

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 113**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/10** (2006.01)

**H04L 12/40** (2006.01)

**H02J 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2015 PCT/GB2015/053096**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2016 WO16059435**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2015 E 15784746 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3207662**

54 Título: **Dispositivos de alimentación a través de Ethernet**

30 Prioridad:

**17.10.2014 GB 201418446**

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

**23.10.2018**

73 Titular/es:

**EXTREME LOW ENERGY LIMITED (100.0%)  
5 Phillips Lane  
Liverpool, Merseyside L37 4AY, GB**

72 Inventor/es:

**BUCHANAN, MARK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 687 113 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

Dispositivos de alimentación a través de Ethernet

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la alimentación a través de Ethernet (PoE) y a métodos y dispositivos relacionados.

Antecedentes de la invención

5 La alimentación a través de Ethernet (PoE) es una tecnología conocida que permite que los cables de red transporten potencia eléctrica. Por lo tanto, los dispositivos con PoE pueden recibir potencia además de datos a través de los pares trenzados de un cable de Ethernet. PoE puede proporcionar muchas ventajas para las instalaciones, incluyendo la reducción del tiempo y el gasto de instalación de cables de alimentación eléctrica. Los dispositivos habilitados para PoE no requieren tomas de corriente eléctrica de CA de red para funcionar y los sistemas PoE también pueden proteger el equipamiento contra sobrecargas.

El estándar PoE 802.3 define dos tipos de implementación PoE:

- Modo A: la potencia se envía junto con los datos en los pares trenzados 1/2 y 3/6 del cable Ethernet
- 15 • Modo B: los datos se envían en los pares 1/2 y 3/6, y la potencia se envía en los pares 4/5 y 7/8 del cable Ethernet, ya que los pares 4/5 y 7/8 no se utilizan en las redes Fast Ethernet. En el caso de Ethernet Gigabit y 10G, todos los 4 pares se utilizan tanto para transmisión de datos como de potencia, de manera que un modo alternativo implementa un método de alimentación sencillo o "fantasma" para suministrar potencia al dispositivo final y la potencia se transporta en los mismos conductores que los datos.

20 El cableado CAT-5 para Ethernet estándar 10BaseT y 100Base-TX utiliza dos pares de datos/señal conectados a los pines 1 y 2 y los pines 3 y 6 en los conectores RJ-45. El equipo de abastecimiento de alimentación inyecta potencia en estos pines a través de la toma central de los transformadores de acoplamiento de señal internos. En el dispositivo alimentado, la potencia se obtiene de estas líneas utilizando una técnica inversa. Hay dispositivos alimentados que pueden operar en redes Ethernet Gigabit. Estos utilizan transformadores que permiten la transmisión de potencia junto con los datos (como en el modo A de 802.3). Un modo alternativo B transporta potencia sobre pares de conductores de repuesto en el cable. El equipo de abastecimiento de alimentación aplica tensión positiva a los pines 4 y 5. La tensión negativa se aplica a los pines 7 y 8.

30 Convencionalmente, un dispositivo se alimenta utilizando un cable PoE. Además, la cantidad de potencia que se puede transferir utilizando PoE es limitada (normalmente entre 13 y 25 W). Por lo tanto, existe un fuerte impulso en la industria electrónica para desarrollar formas de transferir mayor potencia utilizando PoE para tener capacidad para dispositivos de alta energía y, por lo tanto, ampliar los tipos de dispositivos que se pueden utilizar con PoE, que normalmente se han restringido a teléfonos IP y cámaras CCTV de IP fija. Sin embargo, la utilización de una infraestructura de cableado según el estándar Ethernet para un solo puerto que suministre más de 100W no es seguro bajo la norma actual del Código Eléctrico Nacional de EE. UU. y aumentar las cargas podría dar como resultado un sobrecalentamiento que podría provocar cables fundidos y posibles incendios.

35 El documento US 2011/241425 describe un método y un aparato para distribuir potencia a través del cableado de comunicación. La reivindicación 1 anexa a la presente memoria se caracteriza a través de este documento. El documento US 2007/284946 describe un combinador de potencia pasivo para fuentes de alimentación a través de Ethernet duales. El documento GB 2462312 muestra un sistema PoE con respaldo de batería.

40 Un objetivo de las formas de realización de ejemplo de la presente invención es abordar al menos una desventaja de la técnica anterior, ya sea que se identifique en la presente memoria o de otra manera.

Resumen de la invención

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo de conexión de alimentación a través de Ethernet (PoE) según se define en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

45 El dispositivo de conexión se puede incluir en un dispositivo de visualización. El primer conector (que comprende un componente fuente de alimentación interno del dispositivo de visualización) se puede disponer para utilizar el al menos un par de conductores de alimentación para alimentar el dispositivo de visualización. El segundo conector (que comprende un componente fuente de alimentación externo del dispositivo de visualización) se puede disponer para utilizar el al menos otro par de conductores de alimentación para, cuando se utiliza, suministrarle potencia a al menos un dispositivo alimentado adicional.

El dispositivo de visualización puede comprender una pantalla de LED.

Dicho dispositivo alimentado adicional puede comprender un dispositivo informático, por ejemplo, un ordenador de escritorio con un bajo requerimiento de potencia.

El dispositivo de conexión PoE se puede integrar en una toma de enchufe, por ejemplo, una toma de enchufe de superficie.

- 5 El dispositivo de conexión PoE puede incluir además al menos una toma de corriente de alimentación de CC, por ejemplo, un enchufe tipo jack de CC o cualquier conector de alimentación patentado en lugar de un enchufe tipo jack de CC, tal como un conector tipo JST. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de conexión PoE puede incluir uno o más conectores USB. Las al menos unas tomas de corriente de alimentación de CC pueden tener una salida de tensión de CC fija. El dispositivo de conexión PoE puede incluir una salida conmutada para variar la salida de tensión mediante el primer conector, el segundo conector y/o la al menos una toma de corriente de alimentación de CC. El dispositivo de conexión PoE puede detectar una tensión requerida de un/unos dispositivo/s conectado/s.

El dispositivo de conexión PoE puede incluir un interruptor para encender/apagar la al menos una toma de corriente de alimentación de CC, y para encender/apagar el primer conector y el segundo conector.

- 15 El dispositivo de conexión PoE puede incluir una fuente de alimentación interna y/o se puede conectar a una fuente de alimentación externa. Las formas de realización se pueden alimentar mediante cables Ethernet, por ejemplo, 16 núcleos de alimentación (2 x 8 pares de cables). Las formas de realización del dispositivo de conexión PoE pueden incluir almacenamiento en batería integrada para que se cargue lentamente a través de PoE para suministrar mayor potencia para intervalos más cortos a través de las tomas de corriente de CC, o para proporcionar una corriente de arranque para dispositivos con un umbral de arranque alto, pero valores de funcionamiento más bajos.

- 20 El dispositivo de conexión PoE puede incluir un dispositivo de advertencia, por ejemplo, una alarma sonora, luminosa y/o una pantalla de visualización, para mostrar cuando un nivel de potencia de al menos uno de dichos dispositivos conectados se aproxima a un límite de potencia superior. El dispositivo de conexión PoE se puede configurar para que se desconecte cuando se haya alcanzado, cuando se utiliza, el límite de potencia superior a través de todos o parte del primer conector, el segundo conector y/o la al menos una toma de corriente de alimentación de CC.

- 25 El dispositivo de conexión puede incluir una pantalla de visualización del consumo de potencia configurada para mostrar, cuando se utiliza, la potencia que se está utilizando por al menos un dispositivo conectado al primer conector, el segundo conector y/o la al menos una toma de corriente de alimentación de CC. La pantalla de visualización del consumo de potencia se puede configurar adicionalmente para mostrar, cuando se utiliza, información relacionada con la huella de carbono, la energía total utilizada y/o la carga de batería/almacenamiento de al menos un dispositivo conectado al primer conector, el segundo conector y/o a la al menos una toma de corriente de alimentación de CC.

- 30 Las formas de realización del dispositivo de conexión pueden incorporar al menos un inversor de CC a CA y al menos una toma de corriente de alimentación de CA correspondiente. Dichas formas de realización pueden obtener potencia de varios núcleos emparejados a través de varios cables Ethernet, y/o pueden cargar un almacén de energía en el dispositivo de conexión a través de varios núcleos emparejados en períodos sin/de poca utilización.

- 35 El cable PoE normalmente comprenderá más de dos pares de conductores de alimentación, por ejemplo, cuatro pares de conductores de alimentación. En algunas formas de realización, el componente fuente de alimentación interna puede utilizar dos pares de conductores de alimentación del cable PoE y el componente fuente de alimentación externa puede utilizar otros dos pares de conductores de alimentación del cable PoE que pueden utilizar PoE modo A y modo B simultáneamente. En lugar de suministrar toda la potencia a un dispositivo de alta potencia a través de una solución de cuatro pares, la misma configuración de cuatro pares se puede utilizar para alimentar dos pares que alimenten a varios dispositivos alimentados, por ejemplo, dos dispositivos eficientes energéticamente que utilicen un total de < 30 W de potencia. El equilibrio de la potencia transmitida junto con la disipación de potencia y energía reducidas se puede traducir en un mayor ahorro de costes. Un requisito de potencia combinado del primer dispositivo alimentado/dispositivo de visualización y el al menos un dispositivo adicional no puede superar 1W – 25,5 W por 2 pares/Modo PoE. El al menos un dispositivo alimentado adicional se puede aislar eléctricamente del primer dispositivo alimentado/dispositivo de visualización. Por lo tanto, si el primer dispositivo alimentado/dispositivo de visualización o cualquiera de los dispositivos alimentados alcanza su máximo o supera su asignación de potencia asignada, entonces se verá afectado solo ese dispositivo normalmente.

