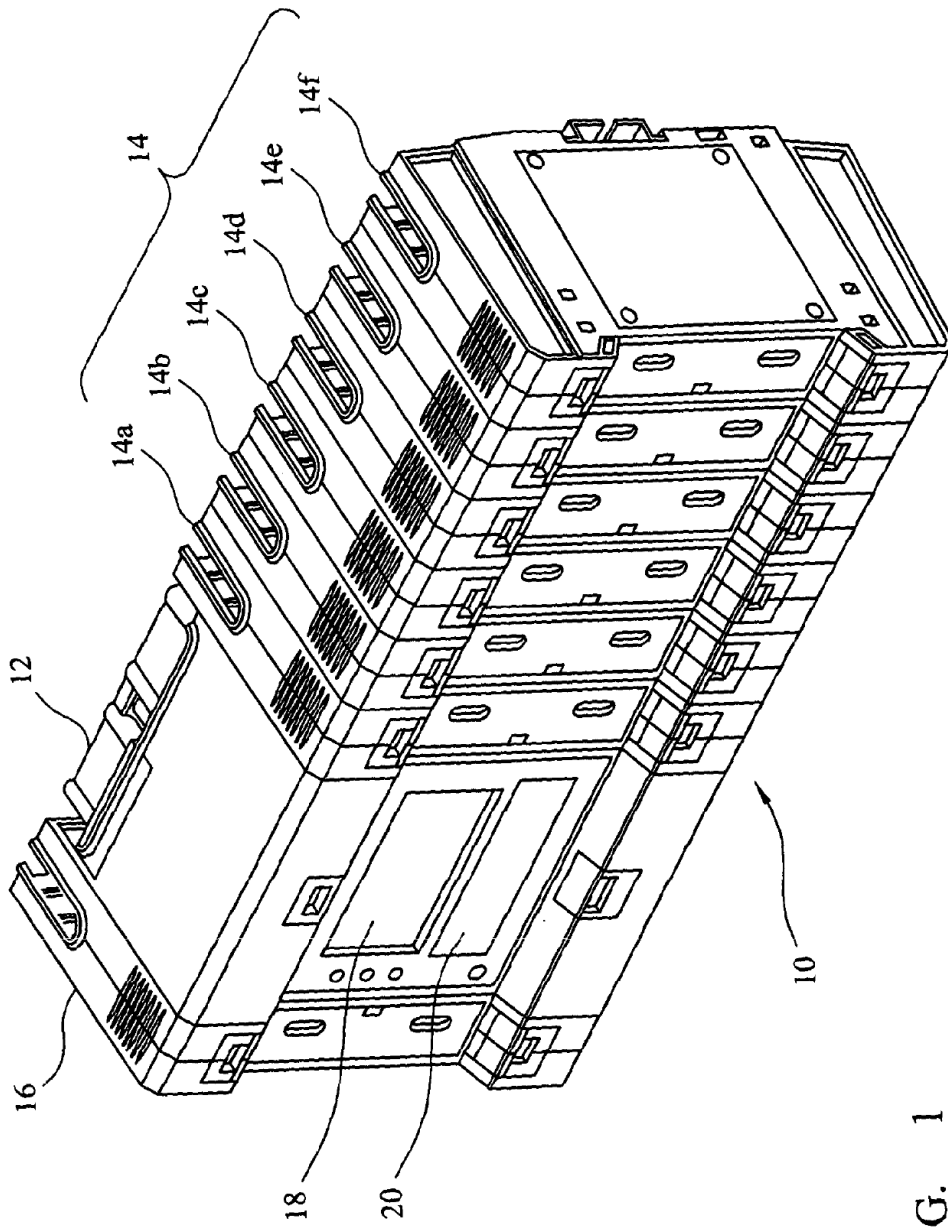


FIG. 1

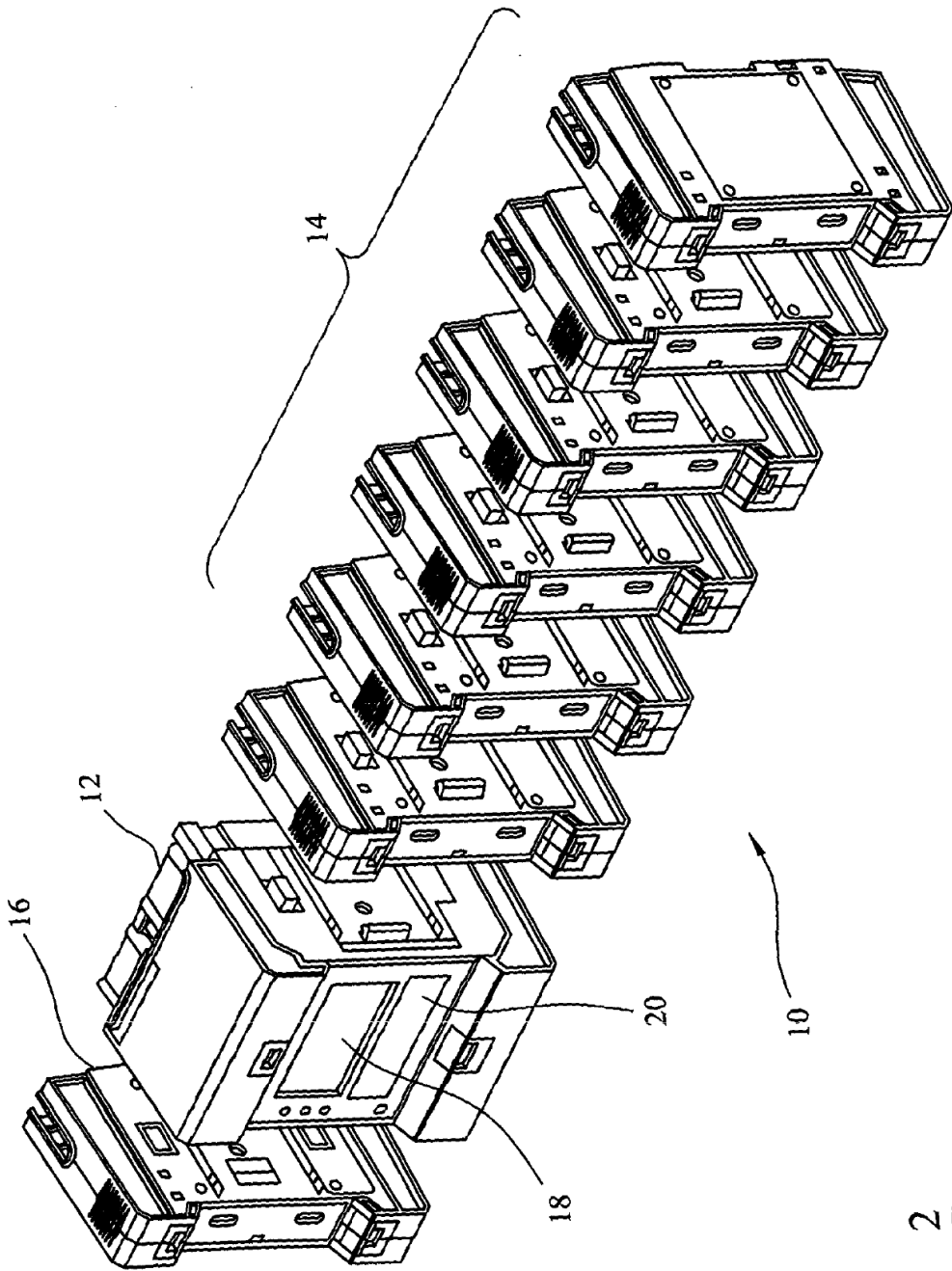


