(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 687 680**

(51) Int. CI.:

G06F 13/38 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
G06F 8/38 (2008.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2012 PCT/US2012/039020**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2012 WO12173751**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2012 E 12725973 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2721501**

(54) Título: **Método y aparato para entrega remota de servicios de USB gestionados mediante un dispositivo informático móvil**

(30) Prioridad:

17.06.2011 US 201113162877

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2018

(73) Titular/es:

ALCATEL LUCENT (100.0%)
Site Nokia Paris Saclay, Route de Villejust
91620 Nozay, FR

(72) Inventor/es:

HARI, ADISESHU;
FRANCINI, ANDREA;
CHANG, YUH-JYE y
JAITLY, MANOJ, K.

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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 aparato para entrega remota de servicios de USB gestionados mediante un dispositivo informático móvil

Campo técnico

La invención se refiere en general a redes de comunicación y, más específicamente aunque no exclusivamente, a soportar servicios para un ordenador mediante un dispositivo informático móvil.

Antecedentes

Los ordenadores (por ejemplo, sobremesas, portátiles, tabletas, y similares) son el equipo convencional para una gran porción de las plantillas de hoy en día. Los ordenadores, aunque mejoran enormemente la productividad, también vienen con una gran carga de mantenimiento, puesto que sus componentes de software y hardware instalados pueden sufrir una multitud de fallos. Por ejemplo, el software informático puede encontrar problemas tales como funcionamientos incorrectos de programa, infecciones de virus y similares. De manera similar, por ejemplo, el hardware informático puede encontrar corrupción de disco duro, problemas de arranque y similares. En casi todos los casos donde el ordenador tiene problemas de mantenimiento, es vital que el empleado tenga el ordenador en servicio tan pronto como sea posible, para evitar pérdidas de productividad, brechas de seguridad empresariales y diversos otros problemas que pueden resultar de tales situaciones. Sin embargo, tales operaciones de mantenimiento llevan tiempo para casi todos los empleados, y especialmente para empleados remotos que pueden no tener acceso conveniente a un centro de servicio corporativo. Adicionalmente, para empleados que realizan viajes, la conectividad de red puede ser esporádica y los robos de los portátiles no son inusuales, problemas adicionales que impactan de manera negativa la productividad de los empleados y la seguridad empresarial. Además, muchos de estos mismos problemas se encuentran también en diversos otros entornos (por ejemplo, entornos de cliente y similares), donde los ordenadores pueden sufrir diversos problemas de hardware y/o software, pueden estar bajo ataque, y pueden perderse o robarse.

El documento US 2009/0307679 A1 desvela un método de comunicación entre un terminal móvil y un ordenador personal, en el que el terminal móvil transmite un programa ejecutable desde el terminal móvil al ordenador personal. El documento EP 1 710 956 A1 está relacionado con un sistema con un servidor de políticas, en el que un primer dispositivo puede comunicar con el servidor de políticas y un segundo 302 dispositivo puede comunicar con el primer dispositivo y no puede comunicar con el servidor de políticas, en el que el primer dispositivo es para actuar como un intermediario de políticas.

Sumario

La presente invención se refiere a un dispositivo informático móvil de acuerdo con la reivindicación 1 y a un método de acuerdo con la reivindicación 9. Se especifican realizaciones adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Las enseñanzas en el presente documento pueden entenderse fácilmente considerando la siguiente descripción detallada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 representa una realización a modo de ejemplo de un sistema configurado para posibilitar que un dispositivo informático móvil soporte servicios de USB gestionados para un ordenador;
La Figura 2 representa una porción del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1, que ilustra la configuración del dispositivo informático móvil para soportar clases de dispositivo de USB que pueden usarse para proporcionar servicios de USB gestionados para el ordenador;
La Figura 3 representa una realización de un método para posibilitar el control remoto de una clase de dispositivo de USB de un dispositivo informático móvil;
La Figura 4 representa una realización de un método para usar un dispositivo informático móvil para proporcionar un servicio de USB gestionado para un ordenador;
La Figura 5 representa una realización de una capacidad de interconexión en red de IPOST para soportar la transferencia de paquetes de IP entre dispositivos; y
La Figura 6 representa un diagrama de bloques de un ordenador de alto nivel adecuado para su uso en la realización de las funciones descritas en el presente documento.

Para facilitar el entendimiento, se han usado idénticos números de referencia, cuando sea posible, para designar elementos idénticos comunes en las figuras.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

En general, se representa y se describe en el presente documento una capacidad de un servicio de USB gestionado,

aunque pueden presentarse también diversas otras capacidades en el presente documento.

En al menos algunas realizaciones, la capacidad de servicio de USB gestionado está configurada para usar un dispositivo informático móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente u otro dispositivo informático móvil adecuado) para soportar un conjunto de servicios para un ordenador (por ejemplo, un sobremesa, un portátil y similares) que puede conectar el dispositivo informático móvil mediante una conexión de Bus Serie Universal (USB).

