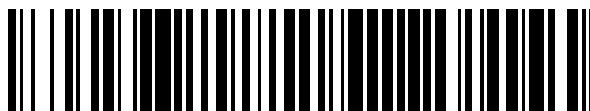


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 287**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/24** (2006.01)

**H04L 12/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2008 E 08795932 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2158726**

54 Título: **Método y sistema para determinar la localización física de un equipo**

30 Prioridad:

**21.06.2007 US 766187**

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

**18.07.2013**

73 Titular/es:

**AMERICAN POWER CONVERSION  
CORPORATION (100.0%)  
132 FAIRGROUNDS ROAD  
WEST KINGSTON, RI 02892, US**

72 Inventor/es:

**IVES, EDWARD;  
BERARD, STEPHEN y  
LEHMANN, GERT**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO FACES, José**

**ES 2 414 287 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

Método y sistema para determinar la localización física de un equipo.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

#### **1. Campo de la invención**

- 5 Al menos una realización de la invención se refiere en general a métodos y sistemas para descubrir automáticamente las características de los dispositivos de red de tecnologías de la información, y más específicamente, a un método y un sistema para las descubrir las características de un dispositivo de red mediante una monitorización de la red y un equipo de gestión de potencia.

#### **2. Discusión de la técnica relacionada**

- 10 En respuesta a la demanda creciente de economías basadas en la información, las redes de tecnologías de la información continúan proliferando a través del globo. Esta expresión ha tomado diversas formas incluyendo las redes de ordenadores ampliamente distribuidos, que enlazan juntos recursos de computación dispersos geográficamente, y centros de datos de redes centralizadas, que proporcionan potencia, enfriamiento e infraestructura de telecomunicaciones compartidas con un ordenador central de dispositivos de red yuxtapuestos. A medida que crecen las clases, el tamaño y complejidad de estas redes de tecnologías de información, también crecen los costes asociados con su funcionamiento. Estos costes incluyen los costes de adquisición de los dispositivos de red y la infraestructura, el coste de la potencia consumida por los dispositivos de red y por los sistemas de enfriamiento y el coste de los sueldos del personal de administración de la red.

- 20 A medida que ha aumentado la magnitud de los costes asociados con las redes de las tecnologías de la información, el mercado se ha centrado en habilitar a las organizaciones para una mejor gestión de las mismas. Para ayudar a las organizaciones a disminuir el coste de adquisición y mantenimiento de sus dispositivos de red y la infraestructura, las compañías de software han desarrollado aplicaciones de gestión de activos que coordinan el inventario y el seguimiento del hardware y software de tecnologías de la información de la organización, véase por ejemplo el documento EP 1 571 564A. Por ejemplo, se pueden fijar etiquetas de RFID o etiquetas de códigos de barras a los dispositivos de red para ayudar en el seguimiento de su localización. Mediante estas herramientas, se pueden planificar y coordinar actividades tales como, el cumplimiento de las licencias de software, las actualizaciones de hardware y software, y la rotación de dispositivos alquilados desde un almacenamiento centralizado de la información de inventario. En un área relacionada, para disminuir el personal de administración de la red requerido para soportar las redes de tecnologías de la información, las compañías de software tienen programas autorizados que posibilitan la distribución de software centralizado y la monitorización de los dispositivos de red de tecnologías de la información. De este modo, los administradores de red pueden realizar el mantenimiento del software, incluyendo actualizaciones de software, localizar con precisión problemas de los dispositivos de red, y tomar etapas de remedio todo desde una localización remota.

- 35 De forma análoga, el deseo tanto de maximizar el tiempo de actividad de los dispositivos de red como de minimizar el uso de potencia ha conducido a varios avances en la tecnología de gestión de potencia. Como ejemplo, las compañías de infraestructura física de la red, que tradicionalmente han centrado sus esfuerzos en asegurar el flujo ininterrumpido de potencia para ciertos dispositivos de red, han creado la tecnología que monitoriza remotamente el consumo de potencia de los dispositivos de red y controla la potencia suministrada a las salidas de potencia individuales. Complementariamente a estos avances, los fabricantes de dispositivos de red han fabricado dispositivos de red que son capaces de disminuir su nivel de consumo de potencia en base a la funcionalidad del dispositivo que se esté usando.

#### **Resumen de la invención**

La invención proporciona un sistema y un método para determinar la localización física de un dispositivo de red.

- 45 El tema objeto de la invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas. En lo siguiente, el término "realización" no se debería igualar con el término "realización de la invención".

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

No se ha pretendido dibujar a escala los dibujos adjuntos. En los dibujos, cada uno de los componentes idénticos o casi idénticos que se ilustran en las diversas figuras se representan por el mismo número. Para propósitos de claridad, no se puede etiquetar cada componente en cada dibujo. En los dibujos:

- 50 la Figura 1 es un diagrama de flujo de un proceso para determinar automáticamente la localización física de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso para determinar automáticamente el tipo funcional de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 3 muestra, en contexto, un sistema para determinar automáticamente la localización física de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 4 representa, en contexto, un sistema para determinar automáticamente el tipo funcional de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención;

5 la Figura 5 muestra un sistema de ordenadores de propósito general con el que se pueden poner en práctica diversas realizaciones de la invención.

la Figura 6 ilustra un dispositivo de almacenamiento de un sistema de ordenadores de propósito general;

la Figura 7 representa una red de un sistema de ordenadores de propósito general;

10 la Figura 8 muestra un centro de datos en el cual se presenta un sistema para determinar automáticamente la localización física y el tipo de dispositivo funcional de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 9 ilustra otro centro de datos en el que está presente un sistema para determinar automáticamente la localización física de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención.

### **Descripción detallada**

15 Esta invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de componentes mostrada en la siguiente descripción o ilustrada en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ponerse en práctica o de realizarse en diversos modos. También la fraseología y la terminología usada en este documento es para el propósito de la descripción y no debería considerarse como limitante. El uso de los términos "incluyendo", "comprendiendo", "teniendo", "conteniendo", "involucrando" y las variaciones de los mismos en este documento, significa que es de extremos abiertos, es decir incluyendo pero sin limitarse a estos.

Al menos un aspecto de la invención se refiere a un sistema y un método para la determinación automática de la localización física de los dispositivos de red. Tal sistema o método se puede implementar con respecto a un centro de datos de red, usando a menudo un gestor de red centralizado automatizado tal como el Servidor Central de InfraStruXure® de la Corporación de Conversión de Potencia Americana (APC), Número de Parte AP9475. El gestor de red instruye a un dispositivo de red a cambiar su consumo de potencia. El gestor de red detecta a continuación el cambio resultante en la potencia demandada en una salida particular de potencia monitorizando las unidades de distribución de potencia de la red (PDU). Estas PDU pueden ser cualquier dispositivo de distribución de potencia desde el cual se pueden comprobar los niveles de demanda de potencia incluyendo los generadores, las PDU de tres fases, las fuentes de potencia ininterrumpida (UPS), los conmutadores de transferencia automáticos (ATS), el equipo de telefonía alimentada, Enrutadores y Conmutadores de Potencia Sobre la Internet (PoE) y PDU de armazón, tales como las PDU de Armazón Conmutadas de APC, Número de Parte AP7900. La localización del dispositivo de red, por ejemplo, la localización específica dentro de un armazón de un servidor, se puede comprobar a continuación en base a la localización de su salida de potencia en servicio. En otra realización, el gestor de red monitoriza y registra los cambios de potencia que resultan del funcionamiento normal de un dispositivo de red y los compara con los cambios en la demanda de potencia para comprobar la localización del dispositivo de red.

La Figura 1 muestra un proceso de ejemplo 200 para determinar automáticamente la localización física de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la presente invención. Este proceso se puede implementar usando el Servidor Central de InfraStruXure® tratado anteriormente o un sistema de ordenadores de propósito general como el tratado con relación a la Figura 5 a continuación. En el bloque 202, comienza el proceso 200. En el bloque 204, se adquiere la información del dispositivo de red. Un dispositivo de red puede incluir, por ejemplo, cualquier aparato que pueda comunicar a través de una red. Ejemplos de dispositivos de red incluyen, los servidores, ordenadores de sobremesa, ordenadores portátiles, enrutadores, PDU, ATS, impresoras conectables a la red, conmutadores, Centralitas Privadas (PBX) de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP), dispositivos de servidor y teléfonos de IP. En una realización, la información del dispositivo de red adquirida puede incluir la identificación y tipo funcional de uno o más dispositivos de red. Aunque se conocen en la técnica varios modos para identificar de forma unívoca un dispositivo de red, quizás los ejemplos más comunes son a través de la dirección TCP/IP, el nombre del dispositivo de red o el identificador de objetos del Protocolo de Gestión de Red Simple (SNMP). El tipo funcional de un dispositivo de red se puede basar en la función que realiza el dispositivo, por ejemplo, servidor, impresora, enrutador, PDU, ATS, etc. Por último, la información del dispositivo de red adquirida puede incluir cualesquiera credenciales de seguridad requeridas para acceder al dispositivo de red.

En el bloque 206, un dispositivo de red se puede instruir sobre la red para cambiar su consumo de potencia. Típicamente el iniciador de la instrucción se requerirá que suministre credenciales de seguridad para iniciar la instrucción, y por lo tanto, tal información se puede incluir con la instrucción. La instrucción puede tomar la forma de una llamada de un procedimiento remoto, o cualquier otro protocolo por el cual se puede instruir a un dispositivo de red para realizar un cambio en el consumo de potencia. El cambio en el consumo de potencia puede ser bien un aumento o una disminución, y el cambio se puede especificar para que ocurra en un instante particular y que tenga una duración especificada.

En el bloque 208, se detecta un cambio en la demanda de potencia en una salida de potencia específica que tiene una localización física establecida. En una realización, las salidas de potencia están asociadas con PDU de armazón cuyas localizaciones físicas se introducen y se graban durante la instalación de las PDU del armazón y se mantienen relativamente estáticas con el tiempo. En otra realización, la localización física de cada una de las salidas de potencia se introduce individualmente durante la instalación de la PDU de armazón. En otras realizaciones, la información de la localización física se puede introducir a través de una interfaz con un sistema de planificación de piso. Las PDU de armazón, a su vez, monitorizan sus salidas de potencia en busca de cambios en las demandas de potencia y notifican a un sistema de gestión de potencia centralizado de los cambios sustanciales. Tales cambios se pueden definir como cambios porcentuales o cambios que dan como resultado un exceso de la demanda de potencia o una caída por debajo de un valor umbral. La definición de lo que constituye un cambio puede ser configurable por el usuario. En otra realización adicional, la demanda de potencia del dispositivo de red puede grabarse continuamente o esporádicamente, junto con la fecha y hora de la grabación, para un uso posterior en la determinación de la localización física del dispositivo de red.

