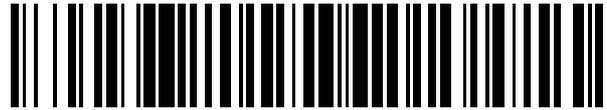


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 609**

51 Int. Cl.:

G06F 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2011 E 11723799 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2580634**

54 Título: **Dispositivo de encaminamiento de alimentación para una ranura de expansión de un sistema informático**

30 Prioridad:

09.06.2010 US 797483

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

27.01.2015

73 Titular/es:

**AMAZON TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
P.O. Box 8102
Reno, NV 89507, US**

72 Inventor/es:

SCHREMPP, MICHAEL W.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 527 609 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

Dispositivo de encaminamiento de alimentación para una ranura de expansión de un sistema informático

Antecedentes

5 Las organizaciones tales como las de comercio en línea, proveedores de servicios de Internet, proveedores de búsqueda, instituciones financieras, universidades y otras organizaciones con un uso informático intensivo a menudo realizan operaciones informáticas a partir de centros informáticos a gran escala. Tales centros informáticos albergan y contienen una gran cantidad de redes, servidores y equipos informáticos para procesar, almacenar e intercambiar datos según necesidades para ejecutar las operaciones de una organización. Típicamente, una sala de ordenadores de un centro informático incluye muchos bastidores de servidores. Cada bastidor de servidores, a su vez, incluye muchos servidores y equipos informáticos asociados.

10 En muchos servidores montados en bastidores, las placas de circuitos para los servidores están alojadas en un chasis montado en un bastidor. Típicamente, el chasis alberga un conjunto de placa madre, placas de circuitos adicionales, tales como módulos de memoria, acopladas al conjunto de placa madre, y una fuente de alimentación para el componente eléctrico del chasis. El chasis puede albergar también unidades de disco duro, ventiladores u otros componentes.

15 Tener una fuente de alimentación dedicada en el chasis de un servidor puede ocupar una cantidad de espacio sustancial en un chasis y producir una significativa cantidad de calor residual en un sistema. Además, tales fuentes de alimentación pueden ser componentes relativamente ineficientes del sistema. Entre otras cosas, tener una fuente de alimentación dedicada para cada servidor individual en un sistema de bastidores es probable que resulte en un exceso de capacidad con respecto a la carga para el sistema. Por ejemplo, en un sistema de bastidores de 20 servidores que tiene 40 servidores, cada servidor puede incluir una fuente de alimentación comercial, estándar, de 350 Watios de capacidad, para una capacidad total de 14.000 Watios. La carga máxima de cada servidor puede, no obstante, ser sólo aproximadamente 250 Watios, para un requisito de potencia total de aproximadamente 10.000 Watios.

25 Se conocen algunos sistemas en los cuales una única fuente de alimentación proporciona alimentación a más de un servidor en un bastidor. Utilizar tales fuentes de alimentación comunes puede, no obstante, requerir que los servidores sean modificados para recibir alimentación de una fuente de alimentación externa al chasis de los servidores, en lugar de desde una fuente de alimentación convencional dentro del chasis. Tales modificaciones a los servidores para acomodar una fuente de alimentación común añaden coste y complejidad a un sistema informático.

30 Una presentación de A. Pratt titulada "DC Voltage Level Overview" de fecha 12 de Julio de 2007 en <http://hightech.lbl.gov/presentations/dc-powering/dc-stakeholders/1-Voltage.pdf> describe, en la página 7, un bastidor que tiene convertidores de alimentación AC/DC y DC/DC, y un servidor que tiene una unidad de fuente de alimentación DC/DC.

35 El documento US 2004/017114 describe una tarjeta adaptadora de tensión, insertada en una placa madre que tiene primeras ranuras para proporcionar una primera fuente de tensión, que incluye segundas ranuras, una pluralidad de clavijas para insertar en las primeras ranuras, y un convertidor de tensión que tiene un terminal de entrada y un terminal de salida. El terminal de entrada está conectado a la primera fuente de tensión a través de la pluralidad de clavijas. El terminal de salida está conectado a las segundas ranuras y proporciona una segunda tensión

40 El documento US 2007/028126 describe un módulo de tarjeta de interfaz que incluye una tarjeta de interfaz y un adaptador. El adaptador proporciona una primera alimentación para activar la tarjeta de interfaz y proporcionar la potencia parcial o completa consumida por la tarjeta de interfaz.

45 El documento US 5.136.468 describe un chasis de ordenador modular que comprende un chasis principal al cual está conectada la placa madre y un subchasis conectable al chasis principal. El subchasis contiene una fuente de alimentación y unidades de disco. El subchasis es mecánicamente conectado al chasis principal utilizando ranuras y pestañas tales que cuando la cubierta es colocada en su sitio sobre el ordenador, entonces el subchasis es fijado al mismo.

Compendio

La invención se define en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

50 La FIG. 1 ilustra un sistema informático que recibe alimentación a través de un dispositivo de encaminamiento de alimentación en una ranura de expansión del sistema informático.

La FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva posterior de un dispositivo de encaminamiento de alimentación de acuerdo con una realización.

La FIG. 3 ilustra una realización de un dispositivo de encaminamiento de alimentación que incluye un borde de montaje sin ninguna conexión eléctrica.

La FIG. 4 ilustra una realización de un dispositivo de encaminamiento de alimentación que incluye un borde de montaje con contactos eléctricos.

5 La FIG. 5 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un sistema que incluye un dispositivo de encaminamiento de alimentación en una ranura de expansión de un servidor.

La FIG. 6 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un sistema que tiene múltiples servidores que reciben alimentación de una fuente de alimentación común a través de dispositivos de encaminamiento de alimentación.

10 La FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema que incluye servidores que comparten alimentación de múltiples fuentes de alimentación.

La FIG. 7A ilustra una realización de un sistema de distribución de alimentación alternativo para proporcionar alimentación a fuentes de alimentación en un centro de datos.

15 La FIG. 8 ilustra un método de proporcionar alimentación a un sistema informático que incluye encaminar alimentación a través de una ventana del chasis que se corresponde con una ranura de expansión en el sistema informático, de acuerdo con una realización.

Aunque la invención es susceptible de varias modificaciones y formas alternativas, se muestran realizaciones específicas de la misma a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán en esta memoria con detalle. Resultará evidente, no obstante, que los dibujos y descripción detallada de los mismos no pretenden limitar la invención a la forma particular descrita, sino que por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que se encuentren dentro del espíritu y alcance de la presente invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Los encabezamientos utilizados en esta memoria son sólo con propósito de organización y no pretenden ser utilizados para limitar el alcance de la descripción o de las reivindicaciones. Tal como se utilizan a lo largo de esta aplicación, las palabras "puede" o "pueden" se utilizan en un sentido de permiso (es decir, con el significado de que tiene el potencial de), en lugar de en el sentido de obligación (es decir, con el significado de que debe). De manera similar, las expresiones "incluyen", "que incluyen", "que incluye" e "incluye", significan que incluye o que incluyen, pero no está / están limitado / limitada / limitados / limitadas a.

Descripción detallada de realizaciones

30 Se describen varias realizaciones de dispositivo de encaminamiento de alimentación para un sistema informático, y sistemas y método que utilizan tal dispositivo.

De acuerdo con una realización, un dispositivo de encaminamiento de alimentación incluye una o más porciones de montaje y una o más porciones de encaminamiento de alimentación. Al menos una de las porciones de montaje puede ser montada en una ranura de expansión de un conjunto de placa de circuitos. La porción de encaminamiento de alimentación puede encaminar alimentación eléctrica al conjunto de placa de circuitos. En una realización, la ranura de expansión es una ranura para una tarjeta de expansión de PCI.

De acuerdo con una realización, un sistema informático incluye un conjunto de placas de circuitos que comprende una o más ranuras de expansión y un dispositivo de encaminamiento de alimentación en al menos una de las ranuras de expansión. El dispositivo de encaminamiento de alimentación encamina alimentación eléctrica a los componentes eléctricos del conjunto de placa de circuitos. En algunas realizaciones, el sistema informático es un servidor comercial que tiene al menos una ranura de expansión de PCI y una ventana de chasis correspondiente a la ranura de expansión de PCI. El dispositivo de encaminamiento de alimentación se monta en la ranura de expansión de PCI.