- 40 El componente fuente de alimentación interna (o externa) puede utilizar un método de transferencia de potencia PoE modo A alternativo y el componente fuente de alimentación externa (o interna) puede utilizar simultáneamente un método de transferencia de potencia PoE modo B alternativo. Las formas de realización de la presente invención pueden cumplir con IEEE802.3af y at-2009 ya que estas normas no especifican que el puerto 1 PDU/PSE (equipo de aprovisionamiento de potencia) no se pueda conectar con un dispositivo alimentado a través de 2 pares utilizando los conductores 1, 2, 36 y el otro dispositivo alimentado utilizando los 2 pares que utilizan los conductores 4, 5, 7, 8 del mismo puerto PDU/PSE. Esto se puede hacer utilizando tanto un ACTIVO conforme como, para una solución no conforme, utilizando una versión PASIVA de alimentación forzada del equipo de suministro de potencia.

- 5 El primer y el segundo convertidor de CC a CC se pueden configurar para proporcionar niveles de potencia seleccionables y diferentes. Por ejemplo, el segundo convertidor CC a CC se puede configurar para proporcionar un nivel de potencia adecuado para dicho dispositivo alimentado adicional. Los convertidores de CC a CC primero y segundo también pueden asignar dinámicamente niveles de tensión apropiados para alimentar a los dispositivos alimentados adicionales conectados a los puertos de terminales de CC de los convertidores.
- 10 El dispositivo de conexión/aparato de visualización se puede conectar a una Unidad de Distribución de Potencia (PDU)/Equipo de Suministro de Potencia (PSE) PoE. La PDU/PSE (o el segundo conector/componente fuente de alimentación externa) se puede configurar para detectar un mencionado dispositivo alimentado adicional válido conectado al componente fuente de alimentación externa aplicando una tensión de CC entre la transmisión y la recepción de dichos pares de conductores de alimentación conectados al dispositivo alimentado adicional, y midiendo una corriente recibida. La PDU/PSE (o el segundo conector/componente fuente de alimentación externa) se puede configurar de manera que, si se mide un valor de resistencia/capacitancia predeterminado entre la transmisión y la recepción de los pares de conductores de alimentación, entonces se determina que el dispositivo alimentado adicional es un dispositivo alimentado válido para el que el componente fuente de alimentación externa suministrará una tensión.
- 15 La tensión suministrada a dicho dispositivo alimentado válido puede ser un valor fijo establecido por el segundo convertidor de CC a CC. Alternativamente, la tensión suministrada a dicho dispositivo alimentado válido se puede establecer por un usuario, por ejemplo, a través de un control en la PDU/PSE. Alternativamente, la tensión suministrada a dicho dispositivo alimentado válido se puede basar en un valor proporcionado por un módulo de detección de tensión variable (por ejemplo, incluido en el dispositivo de conexión/dispositivo de visualización o en la PDU/PSE).
- 20 El dispositivo alimentado válido puede admitir la clasificación de potencia y puede aplicar una carga para indicar a la PDU/PSE (o al componente fuente de alimentación externa) su clasificación de potencia. La clasificación de potencia se puede basar en las normas IEEE 802.3af o IEEE 802.3at.
- 25 La PDU/PSE (o el segundo componente de conexión/fuente de alimentación externa) se puede configurar para verificar la presencia de un mencionado dispositivo alimentado adicional a intervalos regulares. Si se encuentra que un mencionado dispositivo alimentado adicional se elimina, entonces la PDU/PSE (o el segundo componente de conexión/fuente de alimentación externa) puede dejar de suministrar la tensión.
- 30 A medida que el consumo de potencia de los dispositivos desciende, el primer dispositivo/ dispositivo de visualización alimentado y el al menos un dispositivo alimentado adicional se podrían alimentar mediante un mencionado par de conductores de alimentación. Otro dispositivo, por ejemplo, una impresora con bajo requerimiento de potencia, se podría alimentar por otro par de conductores de alimentación.
- 35 El componente fuente de alimentación externa puede comprender al menos un conector en la carcasa, por ejemplo, en una superficie posterior de la pantalla de visualización. El conector en la carcasa puede, cuando se utiliza, conectar el al menos un dispositivo alimentado adicional al al menos un otro par de cables de alimentación.
- 40 El conector en la carcasa puede alimentar dichos dispositivos alimentados adicionales primero y segundo a través de un puerto del PDU/cable Ethernet utilizando clase de potencia 4 para cada uno de dichos dispositivos alimentados. El conector en la carcasa puede alimentar el primer dispositivo alimentado utilizando el PoE modo A (pines 1, 2, 3, 6) y alimentar el segundo dispositivo alimentado utilizando el Modo B (pines 4, 5, 7, 8).
- 45 En otra forma de realización, un mencionado dispositivo alimentado puede incluir al menos un terminal de alimentación de salida y/o al menos un componente fuente de alimentación interna (para alimentar un dispositivo alimentado interno al dispositivo alimentado). Por lo tanto, el dispositivo alimentado (alimentado por el dispositivo de conexión/dispositivo de visualización) puede proporcionar potencia a por lo menos un dispositivo alimentado adicional. Por ejemplo, dos de dichos dispositivos alimentados conectados al componente fuente de alimentación externa del dispositivo de conexión/dispositivo de visualización pueden incluir cada uno dos terminales de potencia de salida de CC para alimentar dos dispositivos alimentados adicionales, cada uno de los cuales puede tener un requisito de potencia máxima total por debajo de 25,5 W, lo que significa que un total de cuatro dispositivos alimentados se alimentan con 1 cable Ethernet.
- 50 A medida que se reduce adicionalmente la utilización de potencia de los dispositivos, entonces 4 dispositivos podrían funcionar por separado por cada par de núcleos Ethernet de 1 cable Ethernet. Por ejemplo, el componente fuente de alimentación externa puede comprender tres de dichos conectores para, cuando se utiliza, conectar el primero, el segundo y el tercero de dichos dispositivos alimentados adicionales.
- 55 Por lo tanto, mientras que la industria de la tecnología en general se enfoca en tratar de alcanzar niveles de potencia más altos con PoE, el presente inventor ha adoptado un enfoque significativamente diferente al utilizar dispositivos con bajos requisitos de potencia en combinación con la tecnología PoE existente de manera que se puedan alimentar más dispositivos con menos conductores/cables.
- En otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema informático que comprende:

un dispositivo de visualización, en esencia, según se describe en la presente memoria, y

un dispositivo informático conectado al componente fuente de alimentación externa del dispositivo de visualización.

5 En otro aspecto más, la presente invención proporciona un sistema que comprende al menos un dispositivo de conexión de alimentación a través de Ethernet (PoE), en esencia, según se describe en la presente memoria y una unidad de distribución de potencia PoE (PDU).

El sistema puede comprender además una fuente de alimentación para la PDU PoE. La fuente de alimentación puede comprender un conjunto de baterías de iones de litio. El (los) dispositivo(s) conector(es) PoE, la fuente de alimentación y la PDU PoE pueden ser modulares.

10 En otro aspecto más, la presente invención proporciona un dispositivo de procesamiento de imágenes que comprende:

un conector integrado para recibir al menos un par de conductores de alimentación de un cable de alimentación a través de Ethernet (PoE) para, cuando se utiliza, alimentar el dispositivo de procesamiento de imágenes.

El dispositivo de procesamiento de imágenes puede comprender un dispositivo impresora/escáner/fax/todo en uno, o incluso un servidor de impresión que luego entrega datos y potencia a múltiples dispositivos situados localmente.

15 Dichos dispositivos de procesamiento de imágenes se pueden colocar en ubicaciones remotas sin alimentación de CA y solo requieren un cable de red para funcionar. Esto puede hacer que los dispositivos sean más livianos, más económicos de fabricar, con menos partes para fabricar (por tanto, mejor para el medio ambiente/reciclaje), pérdida de potencia reducida y flexibilidad mejorada en términos de posicionamiento, etc.

20 Otros aspectos de la invención proporcionan una Unidad de Distribución de Potencia PoE, o un Equipo de Suministro de Potencia, en esencia, según se describe en la presente memoria.

Otros aspectos pueden proporcionar un conjunto que comprende un dispositivo de conexión PoE, en esencia, según se describe en la presente memoria y al menos un mencionado cable PoE.

25 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato y un método según se expone en las reivindicaciones adjuntas. Otras características de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y la descripción que sigue.