En el bloque opcional 209, se detecta un cambio en la utilización del dispositivo de red. En una realización, estos cambios pueden incluir aumentos en las E/S del disco, en la utilización de la CPU, o un cambio en el modo de potencia iniciado por un funcionamiento normal del dispositivo de red. Tales cambios se pueden definir como cambios de porcentajes o cambios que dan como resultado una utilización del dispositivo de red que excede o que cae por debajo de un valor umbral. La definición de lo que constituye un cambio puede ser configurable por el usuario. En otra realización, la utilización del dispositivo de red se puede grabar continuamente o esporádicamente, junto con la fecha y hora de la grabación, para un uso posterior en la determinación de la localización física del dispositivo de red.

En el bloque 210, la localización física del dispositivo de red se determina en base a la localización física grabada de las salidas de potencia. En una realización, esta determinación se puede hacer asignando la localización física grabada de la PDU de armazón o la salida de potencia que experimentó el cambio en la demanda de potencia para el dispositivo de red que ejecutó la instrucción de cambio en el consumo de potencia. En otra realización, esta determinación se puede hacer comparando la historia de la demanda de potencia de las PDU de armazón o las salidas de potencia para la historia de utilización de los dispositivos de red. El sistema puede asignar la localización física grabada de una PDU de armazón o la salida de potencia para el dispositivo de red cuya historia de utilización coincide con las PDU del armazón o la historia de demanda de potencia de la salida de potencia.

En el bloque opcional 212, la trayectoria de potencia del dispositivo de red se puede determinar en base a la potencia demandada como una función del tiempo. En una realización, esta determinación se realiza comparando el cambio en la demanda de potencia a través de los dispositivos de red en una serie de momentos específicos y asociando dispositivos de red en diferentes niveles de la jerarquía de distribución de potencia que comparten sustancialmente el mismo cambio en la demanda de potencia. Por ejemplo, se puede instruir a un servidor para cambiar el consumo de potencia y como resultado el generador, la PDU de tres fases, UPS, ATS y la PDU de armazón que alimenta ese servidor puede experimentar una disminución en la demanda de potencia. De este modo la ejecución de este método puede determinar la trayectoria de potencia para el servidor para el servidor en base al cambio en la demanda de potencia experimentada por todos los seis dispositivos de red. En otra realización, no se emite ninguna instrucción, y los cambios de potencia que se comparan resultan de operaciones normales de los dispositivos de red, tal como los cambios en la utilización del dispositivo de red. Tal cambio puede incluir cambios en las E/S del disco, utilización de la CPU, o un cambio en el modo de potencia iniciado por una operación normal del dispositivo de red.

En el bloque 214, la salida se genera en base a las características grabadas de los dispositivos de red. En un caso específico, tal salida incluye, por ejemplo, una lista de las salidas de potencia asociadas con los dispositivos de red, una lista de salidas de potencia no asociadas con los dispositivos de red, una lista de dispositivos de red asociados con salidas de potencia, y una representación gráfica de la red de tecnología de la información. Otra salida de ejemplo puede incluir una lista de salidas de potencia en una PDU de armazón, una lista de las PDU de armazón en un armazón, una lista de armazones en una sala, y una lista de salas en un edificio. Tal representación gráfica puede incluir la capa del centro de datos completa con dispositivos de red específicos, armazones y sistemas de refrigeración. Como alternativa, la representación puede representar pictóricamente los dispositivos de red clasificados localizados a través de un edificio. En otra realización, se puede representar el flujo de potencia desde su fuente en el centro de datos a través y dentro de los dispositivos de red.

En el bloque 216 termina el proceso 200.

En una realización, los bloques 204, 206, 208, 209, 210 y 212 se repiten para otros dispositivos de red conectados a la red. En una realización alternativa, el proceso 200 se repite solo para los dispositivos de red dentro de una subred específica de la red. El proceso 200 se puede ejecutar a demanda o cuando se detecta un cambio sustancial en la demanda de potencia de cualquier salida de potencia. Por ejemplo, en una realización, cuando se añade o se reemplaza un dispositivo de red, se puede detectar un cambio en la potencia y se ejecuta el proceso 200. Adicionalmente, el proceso 200 se puede programar como un proceso de una vez o un proceso recurrente.

La Figura 2 representa un proceso de ejemplo para determinar automáticamente el tipo funcional de uno o más

dispositivos de red de acuerdo con una realización de la presente invención. Este proceso se puede usar para determinar el tipo funcional de dispositivos de red que no soportan la consulta sistemática sobre el tipo funcional o los cambios instruidos remotamente para el consumo de potencia. Este proceso se puede implementar usando el Servidor Central de InfraStruXure® tratado anteriormente o un sistema de ordenadores de propósito general como se trata con relación a la Figura 5 a continuación. En el bloque 402, comienza el proceso 400. En el bloque 404, el dispositivo de red y la información de salida de potencia se puede adquirir a partir de diversas fuentes incluyendo a través de una interfaz del sistema de gestión de red o a través de la entrada de datos de usuario. En una realización, esta información puede incluir la identificación de los dispositivos de red conectados a una red y cualesquiera credenciales de seguridad requeridas para acceder a los dispositivos de red, así como la historia de demanda de potencia del dispositivo de red y la historia de utilización. Esta información también puede incluir la identidad de la PDU de armazón o de la salida de potencia, la localización de la PDU de armazón o de salida de potencia, y una lista de dispositivos de red que corresponden a PDU de armazón individuales o salidas de potencia.

En el bloque 406, el consumo de potencia del dispositivo de red se compara con las cotas de referencia de consumo de potencia para generar una lista de tipos funcionales de dispositivos de red potenciales. Esta comparación puede estar basada en el consumo de potencia con el tiempo o en un instante. En una realización, los puntos de referencia pueden incluir la potencia mínima, máxima y promedio consumida, el consumo de potencia como una función del tiempo, por ejemplo la potencia consumida por día de la semana, semana del año, etc.; potencia realmente consumida cuando se solicita un cambio en el consumo de potencia, y la potencia consumida como una función de la utilización del dispositivo de red. La lista de potenciales dispositivos de red puede incluir cualquier dispositivo de red cuyas cotas de referencia están sustancialmente cerca de la demanda de potencia real en una salida de potencia. En una realización, una cota de referencia está sustancialmente cerca de una demanda de potencia real en una salida de potencia si la demanda de potencia real cae dentro de un intervalo de la cota de referencia como se configura por un usuario.

En el bloque 408, se selecciona el tipo funcional de dispositivo de red. En una realización, el tipo funcional se puede seleccionar por defecto, por ejemplo si es el único tipo funcional de dispositivo potencial generado: de lo contrario, se puede seleccionar el tipo funcional de dispositivo de red a partir de la lista de tipos funcionales potenciales por una persona en base a su conocimiento personal de la red de información tecnológica o por una persona en base a la inspección física del dispositivo de red. En otra realización, se puede seleccionar información más específica tal como el fabricante y el número de modelo del dispositivo.

En el bloque opcional 410, se instruye a una PDU de armazón a cambiar la potencia suministrada por una salida de potencia primaria a un dispositivo de red que tiene suministros de potencia redundante. La instrucción puede incluir la PDU de armazón, la salida de potencia, y el nivel de potencia objetivo. Además, en una realización, el nivel de potencia objetivo para la salida potencia primaria asociada con el dispositivo grabado que tiene fuentes de potencia redundantes se puede fijar a un nivel que cause que el dispositivo de red active sus fuentes de potencia redundantes, tal como apagando la salida de potencia, para comprobar la instalación de potencia adecuada.

En el bloque opcional 412, se detecta un cambio en la demanda de potencia en una salida de potencia secundaria. Tal cambio se puede definir como un cambio de porcentaje o un cambio que da como resultado una demanda de potencia que excede o que cae por debajo de un valor umbral. La definición de lo que constituye un cambio puede ser configurable por el usuario. En una realización, un aumento en la demanda de potencia que está precedida por una disminución en la potencia suministrada por una PDU de armazón para una fuente de potencia primaria, como en la etapa 410, se usa para establecer qué salidas de potencia sirven los dispositivos de red con fuentes de potencia redundantes.

En el boque 414, se genera una salida en base a las características registradas de los dispositivos de red. En una realización, tal salida incluye, por ejemplo, un informe que lista el tipo funcional, el fabricante y el número de modelo de cada dispositivo de red. Otra salida puede incluir un informe que lista los dispositivos de red con fuentes de potencia redundantes, y las PDU de armazón y las salidas de potencia que los alimenta. Tal salida se puede usar, por ejemplo, para asegurar que el equipo con múltiples fuentes de potencia está instalado adecuadamente. Como alternativa se puede realizar una representación pictórica del centro de datos, completada con el tipo funcional de los dispositivos de red.

En el bloque 416, termina el proceso 400.

En una realización, los bloques 404, 406, 408, 410 y 412 se repiten para otro dispositivo de red conectado a la red. En una realización alternativa, el proceso 400 se repite solo para los dispositivos de red dentro de una subred específica de la red. El proceso 400 se puede ejecutar a demanda o cuando se produce un cambio sustancial en la demanda de potencia de cualquier salida de potencia. Por ejemplo, en una realización cuando se añade o se reemplaza un dispositivo de red, se puede detectar un cambio en la potencia y ejecutarse el proceso 400. Adicionalmente, el proceso 400 se puede programar como un proceso de una vez o un proceso recurrente.