De acuerdo con una realización, un sistema incluye uno o más sistemas informáticos y una o más fuentes de alimentación externas a los sistemas informáticos. Al menos uno de los sistemas informáticos incluye un chasis, un conjunto de placa de circuitos que tiene una o más ranuras de expansión, y un dispositivo de encaminamiento de alimentación en al menos una de las ranuras de expansión. El dispositivo de encaminamiento de alimentación encamina alimentación eléctrica desde una de las fuentes de alimentación externas hacia los componentes eléctricos del conjunto de placa de circuitos.

De acuerdo con una realización, un método de encaminamiento de alimentación hacia los componentes de un servidor incluye el encaminamiento de alimentación a través de una abertura en un chasis. La abertura se corresponde al menos con una ranura de expansión para el servidor. En una realización, la ranura de expansión es una ranura para una tarjeta de expansión de PCI.

Tal como se utiliza en esta memoria, "tarjeta de expansión" significa tarjeta que puede ser insertada en un conjunto de placa de circuitos de un sistema informático para añadir funciones o mejorar la capacidad del sistema informático.

Tal como se utiliza en esta memoria, “ranura de expansión” significa una ranura o enchufe en un sistema informático que puede aceptar una tarjeta de expansión.

Tal como se utiliza en esta memoria, “encaminar” significa establecer o proporcionar una ruta hacia.

5 Tal como se utiliza en esta memoria “encaminamiento de alimentación” significa encaminar uno o más conductores eléctricos que pueden transmitir alimentación eléctrica de una ubicación a otra. Conductores adecuados en un dispositivo de encaminamiento de alimentación pueden incluir hilos, barras colectoras o trazas de placas de circuitos. En algunas realizaciones, los conductores están alojados en elementos aislantes y/o protectores, tales como aislantes de cable, conductos, fundas o tubos. En algunas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede incluir un transformador de alimentación, un convertidor de alimentación o un dispositivo de acondicionamiento de alimentación.

10 Tal como se utiliza en esta memoria, “porción de montaje” incluye una porción de un elemento que se monta sobre o se conecta a otro elemento. Una porción de montaje puede estar integralmente fabricada con otras porciones de un elemento (tales como el borde inferior de una placa de circuitos), o puede ser una parte separada (tal como un soporte).

15 Tal como se utiliza en esta memoria, “placa de circuitos” incluye una placa o tarjeta que contiene uno o más circuitos o porciones de los mismos. Una placa de circuitos puede incluir, por ejemplo, una placa de circuito impreso realizada de fibra de vidrio – resina epoxi y capas metálicas. Tal como se utiliza en esta memoria “conjunto de placa de circuitos” incluye cualquier combinación de elementos que incluye una o más placas de circuitos.

20 Tal como se utiliza en esta memoria “chasis” significa una estructura o elemento que soporta a otro elemento o sobre el cual pueden ser montados otros elementos. Un chasis puede tener cualquier forma o construcción, incluyendo un armazón, una lámina, una placa, una caja, un canal, o una combinación de ellos. En algunas realizaciones, un chasis puede incluir una jaula de tarjeta. La jaula de tarjeta puede estar integrada en la estructura principal de un chasis, o una o más partes separadas que están acopladas a otras porciones de un chasis.

25 Tal como se utiliza en esta memoria, un “bastidor” significa un bastidor, contenedor, armazón u otro elemento o combinación de elementos que puede contener o físicamente soportar uno o más sistemas informáticos.

Tal como se utiliza en esta memoria “informática” incluye cualquier operación que puede ser llevada a cabo por un ordenador, tal como cálculo, almacenamiento de datos, obtención de datos, o comunicaciones.

Tal como se utiliza en esta memoria, “sala de ordenadores” significa una sala de un edificio en la cual son operados los sistemas informáticos tales como servidores montados en bastidores.

30 Tal como se utiliza en esta memoria, “sistema informático” incluye cualquiera de varios sistemas informáticos o componentes de los mismos. Un ejemplo de un sistema informático es un servidor montado en un bastidor. Tal como se utiliza en esta memoria, el término informático no está limitado sólo a aquellos circuitos integrados denominados en el sector ordenador, sino que ampliamente se refiere a un procesador, un servidor, un microcontrolador, un microordenador, un controlador lógico programable (PLC – Programmable Logic Controller, en inglés), un circuito integrado específico para una aplicación, y otros circuitos programables, y estos términos se usan en esta memoria de manera intercambiable. En las diferentes realizaciones, la memoria puede incluir, pero no está limitada a, un medio legible por ordenador, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM – Random Access Memory, en inglés). Alternativamente, puede utilizarse también una memoria de sólo lectura - disco compacto (CD-ROM – Compact Disc-Read Only Memory, en inglés), un disco magneto-óptico (MOD – Magneto-Optical Disk, en inglés) y/o un disco versátil digital (DVD – Digital Versatile Disc, en inglés). También, los canales de entrada adicionales pueden incluir periféricos de ordenador asociados con una interfaz de operador tal como un ratón y un teclado. Alternativamente, pueden utilizarse también otros periféricos de ordenador que pueden incluir, por ejemplo, un escáner. Además, en algunas realizaciones, los canales de salida adicionales pueden incluir un monitor de interfaz de operador y/o una impresora.

45 Tal como se utiliza en esta memoria, “centro de datos” incluye cualquiera instalación o porción de una instalación en la cual se llevan a cabo operaciones informáticas. Un centro de datos puede incluir servidores dedicados a funciones específicas o a funciones múltiples de servicio. Ejemplos de operaciones informáticas incluyen procesamiento de información, comunicaciones, pruebas, simulaciones, distribución y control de potencia y control operacional.

50 En algunas realizaciones, un sistema informático, tal como un servidor, incluye un dispositivo de encaminamiento de alimentación que encamina alimentación eléctrica desde fuera de un chasis del sistema informático a componentes eléctricos del sistema informático. El servidor puede ser operado, por ejemplo, para ejecutar operaciones informáticas en un centro de datos. La FIG. 1 ilustra una realización de un sistema informático que incluye un conjunto de placa madre y un dispositivo de encaminamiento de alimentación. El sistema 100 incluye un bastidor 102, sistemas informáticos 104, y una fuente de alimentación 106. Los sistemas informáticos 104 y la fuente de alimentación 106 pueden ser montados en un bastidor 102.

55

Los sistemas informáticos 104 incluyen el chasis 108, el conjunto de placa madre 110, la unidad de disco duro 112 y el dispositivo de encaminamiento de alimentación 114. El chasis 108 puede incluir una cubierta superior 115 y aberturas de ventilación 117 (con propósito ilustrativo, la cubierta superior 115 no se muestra en el sistema informático 104 superior de la FIG. 1).

5 El conjunto de placa madre 110 incluye la unidad de procesamiento central 116. El conjunto de placa madre 110 puede también incluir varios componentes eléctricos más, tales como dispositivos semiconductores, módulos de memoria (tales como DIMMs), o ventiladores, para realizar varias funciones en el sistema informático 104. El conjunto de placa madre 110 está conectado a y soportado por el chasis 108. La unidad de disco duro 112 está montada en el chasis 108.

10 El dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 puede encaminar alimentación desde la fuente de alimentación 106 hacia los componentes eléctricos del sistema informático 104. El conjunto de cable 118 puede conectar la fuente de alimentación 106 con los sistemas informáticos 104. El conjunto de cable 118 incluye el conector macho 120 y el conector macho 122. El conector macho 122 conecta el conjunto de cable 118 a un conector hembra de la fuente de alimentación 106. El conector macho 124 conecta el conjunto de cable 118 a un conector hembra del dispositivo de encaminamiento de alimentación 114.

15 El conjunto de cable 126 conecta los dispositivos de encaminamiento de alimentación 114 al conjunto de placa madre 110 de los sistemas informáticos 104. El conjunto de cable 126 incluye el conector macho 128 y los conectores machos 130. El conector macho 128 puede conectarse con el conector hembra 132 correspondiente en el dispositivo de encaminamiento de alimentación 114. Los conectores macho 130 pueden conectarse con los conectores hembra 134 correspondientes en el conjunto de placa madre 110. En algunas realizaciones, el conector hembra 134 correspondiente en el conjunto de placa madre 110 es un conector de alimentación para una fuente de alimentación estándar que está de acuerdo con un estándar de la industria, tal como ATX. En tales realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede ser utilizado para proporcionar alimentación a una placa madre comercial (que puede estar diseñada para recibir alimentación estándar desde una fuente de alimentación convencional, por ejemplo, en el chasis de un servidor) sin ninguna modificación a la placa madre.