Breve introducción a las Figuras

Para una mejor comprensión de la invención, y para mostrar cómo se pueden llevar a cabo las formas de realización de la misma, ahora se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos esquemáticos adjuntos en los que:

La Figura 1 muestra un dispositivo de conexión de alimentación a través de Ethernet (PoE) de ejemplo conectado a una unidad de distribución de potencia;

30 La Figura 2 muestra un ejemplo de cómo varias unidades de visualización que incluyen respectivos dispositivos de conexión PoE se pueden conectar a una fuente de alimentación a través de una unidad de distribución de potencia;

La Figura 3 muestra una forma de realización en la que el dispositivo de conexión PoE tiene la forma de una toma de enchufe de superficie, y

35 La Figura 4 es un diagrama topológico de ejemplo que ilustra las formas de realización del dispositivo de conexión toma de enchufe de superficie en utilización.

Descripción de formas de realización de ejemplo

Las formas de realización de ejemplo de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Con referencia en primer lugar a la Figura 1, se muestra un dispositivo de conexión PoE 100 de ejemplo que está conectado, a través de un cable de red 102, a una unidad de distribución de potencia (PDU) 104. El cable puede comprender cualquier cable Ethernet adecuado cat5e y superior, tal como 24 AWG (American Wire Gauge).

40 La PDU 104 recibe potencia, normalmente desde una fuente de alimentación de CC tal como una unidad/baterías de almacenamiento de energía (no mostradas), que se distribuye a los puertos de alimentación/datos a través de cuatro transformadores internos 106A - 106D. El bobinado secundario de cada uno de estos transformadores se equipa con un par de pines, que se numeran convencionalmente 1, 2; 4, 5; 7, 8; 3, 6.

45 El dispositivo de conexión 100 también incluye un conjunto de cuatro transformadores internos 108A - 108D. Cada uno de estos transformadores también se equipa con un par de pines, convencionalmente numerados 1, 2; 4, 5; 7, 8; 3, 6.

El cable de red 102 comprende cuatro pares trenzados 110A - 110D. Los extremos de los pares trenzados se conectan a los pares de pines 1, 2; 4, 5; 7, 8; 3, 6 de la PDU 104 y a los pares de pines correspondientes 1, 2; 4, 5; 7, 8; 3, 6 del dispositivo de conexión 100. El cable de categoría 5e utiliza conductores 24 AWG, que pueden transportar 360 mA a 50 V de manera segura de acuerdo con una reglamentación vigente de la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA). El cable tiene ocho conductores y, por lo tanto, la potencia máxima absoluta transmitida utilizando corriente continua en los 4 pares puede ser  $50\text{ V} \times 0,360\text{ A} \times 4 = 72\text{ W}$ . Teniendo en cuenta la caída de tensión después de 100 m, un dispositivo alimentado (PD) solo podría recibir 59 W. El calor adicional generado por PoE en los conductores con este nivel de corriente limita el número total de cables en un mazo a 100 a 45 °C de acuerdo con la TIA. Mientras que la industria electrónica en general está buscando maximizar la potencia para un dispositivo alimentado a través de un cable Ethernet, las formas de realización de la presente invención pueden reducir ventajosamente los requisitos de potencia utilizando dispositivos eficientes energéticamente.

Las formas de realización del dispositivo de conexión 100 pueden utilizar la totalidad de los 8 conductores del cable Ethernet (4 pares trenzados), lo que permite la utilización de varios dispositivos de baja potencia de manera simple y económica. Las formas de realización del dispositivo de conexión pueden ser capaces de suministrar 2 x 2 pares, o el valor de 4 pares, de potencia, dependiendo de los requisitos de potencia de los puntos finales. Un apretón de manos de comunicación determinará el requerimiento de potencia y la(s) ruta(s) de transmisión mientras se cumplen los estándares IEEE802.3af /at existentes.

El dispositivo de conexión de ejemplo 100 incluye además convertidores de CC a CC primero 112 y segundo 114 internos. El primer convertidor se conecta a los pines 1, 2 y pines 3, 6 de los transformadores 108A, 108D y puede proporcionar potencia y datos a un primer dispositivo alimentado 116. En algunas formas de realización, el dispositivo de conexión se puede integrar dentro, o fijar a, el primer dispositivo alimentado y, por lo tanto, el primer convertidor se puede considerar como un componente fuente de alimentación interna para ese dispositivo. Por ejemplo, el dispositivo de conexión puede comprender una carcasa 115 en forma de caja que se puede fijar a (o formar como parte de) una superficie posterior de un dispositivo de visualización en una posición adyacente donde otros/los cables/ cables convencionales se conectan al dispositivo de visualización. Alternativamente, el primer dispositivo alimentado podría comprender una impresora o similar. Una ventaja de instalar el dispositivo de conexión dentro del primer dispositivo alimentado es que suministrará una mejor ventilación, refrigeración y tendidos de cable más cortos (algunas incluso conexiones directas en la PCB sin cables de CC) que en una pequeña caja de metal/plástico situada externamente, todo lo cual minimizará las pérdidas de CC y, por lo tanto, mejorará adicionalmente la eficiencia eléctrica global.

El segundo convertidor de CC a CC 114 se conecta a los pines 4, 5 y pines 7, 8 de los transformadores 108B, 108C y puede proporcionar potencia a un segundo dispositivo alimentado 118. En los casos en que el primer convertidor funciona como fuente de alimentación interna, el segundo dispositivo alimentado será un dispositivo diferente y, por lo tanto, el segundo convertidor se puede considerar parte de una fuente de alimentación externa. El segundo dispositivo alimentado puede comprender un ordenador de escritorio (por ejemplo, 19 V), una impresora/escáner/todo en uno/servidor de impresión o un teléfono, por ejemplo, y se puede considerar como un dispositivo periférico del dispositivo de visualización en casos donde el primer dispositivo alimentado 116 comprende un dispositivo de visualización en el que está integrado el dispositivo de conexión 100. Un cable interno adecuado puede conectar directamente el primer convertidor 112 a la circuitería de alimentación de la pantalla de visualización, mientras que el segundo convertidor 114 puede incluir un conector adecuado, normalmente un enchufe tipo jack de CC estándar o conector terminal, para permitir la conexión al segundo dispositivo alimentado 118. En los casos en que el dispositivo de conexión comprende un componente de conexión separado (en lugar de estar integrado en un dispositivo de visualización), tanto el primer como el segundo convertidor de CC pueden incluir conectores adecuados para dispositivos alimentados aparte.

El dispositivo de conexión 100 puede utilizar el método alternativo modo A de transferencia de potencia para suministrar potencia y datos al primer dispositivo alimentado 116 y al mismo tiempo utilizar el método alternativo modo B de transferencia de potencia para suministrar potencia y datos al segundo dispositivo alimentado 118 (o viceversa en formas de realización alternativas). La forma de realización de ejemplo utiliza un dispositivo de conexión especialmente diseñado (que se puede montar interna o externamente) que puede alimentar 2 PD desde 1 puerto de PDU/cable Ethernet utilizando la clase 4 de potencia de PD (clases de potencia definidas a continuación) para cada dispositivo alimentado, con el primero configurado para utilizar el Modo A (pines 1, 2, 3, 6) y el segundo configurado para utilizar el Modo B (pines 4, 5, 7, 8).

En otro ejemplo, los 2 PD tienen ambos 2 terminales de potencia de salida de CC y cada PD alimenta por tanto 2 dispositivos diferentes (interna o externamente) cada uno con un requisito total de potencia máxima inferior a 25,5 W, lo que significa que 4 dispositivos ahora se alimentan con 1 cable Ethernet.

Por lo tanto, el dispositivo de conexión puede proporcionar de forma selectiva fuentes de alimentación individuales de hasta 25,5 W a múltiples dispositivos alimentados desde un cable Ethernet, lo que puede simplificar el cableado de red (reduciendo el coste al requerir menos líneas) y además consume menos puertos en un dispositivo de abastecimiento de potencia, tal como una toma de enchufe PoE o PDU, lo que significa que se pueden utilizar más dispositivos con menos puertos/idades requeridas y mejorar la eficiencia energética y costes globales más bajos.

Los convertidores de CC primero 112 y segundo 114 se pueden configurar para suministrar tensiones diferentes a los dispositivos alimentados primero 116 y segundo 118. La PDU 104 puede detectar un dispositivo alimentado aplicando una tensión de CC entre los pares de conductores de transmisión y recepción, y midiendo la corriente recibida. Si se mide una resistencia de 25 kOhm y una capacitancia de 150nF entre los pares de conductores de transmisión y recepción, entonces el dispositivo se considera un PD PoE válido y se le asignará potencia. Se observará que estos valores medidos pueden variar de acuerdo con las normas cambiantes, etc. La tensión suministrada se puede configurar mediante un convertidor de CC a CC fijo, o se puede configurar manualmente en la PDU en un convertidor CC-CC variable ajustable, o en otra aplicación puede utilizar un módulo de detección de tensión variable que suministrará la tensión requerida al dispositivo alimentado final, de manera que no se requiera ajuste/intervención manual y los dispositivos estén protegidos de ser enchufados en un suministro de tensión CC-CC convertida incorrecto y de la posibilidad de daño permanente o la fusión de los fusibles internos que requieran la costosa rectificación del ingeniero y/o el fabricante.