La Figura 3 ilustra un sistema 300 para determinar automáticamente la localización física de los dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención. Cualquiera de los módulos referidos se puede implementar en un código software adaptado o usando software existente incluyendo una GUI, email, FTP, interfaz de sistema de lotes,

herramientas de movimiento de datos de un sistema de base de datos, middleware, exploración con reconocimiento óptico de caracteres (OCR), cualquier combinación de los mismos o de otra manera. Además, la estructura modular y el contenido referido a continuación es solo para propósitos de ejemplo y no se pretende limitar la invención a la estructura específica mostrada en la Figura 3. Como será evidente para los expertos en la materia, se pueden construir muchas estructuras modulares variantes sin desviarse de la presente invención. La disposición modular particular presentada en la Figura 3 se ha elegido para promover la claridad. En una realización, el sistema 300 se puede implementar como un componente de un gestor de red centralizado automatizado, tal como el Servidor Central de InfraStruXure® tratado anteriormente.

El sistema 300 puede incluir un módulo de adquisición de información 302 del dispositivo de red, un módulo de interfaz del sistema de dispositivos de red 304, un módulo de interfaz del sistema de distribución de potencia 306, un módulo localizador de dispositivos de red 308, y una interfaz de salida 310. El módulo 302 acepta la información de los dispositivos de red desde diversas fuentes y suministra a los módulos 304, 308 y 310 con la información del dispositivo de red. El módulo 304 acepta la información del dispositivo de red desde el módulo 302, la información de utilización del dispositivo de red desde los dispositivos de red y suministra instrucciones de cambio del consumo de potencia a los dispositivos de red. El módulo 306 suministra información de la demanda de potencia de la salida de potencia al módulo 308. El módulo 308 suministra la salida de potencia y la información del dispositivo de red al módulo 310. La información puede fluir entre estos módulos usando cualquier técnica conocida en el campo. Tales técnicas incluyen el paso de información sobre la red a través de TCP/IP, pasando la información entre módulos de memoria y pasando la información escribiendo un fichero, una base de datos, o cualquier dispositivo de almacenamiento no volátil.

El módulo 302 adquiere información del dispositivo de red tal como el tratado anteriormente con referencia al bloque 204 de la Figura 1. En una realización, se puede teclear manualmente un identificador único de dispositivo de red, tal con la dirección de TCP/IP, el tipo de dispositivo funcional, y la información de credenciales de seguridad dentro del sistema a través de un buscador implementado a medida - basado en una pantalla de entrada de datos. Como alternativa, el sistema puede importar esta información desde una interfaz con otro sistema, un flujo de datos cifrados o desde archivos de datos cifrados sobre un dispositivo de almacenamiento. En otra realización donde los dispositivos de red pueden responder a las peticiones que solicitan información del tipo funcional, el módulo 302 puede usar el identificador de dispositivo de red único y cualesquiera credenciales de seguridad para registrar los tipos funcionales de dispositivos de red.

El módulo 304 emite comandos y acepta respuestas desde los dispositivos de red. En una realización, el módulo 304 inicia cambios del consumo de potencia en dispositivos de red específicos y acepta información de utilización de los dispositivos de red desde los dispositivos de red. El módulo 304 puede aceptar información de utilización del dispositivo de red e iniciar cambios de consumo de potencia usando cualquier protocolo que soporte tal interacción incluyendo las llamadas del Sistema de Entradas / Salidas Básicas (BIOS), llamadas del Sistema Operativo, llamadas de la Interfaz de Gestión de Plataformas Inteligentes (IPMI), llamadas de la Interfaz de Gestión de los Suministros de Potencia (PSMI), llamadas de la Configuración Avanzada y la Interfaz de Potencia (ACPI), y llamadas de SNMP. Por ejemplo, el módulo 304 puede incluir una aplicación del servidor que usa el nombre del dispositivo de red, para ejecutar una llamada de un procedimiento remoto para una aplicación de cliente que se ejecuta sobre el dispositivo de red. La aplicación del cliente sobre el dispositivo de red puede, en respuesta a la llamada del procedimiento remoto, ejecutar un comando del sistema operativo para cambiar el modo de consumo de potencia del dispositivo de red a plena potencia, o como alternativa para disminuir el consumo de potencia a un mínimo. De forma similar, el comando del sistema operativo puede causar que el dispositivo de red suministre información de uso de la CPU al Módulo 304. En otra realización, el módulo 304 puede residir en el dispositivo de red, propiamente, y ejecutar el comando de cambio de consumo de potencia del sistema operativo de acuerdo con un horario predefinido o en respuesta a un evento del sistema, por ejemplo, cuando se arranca el dispositivo de red.

El módulo 306 hace interfaz con diversas PDU y las monitoriza. En una realización, el módulo 306 puede monitorizar cambios en la potencia demandada en cualquier salida de potencia. Cuando se produce un cambio en la potencia demandada, el módulo 306 puede solicitar información de la salida de potencia. La información así solicitada puede incluir la identidad de la salida de potencia, la localización física de la salida de potencia, la potencia demandada en la salida de potencia y el cambio en la potencia demandada en la salida de potencia. En una realización alternativa, el módulo 306 puede registrar continuamente o esporádicamente la potencia demandada por los dispositivos de red, junto con la fecha y la hora de la grabación, para uso posterior en la determinación de la localización física del dispositivo de red.

El módulo 308 establece la localización física del dispositivo de red. En una realización, esto se cumple registrando la localización física de la salida de potencia que experimento un cambio en la demanda de potencia como la localización física del dispositivo de red que se instruyó para cambiar el consumo de potencia. En otra realización, la historia de la demanda de potencia del dispositivo de red registrada se puede comparar frente a cambios en la utilización del dispositivo de red, tal como aumentos en las E/S de disco, en la utilización de la CPU, o un cambio en el modo de potencia iniciado por la operación normal del dispositivo de red, para determinar la PDU de armazón o la salida de potencia que alimenta el dispositivo de red. Una vez identificada, la localización física de esta PDU de armazón o salida de potencia se puede asignar al dispositivo de red.

El módulo 310 saca la información en diversas formas para posibilitar que otros módulos y el personal de administración de la red hagan uso de la salida de potencia y la información adquirida de la salida de potencia y el dispositivo de red. En una realización, por ejemplo, se producen una lista de salidas de potencia asociadas con los dispositivos de red, una lista de salidas de potencia no asociadas con dispositivos de red, una lista de dispositivos de red asociados con las salidas de potencia, y una representación gráfica de la red de tecnologías de la información. Esta representación gráfica se puede producir desde una base de datos de las imágenes del dispositivo de red, por ejemplo los servidores blade y los armazones, y puede mostrar los dispositivos de red en el contexto del centro de datos. En otra realización, se puede representar el flujo de potencia desde su fuente en el centro de datos a través y dentro de los dispositivos de red.

Si el sistema 300 está implementado como un componente de un gestor de red centralizado automatizado, tal como un Servidor Central de InfraStruXure®, el gestor de red puede comunicar directamente con diversas APC y otras PDU de los fabricantes. Una lista no limitante de tales PDU incluye los generadores de APC, las PDU trifásicas, los UPS, los ATS, y las PDU de armazón, tal como la PDU de Armazón Conmutada de APC, Número de Parte AP7900.

La Figura 4 ilustra un sistema 500 para determinar automáticamente el tipo funcional de dispositivos de red de acuerdo con una realización de la invención. Cualquiera de los módulos referidos se puede implementar en un código software adaptado o usando un software existente incluyendo una GUI, email, FTP, una interfaz del sistema por lotes, herramientas de movimiento de datos del sistema de base de datos, middleware, exploración con reconocimiento óptico de caracteres (OCR), cualquier combinación de los mismos, o de otro modo. Además la estructura modular y contenidos recibidos más adelante es solo para propósitos ejemplares y no pretende limitar la invención a la estructura específica mostrada en la figura 4. Como será evidente para los expertos en la materia, se pueden construir muchas variantes de estructuras modulares sin apartarse de la presente invención. La disposición modular particular mostrada en la Figura 4 se eligió para promover la claridad. En una realización, el sistema 500 se implementa en un gestor de red centralizado automatizado, tal como un Servidor Central InfraStruXure®.

El sistema 500 puede incluir una base de datos de cotas de referencia del consumo de potencia del tipo funcional del dispositivo de red 502, un módulo comparador del consumo de potencia del tipo funcional de dispositivo de red 504, un módulo de interfaz del sistema de distribución de potencia 506, un módulo selector del tipo funcional de dispositivo de red 508, un módulo de validación de la instalación del dispositivo de red 510, y una interfaz de salida 512. La base de datos 502 contiene cotas de referencia para el consumo de potencia en base al tipo funcional de dispositivo de red y suministra al módulo 504 con esta información de cotas de referencia. El módulo 504 acepta la información de las salidas de potencia y de los dispositivos de red desde el módulo 310, por ejemplo qué salidas de potencia alimentan qué dispositivos de red, la información de demanda de potencia de las salidas de potencia desde el módulo 506 y la información de cotas de referencia de consumo de potencia del tipo funcional de dispositivo de red desde la base de datos 502. El módulo 504 suministra la información del tipo funcional de dispositivo de red potencial al módulo 508. El módulo 506 acepta la información de demanda de potencia de la salida de potencia desde las PDU y suministra las instrucciones de cambio de potencia a las PDU y la información de demanda de potencia de la salida de potencia al módulo 510. El módulo 508 acepta la información del tipo funcional de dispositivo de red potencial desde el módulo 504 y suministra la información del dispositivo de red al módulo 512 y la información con respecto a los dispositivos de red con fuentes de potencia redundantes al módulo 510. El módulo 510 acepta la información con respecto a los dispositivos de red con fuentes de potencia redundante desde el módulo 508 y suministra información de la instrucción de cambio de potencia al módulo 506 y la información del dispositivo de red y la salida de potencia al módulo 512. El módulo 512 acepta la información del dispositivo de red desde el módulo 508 y la información de instalación del dispositivo de red desde el módulo 510. La información puede fluir entre estos módulos usando cualquier técnica conocida en este campo. Tales técnicas incluyen el paso de información sobre la red a través de TCP/IP, el paso de la información entre módulos en la memoria y el paso de la información escribiendo un fichero, una base de datos, o algún otro dispositivo de almacenamiento no volátil.

La base de datos 502 contiene información de cotas de referencia del consumo de potencia del tipo funcional de dispositivo de red. Específicamente, esta información puede incluir el consumo de potencia mínima, máxima y promedio de los tipos funcionales de dispositivos de red listados. Los tipos funcionales de dispositivos de red potenciales incluyen cualquier agrupamiento de dispositivos de red, por ejemplo, servidores, PDU, ordenadores de sobremesa, ordenadores portátiles, enrutadores, impresoras con conexión a red, conmutadores, PBX de VoIP, aplicaciones de servidores, y teléfonos de IP.