20 El dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 puede encaminar alimentación a varios componentes de un sistema informático 104, tales como una unidad de procesamiento central 116 en el conjunto de placa madre 110.

25 En algunas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación está instalado en una ranura de expansión de un conjunto de placa de circuitos en un sistema informático. En ciertas realizaciones, la ranura de expansión para un dispositivo de encaminamiento de alimentación está de acuerdo con un estándar de la industria. En una realización, un dispositivo de encaminamiento de alimentación está instalado en una ranura de expansión que cumple un estándar de interconexión de componentes periféricos ("PCI" – Peripheral Component Interconnect, en inglés). Ejemplos de estándares para un dispositivo de encaminamiento de alimentación (tal como un factor de forma físico para el dispositivo de encaminamiento de alimentación) incluyen PCI convencional, PCI de tamaño completo, PCI de perfil bajo y mini PCI. Como se ilustra en la FIG. 1, por ejemplo, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 se conecta en la ranura de expansión 142 en el conjunto de placa madre 110. La ranura de expansión 142 puede estar de acuerdo con el estándar de PCI. La ranura de expansión 142 incluye el conector hembra de borde 144. El chasis 108 incluye la jaula de tarjeta 146. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 se conecta con la jaula de tarjeta 146 en la parte posterior del chasis 108.

30 Proporcionar un dispositivo de encaminamiento de alimentación en una ranura de expansión de un conjunto de placa madre en el servidor puede eliminar una necesidad de modificar el conjunto de placa madre o un chasis de un sistema informático para recibir alimentación desde una fuente de alimentación externa. En algunas realizaciones, un servidor que recibe alimentación desde una fuente de alimentación externa incluye un chasis y un conjunto de placa madre que son estándar para un modelo de servidor particular. En ciertas realizaciones, una fuente de alimentación que es normalmente proporcionada en un servidor puede ser eliminada u omitida del servidor.

35 El sistema informático 104 puede ser montable en un bastidor. Por ejemplo, rieles en los lados izquierdo y derecho del chasis 108 pueden acoplarse en los correspondientes rieles, correderas o salientes, de los lados izquierdo y derecho de un bastidor. En ciertas realizaciones, un kit de riel puede ser instalado en los lados de un chasis.

40 Las aberturas de ventilación 117 pueden permitir que fluya aire a través del chasis 108 para refrigerar los componentes que producen calor de los sistemas informáticos 104. En algunas realizaciones, un sistema de refrigeración del aire para el bastidor puede hacer pasar aire a través de los sistemas informáticos 104. En una realización, el aire fluye de delante atrás de los sistemas informáticos 104.

45 La FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo de encaminamiento de alimentación, tal como se ve desde la parte trasera del chasis de un sistema informático, de acuerdo con una realización. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 se acopla en el chasis 108. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 incluye cuerpo 152, placa trasera 154 y borde inferior 156. El borde inferior 156 del dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 se acopla en el conector hembra de borde 144 en el conjunto de placa madre 110. La placa trasera 154 del dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 puede acoplarse sobre la jaula de

tarjeta 146 del chasis 108. La sujeción 155 puede fijar la placa trasera 154 al chasis 108. La placa trasera 154 puede alinearse con la ventana 158 del chasis 108. La ventana 158 del chasis 108 puede corresponder a la ranura de expansión 142 en el conjunto de placa madre 110.

5 El dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 incluye un conector hembra 159 de placa frontal. El conector hembra 159 de placa frontal puede acoplarse con el conector macho 122 del conjunto de cable 118. El conjunto de cable 118 puede incluir conductores que suministran alimentación al dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 (por ejemplo, desde la fuente de alimentación 106 descrita anteriormente con respecto a la FIG. 1).

10 El chasis 108 puede incluir las ventanas 158 y 160. Las ventanas 158 y 160 pueden corresponder cada una a una ranura de expansión en el conjunto de placa madre 110. Un dispositivo de encaminamiento de alimentación que encamina alimentación a través de una ventana del chasis para una ranura de expansión puede eliminar la necesidad de modificar un chasis para recibir alimentación de una fuente externa al chasis (en lugar, por ejemplo, de una unidad de suministro de alimentación convencional dentro del chasis). En algunas realizaciones, a algunas o todas las ventanas para ranuras que no tienen una tarjeta de expansión instalada, tal como la ventana 160, pueden serles proporcionadas placas ciegas, por ejemplo, para controlar las interferencias electromagnéticas (“EMI” – ElectroMagnetic Interference, en inglés) en el sistema informático 104.

15 Aunque en las realizaciones mostradas en las FIGS. 1 y 2, el dispositivo de encaminamiento de alimentación está acoplado en una ranura de expansión directamente en la placa madre, en otras realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede ser proporcionado en una ranura de expansión en otra placa de circuitos de un sistema informático. Por ejemplo, el dispositivo de encaminamiento de alimentación puede ser acoplado al conector hembra de borde en una tarjeta de circuitos hija. En ciertas realizaciones, un conector hembra para un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede ser provisto en una placa de circuitos que está montada perpendicular a una placa madre, de manera que el dispositivo de encaminamiento de alimentación está instalado paralelo a la placa madre.

20 Aunque en las realizaciones mostradas en las FIGS. 1 y 2 el dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 encamina alimentación a través de la parte trasera del chasis 108, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede encaminar alimentación a través de cualquier parte de un chasis, incluyendo frente, lateral, parte superior, parte inferior, o una combinación de los mismos.

25 En las realizaciones mostradas en la FIG. 1, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 proporciona alimentación a un único conjunto de placa de circuitos, a saber el conjunto de placa madre 110. En varias otras realizaciones, no obstante, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede proporcionar alimentación a dos o más placas de circuitos o a otros componentes eléctricos. En ciertas realizaciones, un sistema informático puede incluir más de un dispositivo de encaminamiento de alimentación.

30 En algunas realizaciones, un borde de montaje del dispositivo de encaminamiento de alimentación no incluye ninguna conexión eléctrica en el borde de montaje del dispositivo de encaminamiento de alimentación. La FIG. 3 ilustra una realización de un dispositivo de encaminamiento de alimentación que incluye un borde de montaje sin ninguna conexión eléctrica. En esta realización, el borde de montaje puede ser acoplado a una ranura de conexión estándar en un conjunto de placa madre, pero los contactos eléctricos en el conector de ranura están inactivos. El conector hembra de borde para la ranura de expansión proporciona así una conexión mecánica al sistema informático, pero no proporciona una conexión eléctrica. En la FIG. 3, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 200 incluye cuerpo 202, conductores, 203, placa trasera 204 y borde inferior 206. El borde inferior 206 puede incluir la muesca 208.

35 El cuerpo 202 del dispositivo de encaminamiento de alimentación 200 puede tener varias formas. En algunas realizaciones, el cuerpo 202 es, o incluye, una placa de circuitos. El cuerpo 202 puede soportar cableado en un lado o en ambos lados del cuerpo para llevar conductores 203. En ciertas realizaciones, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 200 incluye una carcasa para algunos o todos los conductores 203 del dispositivo de encaminamiento de alimentación 200. En ciertas realizaciones, el cuerpo 202 puede incluir una carcasa que al menos parcialmente apantalla a los conductores en el dispositivo de encaminamiento de alimentación 200.

40 Los conductores 203 pueden llevar alimentación recibida de fuera de un sistema informático a una o más placas de circuitos de un sistema informático. Los conductores 203 pueden ser cables, trazas de placas de circuitos, barras colectoras o una combinación de ellos. En algunas realizaciones, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 200 alimenta a los conductores directamente a un cable, tal como el cable 126 mostrado en la FIG. 1. Por ejemplo, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 200 puede alimentar +12 voltios de corriente continua desde el conector hembra 159 de la placa frontal al conector hembra de salida 132. En otras realizaciones, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 206 puede convertir la alimentación recibida a través de la entrada a varias tensiones. En algunas realizaciones, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 200 puede recibir señales o datos a través de una entrada externa a un sistema informático.