Después de que el dispositivo alimentado se encienda, se clasificará en una categoría de potencia. Si el dispositivo alimentado admite la clasificación de potencia opcional, aplicará una carga a la línea para indicar a la PDU 104 la clasificación de potencia que requiere. Si esto no se hace, se utiliza la clase 0 predeterminada. Se entenderá que, en formas de realización alternativas, al menos parte de la función de gestión de potencia descrita en la presente memoria como realizada por la PDU 104 se puede realizar mediante un procesador u otro dispositivo o dispositivos adecuados en el dispositivo de conexión 100.

En una solución totalmente conforme con IEEE802.3af/at (activa), la PDU/PSE 104 verificará la presencia de PD conectados en los puertos a intervalos regulares, de manera que la alimentación se eliminará cuando un PD ya no esté conectado. Los PDU/PSE también detectan por defecto los PD heredados (norma Power Ethernet IEEE 802.3af anterior). Como los PD pueden requerir diferentes rangos de potencia, las normas Power Ethernet IEEE 802.3af y IEEE 802.3at clasifican los PD de acuerdo con su consumo de potencia. Al proporcionar la PDU/PSE 104 con su rango de potencia, el PD permite que la PDU/PSE suministre potencia con mayor eficiencia.

Las clases de potencia descritas por IEEE 802.3af y IEEE 802.3at son las siguientes:

Clase PD	Potencia disponible en el PD	Potencia suministrada desde la PDU
0	0,44 W a 12,95 W	15,4 W
1	0,44 W a 3,84 W	4,0 W
2	3,84 W a 6,49 W	7,0 W
3	6,49 W a 12,95 W	15,4 W
4	12,95 W a 25,5 W	30 W

El dispositivo de conexión 100 ilustrado puede proporcionar detección, desconexión y control de tensión totalmente conformes de acuerdo con IEEE802.3af y/o IEEE802.3at; reparto de la corriente de alimentación en los 4 pares de una única fuente; protección completa a circuito abierto, protección contra sobretensión y puede ser compatible con gigabit, o puede proporcionar una versión no conforme con la alimentación forzada utilizando POE pasivo

Se apreciará que se pueden proporcionar formas de realización alternativas del dispositivo alimentado 100 para suministrar potencia y datos a diferentes números y configuraciones de dispositivos alimentados. Por ejemplo, un dispositivo de conexión capaz de recibir dos cables Ethernet (un total de ocho pares trenzados) podría proporcionar potencia de manera selectiva a hasta más de ocho posibles dispositivos alimentados.

La Figura 2 muestra una topología de ejemplo en la que tres dispositivos de conexión 100A - 100C se conectan a una PDU 104. Se apreciará que el número, la disposición y los tipos de dispositivos mostrados son solo de ejemplo y son posibles muchas variaciones. La PDU recibe potencia de un suministro 200. Un conjunto de cuatro dispositivos alimentados 202A - 202D se conectan al primer dispositivo de conexión 100A, dos dispositivos alimentados 200E - 200F se conectan al segundo 100B, y un dispositivo alimentado 200G al tercer dispositivo de conexión 100C. La fuente de alimentación puede realizar los métodos de transferencia de potencia del modo A alternativo y/o del modo B alternativo, al tiempo que cumple con el estándar PoE. Los dispositivos alimentados deben ser compatibles con ambos modos porque los dispositivos de conexión utilizan ambos métodos de transmisión de potencia.

En algunas formas de realización, la fuente de alimentación 200 comprende un dispositivo de batería, aunque se apreciará que podrían utilizarse suministros que utilicen alimentación de red, potencia generada de manera renovable (por ejemplo, solar) y/o en base a baterías. En una forma de realización, la fuente de alimentación comprende un sistema de gestión de baterías y del almacenamiento de fosfato iones de litio de alta potencia de 5 kW. El suministro puede ser un sistema de baterías inteligente, modular, montado en 4U de rack que incorpora un gran número de baterías de iones de litio de baja tensión, que ofrecen capacidades de carga de potencia y rendimiento superiores y con la carga repartida entre muchas celdas en lugar de una o dos. El sistema también

puede proporcionar redundancia en caso de fallo de una unidad de batería. La disipación de calor también se puede mitigar, lo que significa que no se desperdicia potencia en los sistemas de refrigeración.

5 Las baterías de iones de litio generalmente son mucho más ligeras que otros tipos de baterías recargables del mismo tamaño. El litio es también un elemento altamente reactivo, lo que significa que se puede almacenar mucha energía dentro de sus enlaces atómicos, lo que a su vez se traduce en una densidad de energía muy alta. Por su tamaño o peso, las celdas de iones de litio pueden almacenar más energía que cualesquiera otras baterías recargables, lo que es una consideración fundamental para el transporte y la instalación, especialmente en ubicaciones remotas. La utilización de iones de litio también ofrece bandas de temperatura de funcionamiento más amplias con un rango de -20 grados centígrados hasta +55 grados centígrados. En este tipo de entornos, estas pilas de combustible de litio no tóxicas ofrecen mejor rendimiento que cualesquiera otras baterías recargables, además de ser menos nocivas para el medio ambiente, tanto en términos de sus procesos de fabricación como de su eliminación. Se apreciará que en formas de realización alternativas se pueda emplear una solución de almacenamiento de energía de pila de combustible, de acuerdo con consideraciones económicas y técnicas que puedan ser relevantes para dichas alternativas y su funcionalidad deseada.

10 15 Las especificaciones de una versión de la fuente de alimentación 200 incluyen: tensión nominal 48V; capacidad nominal 4,6-4,8 kW; rango de tensión 37,5 V a 54,8 V; método de recarga de carga constante/tensión constante; corriente de descarga máxima/corriente de pico 50A en continuo/pico de 70A; corriente de carga máxima 50A en continuo; tiempo de carga @ 80%/85% DOD alrededor de 10 horas a 10A; potencia de salida máxima 2500W.

20 La PDU 104 puede suministrar el tráfico de red de alta potencia y gigabit requerido a través de cables Ethernet CAT5E/CAT6. Al utilizar la infraestructura de red IT, es posible construir un sistema de estilo de red inteligente de CC y garantizar que se suministre exactamente la potencia correcta a cada puerto (hasta una distancia de 100 m en algunas formas de realización) con la potencia suministrada/utilizada como y cuando se requiere. La PDU no tiene ventiladores ni piezas móviles y, por lo tanto, tiene un consumo de potencia muy bajo con un uso en modo espera de < 1 vatio. La unidad se puede montar en la pared o colgar verticalmente en un estante. En algunos casos, hay 12 x PDU en una sola fila, lo que da una posibilidad de 96 puertos de distribución de potencia por ranura de 4U, lo que también ayuda a mantener la huella pequeña. El sistema PDU inteligente puede ser completamente modular y escalable, ofreciendo un rendimiento robusto y fiable incluso en entornos hostiles.

25 30 Las especificaciones de una versión de la PDU 104 incluyen: tensión de entrada 46 ~ 55 VCC; conexión 1 bloque de terminales de 4 contactos extraíble; protección de polaridad inversa; la salida de alimentación PoE admite hasta 50W por puerto PoE; consumo de potencia <1 W en modo espera; arquitectura backplane (tejido de conmutación): 5.6 Gbps; capacidad de paquetes a través (full-duplex): 1,488 Mpps@64bytes; velocidad de transferencia 14.880 pps para puerto Ethernet; 148.800 pps para puerto Fast Ethernet; tamaño de la tabla MAC 8K; carcasa: metal, protección IP30; estándares: Ethernet 10BaseT IEEE 802.3, Fast Ethernet 100Base Tx IEEE 802.3u; control de flujo: control de flujo IEEE 802.3x, control de flujo de contrapresión; Puertos RJ45: 10/100/1000 BaseT (x) velocidad de negociación automática, modo full/half dúplex y conexión automática MDI/MDI-X 8\*10/100/1000 Tx (PoE+). Además de todas las especificaciones enumeradas anteriormente, la PDU puede ser una completamente conforme con cualquiera de IEEE802.3af, IEEE802.3at, IEEE802.3bt (cuando la norma se emite/publica en 2015), o puede ser una unidad PDU pasiva no conforme que utilice alimentación forzada y, por lo tanto, no suministre las funciones completas de detección, conexión o desconexión de potencia.

35 40 En la topología de ejemplo de la Figura 2, la PDU 104 se muestra conectada a tres dispositivos de conexión 100A - 100C. Cada uno de estos dispositivos puede comprender una unidad de visualización con un dispositivo de conexión integrado, o pueden comprender conectores independientes. En algunas formas de realización, el dispositivo de visualización no incluye suministro de potencia estándar y, en su lugar, extrae corriente a través de un dispositivo de conexión de 48V integrado. Esto da como resultado una pantalla más ligera y más respetuosa con el medio ambiente que consume solo 10-15 vatios de electricidad en modo de funcionamiento normal y menos de 0,5 vatios en modo espera.