El módulo 504 compara la información del consumo de la salida de potencia real frente a las cotas de referencia para llegar a un conjunto de tipos funcionales de dispositivos de red potenciales para un dispositivo de red. En una realización, el módulo 504 puede usar la salida de potencia para el mapeo de dispositivos de red proporcionado por el módulo 310 y la información de consumo de potencia de la salida de potencia proporcionada por el módulo 506 para determinar la potencia real consumida por un dispositivo de red. A continuación, el módulo 504 puede crear una lista de tipos funcionales de dispositivos de red potenciales, usando la información de cotas de referencia proporcionadas por la base de datos 502 para el dispositivo de red incluyendo en la lista cualquier tipo funcional de dispositivo cuyo consumo de potencia promedio de la cota de referencia esté sustancialmente próximo al consumo de potencia promedio real del dispositivo de red. En otra realización, el módulo 504 también puede usar la historia de utilización del dispositivo de red proporcionada por el módulo 310 para crear una lista de tipos funcionales de dispositivos de red potenciales para el dispositivo de red incluyendo en la lista cualquier tipo funcional de dispositivo

cuyo consumo de potencia de la cota de referencia, como una función de la utilización, está sustancialmente cerca del consumo de potencia real como una función de la utilización. En una realización, una cota de referencia está sustancialmente cerca de la demanda de potencia real en una salida de potencia si la demanda de potencia real cae dentro de un intervalo de la cota de referencia según se configure por un usuario.

5 El módulo 506 hace interfaz con diversas PDU y las monitoriza. En una realización, esta interfaz puede seguir las estadísticas de consumo de potencia real por salida de potencia. El módulo 506 también puede emitir instrucciones de cambio de suministro de potencia a las PDU en respuesta a las peticiones desde el módulo 510. En una realización alternativa, el módulo 506 puede registrar continuamente o esporádicamente la potencia demandada por los servicios de red junto con la fecha y la hora de grabación.

10 El módulo 508 establece un tipo funcional para el dispositivo de red. En una realización, esto se consigue permitiendo a un usuario seleccionar a partir de una lista de tipos funcionales de dispositivos potenciales a través de una interfaz de usuario. El usuario puede realizar la selección en base al conocimiento personal o después de una inspección física de los dispositivos de red. En otra realización, el sistema puede seleccionar el tipo funcional en base a un conjunto de normas predefinidas. Por ejemplo, si el sistema puede comprobar solo un tipo funcional de dispositivo de red potencial para un dispositivo específico, puede seleccionar automáticamente ese tipo funcional de dispositivo para el dispositivo de red.

El módulo 510 valida a los suministros de potencia de un dispositivo de red que han estado acoplados a la PDU del armazón adecuada. En una realización, el módulo 510 usa la información de requisitos de potencia del tipo funcional de dispositivo de red proporcionada por el módulo 508 para determinar qué dispositivos de red tienen fuentes de potencia redundantes y emite una instrucción de cambio de fuente de potencia al módulo 506 solicitando que las salidas de potencia que suministran el suministro de potencia primario del dispositivo de red se reduzcan sustancialmente. Una vez que el suministro primario del dispositivo de red experimente una reducción sustancial en la potencia, el dispositivo de red conmutará a una de sus fuentes redundantes. En este punto, el módulo 506 puede reportar al módulo 510, la identidad de la salida de potencia que suministra el suministro de potencia secundario. El módulo 510 puede determinar, por ejemplo, si las dos salidas de potencia residen en PDU de armazones diferentes, como debería ser si el dispositivo de red se instaló adecuadamente.

El módulo 512 saca la información en diversas formas para posibilitar a otros módulos y al personal de administración de la red hacer uso de la información adquirida de la salida de potencia y el dispositivo de red. En una realización, por ejemplo, se produce un informe que lista los dispositivos de red instalados incorrectamente y los dispositivos de red y sus tipos funcionales asociados. En otra realización se representa una representación pictórica de los armazones del centro de datos, incluyendo los dispositivos de red individuales representados de acuerdo con el tipo funcional registrado de cada uno.

30 Cuando se implementa el sistema 500 como un componente de un gestor de red centralizado automatizado, tal como el Servidor Central de InfraStruXure®, el gestor de red puede comunicar directamente con diversas APC y otras PDU de los fabricantes. Una lista no limitante de tales PDU incluye los generadores de APC, las PDU trifásicas, los UPS, los ATS, y las PDU de armazón, tal como la PDU de Armazón Conmutada de APC, Número de Parte AP7900.

Los procesos definidos anteriormente 200 y 400, de acuerdo con una realización de la invención, se pueden implementar sobre uno o más sistemas de ordenadores de propósito general. Por ejemplo, se pueden implementar diversos aspectos de la invención como software especializado que se ejecuta en un sistema de ordenadores de propósito general 400 tal como el mostrado en la Figura 5. El sistema de ordenadores 400 puede incluir uno o más dispositivos de salida 401, uno o más dispositivos de entrada 402, un procesador 403 conectado a uno o más dispositivos de memoria 404 a través de un mecanismo de interconexión 405 y uno o más dispositivos de almacenamiento 406 conectados al mecanismo de interconexión 405. Los dispositivos de salida 401 típicamente ofrecen información para la presentación externa y los ejemplos incluyen un monitor y una impresora. Los dispositivos de entrada 402 típicamente aceptan información desde fuentes externas y los ejemplos incluyen un teclado y un ratón. El procesador 403 típicamente realiza una serie de instrucciones resultantes en una manipulación de datos. El procesador 403 es típicamente un procesador disponible comercialmente tal como el Pentium de Intel, el Motorola PowerPC, SGI MIPS, UltraSPARC de Sun, o el procesador PA-RISC de Hewlett Packard, pero puede ser cualquier tipo de procesador. Los dispositivos de memoria 404, tal como una unidad de disco, memoria, u otros dispositivos para el almacenamiento de datos se usan típicamente para el almacenamiento de programas y datos durante el funcionamiento del sistema de ordenadores 400. Los dispositivos en el sistema de ordenadores 400 pueden estar acoplados por al menos un mecanismo de interconexión 405, que puede incluir, por ejemplo, uno o más elementos de comunicación (por ejemplo, buses) que comunican los datos dentro del sistema 400.

55 El dispositivo de almacenamiento 406, mostrado con mayor detalle en la Figura 6, típicamente incluye un medio de grabación no volátil que se puede leer y escribir por un ordenador 911 en el que se almacenan las señales que definen un programa que se ejecutará por el procesador o la información almacenada sobre o en el medio 911 que se procesará por el programa. El medio puede ser, por ejemplo, un disco o una memoria flash. Típicamente, en funcionamiento, el procesador causa que se lean datos desde el medio de grabación no volátil 911 hacia otra memoria 912 que permite un acceso más rápido a la información por el procesador al que se hace desde el medio



911. Esta memoria 912 es típicamente una memoria volátil de acceso aleatorio, tal como una memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM), una memoria estática (SRAM) o una memoria flash. Se puede localizar en el dispositivo de almacenamiento 406, como se muestra, o en el dispositivo de memoria 404. El procesador 403 generalmente manipula los datos dentro de la memoria 404, 912 y a continuación copia los datos al medio 911 después de que se completa el procesamiento. Se conocen una diversidad de mecanismos para la gestión del movimiento de datos entre el medio 911 y la memoria 404, 912 y la invención no está limitada a los mismos. La invención no está limitada a un dispositivo de memoria particular 404 o un dispositivo de almacenamiento 406.

El sistema de ordenadores 400 se puede implementar usando hardware de propósito especial o programado especialmente, o puede ser un sistema de ordenadores de propósito general que sea programable usando un lenguaje de programación de ordenador de alto nivel. El sistema de ordenadores 400 usualmente ejecuta un sistema operativo que puede ser, por ejemplo, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows ME, Windows XP, Windows Vista u otros sistemas operativos disponibles de la Corporación Microsoft, OS System X de MAC disponible de los Ordenadores de Apple, el Sistema Operativo Solaris disponible de Sun Microsystems, o los sistemas operativos UNIX disponibles de diversas fuentes (por ejemplo, Linux). Se pueden usar muchos otros sistemas operativos y la invención no está limitada a ninguna implementación particular. Por ejemplo, una realización de la presente invención puede instruir a los dispositivos de red a cambiar el consumo de potencia de un sistema de ordenadores de propósito general con un procesador Sun UltraSPARC que ejecuta un sistema operativo Solaris.

Aunque el sistema de ordenadores 400 se muestra por medio de un ejemplo como un tipo de sistema de ordenadores sobre el cual se pueden poner en práctica diversos aspectos de la invención, se debería apreciar que la invención no está limitada a implementarse sobre el sistema de ordenadores como el que se muestra en la Figura 5. Se pueden poner en práctica diversos aspectos de la invención sobre uno o más ordenadores que tienen una arquitectura o componentes diferentes a los que se muestran en la Figura 5. Para ilustrar, una realización de la presente invención puede adquirir la información del dispositivo de red usando varios sistemas de ordenadores de propósito general ejecutando un OS System X de MAC con los procesadores PowerPC de Motorola y varios sistemas de ordenadores especializados que ejecutan sistemas operativos y hardware propietarios.

Como se representa en la Figura 7, una o más porciones del sistema se pueden distribuir en uno o más ordenadores (por ejemplo, los sistemas 109 - 111) acoplados a la red de comunicaciones 108. Estos sistemas de ordenador 109 - 111 pueden ser también sistemas de ordenadores de propósito general. Por ejemplo, se pueden distribuir diversos aspectos de la invención entre uno o más sistemas de ordenadores configurados para proporcionar un servicio (por ejemplo, servidores) a uno o más ordenadores de cliente, o realizar una tarea en conjunto como parte de un sistema distribuido. Más particularmente, se pueden realizar diversos aspectos de la invención sobre un sistema de cliente - servidor que incluye componentes distribuidos entre uno o más sistemas de servidores que realizan diversas funciones de acuerdo con diversas realizaciones de la invención. Estos componentes pueden ser códigos ejecutables, intermedios (por ejemplo, IL) o interpretados (por ejemplo Java) que comunican sobre una red de comunicaciones (por ejemplo, la Internet) usando un protocolo de comunicaciones (por ejemplo, TCP/IP). Para ilustrar, una realización puede adquirir la información del dispositivo de red aunque un buscador que interpreta las HTML forma y puede hacer interfaz con las PDU que usan un servicio de traslado de datos que se ejecuta sobre un servidor separado.