45 En ciertas realizaciones, los conectores, tales como el conector hembra 159 de la placa frontal y el conector hembra de salida 132, pueden ser omitidos de un dispositivo de encaminamiento de alimentación. Por ejemplo, un

dispositivo de encaminamiento de alimentación puede tener una disposición de “cable con conector en un solo extremo” (pigtail, en inglés) en el lado de entrada, el lado de salida o ambos. En una realización, un dispositivo de encaminamiento de alimentación incluye un cable que se acopla a un conector hembra en un conjunto de placa de circuitos.

5 En algunas realizaciones, un borde de montaje del dispositivo de encaminamiento de alimentación proporciona conexiones eléctricas entre un dispositivo de encaminamiento de alimentación y una placa de circuitos. La FIG. 4 ilustra una realización de un dispositivo de encaminamiento de alimentación que incluye un borde de montaje con contactos eléctricos. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 210 incluye cuerpo 202, placa trasera 204 y borde inferior 212. El borde inferior 212 incluye contactos 214. Los contactos 212 pueden ser conectados a conductores eléctricos, tales como hilos o trazas de placa de circuitos, en el dispositivo de encaminamiento de alimentación 210. En ciertas realizaciones, las conexiones a través del borde inferior 212 están de acuerdo con un estándar para un bus de PCI. Cuando el borde inferior 212 está instalado en un conector hembra de borde en una placa de circuitos (tal como el conector hembra de borde 144 de la placa madre 110 mostrada en las FIGS. 1 y 2), los contactos 214 en el borde inferior 212 pueden acoplarse con los contactos correspondientes en el conector hembra de borde.

En algunas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede convertir alimentación de una forma a otra. La FIG. 5 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un sistema que tiene un dispositivo de encaminamiento de alimentación que proporciona conversión de alimentación. El sistema 230 incluye fuente de alimentación 232 y servidor 234. La fuente de alimentación 232 puede ser externa a un chasis para el servidor 234. El servidor 234 incluye el conjunto de placa madre 236 y el dispositivo de encaminamiento de alimentación 238. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 238 puede acoplarse en la ranura de expansión 239 en la placa madre 236. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 238 puede recibir la entrada 240 de la fuente de alimentación 232. En la realización mostrada en la FIG. 5, la entrada 240 incluye +12 voltios, 0 voltios y tierra. En ciertas realizaciones, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 238 puede recibir señales o datos de entrada, bien desde la fuente de alimentación 232 u otro dispositivo. La entrada 240 puede ser recibida en el módulo de conversión de alimentación 244. El módulo de conversión de alimentación puede transformar, convertir y/o acondicionar la entrada 240 a las salidas 242.

El dispositivo de encaminamiento de alimentación 238 incluye la protección de sobrecarga 246. El dispositivo de protección frente a sobrecarga 246 puede incluir, por ejemplo, uno o más disyuntores o fusibles.

30 En algunas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede proporcionar gestión de alimentación para la alimentación encaminada a través del dispositivo. Por ejemplo, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 238 mostrado en la FIG. 5 incluye el módulo de gestión de alimentación 248. El módulo de gestión de alimentación 248 puede estar incluido en una placa de circuito impreso del dispositivo de encaminamiento de alimentación 238. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 248 puede monitorizar y controlar la alimentación recibida como entrada 240 y/o suministrada como salida 242.

En algunas realizaciones, las funciones de control y/o monitorización de alimentación pueden ser proporcionadas en una placa de circuitos que es externa a un dispositivo de encaminamiento de alimentación. Por ejemplo, el conjunto de placa madre 236 incluye el módulo de gestión de alimentación 254 de la placa madre. El módulo de gestión de alimentación 254 de la placa madre puede efectuar las funciones de control y monitorización en lugar de, o además de en el módulo de gestión de alimentación 248 del dispositivo de encaminamiento de alimentación 238. El módulo de gestión de alimentación de la placa madre 254 puede ser acoplado al dispositivo de encaminamiento de alimentación 238 a través del colector de PCI 252, o a través de otra conexión.

En algunas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede incluir funciones no relacionadas con la alimentación, tales como el control de la interfaz de red. En ciertas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación incluye monitorización y control del servidor. Por ejemplo, el dispositivo de encaminamiento de alimentación 238 mostrado en la FIG. 5 incluye el controlador de gestión de placa de base 250. El controlador de gestión de la placa de base 250 puede incluir un microprocesador. El controlador de gestión de la placa de base 250 puede monitorizar varias funciones en el servidor 234. En ciertas realizaciones, el controlador de gestión de la placa de base 250 recibe datos desde los sensores del servidor 234. El controlador de gestión de la placa de base puede detectar y responder a fallos en el servidor 234. Las funciones no relacionadas con la alimentación en un dispositivo de encaminamiento de alimentación pueden interactuar con las funciones relacionadas con la alimentación en el dispositivo de encaminamiento de alimentación (tal como conversión de alimentación), o las funciones no relacionadas con la alimentación pueden ser independientes de las funciones relacionadas con la alimentación en el dispositivo de encaminamiento de alimentación.

55 En la realización mostrada en la FIG. 5, el controlador de gestión de la placa de base 250 se comunica con el conjunto de placa madre 236 a través del colector de PCI 252. Una gestión de la placa de base puede ser conectada a un conjunto de placa de circuitos de otras maneras, no obstante, tales como a través de un cable dedicado.

En la FIG. 5, en aras de la claridad, sólo se muestra una línea para cada nivel de tensión y función (+12 voltios, tierra, alimentación correcta (power good, en inglés), etc.) para entrada 240 y salida 242. Las líneas de entrada y

salida de un dispositivo de encaminamiento de alimentación pueden, no obstante, incluir más de una línea para un nivel de tensión o función dado. Por ejemplo, consistente con un estándar ATX internacional, la salida 242 puede incluir múltiples líneas de +12 voltios, múltiples líneas de +5,5, múltiples líneas de tierra, etc. Como un ejemplo más, la entrada 240 puede incluir múltiples líneas de +12 voltios, múltiples líneas de 0 voltios, etc.

- 5 En algunas realizaciones, la salida de un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede estar conforme con un estándar de la industria. En una realización, las tensiones y funciones con conformes a un estándar ATX. En varias otras realizaciones, la salida de un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede ser conforme a otros estándares, tales como la Especificación de Suministro de Alimentación al Nivel de la Entrada, o EPS12V.

- 10 Como se ha observado anteriormente, en ciertas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede transmitir la alimentación que recibe. En ciertas realizaciones, un dispositivo de encaminamiento de alimentación puede recibir alimentación que está de acuerdo con un estándar de la industria, tal como ATX, y encaminar la alimentación estándar a una o más placas de circuitos de un sistema informático.

- 15 En algunas realizaciones, una fuente de alimentación común proporciona alimentación a múltiples sistemas informáticos en un centro de datos a través de dispositivos de encaminamiento de alimentación en los sistemas informáticos. La FIG. 6 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema que tiene múltiples servidores que reciben alimentación desde una fuente de alimentación común a través de dispositivos de encaminamiento de alimentación en las ranuras de expansión de los servidores. El sistema 280 incluye servidores 282 y fuente de alimentación 284. Los servidores 282 y la fuente de alimentación 284 pueden estar montados en el sistema de bastidor 286. Los dispositivos de encaminamiento de alimentación 114 están provistos de ranuras de expansión 142 en cada uno de los servidores 282. El conjunto de cable 118 conecta la fuente de alimentación 284 con los dispositivos de encaminamiento de alimentación 114 en cada uno de los servidores 282. Los dispositivos de encaminamiento de alimentación 114 pueden encaminar la alimentación a los conjuntos de placa madre 110 de los servidores 282.

- 25 En algunas realizaciones, los servidores en un centro de datos comparten alimentación de múltiples fuentes de alimentación. La FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra una realización del sistema de bastidor en un centro de datos que tiene servidores que comparten alimentación de múltiples fuentes de alimentación. El centro de datos 300 incluye los sistemas de bastidor 302. El sistema de bastidor 302 incluye fuentes de alimentación 304 y servidores 306. Las fuentes de alimentación 304 suministran alimentación a los servidores 306 sobre el colector de alimentación 308. Cada uno de los servidores 306 incluye el dispositivo de encaminamiento de alimentación 114. El dispositivo de encaminamiento de alimentación 114 puede encaminar alimentación en un chasis de servidor 306 en la ranura de expansión 142 en el servidor 306, y a uno o más conjuntos de placa de circuitos en el servidor 306.