FIG. 2

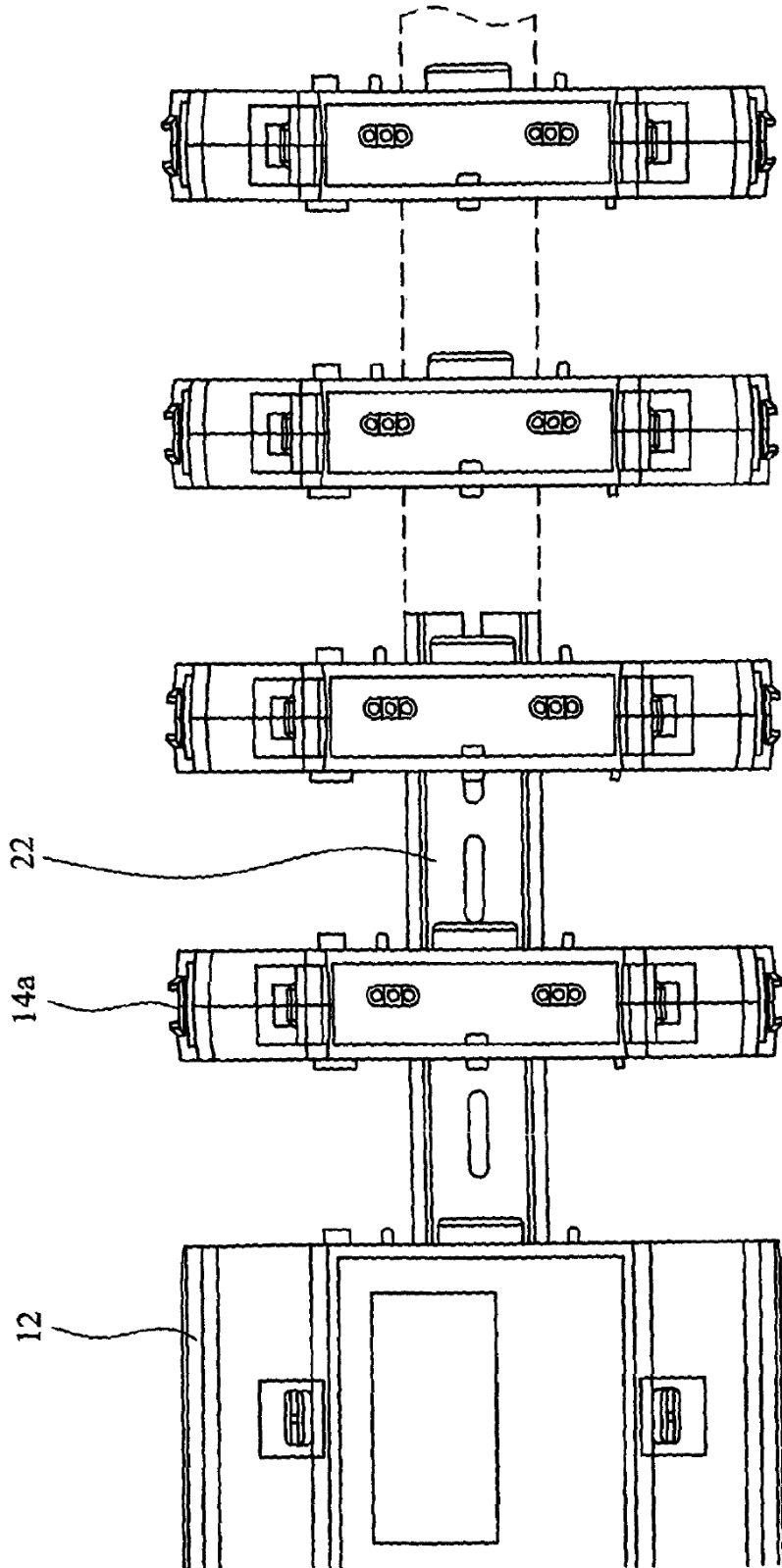


FIG. 3

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- WO 2010031012 A1 [0008]
- WO 2005050586 A2 [0009]
- US 20060161396 A1 [0010]