45 50 Las especificaciones de una forma de realización del dispositivo de visualización con alimentación 100 incluyen: receptor POE de 48V o fuente de alimentación integrada de 12 V de CC; Consumo de potencia: 10,0-15,0 vatios en funcionamiento (dependiendo del brillo), 45 mW en modo espera, 35 mW suspendido; Tensión de salida de 12 V CC, tensión de entrada de 48 V-56 V, salida del puerto de alimentación de 50W. El dispositivo puede incluir 2 puertos para cable de cobre con conectores RJ45 10/100/1000M, que soportan una velocidad de 10/100/1000 Mbps y control de flujo IEEE 802.3x, 10BASET IEEE 802.3i, 100BASETX IEEE 802.3u, así como IEEE 802.1af, alta potencia PoE+, normas IEEE802.3af y IEEE802.3at. La fuente de alimentación puede incluir cuatro pares de líneas de pares trenzados, estando el lado positivo de la fuente de alimentación en los pares de líneas 1/2 o 4/5 y el lado negativo de la fuente de alimentación en los pares de líneas 3/6 o 7/8.

55 Los dispositivos alimentados 202A - 202G pueden comprender cualesquiera dispositivos habilitados para PoE adecuados, por ejemplo, ordenadores de escritorio de bajo requerimiento de potencia, impresoras, escáneres, etc.

La Figura 3 ilustra una forma de realización alternativa en la que el dispositivo de conexión PoE está integrado en un dispositivo de conexión de pared/toma de enchufe de superficie 300.

El dispositivo de conexión 300 de ejemplo incluye una carcasa 302, que se puede formar de cualquier(cualesquiera) material(es) adecuado(s), por ejemplo, plástico, y tener cualesquiera dimensiones adecuadas. En el ejemplo ilustrado, la carcasa tiene forma cuadrada y es similar en forma y dimensiones a las tomas de enchufe de superficie conocidas utilizadas para las tomas de enchufe telefónicas, tomas de enchufe de cables de datos, etc. La carcasa se puede montar en una pared utilizando tornillos 304 o cualquier otro medio adecuado.

El dispositivo de conexión 300 de ejemplo puede incluir una o más tomas de enchufe PoE, por ejemplo, RJ-45. Las tomas de enchufe PoE se pueden configurar para utilizar, por ejemplo, los 8 conductores de un cable Ethernet (4 pares trenzados), permitiendo la utilización de varios dispositivos de baja potencia de forma simple y rentable de una manera similar a las formas de realización descritas anteriormente. En el ejemplo ilustrado, una primera 306A de las tomas de enchufe PoE puede actuar como un primer conector para, cuando se utiliza, conectar un primer conjunto que comprende al menos un par de conductores de alimentación de un cable PoE a un primer dispositivo alimentado (no mostrado). La segunda toma de enchufe PoE 306B puede actuar como un segundo conector para, cuando se utiliza, conectar un segundo conjunto que comprende al menos otro par de conductores de alimentación del cable PoE a al menos un dispositivo alimentado adicional (no mostrado). En el ejemplo ilustrado, hay dos enchufes RJ-45 306A, 306B colocados uno al lado del otro, aunque se entenderá que el número (por ejemplo, 4 en las formas de realización alternativas) y la disposición de estas tomas de enchufe puede variar.

El dispositivo de conexión 300 de ejemplo puede incluir además al menos una toma de corriente de alimentación de CC para suministrar potencia a una o más de la pantalla, el PC, etc. En el ejemplo ilustrado hay cuatro enchufes tipo jack de CC 308A - 308D, aunque, de nuevo, se entenderá que el número y disposición de estas pueden variar. Las tomas de corriente de alimentación de CC pueden tener una salida de tensión de CC fija a 5/9/12/24/48v, por ejemplo, o el dispositivo de conexión 300 podría incluir una salida conmutada para variar la tensión de algunas/todas las tomas de enchufe/tomas de corriente. El dispositivo de conexión 300 de toma de enchufe de superficie puede autodetectar la tensión requerida de uno o más dispositivos conectados y emitir la tensión requerida en cada salida de alimentación de CC.

Las formas de realización alternativas del dispositivo de conexión 300 pueden incluir cualquier conector de alimentación patentado, tal como un conector tipo JST, en vez de un enchufe tipo jack de CC para evitar que la gente enchufe en los enchufes tipo jack de CC normales. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de conexión 300 puede incluir uno o más conectores USB (ahora mostrados) para diversas soluciones de alimentación y carga.

El dispositivo de conexión 300 de ejemplo puede tener un interruptor 310 para apagar las tomas de corriente de alimentación de CC 308 y sólo enviar los datos/potencia hacia fuera a través de las tomas de enchufe PoE 306 para permitir que se conecte un auténtico dispositivo POE. En la otra posición, el interruptor puede apagar los datos y la alimentación PoE suministrada a los dispositivos. Aunque se muestra un interruptor convencional, se apreciará que la función de conmutación se puede proporcionar por otros medios, por ejemplo, controles/botones diferentes o incluso control remoto (mediante un dispositivo controlador remoto dedicado o mediante la ejecución de código en un procesador de un dispositivo conectado, por ejemplo).

El dispositivo de conexión 300 puede incluir una fuente de alimentación interna (que se muestra esquemáticamente en 312), o se puede conectar a una fuente de alimentación externa. Las formas de realización se pueden alimentar también/alternativamente mediante cables Ethernet, por ejemplo, 16 núcleos de potencia (2 x 8 pares de cables), para suministrar más tomas de corriente de alimentación de CC adicionales, o para combinar alimentación para suministrar amperaje/amperios más altos a determinados dispositivos. Las formas de realización del conector 300 pueden tener almacenamiento de baterías incorporado para cargarse lentamente a través de PoE para suministrar mayor potencia durante intervalos más cortos a través de las tomas de corriente de CC, o para proporcionar una corriente de arranque para dispositivos con un umbral de arranque alto, pero valores de funcionamiento más bajos. Esto se podría utilizar, por ejemplo, en un escenario hotel/oficina/escuela y habilitar dispositivos electrónicos en un área de escritorio (por ejemplo, TV, teléfono, dispositivo LAN, etc.) a alimentar únicamente mediante la toma de enchufe de pared PoE de CC y sin enchufes de CA.

Las formas de realización del dispositivo de conexión 300 pueden comprender una configuración de tomas de enchufe múltiples y pueden incluir una toma de enchufe de superficie, de ubicación libre o de montaje en escritorio que se conecte a múltiples cables Ethernet para alimentación y datos. Las formas de realización del dispositivo de conexión pueden incorporar un inversor de CC a CA para proporcionar, por ejemplo, electricidad de CA de 110 V o 220 V para dispositivos que no puedan funcionar directamente a través de alimentación de CC. El dispositivo de conexión en forma de toma de enchufe puede tener una única toma de corriente de alimentación de CA o múltiples tomas de corriente de alimentación de CA, así como (o en lugar de) tomas de corriente de CC.

Para las formas de realización del dispositivo de conexión 300 para alimentar un aparato con alimentación de CA, se puede tomar potencia directamente de un gran número de núcleos emparejados a través de múltiples cables Ethernet, o alternativamente cargar lentamente una cantidad de KW de almacenamiento de energía en la toma de enchufe a través de un mucho menor número de núcleos emparejados que en periodos sin utilización o de baja utilización. Esta configuración de eficiencia energética se puede equiparar en algunos casos por encima de un ahorro con una proporción de 1:6 para los cables Ethernet requeridos y los núcleos necesarios para la alimentación de CA en tiempo real en comparación con la potencia almacenada y suministrada localmente. Dichas formas de

realización se pueden utilizar para alimentar una amplia variedad de aparatos electrodomésticos (por ejemplo, aspiradoras, etc.) con mayores requisitos de potencia que los dispositivos relacionados con los ordenadores.

El dispositivo de conexión 300 puede tener un dispositivo de advertencia 314 para mostrar cuando los niveles de potencia de los dispositivos conectados se están acercando a su límite de potencia superior. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de advertencia comprende una luz, pero se entenderá que se pueden utilizar advertencias alternativas y/o adicionales, por ejemplo, una alarma audible y/o un mensaje de advertencia en una pantalla de visualización (local o remota). El dispositivo de conexión 300 se puede proteger configurándolo para desconectarse cuando se ha alcanzado un límite superior total en todos o algunos de sus conectores/tomas de corriente. El dispositivo de conexión 300 puede incluir un fusible 316 para mayor protección.

El dispositivo de conexión 300 también puede incluir una pantalla de visualización de potencia en él para mostrar la electricidad que se utiliza en tiempo real para cada una de las tomas de corriente de CC 308. En algunas formas de realización, la pantalla de visualización de potencia puede mostrar alternativa o adicionalmente información relacionada con la utilización de potencia de un dispositivo conectado a una o más de las tomas de enchufe PoE 306. Esta pantalla puede comprender una pantalla LCD/LED y una extensión de cable en la placa protectora del dispositivo de conexión, o la pantalla de visualización de potencia 318 se puede situar en la cara frontal de la toma de enchufe de pared. En otras formas de realización, la pantalla de visualización de potencia se puede situar en la parte frontal o posterior del dispositivo de visualización 100, o en el PC o el dispositivo periférico 202.