- 35 El centro de datos 300 incluye el sistema de distribución de alimentación 314. El sistema de distribución de alimentación 314 puede distribuir alimentación a las fuentes de alimentación 304 de los sistemas de bastidor 302. El sistema de distribución de alimentación 314 incluye el transformador 316 de primera etapa, el transformador 318 de segunda etapa y las unidades de distribución de alimentación 322. En una realización, el transformador 316 está conectado a una alimentación de servicio. La alimentación de servicio puede ser una alimentación de tensión media. En ciertas realizaciones, la alimentación de servicio es una tensión de aproximadamente 13,5 kilovoltios ó 12,8 kilovoltios a una frecuencia de aproximadamente 60 Hz.

- 40 En una realización, el transformador 316 de primera etapa reduce las tensiones escalonadamente desde la alimentación de servicio trifásica hasta una alimentación intermedia en las tensiones de línea a línea intermedias de aproximadamente 480 V. En algunas realizaciones, el transformador 316 de primera etapa puede ser implementado como una serie de dos o más transformadores que reducen la tensión escalonadamente de manera incremental. Por ejemplo, un transformador puede una tensión de alimentación de 60+ kilovoltios a una tensión de entre 5 kilovoltios y 10 kilovoltios. Un segundo transformador puede además reducir las tensiones de línea a línea de entre 5 kilovoltios y 10 kilovoltios a tensiones de línea a línea de aproximadamente 480 voltios.

- 45 El transformador 318 de segunda etapa puede transformar la alimentación intermedia trifásica del transformador 316 de primera etapa a la alimentación de operación (por ejemplo, alimentación "de suelo"). La alimentación de operación puede ser una tensión de línea a línea de aproximadamente 480 voltios y una tensión de fase a neutro de aproximadamente 277 voltios. El transformador 318 puede ser un transformador de estrella. En una realización, el transformador 318 tiene devanados primarios en una configuración en triángulo y devanados secundarios en una configuración en estrella.

- 50 Las tensiones descritas en esta memoria pueden estar dentro de las tolerancias de fabricación típicas para los transformadores en aplicaciones de distribución de alimentación y pueden depender de la configuración y materiales del devanado del transformador particular. En una realización, las tensiones de fase a neutro de las líneas de alimentación de operación pueden estar dentro de un intervalo de aproximadamente +/- 10 voltios.

La alimentación de salida desde el transformador 318 se transmite a través de uno o más conjuntos de líneas de fase 320A, 320B y 320C, y una línea de neutro 320N a una o más unidades de distribución de alimentación 322. En una realización, cada una de las líneas de fase 320A, 320B y 320C pueden llevar hasta 42 amperios. En una

realización, la salida total para cada unidad de distribución de alimentación 322 puede ser aproximadamente 20 kVA. El transformador 318 de segunda etapa también incluye la línea de tierra 320G. Los componentes del sistema informático pueden también estar conectados a tierra a la estructura del piso de la sala de ordenadores (bien mediante conductores o a través de la estructura del bastidor en el cual están alojados). En ciertas realizaciones, la línea de tierra 320G se omite.

Las unidades de distribución de alimentación 322 están conectadas a las fuentes de alimentación 304 del sistema de bastidor 302. Varios de los servidores 306 de un sistema pueden operar en diferentes fases del sistema de distribución de alimentación 314. Por ejemplo, en la realización mostrada en la FIG. 7, las fuentes de alimentación 1 y 4 están conectadas a la línea 324A, las fuentes de alimentación 2 y 5 están conectadas a la línea 324B y las fuentes de alimentación 3 y 6 están conectadas a la línea 324C. Cada una de las líneas 324A, 324B y 324C puede corresponder a una de las líneas de salida trifásicas 320A, 320B y 320C del transformador 318 de segunda etapa, en cada caso, asociadas con el neutro 320N. En la FIG. 7, el colector de alimentación 308 y las líneas de distribución a los servidores 306 están representadas como líneas únicas en aras de la claridad. El colector de alimentación 308 y las líneas de distribución a los servidores 306 pueden, no obstante, incluir cualquier número de conductores, por ejemplo, de manera que las líneas para diferentes fases de alimentación del transformador 318 de segunda etapa están aisladas una de otra.

En algunas realizaciones, las fuentes de alimentación 304 están configuradas para recibir alimentación a tensiones de entrada variables. En una realización, las fuentes de alimentación 304 pueden aceptar tensiones de entrada de hasta aproximadamente 277 V. En ciertas realizaciones, los transformadores para un sistema de distribución de alimentación están seleccionados de manera que la potencia de operación para las fuentes de alimentación de servidor variables esté cerca de la especificación de tensión de entrada máxima para las fuentes de alimentación de servidor. En una realización, un transformador transforma la alimentación de fuente trifásica a alimentación de operación trifásica a una tensión de operación de fase a neutro en cada pata de al menos aproximadamente 260 voltios. La unidad de distribución de alimentación suministra potencia de operación desde el transformador a las fuentes de alimentación para los sistemas informáticos. En una realización, la alimentación de operación trifásica tiene una tensión de fase a neutro de aproximadamente 277 voltios.

En algunas realizaciones, las fuentes de alimentación 304 pueden aceptar alimentación de cualquiera de dos o más tensiones de entrada y/o fases diferentes, y suministrar salida de alimentación a los servidores 306. Por ejemplo, las fuentes de alimentación 304 pueden ser capaces de aceptar alternativamente alimentación de entrada a 277 voltios o a 208 voltios. La FIG. 7A ilustra una realización de un sistema de distribución de alimentación alternativo que puede proporcionar alimentación a las fuentes de alimentación 304 a 208 voltios. El sistema de distribución de alimentación 340 incluye el transformador 342 y las unidades de distribución de alimentación 344. El transformador 342 puede recibir alimentación de una alimentación de servicio o desde un transformador de reducción aguas arriba del transformador 342 similar al transformador 316 de primera etapa descrito anteriormente con relación a la FIG. 7. La alimentación de salida de dos fases del transformador 342 a 208 voltios es transmitida a través de uno o más conjuntos de líneas de fase 346A, 346B y la línea de neutro 346N a una o más de las unidades de distribución de alimentación 344. El transformador 342 también incluye la línea de tierra 346G. La alimentación de la línea 346A puede ser transmitida desde las unidades de distribución de alimentación 344 a las unidades de alimentación 1, 3 y 5 sobre las líneas 348A. La alimentación de la línea 346B puede ser transmitida desde las unidades de distribución de alimentación 344 a las fuentes de alimentación 2, 4 y 6 sobre las líneas 348B.

En otra realización, un sistema de distribución de alimentación puede incluir un transformador que transforma alimentación a una salida de alimentación de 480/360-208 voltios, alimentación trifásica. La unidad de distribución de alimentación puede suministrar alimentación a 208 voltios a las fuentes de alimentación 304 del centro de datos 300.

En la realización de datos mostrada en la FIG. 7, el sistema de bastidor 300 incluye seis fuentes de alimentación 304 y dieciséis servidores 302. Un sistema de bastidor puede, en varias otras realizaciones, incluir cualquier número de fuentes de alimentación y de servidores.

La FIG. 8 ilustra una realización de un método de suministrar alimentación a componentes eléctricos en un sistema informático que incluye encaminar alimentación a través de una ventana en un chasis. En algunas realizaciones, el servidor puede ser un servidor comercial. Por ejemplo, el servidor puede tener una placa madre comercial, estándar. El servidor puede estar montado en un chasis comercial, estándar.

En 382, un dispositivo de encaminamiento de alimentación se instala en al menos una ranura de expansión en un servidor. La ranura de expansión puede estar de acuerdo con cualquier estándar industrial. En una realización, la ranura de expansión tiene un factor de forma para una ranura de PCI. En ciertas realizaciones, instalar el dispositivo de encaminamiento de alimentación incluye conectar un cable de salida desde el dispositivo de encaminamiento de alimentación a un conector hembra de alimentación estándar en una placa madre del servidor. En algunas realizaciones, el servidor puede ser un servidor comercial que se acomoda a una fuente de alimentación estándar en el chasis del servidor, tal como una fuente de alimentación ATX. En ciertas realizaciones, una fuente de alimentación integrada en placa, estándar puede ser eliminada del servidor antes de que el servidor sea puesto en operación (puesto que la fuente de alimentación integrada en placa estándar no pretende ser utilizada).