Se pueden programar diversas realizaciones de la presente invención usando un lenguaje de programación orientado a objetos, tal como SmallTalk, Java, C++, Ada, o C# (C-Sarp). También se pueden usar otros lenguajes de programación orientados a objetos. Como alternativa se pueden usar lenguajes de programación funcionales, de secuencias de comandos y/o lógicos. Se pueden implementar diversos aspectos de la invención en un entorno no programado (por ejemplo documentos creados en HTML, XML u otro formato que, cuando se ven en una ventana de un programa de buscador ofrecen aspectos de una interfaz gráfica de usuario (GUI) o realizan otras funciones). Diversos aspectos de la invención se pueden implementar como elementos programados o no programados, o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, se puede implementar una pantalla de entrada de datos de información de las credenciales de seguridad usando un documento de Microsoft Word mientras que la aplicación diseñada para iniciar cambios en el consumo de potencia del dispositivo de red se puede escribir en C++.

Se debería apreciar que un sistema de ordenadores de propósito general de acuerdo con la presente invención puede realizar funciones fuera del alcance de la invención. Por ejemplo, se pueden implementar aspectos del sistema usando un producto comercial existente, tal como, por ejemplo, los Sistemas de Gestión de Bases de Datos tales como el Servidor SQL disponible de Microsoft de Seattle, WA., una Base de Datos de Oracle de Redwood Shores, CA, y MySQL de MySQL AB de UPPSALA, Suecia y WebSphere middleware de IBM de Armonk, Nueva York. Si se instala el servidor SQL sobre un sistema de ordenadores de propósito general para implementar una realización de la presente invención, el mismo sistema de ordenadores de propósito general puede ser capaz de soportar bases de datos para aplicaciones diversas.

En base a la exposición anterior, debería ser evidente para un experto en la materia que la invención no está limitada a una plataforma de sistema de ordenadores particular, procesador, sistema operativo, red o protocolo de comunicaciones. También debería ser evidente que la presente invención no está limitada a una arquitectura específica o lenguaje de programación.

La figura 8 ilustra una realización de acuerdo con la presente invención cuando se implementa en un entorno de un centro de datos centralizado. El dispositivo de gestión de red 800 se conecta a la red 802. La red 802 está conectada a las PDU de armazón 804, 806 y 808, y los dispositivos de red se alojan en los armazones 812, 814 y 816, tal como los servidores blade 826, 828 y 830. La red 802 también está conectada al teléfono de IP 818, la impresora 820, el Servidor 822, y la cámara de seguridad 824. Las PDU del armazón 804, 806 y 808 suministran potencia a los dispositivos de red alojados en los armazones 812, 814 y 816, respectivamente. La PDU 810 suministra potencia al teléfono de IP 818, la impresora 820, el servidor 822 y la cámara de seguridad 824.

En una realización, como se muestra en la Figura 3, un ejemplo de identificador de localización de dispositivos de red automático 300, puede estar activo sobre el dispositivo de gestión de red 800. Como alternativa, como se muestra en la Figura 4, un ejemplo de identificador de tipo de dispositivo de red automático 500 puede estar activo sobre el dispositivo de gestión de red 800. El dispositivo de gestión de red 800 puede ser cualquier dispositivo capaz de ejecutar el software de gestión de red centralizada incluyendo, por ejemplo, el Servidor Central de Red InfraStruXure®. La red bajo la cual el dispositivo de gestión de red y los dispositivos de red están residentes puede ser cualquier red de ordenadores que varía desde una LAN/WAN de propósito general a una red más básica de gestión de potencia aislada y dedicada.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo de gestión de red 800 puede emitir instrucciones de cambiar el consumo de potencia a través de la red 802 a diversos dispositivos de red, tales como la cámara de seguridad 824, la impresora 820 y los servidores blade 826, 828 y 830. El dispositivo de gestión de red 800 puede monitorizar, a través de la red 802, los niveles de demanda de potencia en cada salida de potencia en las PDU 804, 806, 808 y 810 para determinar a qué salida de potencia atiende el objetivo de la instrucción de cambiar el consumo de potencia. La PDU puede ser independiente o estar físicamente incorporada dentro de un armazón de servidor o en otro alojamiento de dispositivo de red. Los protocolos que se pueden usar para monitorizar los niveles de demanda de potencia en la salida de potencia incluyen SMTP e IMPI. El dispositivo de red 800 puede repetir este proceso para cada dispositivo de red que es objetivo para el descubrimiento de la localización física. La precisión del descubrimiento de la localización física puede variar desde varios pies, por ejemplo la distancia entre la salida de potencia y el dispositivo de red, a la localización específica de un dispositivo de red dentro de un armazón.

La Figura 9 representa otra realización de acuerdo con la presente invención en la que se implementa en un entorno de centro de datos centralizado. El dispositivo de gestión de red 900 está conectado a la red 904. La red 904 está conectada a varios dispositivos de red incluyendo el generador 902, la PDU primaria 906, la PDU secundaria 908, el UPS primario 910, el UPS secundario 912, los ATS de armazón 914, la PDU de armazón 916 y el servidor 918. La alimentación de la instalación 922 y el generador 902 suministran potencia a la PDU primaria 906 y la PDU secundaria 908, respectivamente. La PDU primaria 906 y la PDU secundaria 908 suministran potencia al UPS primario 910 y el UPS secundario 912. El UPS primario 910 y el UPS secundario 912 suministran potencia de forma redundante al ATS de armazón 914. El ATS de armazón 914 suministra potencia a la PDU de armazón 916. La PDU de armazón 916 suministra potencia al servidor 918. El armazón 920 alberga el ATS de armazón 914, el UPS primario 910, el UPS secundario 912, la PDU de armazón 916 y el servidor 918.

En una realización, como se muestra en la Figura 3, un ejemplo de identificador de localización de dispositivos de red automático 300 puede estar activo sobre el dispositivo de gestión de red 900. El dispositivo de gestión de red 900 puede ser cualquier dispositivo capaz de ejecutar el software de gestión de red centralizada incluyendo, por ejemplo, el Servidor Central de InraStruXure®. La red bajo la cual el dispositivo de gestión de red y los dispositivos de red son residentes puede ser cualquier red de ordenadores que van desde una LAN/WAN de propósito general a una red más básica de gestión de potencia aislada y dedicada.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo de gestión de red 900 puede monitorizar y registrar, a través de la red 904, el cambio en la demanda de potencia con el tiempo de diversos dispositivos de red, tales como el servidor 918, el ATS de armazón 914, el UPS primario 910, el UPS secundario 912, la PDU de armazón 916, la PDU primaria 906, la PDU secundaria 908 y el generador 902. El dispositivo de gestión de red 900 puede comparar a continuación el cambio en la demanda de potencia en diversas posiciones del interruptor automático de la PDU primaria 906 para el cambio en la demanda de potencia en el UPS primario 910, el ATS de armazón 914, la PDU de armazón 916 y el servidor 918. El dispositivo de red 900 puede asociar a continuación las posiciones del interruptor automático que experimentan sustancialmente el mismo cambio en la demanda de potencia que el UPS primario 910 con el UPS primario 910. De forma similar, el dispositivo de red 900 puede asociar también el UPS primario 910 con el ATS de armazón 914, el ATS de armazón 914 con la PDU de armazón 916, y la PDU de armazón 916 con el servidor 918. Por último, usando el procedimiento de comparación, el dispositivo de red también puede asociar el generador 902, la PDU secundaria 908, el UPS secundario 912, el ATS de armazón 914, la PDU de armazón 916 y el servidor 918.

A continuación el dispositivo de red 900 puede trazar una trayectoria de potencia entre estos dispositivos de red en base a estas asociaciones. Se pueden añadir otros dispositivos de red a la trayectoria de potencia del mismo modo.

Una vez descritas algunas realizaciones ilustrativas de la invención, debería ser evidente para los expertos en la materia que lo anterior es meramente ilustrativo y no limitativo, solo se ha presentado a modo de ejemplo. Aunque la mayoría de esta exposición se ha centrado en realizaciones de centros de datos, se pueden aplicar aspectos de la

5 presente invención a otros tipos de redes de tecnologías de la información, por ejemplo LAN y WAN. De forma similar, se pueden usar aspectos de la presente invención para conseguir otros objetivos incluyendo la conservación de potencia y la monitorización de dispositivos de red. Numerosas modificaciones y otras realizaciones ilustrativas están dentro del alcance de los expertos en la materia y se contemplan de modo que caen dentro del alcance de la invención. En particular, aunque muchos de los ejemplos presentados en este documento involucran combinaciones específicas de las acciones del método o los elementos del sistema, se debería entender que esas acciones y esos elementos se pueden combinar de otros modos para cumplir los mismos objetivos. Las acciones, elementos y características tratadas solo en conexión con una realización no se pretende que sean excluyentes de un papel similar en otras realizaciones.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de determinación de una localización física de un dispositivo de red, comprendiendo el método:
- instruir al dispositivo de red para cambiar el consumo de potencia (206);
  - 5 detectar un cambio en el consumo de potencia (208) en un dispositivo de distribución de potencia que tiene una localización física y está acoplado al dispositivo de red para proporcionar potencia al dispositivo de red; y
  - determinar la localización física del dispositivo de red (210) en base a la localización física del dispositivo de distribución de potencia.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la determinación de la localización física del dispositivo de red incluye comparar el cambio en el consumo de potencia con relación a un cambio en la utilización del dispositivo de red.
- 10 3. El método de la reivindicación 1, que comprende además, antes de detectar un cambio en el consumo de potencia, esperar a que ocurra un evento.
4. El método de la reivindicación 1, en el que la instrucción al dispositivo de red para que cambie el consumo de potencia incluye instruir al dispositivo de red para que cambie el consumo de potencia en un momento predeterminado.
- 15 5. El método de la reivindicación 3, en el que el evento incluye:
- instalar el dispositivo de red; o
  - reemplazar el dispositivo de red.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la instrucción al dispositivo de red para que cambie el consumo de potencia incluye instruir al dispositivo de red para que reduzca el consumo de potencia o para que aumente el consumo de potencia.
- 20 7. El método de la reivindicación 1, en el que la instrucción al dispositivo de red para que cambie el consumo de potencia incluye acceder al dispositivo de red sobre una red.
8. El método de la reivindicación 1, que comprende además asociar la localización física del dispositivo de red con la localización física del dispositivo de distribución de potencia.
- 25 9. El método de la reivindicación 1, que comprende además presentar una representación del dispositivo de red en un contexto físico usando una pantalla gráfica.
10. El método de la reivindicación 1, que comprende además presentar una representación del dispositivo de distribución de potencia y los dispositivos de red asociados con el dispositivo de distribución de potencia.
- 30 11. El método de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de red incluye un conmutador de transferencia que tiene una primera entrada para un primer suministro de potencia y una segunda entrada para un segundo suministro de potencia, incluyendo el método además:
- identificar un dispositivo de distribución de potencia que alimenta el primer suministro de potencia; e
  - identificar un dispositivo de distribución de potencia que alimenta el segundo suministro de potencia.
- 35 12. Un medio legible por ordenador que tiene señales legibles por ordenador almacenadas en el mismo que definen instrucciones que, como resultado de su ejecución por un procesador, instruyen al procesador para realizar el método de la reivindicación 1.
13. Un sistema para detectar una localización física de un dispositivo de red, comprendiendo el sistema:
- al menos una entrada dispuesta y configurada para recibir información del dispositivo de red;
  - al menos un controlador dispuesto y configurado para:
- 40 instruir al dispositivo de red para cambiar el consumo de potencia (206);
- detectar un cambio en el consumo de potencia (208) en un dispositivo de distribución de potencia que tiene una localización física y está acoplado al dispositivo de red; y determinar la localización física (210) del dispositivo de red; y
- 45 al menos una salida dispuesta y configurada para presentar una representación de la localización física del dispositivo de red.