La pantalla de visualización de potencia puede incluir/ser conectada a un dispositivo electrónico medidor controlado por microprocesadores de alto rendimiento y resistencias precisas para medir la potencia (W), la corriente (A) y la tensión (V) en el momento actual. En algunas formas de realización, se puede medir la huella de carbono, la energía total utilizada (W/h) y la carga de batería/almacenamiento (A/h) para aplicaciones de almacenamiento de energía o fuera de la red. La forma de realización de almacenamiento de energía puede incorporar la utilización de un dispositivo de derivación adicional para medir la capacidad de almacenamiento para diferentes medios de baterías.

Esta pantalla de visualización de potencia puede mostrar un conjunto total de los resultados para todos los dispositivos electrónicos conectados al dispositivo de conexión 300, o puede mostrar los detalles de las conexiones/dispositivos de CC individuales. La pantalla de visualización de potencia puede incluir un USB a tarjeta de memoria enchufable, que se puede insertar para capturar los datos registrados durante un período de tiempo para un análisis histórico más detallado.

La incorporación del dispositivo de visualización de potencia puede ayudar a aumentar la conciencia en cuanto a la cantidad de dispositivos conectados a la alimentación de CC que realmente consumen y puede ayudar a una iniciativa global de gestión de la energía. También proporcionará a los consumidores datos reales y verdaderos sobre el tiempo de funcionamiento/coste de la electricidad de los aparatos electrodomésticos y les permitirá ser más conscientes y estar más atentos de la demanda de potencia de diversos dispositivos electrónicos alimentados con corriente continua.

Las formas de realización del dispositivo de conexión de superficie 300 puede, alternativa o adicionalmente, incluir características/componentes de las otras formas de realización descritas en la presente memoria y/o ser conectados a otros componentes de una manera similar a las otras formas de realización descritas en la presente memoria. Además, las otras formas de realización de las Figuras 1 y 2 pueden incluir características/componentes del dispositivo de conexión de superficie 300.

La Figura 4 es un diagrama topológico que ilustra cómo se pueden utilizar las formas de realización del dispositivo de conexión de superficie 300. En la disposición de ejemplo, una fuente de alimentación 200 se conecta a una PDU 104. Estas corresponden a los componentes mostrados en la Figura 2, pero podrían variar. La PDU se conecta por medio de cables a tres dispositivos de conexión de superficie 300, 300', 300". El primer dispositivo de conexión 300 se conecta a los PC primero 400A y segundo 400B. El segundo dispositivo de conexión 300' se conecta a un dispositivo de visualización de baja potencia 402. El tercer dispositivo de conexión 300" se conecta a una impresora 404A y a un ordenador portátil 404B. El experto en la técnica apreciará que serán posibles muchas variaciones de esta disposición, que incluyen diferentes números, tipos y relaciones de comunicación entre los diversos componentes.

En algunas formas de realización, un dispositivo informático se puede dotar de un paquete de información de software que permita, supervisión remota en tiempo real del consumo de potencia del aparato electrodoméstico, la generación, el almacenamiento y la capacidad de los dispositivos conectados. Además de proporcionar datos de utilización en tiempo real, el software también puede supervisar la salud del sistema y proporcionar una advertencia anticipada sobre el mal funcionamiento del sistema o de la pila de combustible. El software puede comprender una herramienta basada en la web que permita acceder a informes completos desde un PC local o cualquier dispositivo habilitado para la web. El software también puede activar de forma remota los interruptores tipo relé en el sitio para operar la carga de respaldo de CA o los sistemas de pila de combustible de respaldo para evitar cualesquiera cortes de alimentación del sistema en el sitio.

Las formas de realización del conector PoE pueden utilizar múltiples pares para distribuir la potencia, según se ha mencionado anteriormente, para equilibrar la carga, la eficiencia, menor producción de calor, menor pérdida de paquetes de datos con una mayor transmisión de potencia y menor desperdicio de potencia total.

- 5 La presente invención se comprenderá fácilmente con referencia a la descripción anterior de las formas de realización de ejemplo y los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente invención se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debe interpretar como que está limitada a las formas de realización de ejemplo descritas anteriormente. Por el contrario, estas formas de realización se proporcionan de manera que esta descripción sea minuciosa y completa y transmita completamente el concepto de la invención a los expertos en la técnica. La presente invención se define mediante las declaraciones de los aspectos de la invención en la sección resumen de la invención anterior, y con referencia a cualquier reivindicación adjunta.

10 A pesar de que se han mostrado y descrito unas pocas formas de realización preferidas, se apreciará por los expertos en la técnica que se puedan hacer varios cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, según se define en las reivindicaciones adjuntas.

- 15 Se dirige la atención a todos los papeles y documentos que se presenten al mismo tiempo o antes de esta memoria descriptiva en relación con esta solicitud y que se abren a la inspección pública con esta memoria descriptiva.

Todas las características descritas en esta memoria descriptiva, incluyendo cualesquiera reivindicaciones, resumen y dibujos adjuntos, y/o todas las etapas de cualquier método o proceso descrito de esta forma, se pueden combinar con cualquier combinación, excepto combinaciones en las que al menos algunas de dichas características y/o etapas sean mutuamente excluyentes.

- 20 Cada característica descrita en esta memoria descriptiva, incluyendo cualesquiera reivindicaciones, resumen y dibujos adjuntos, se pueden reemplazar por características alternativas que sirvan el mismo, equivalente o similar propósito, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por lo tanto, a menos que se indique expresamente lo contrario, cada característica descrita es solo un ejemplo de una serie genérica de características equivalentes o similares.

- 25 La invención no se restringe a los detalles de la(s) forma(s) de realización anterior(es). La invención se extiende a cualquier novedad, o cualquier combinación novedosa, de las características descritas en esta memoria descriptiva, incluyendo cualesquiera reivindicaciones, resumen y dibujos adjuntos, o a cualquier novedad, o cualquier combinación novedosa, de las etapas de cualquier método o proceso descrito de esta forma.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de conexión de alimentación a través de Ethernet, PoE (100; 300) que comprende:  
un primer conector (112; 306A) que se puede conectar a un primer conjunto que comprende al menos un par de conductores de alimentación (110A, 110D) de un cable PoE (102) a un primer dispositivo alimentado (116);
- 5 un segundo conector (114; 306B) que se puede conectar a un segundo conjunto que comprende al menos otro par de conductores de alimentación (110B, 110C) del cable PoE a al menos un dispositivo alimentado (118) adicional, y una carcasa (115, 302),  
en donde el al menos un dispositivo alimentado (118) adicional está eléctricamente aislado del primer dispositivo alimentado (116),
- 10 el dispositivo caracterizado por que:  
el primer conector incluye un primer convertidor de CC a CC (112) en la carcasa y el segundo conector incluye un segundo convertidor de CC a CC (114) en la carcasa.
2. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer conector (112) utiliza dos de dichos pares de conductores de alimentación (110A, 110D) del cable PoE (102) y el segundo conector (114) utiliza otros dos pares de dichos conductores de alimentación (110B, 110C) del cable PoE utilizando PoE modo A y modo B simultáneamente.
- 15 3. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer conector (112) o el segundo conector (114) utiliza un método de transferencia de potencia PoE modo A alternativo y el segundo conector (114) o el primer conector (112) utiliza simultáneamente un método de transferencia de potencia PoE modo B alternativo.
- 20 4. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada uno de los convertidores de CC a CC primero (112) y segundo (114) se puede configurar para proporcionar niveles de potencia seleccionables y diferentes.
- 25 5. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el aparato conector se conecta a una Unidad de Distribución de Potencia PoE, PDU o Equipo de Suministro de Potencia, PSE, (104) y en donde la PDU/PSE (104) o el componente fuente de alimentación externa (114) se configura para detectar un mencionado dispositivo alimentado (118) adicional válido conectado al segundo conector aplicando una tensión de CC entre la transmisión y la recepción de dichos pares de conductores de alimentación que se pueden conectar al dispositivo alimentado adicional, y midiendo una corriente recibida, y en donde la PDU/PSE (104), o el segundo conector (114), se configura de manera que si se mide un valor de resistencia/capacitancia predeterminado entre los pares de conductores de transmisión y de recepción de alimentación, entonces se determina que el dispositivo adicional (118) es un dispositivo alimentado válido al cual el segundo conector tiene que suministrar una tensión.
- 30 6. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la tensión suministrada a dicho dispositivo alimentado (118) válido se basa en un valor fijo establecido por el segundo convertidor de CC a CC (114), o en donde la tensión suministrada a un mencionado dispositivo alimentado (118) válido se establece por un usuario, o en donde la tensión suministrada a dicho dispositivo alimentado (118) válido se basa en un valor proporcionado por un módulo de detección de tensión variable incluido en el dispositivo de conexión (100) o la PDU/PSE (104), o en donde el dispositivo alimentado (118) válido aplica una carga para indicar su clasificación de potencia/tensión requerida a la PDU/PSE (104), o al segundo conector (114), o en donde la PDU/PSE (104), o el segundo conector (114), se configura para verificar la presencia de un mencionado dispositivo de potencia (118) válido a intervalos regulares.
- 35 40 7. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el segundo conector (114) se puede conectar al al menos un dispositivo alimentado (118) adicional para conectar el al menos un dispositivo alimentado (118) adicional a al menos otro par de conductores de alimentación (110B, 110C), y en donde el conector en la carcasa (115, 302), cuando se utiliza, alimenta dichos dispositivos alimentados primero y segundo (202E, 202F) adicionales mediante el cable PoE (102) utilizando la clase de potencia 4 para cada uno de dichos dispositivos alimentados adicionales, y en donde el conector en la carcasa (115, 302), cuando se utiliza, alimenta el primer dispositivo alimentado (202E) adicional utilizando PoE modo A (pines 1, 2, 3, 6) y alimenta el segundo dispositivo alimentado (202F) utilizando el modo B (pines 4, 5, 7, 8).
- 45 50 8. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un mencionado dispositivo alimentado (118) adicional incluye al menos un terminal de alimentación de salida, y en donde el dispositivo alimentado (118) adicional proporciona alimentación a al menos un dispositivo alimentado adicional a través del al menos un terminal de alimentación de salida, y en donde dichos dispositivos alimentados (202E, 202F) adicionales