5 En 384, la alimentación es suministrada al servidor a través del dispositivo de encaminamiento de alimentación de la ranura de expansión del servidor. La alimentación puede ser suministrada, por ejemplo, desde una unidad de fuente de alimentación que es externa al servidor. En ciertas realizaciones, la fuente de alimentación puede proporcionar alimentación a dos o más servidores de un centro de datos. En una realización, las fuentes de alimentación reciben alimentación desde un sistema de distribución de alimentación tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las FIGS. 7 y 7A. En 386, las operaciones informáticas son llevadas a cabo utilizando el servidor.

Aunque las realizaciones anteriores han sido descritas con considerable detalle, numerosas variaciones y modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la materia una vez que la descripción anterior sea comprendida completamente.

10

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de encaminamiento de alimentación, que comprende:

una o más porciones de montaje configuradas para montar en una ranura de expansión (142) de Interconexión de Componentes Periféricos, "PCI" de un conjunto de placa madre, donde al menos una de las porciones de montaje comprende un borde configurado para acoplarse en un conector hembra para la ranura de expansión de PCI del conjunto de placa madre, y donde al menos otra de las porciones de montaje está configurada para acoplarse en una ventana de chasis correspondiente a la ranura de expansión de PCI; y

una porción de encaminamiento de alimentación para ser mantenida en la ranura de expansión de PCI del conjunto de placa madre, donde la porción de encaminamiento de alimentación (203, 216, 218; 244, 246, 248, 250) está configurada para encaminar alimentación eléctrica desde una o más fuentes de alimentación externas al conjunto de placa madre a través de la ventana del chasis correspondiente a la ranura de expansión de PCI para componentes eléctricos en el conjunto de placa madre.

2. El dispositivo de encaminamiento de alimentación de la reivindicación 1, donde el dispositivo de encaminamiento de alimentación tiene un factor de forma dentro de un estándar para una tarjeta de expansión de PCI.

3. El dispositivo de encaminamiento de alimentación de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la porción de encaminamiento de alimentación comprende una porción de conector configurada para conectarse con al menos un cable de alimentación de entrada.

4. El dispositivo de encaminamiento de alimentación de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la porción de encaminamiento de alimentación comprende al menos un cable configurado para conectarse con al menos un conector hembra en el conjunto de placa madre y para transmitir alimentación a los componentes eléctricos del conjunto de placa madre.

5. El dispositivo de encaminamiento de alimentación de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción de encaminamiento de alimentación está configurada para transformar al menos una entrada a la porción de encaminamiento de alimentación de una primera tensión a una segunda tensión.

6. El dispositivo de encaminamiento de alimentación de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo de encaminamiento de alimentación está configurado para controlar o monitorizar al menos una función de la alimentación eléctrica transmitida a través del dispositivo de encaminamiento de alimentación.

7. El dispositivo de encaminamiento de alimentación de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además uno o más módulos de circuito, donde al menos uno de los módulos de circuito está acoplado al conjunto de placa madre a través de un conector de borde conectado en un conector hembra en el conjunto de placa madre.

8. Un sistema informático que comprende:

un conjunto de placa madre que comprende una o más ranuras de expansión de PCI;

un chasis que incluye una ventana de chasis que comprende una abertura para una placa trasera de una tarjeta de PCI estándar correspondiente al menos a una de las una o más ranuras de expansión de PCI; y

el dispositivo de encaminamiento de alimentación de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes acoplado en al menos una de las ranuras de expansión de PCI, donde la porción de encaminamiento de alimentación está configurada para encaminar alimentación eléctrica de una o más fuentes de alimentación externas al conjunto de placa madre a los componentes eléctricos en el conjunto de placa madre.

9. Un sistema, que comprende:

uno o más sistemas informáticos de acuerdo con la reivindicación 8; y

una o más fuentes de alimentación externas a los uno o más sistemas informáticos.

10. Un método de encaminar alimentación a los componentes de un servidor, que comprende:

encaminar alimentación eléctrica desde una o más fuentes de alimentación externas a un conjunto de placa madre del servidor a través de una abertura en un chasis hacia al menos un dispositivo de encaminamiento de alimentación acoplado en al menos una ranura de expansión de PCI en el servidor, donde la abertura en el chasis y un conector hembra de PCI del conjunto de placa madre corresponden al menos a una ranura de expansión de PCI y el dispositivo de encaminamiento de alimentación se acopla en la citada abertura y en el citado conector hembra de PCI; y

encaminar alimentación desde el al menos un dispositivo de encaminamiento de alimentación en la ranura de expansión hacia uno o más componentes eléctricos en el citado conjunto de placa madre del servidor.

- 5 11. El método de la reivindicación 10, en el que encaminar alimentación desde el al menos un dispositivo de encaminamiento de alimentación a uno o más componentes eléctricos del conjunto de placa madre comprende conectar al menos un cable para el dispositivo de encaminamiento de alimentación al menos a una porción de conector de la placa de circuitos en el conjunto de placa madre del servidor.