**14.** El sistema de la reivindicación 13, en el que el, al menos un controlador está dispuesto y configurado además para comparar el cambio en el consumo de potencia con relación a un cambio en la utilización del dispositivo de red.

**15.** El sistema de la reivindicación 13, en el que la, al menos una salida está dispuesta y configurada además para presentar una representación del dispositivo de distribución de potencia y los dispositivos de red asociados con el dispositivo de distribución de potencia.

5

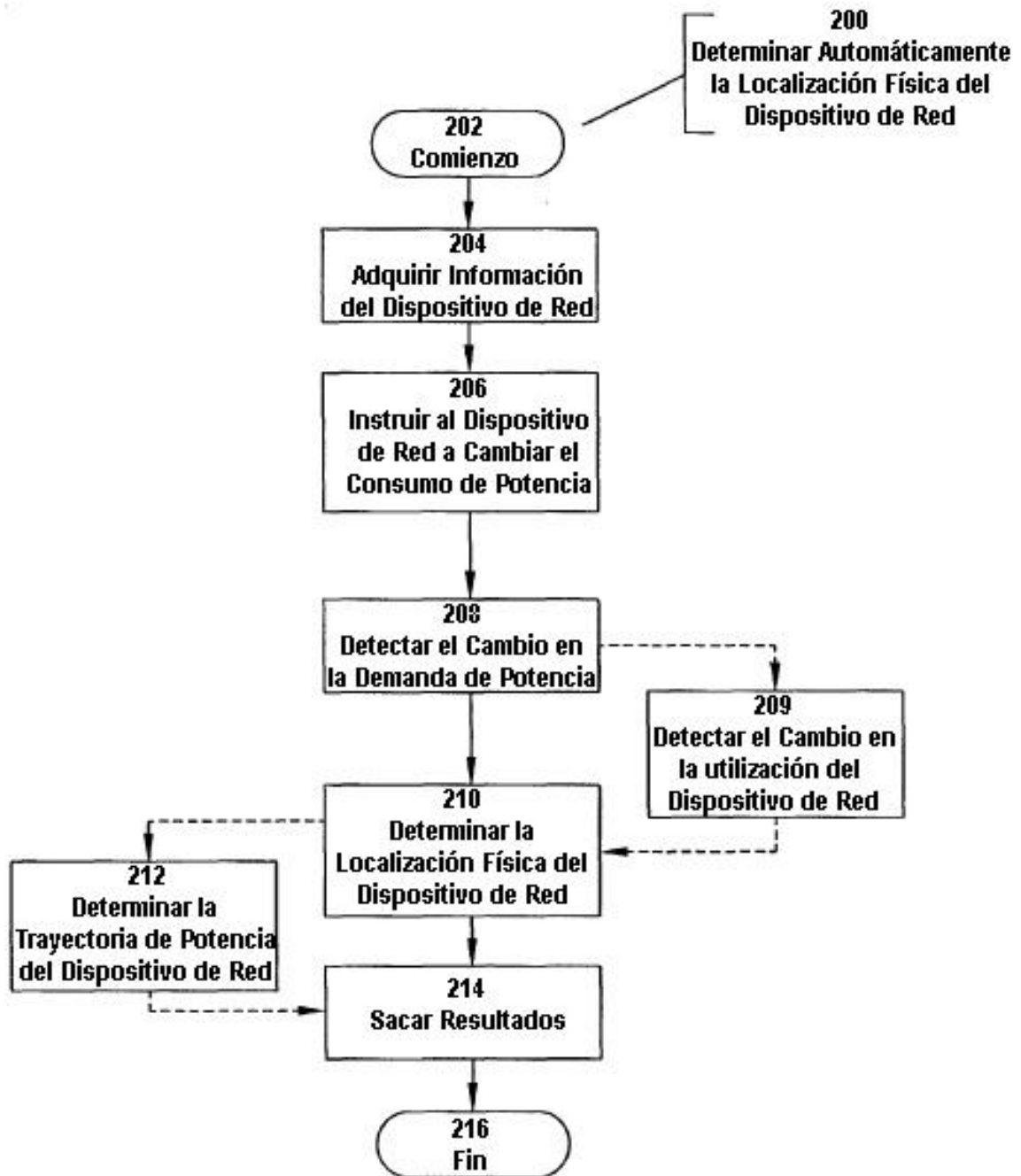


FIGURA 1

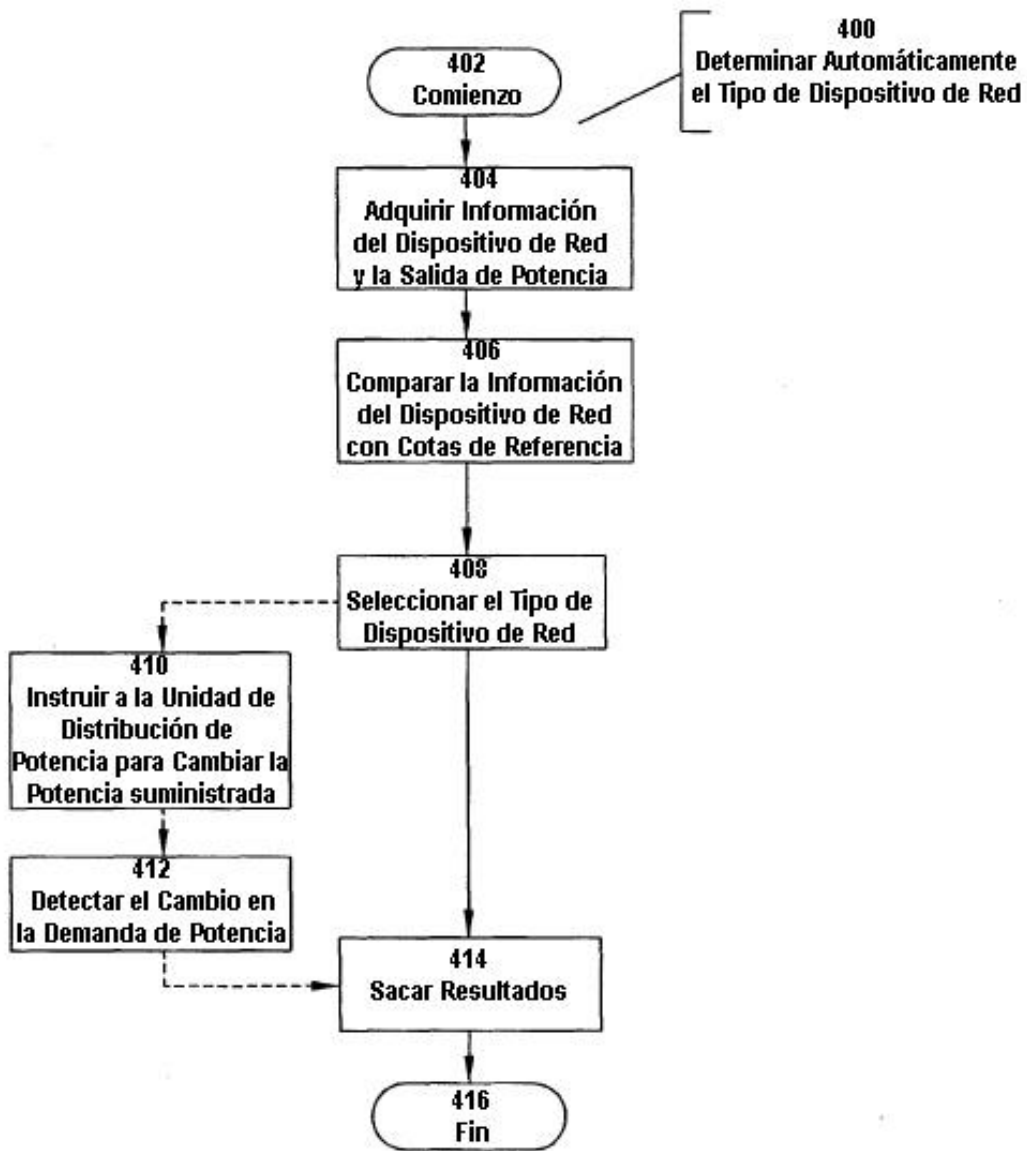


FIGURA 2

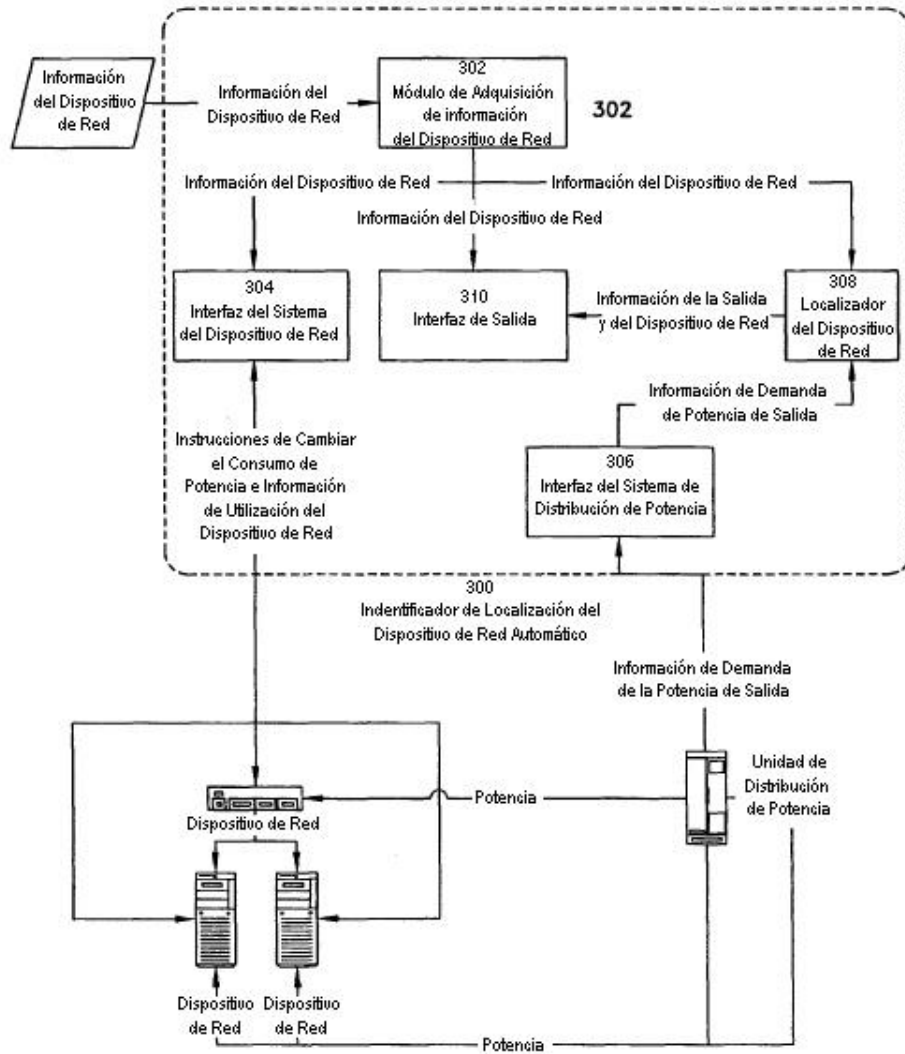