conectados al segundo conector (114) del aparato de conexión (100) incluyen cada uno dos terminales de alimentación de salida de CC.

5 9. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo de conexión se incluye en un dispositivo de visualización (100), y en donde el primer conector (112) se dispone para utilizar al menos un par de conductores de alimentación para alimentar el dispositivo de visualización, y el segundo conector (114) se dispone para utilizar el al menos un par de conductores de alimentación adicionales para, cuando se utiliza, suministrar alimentación al al menos un dispositivo alimentado (118) adicional, y en donde el dispositivo de visualización (100, 116), cuando se utiliza, comprende una pantalla LED.

10 10. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo de conexión se integra en una toma de enchufe de superficie (300), y en donde el dispositivo de conexión incluye además al menos una toma de corriente de alimentación de CC (308).

15 11. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el dispositivo de conexión incluye una salida conmutada para variar la salida de tensión del primer conector (306A), el segundo conector (306B) y/o la al menos una toma de corriente de alimentación CC (308), y en donde el dispositivo de conexión autodetecta un requisito de tensión de un dispositivo alimentado conectado.

12. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 11, que incluye además un interruptor (310) para encender o apagar la al menos una toma de corriente de alimentación de CC (308) y para encender o apagar el primer conector (306A) y el segundo conector (306B).

20 13. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 12, que incluye además una fuente de alimentación interna (312) que incluye un almacenamiento de baterías incorporado para ser cargado lentamente a través de PoE.

25 14. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 13, que incluye además un dispositivo de advertencia (314) para advertir cuando un nivel de potencia de al menos uno de los dispositivos conectados (116, 118) se aproxima a un límite de potencia superior, y en donde el dispositivo de conexión se configura para desconectarse cuando se ha alcanzado el límite de potencia superior, cuando se utiliza, a través de todos o parte del primer conector (306A), el segundo conector (306B) y/o la al menos una toma de corriente de alimentación de CC (308).

30 15. Un dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 13, que incluye además al menos un inversor de CC a CA y al menos una toma de corriente de alimentación de CA correspondiente, en donde el inversor de CC a CA obtiene la potencia de varios núcleos emparejados a través de varios cables Ethernet, y en donde el dispositivo de conexión carga un almacén de energía a través de varios núcleos emparejados en períodos sin/de poca utilización para proporcionar alimentación al inversor de CC a CA.