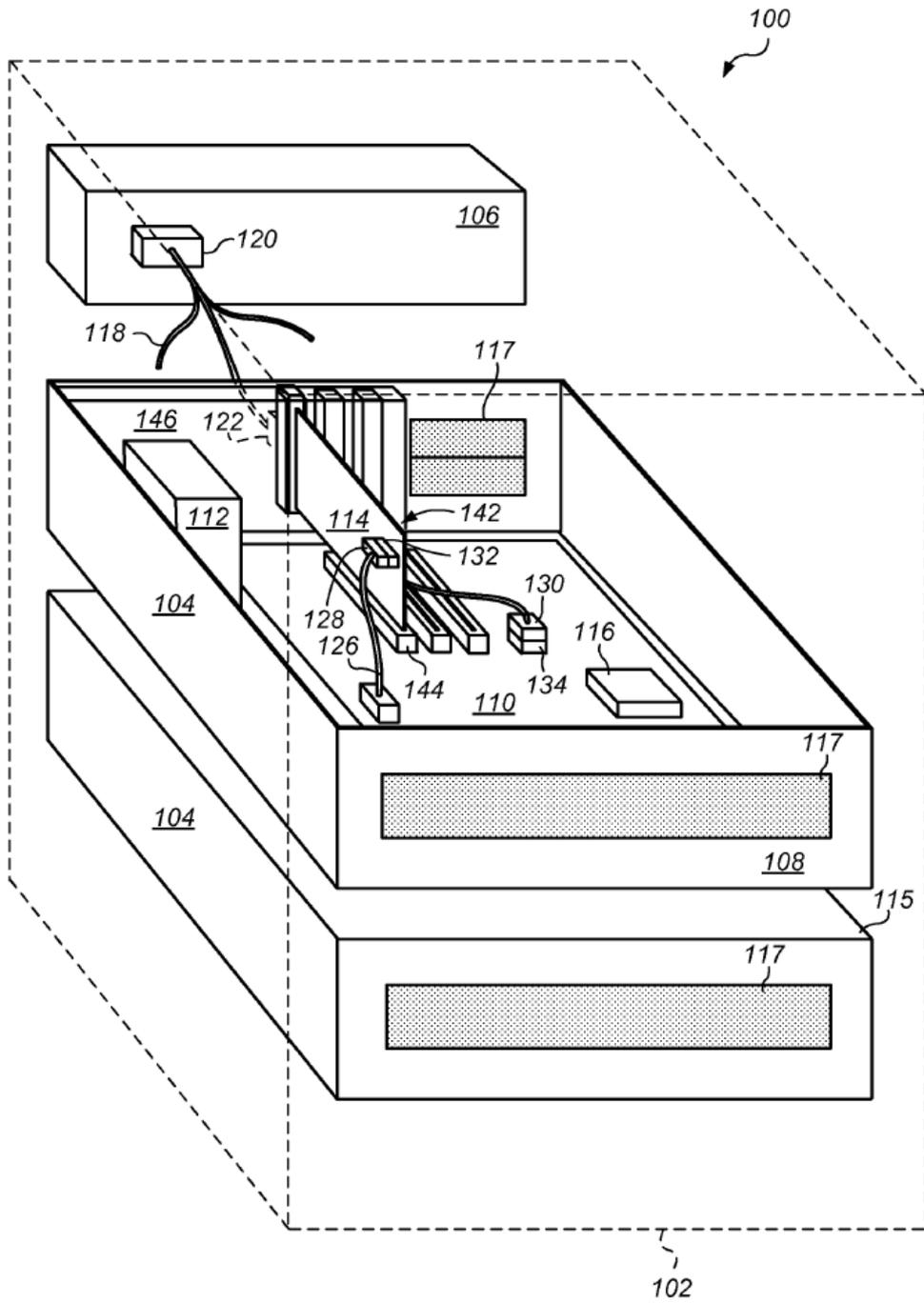


FIG. 1

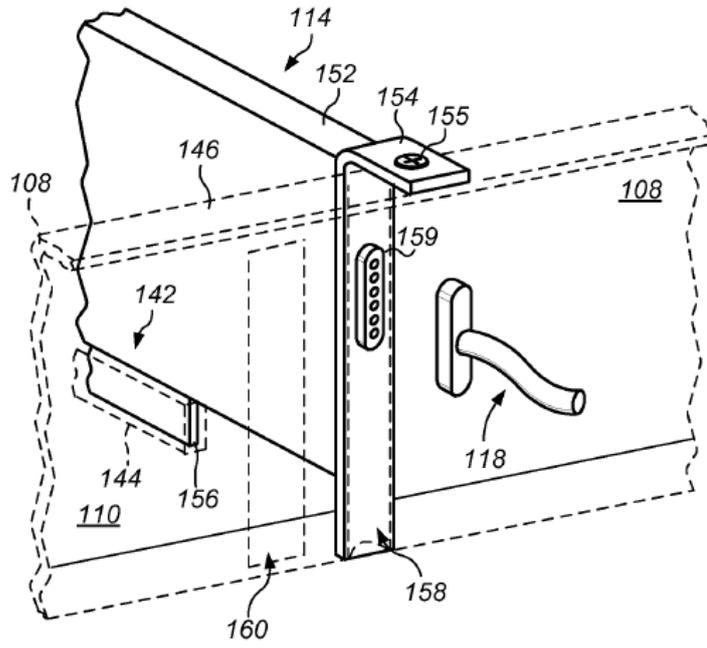


FIG. 2

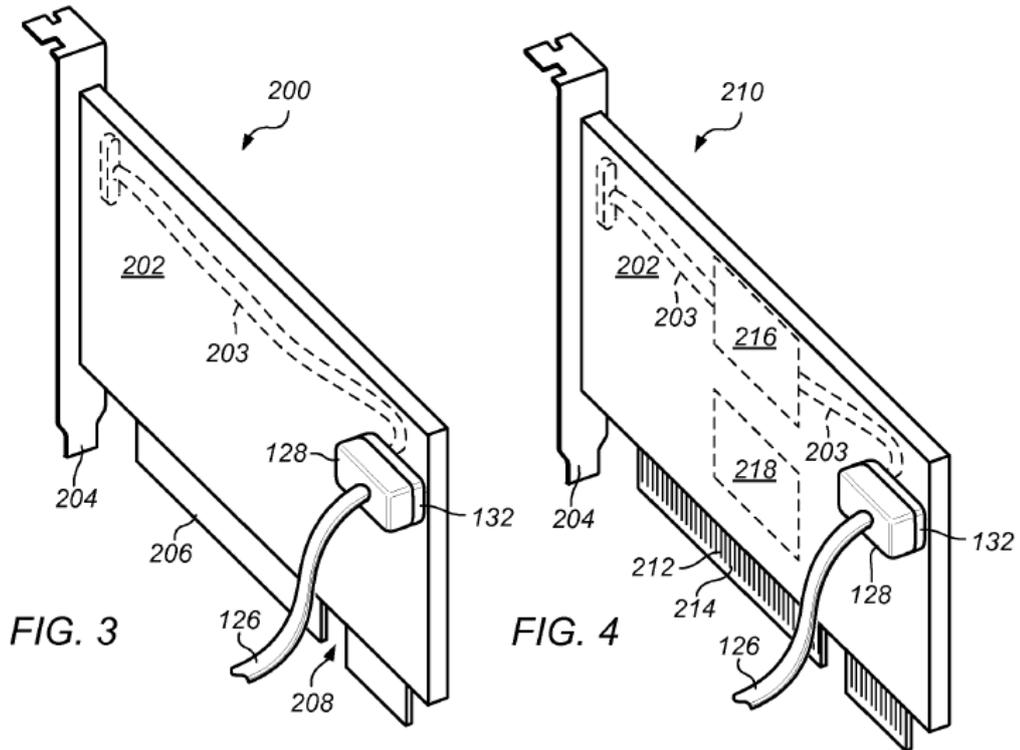


FIG. 3

FIG. 4

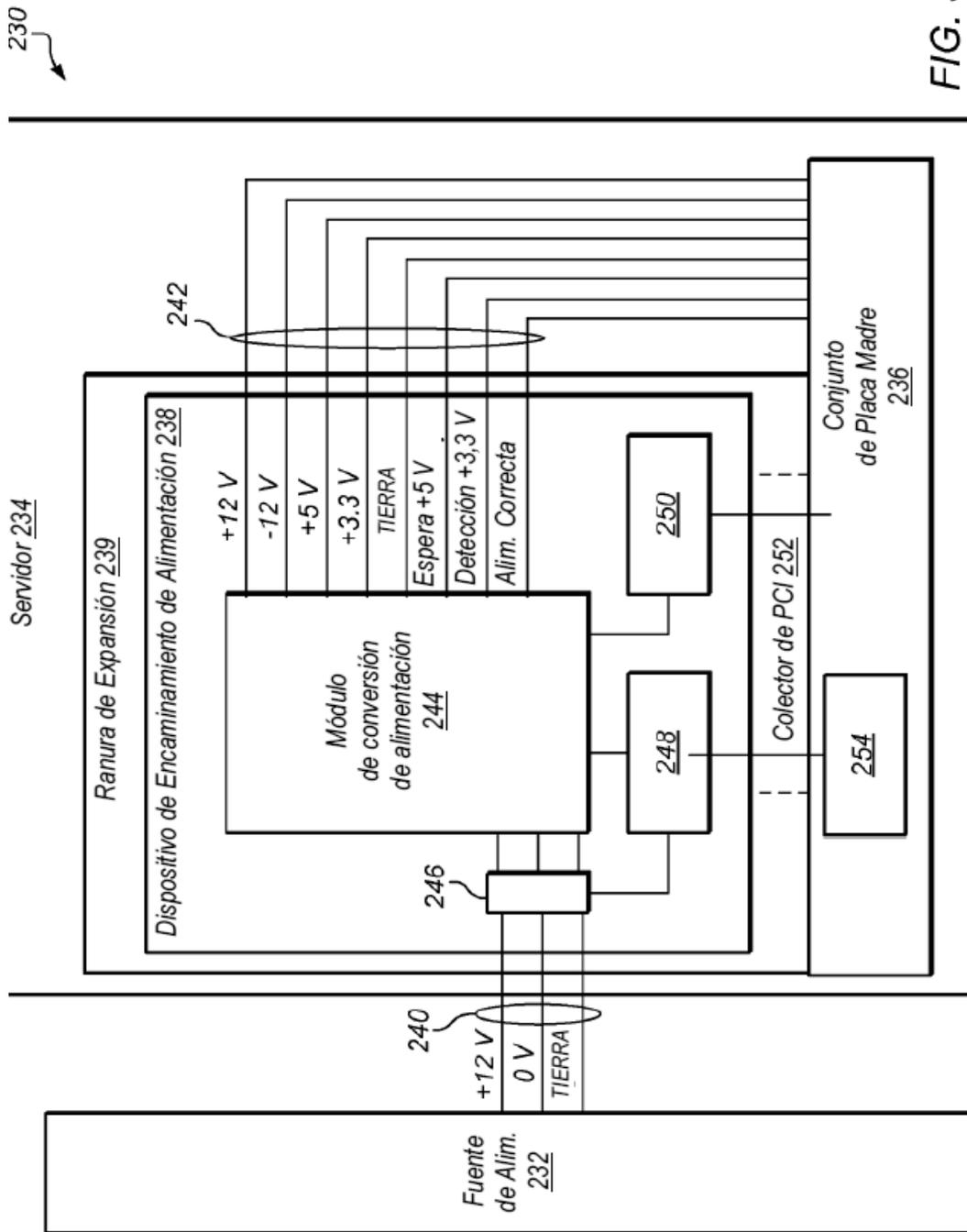