FIGURA 3



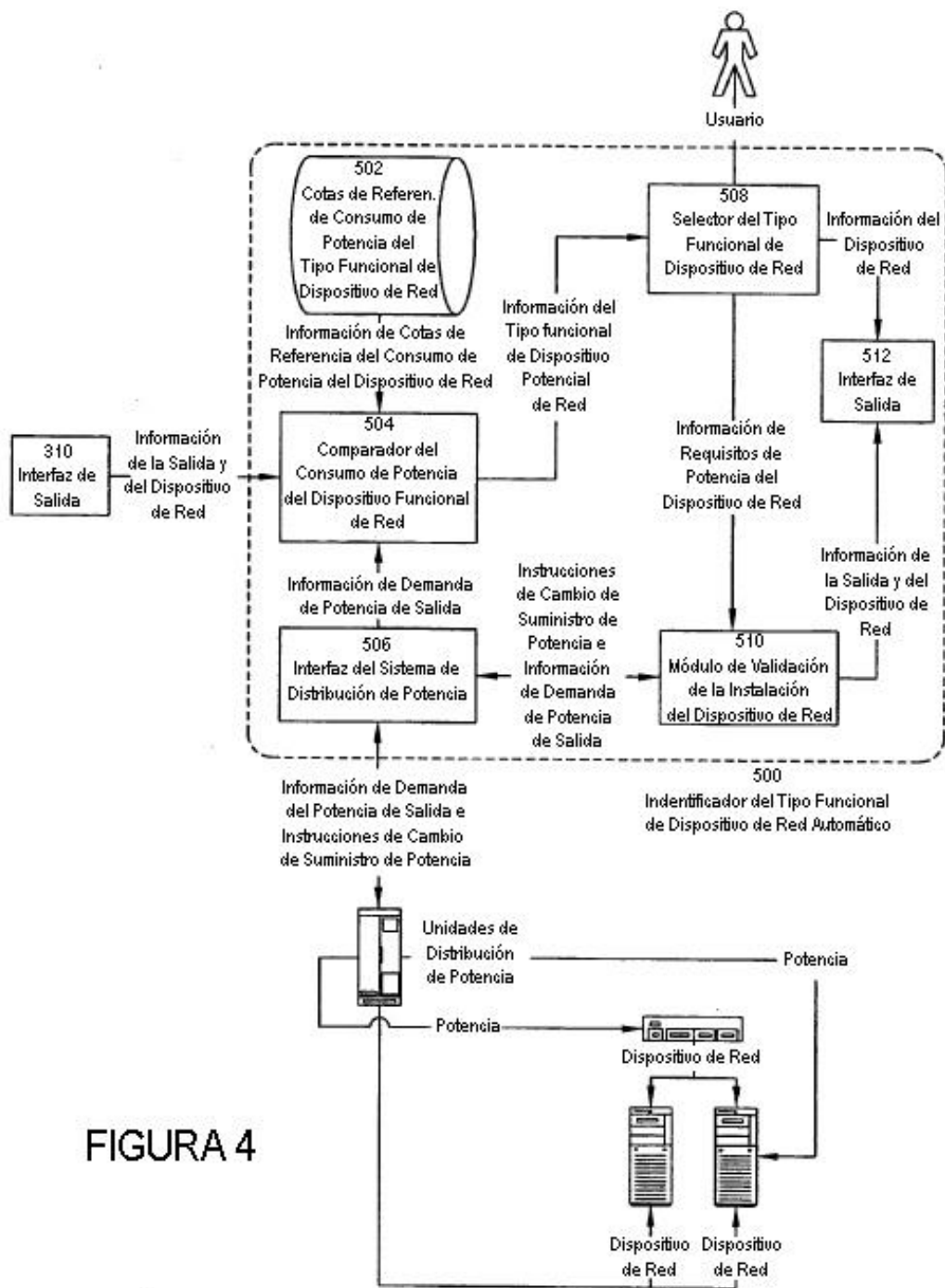


FIGURA 4

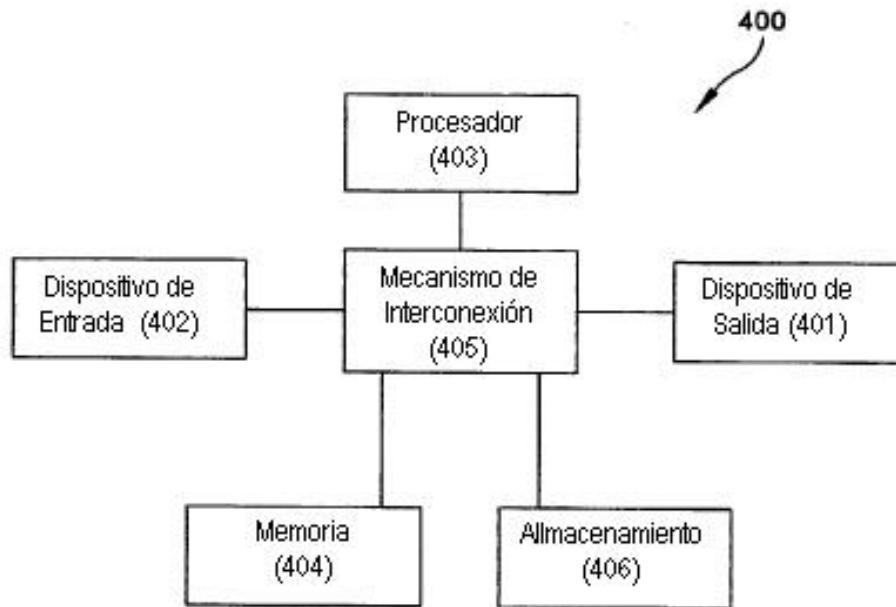


FIGURA 5

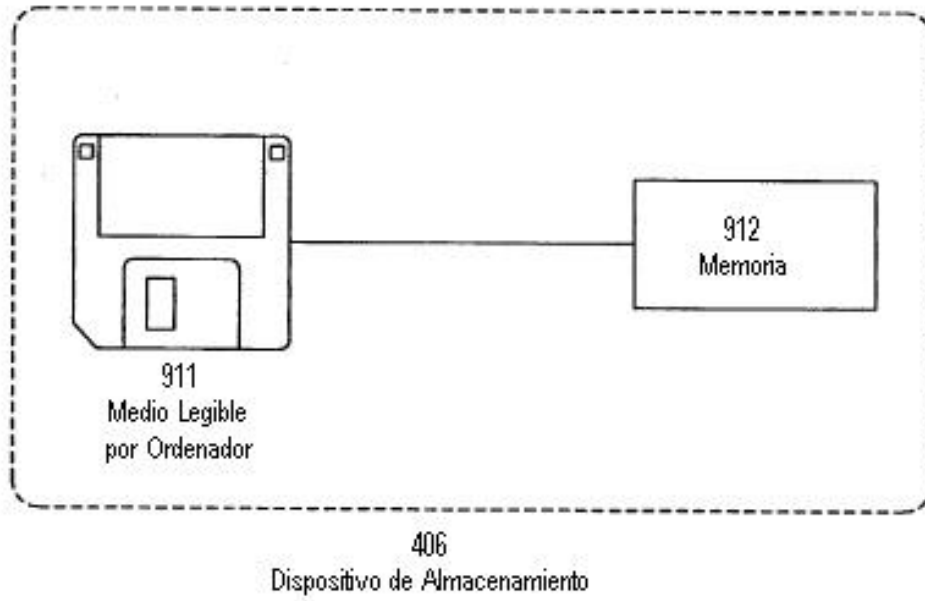


FIGURA 6

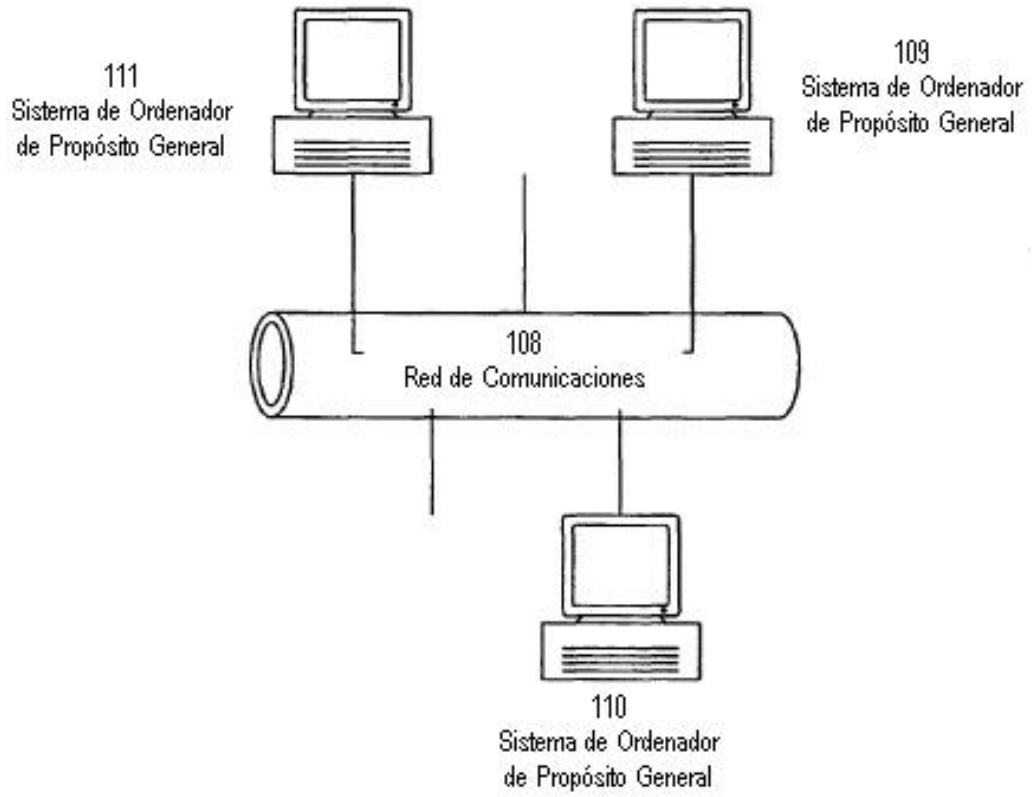


FIGURA 7

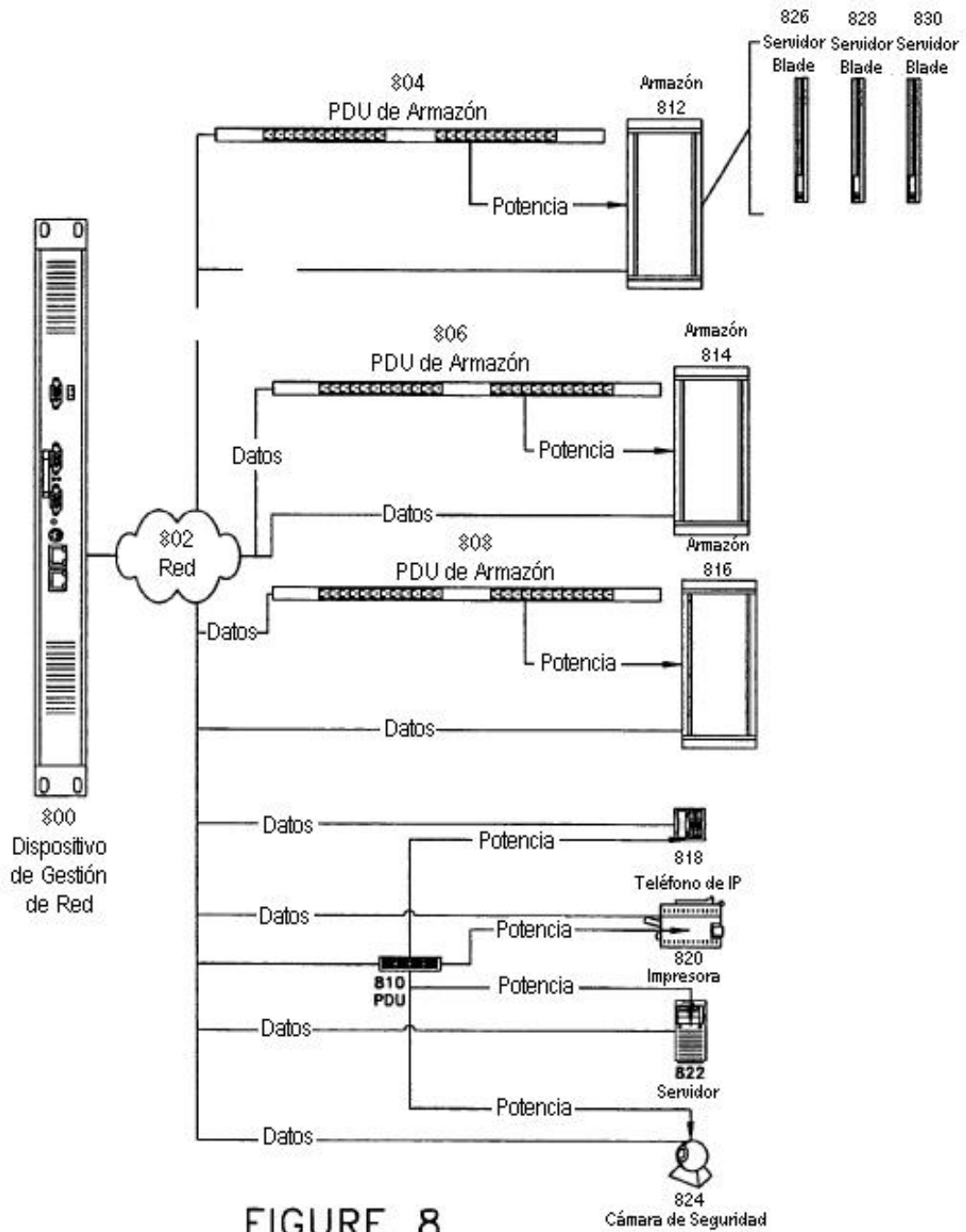


FIGURE 8

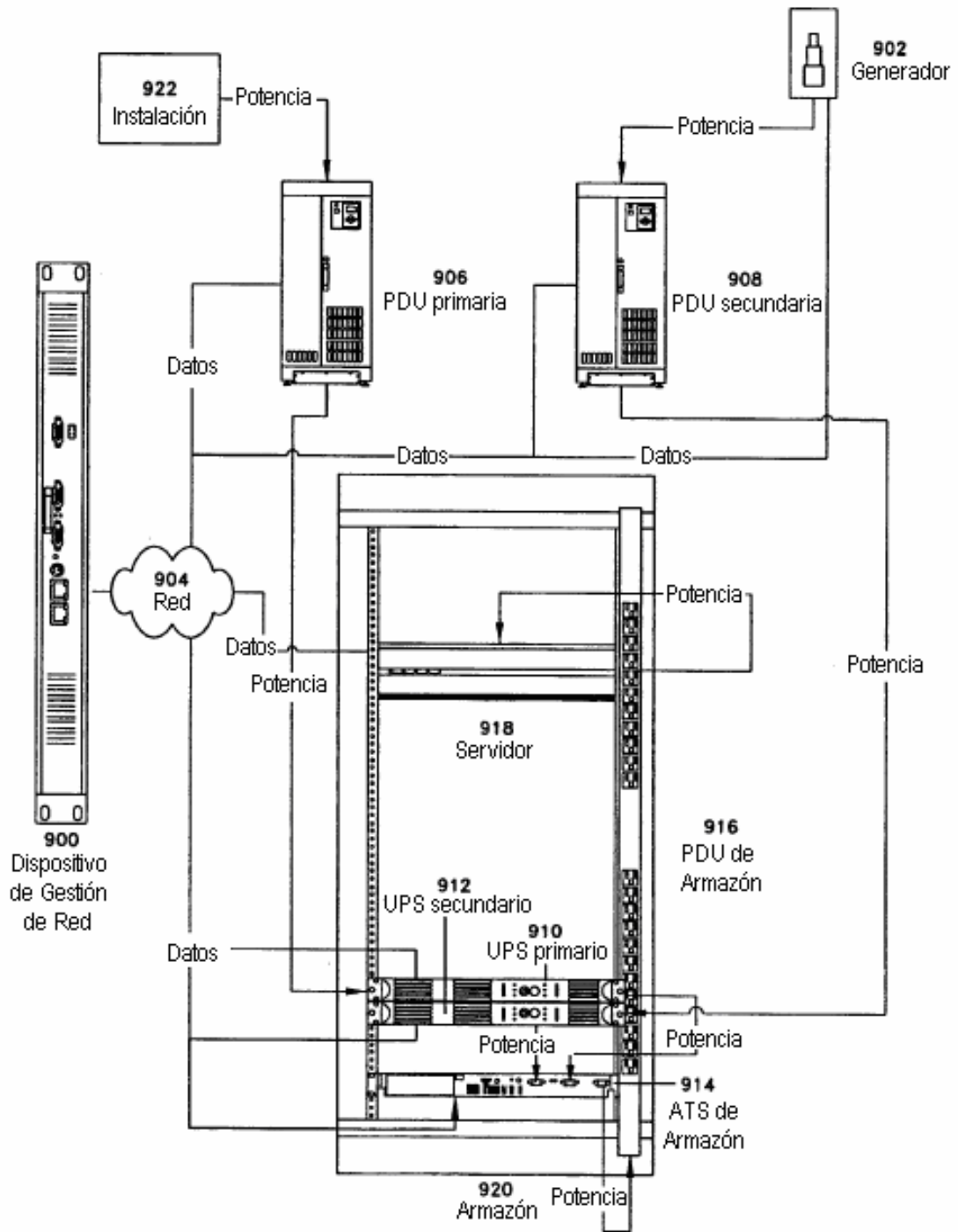


FIGURA 9