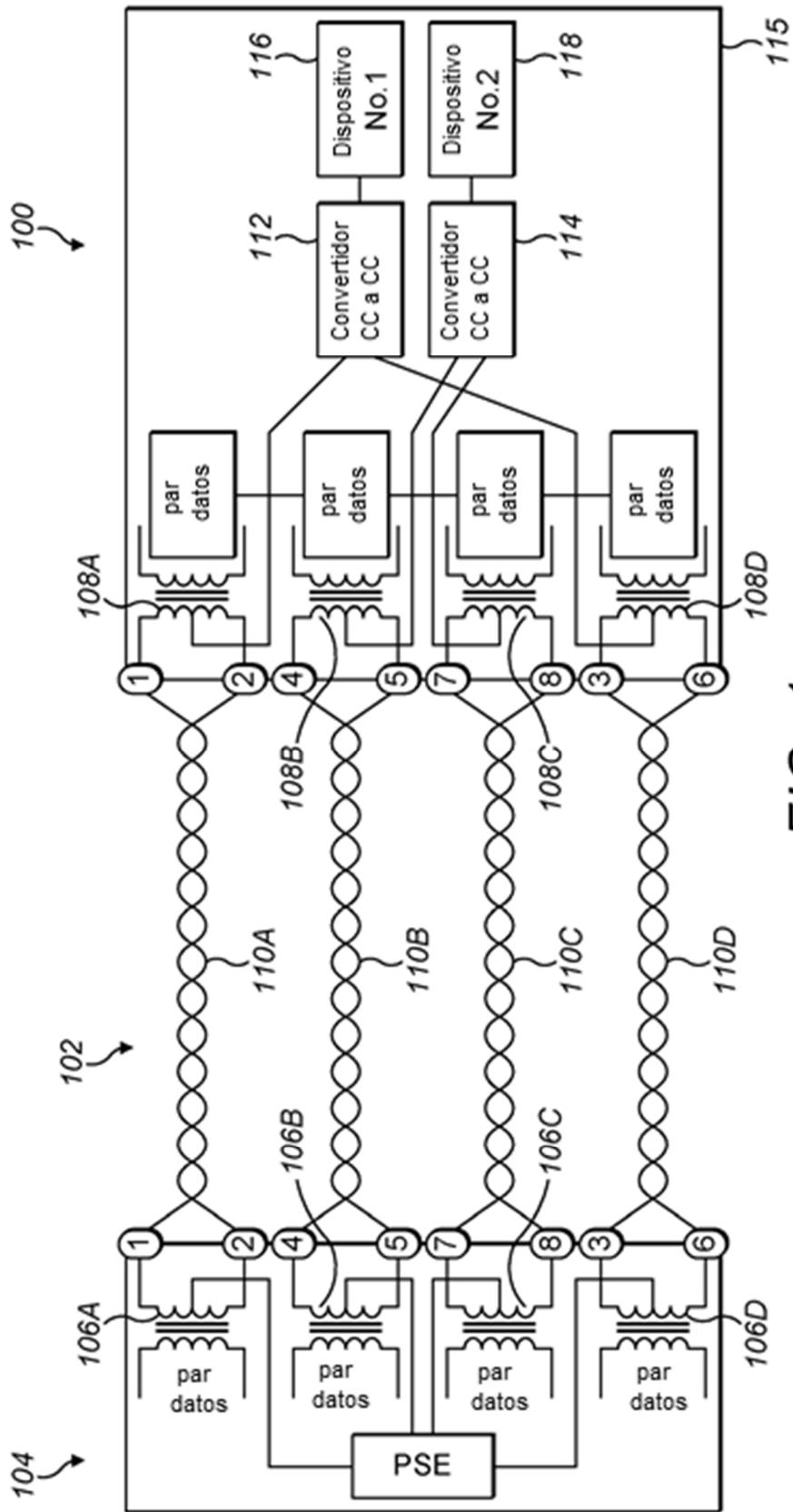


FIG. 1

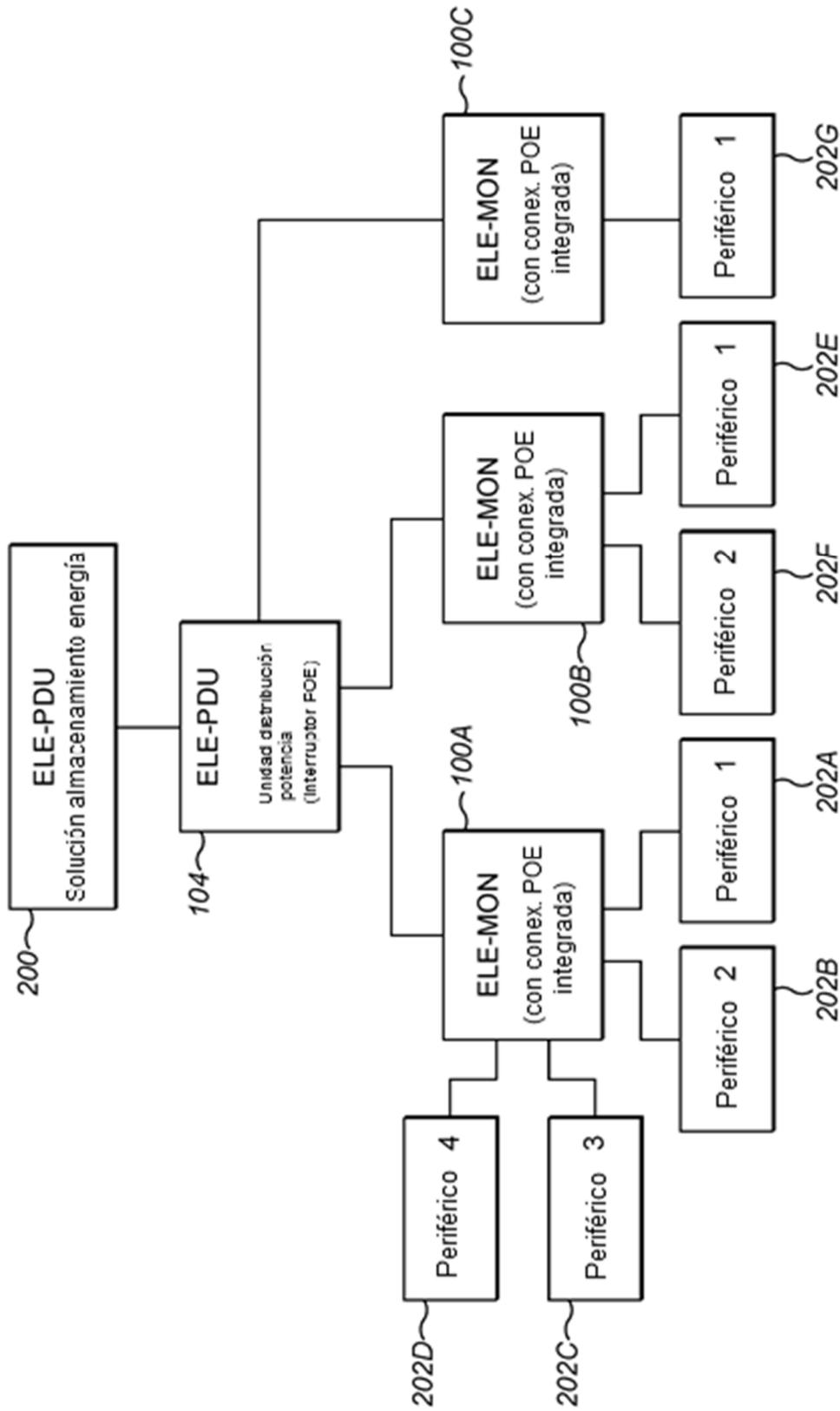


FIG. 2

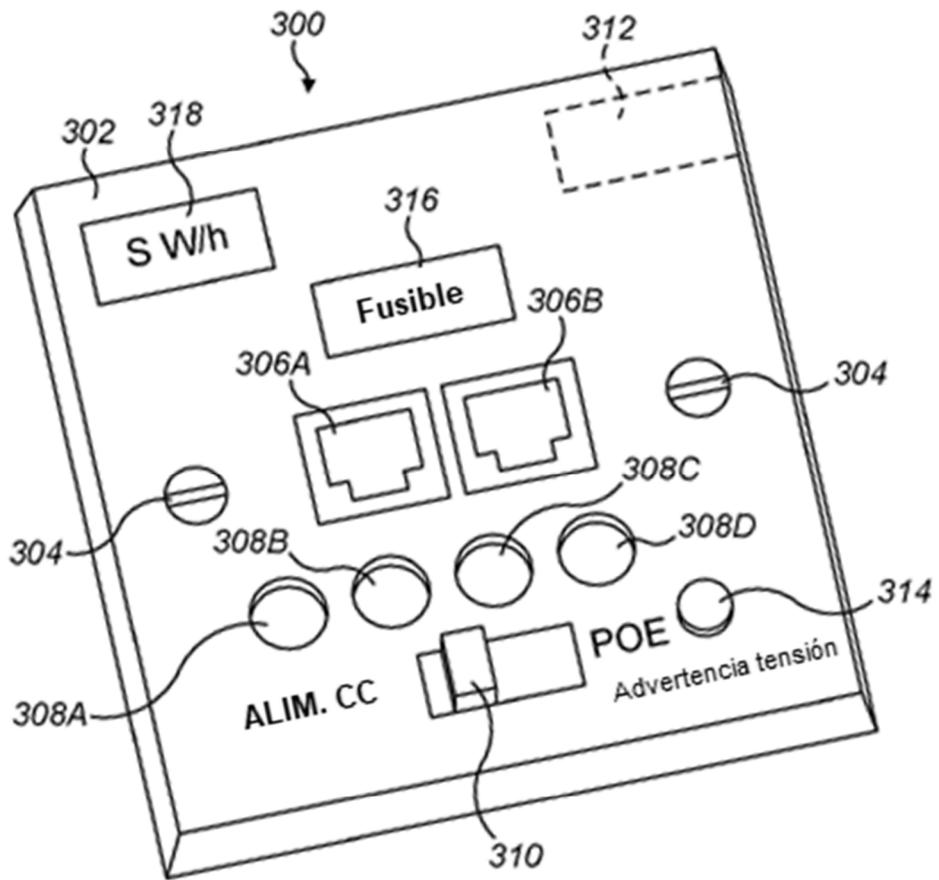
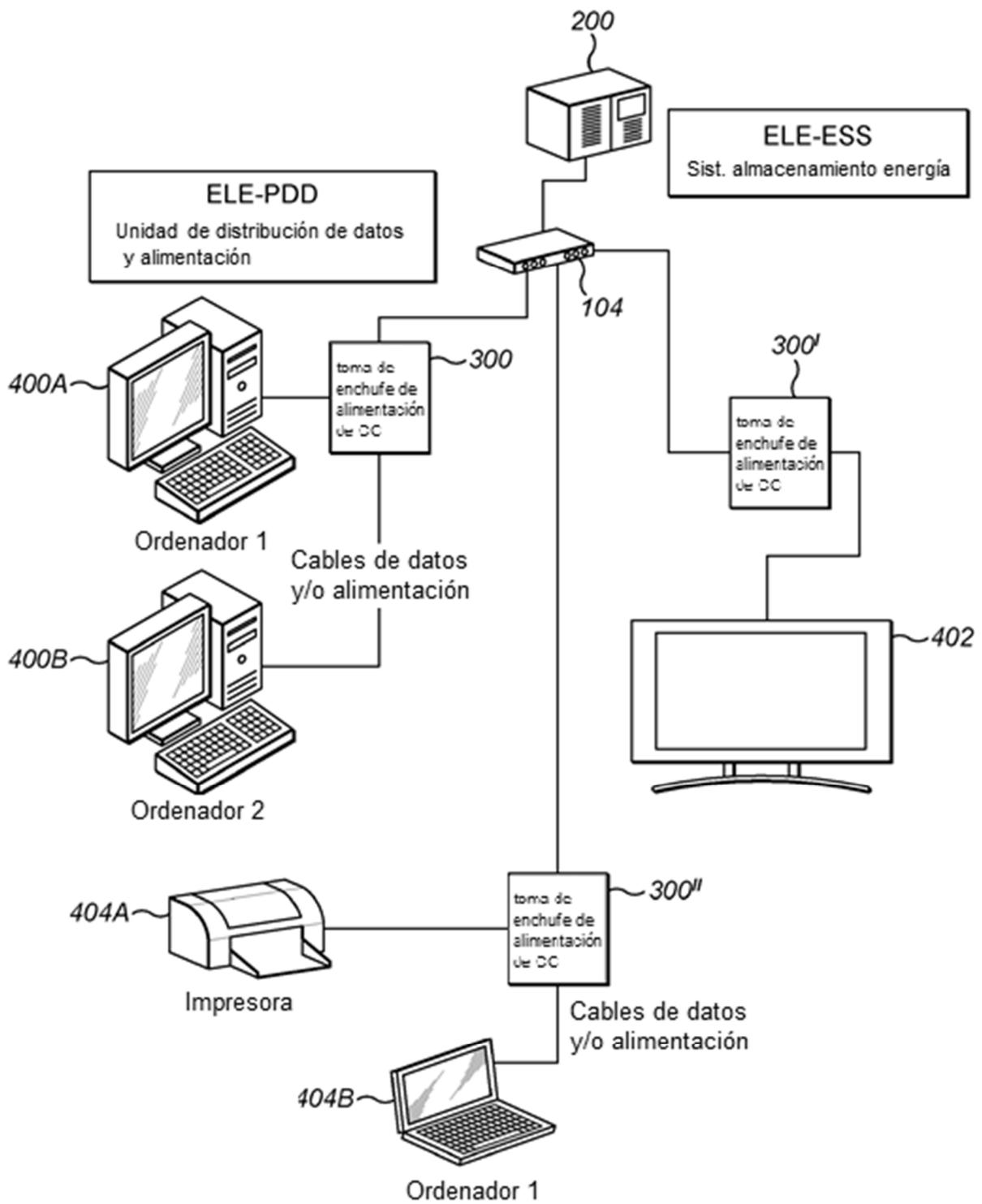


FIG. 3



**FIG. 4**