FIG. 5

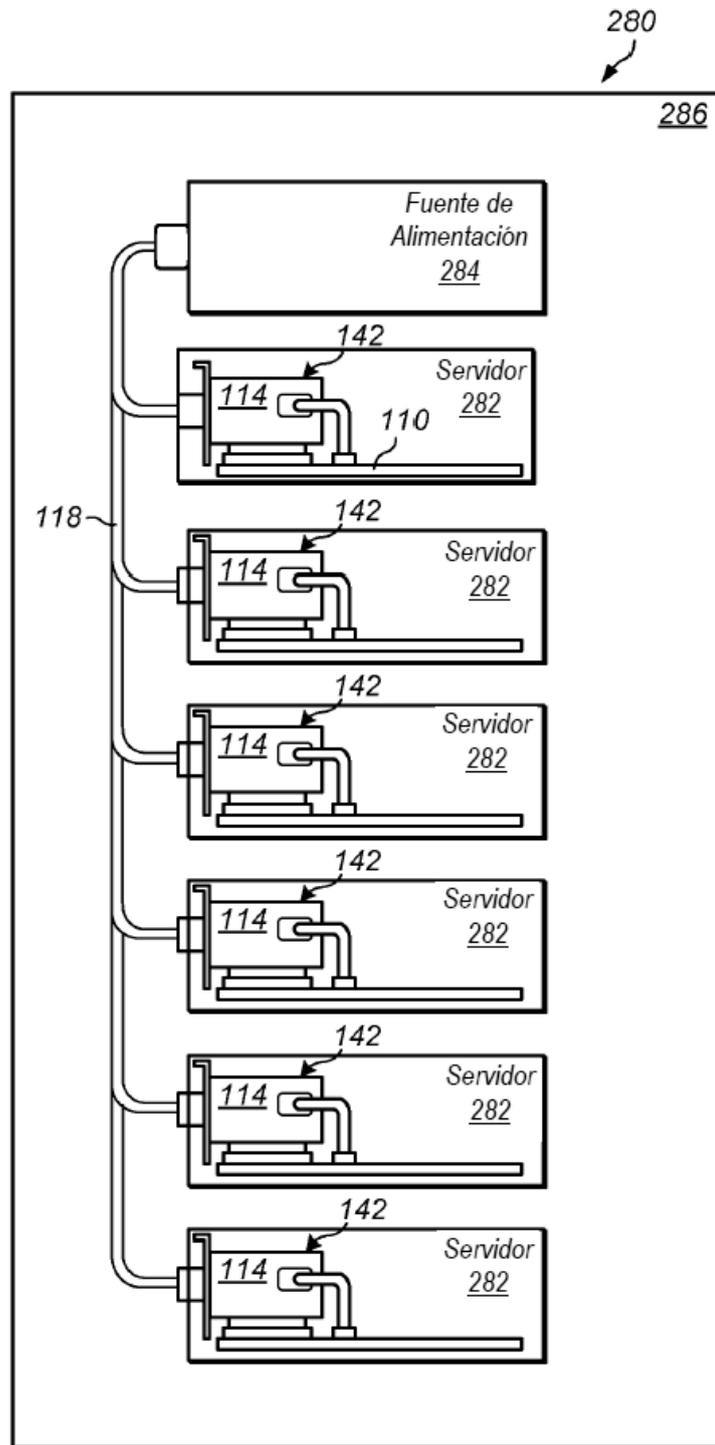


FIG. 6

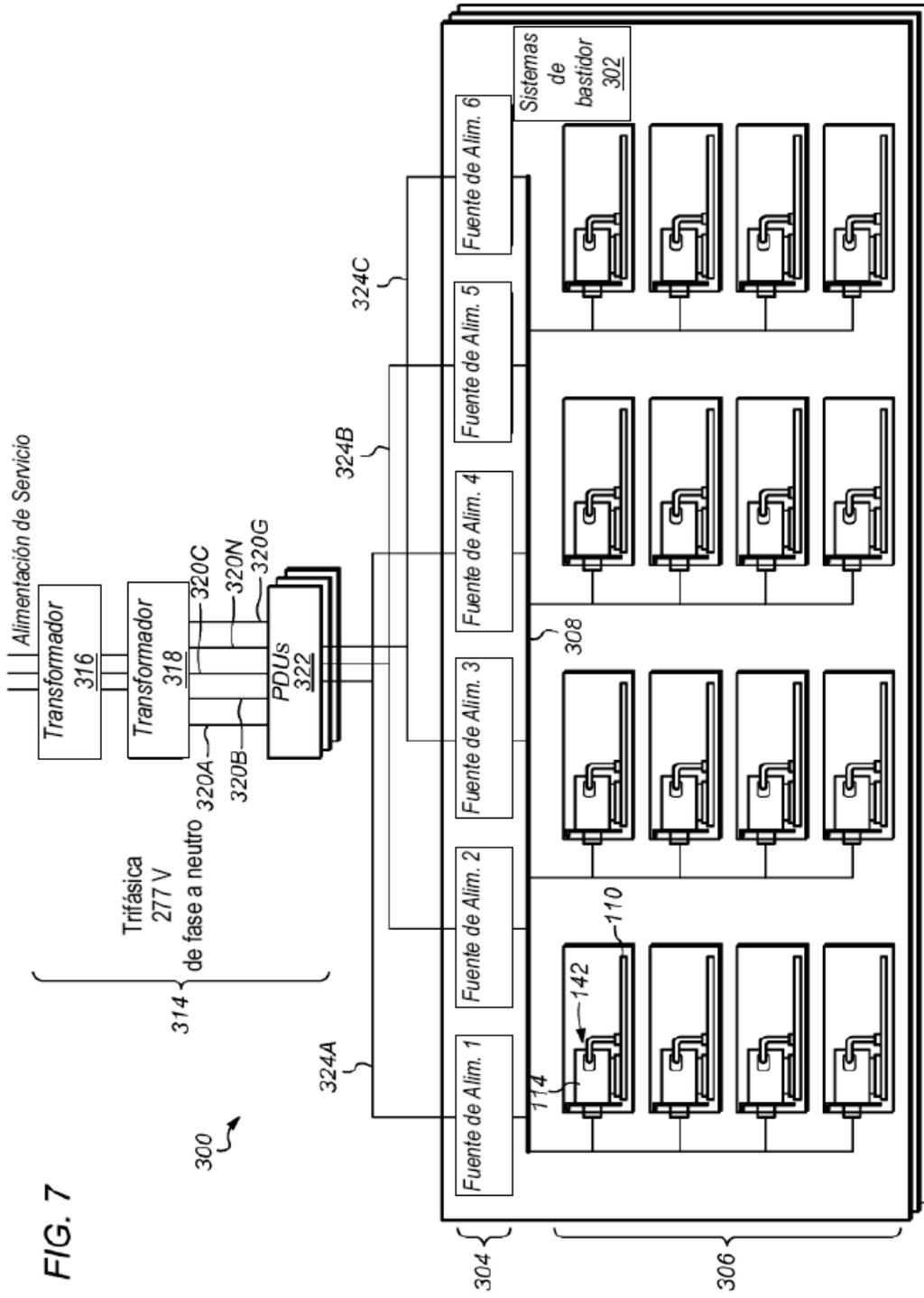


FIG. 7

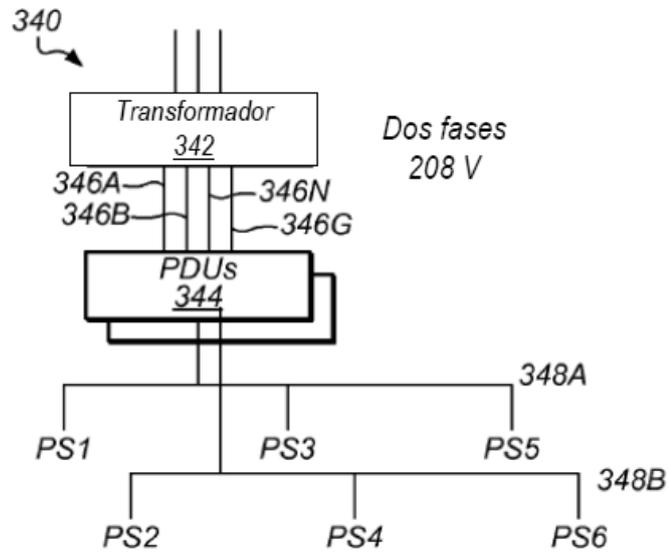


FIG. 7A



FIG. 8