En al menos algunas realizaciones, la capacidad de servicio de USB gestionado posibilita el control local y/o remoto del dispositivo informático móvil para operar en diversas clases de dispositivo de USB, de manera que el dispositivo informático móvil puede proporcionar diversos servicios de USB gestionados para el ordenador mediante la conexión periférica. Por ejemplo, diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado pueden posibilitar la operación del dispositivo informático móvil en una o más de las clases de dispositivo de USB (por ejemplo, la clase de Ethernet de USB, la clase de dispositivo de comunicaciones (CDC) de USB, la clase de modelo de control abstracto (ACM), la clase de almacenamiento masivo de USB y similares), de manera que el dispositivo informático móvil puede configurarse de manera dinámica para operar como uno o más de una interfaz de red, un cliente de red privada virtual (VPN), una tarjeta inteligente, una consola serie, un dispositivo de almacenamiento masivo, un dispositivo de arranque y similares.

En al menos algunas realizaciones, la capacidad de servicio de USB gestionado posibilita el control local y remoto del dispositivo informático móvil para proporcionar diversos servicios de USB gestionados para el ordenador mediante la conexión periférica. Por ejemplo, diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado pueden soportar servicios de USB gestionados que incluyen un servicio de anclaje de Internet de USB gestionado, un servicio de anclaje de VPN de USB gestionado, un servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado, un servicio de consola serie de USB gestionado, un servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado, un servicio de arranque de USB gestionado y similares.

Como se describe en el presente documento, el control del dispositivo informático móvil puede proporcionarse de manera local (por ejemplo, mediante una interfaz de usuario del dispositivo informático móvil y/o cualquier otra interfaz adecuada disponible en o cerca del dispositivo informático móvil) y de manera remota (por ejemplo, mediante una o más conexiones de datos del dispositivo informático móvil, tal como mediante una conexión de red alámbrica, una conexión de red de área local inalámbrica (WLAN), una conexión de red de área extensa inalámbrica (WWAN), y similares). Esto puede posibilitar el control local y/o remoto del dispositivo informático móvil para uno o más del control del dispositivo informático móvil para operar en diversas clases de dispositivo de USB, controlar el dispositivo informático móvil para proporcionar diversos servicios de USB gestionados para el ordenador mediante la conexión periférica, y similares.

De esta manera, al menos algunas de las realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado posibilitan el uso de un dispositivo informático móvil para ampliar el rango de operación y condiciones de gestión bajo las que pueden realizarse acciones de operación y gestión informática para un ordenador que puede conectarse al dispositivo informático móvil mediante una conexión periférica.

Se observa que pueden proporcionarse diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado en diversas aplicaciones, tal como en aplicaciones empresariales (por ejemplo, para mejorar el acceso de red empresarial para empleados empresariales, para mejorar las capacidades de gestión de TI empresariales y similares, así como diversas combinaciones de los mismos), en aplicaciones de cliente (por ejemplo, proporcionar una base para un gran conjunto de servicios que pueden gestionarse por entidades tales como los proveedores de servicio de comunicaciones, proveedores de servicio de terceros y así sucesivamente), y similares.

Aunque se representan y describen de manera principal en el presente documento con respecto a realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado en el que se usa un tipo particular del dispositivo informático móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente) para proporcionar servicios de USB gestionados para un tipo particular de ordenador (por ejemplo, un ordenador de usuario final) mediante un tipo particular de conexión periférica (por ejemplo, un cable de USB) en un tipo particular de aplicación (por ejemplo, en un entorno empresarial), se observa que pueden usarse diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado en conjunto con diversos otros tipos de los dispositivos informáticos móviles usados para proporcionar servicios de USB gestionados, diversos otros tipos de ordenadores y otros dispositivos para los que se proporcionan servicios de USB gestionados, diversos otros tipos de conexiones periféricas que pueden usarse para proporcionar servicios de USB gestionados, y/o diversos otros tipos de aplicaciones en las que pueden proporcionarse/usarse los servicios de USB gestionados.

La Figura 1 representa una realización a modo de ejemplo de un sistema configurado para posibilitar que un dispositivo informático móvil soporte servicios de USB gestionados para un ordenador.

Como se representa en la Figura 1, el sistema 100 incluye un ordenador 110, una conexión periférica 120, un dispositivo informático móvil 130, una conexión de red 140, una red de acceso 150, una red de comunicación 160, y una infraestructura de gestión de servicio 170.

En general, el ordenador 110 representa cualquier tipo de dispositivo que soporta una o más clases de dispositivo de USB y una o más interfaces periféricas (por ejemplo, para soportar la conexión periférica 120) para comunicación con uno o más dispositivos que operan en la una o más clases de dispositivo de USB. Se apreciará que el ordenador 110 incluye un procesador y memoria, y puede incluir diversos tipos de hardware y software para realizar funciones en el ordenador 110. Se observa que el ordenador 110 también puede incluir una o más interfaces de red para acceder a uno o más tipos de las redes de comunicación (por ejemplo, una o más de interfaz alámbrica, una interfaz de LWAN, una interfaz de WWAN, y similares, así como diversas combinaciones de las mismas). Por ejemplo, el ordenador 110 puede ser un ordenador de usuario (por ejemplo, un ordenador de sobremesa, un ordenador portátil, un ordenador portable, un ordenador de tableta, y similares), un ordenador de red (por ejemplo, un encaminador, un conmutador y similares), o cualquier otro tipo de dispositivo adecuado. El diseño típico y operación de tales ordenadores se entenderá por un experto en la materia.

Como se representa en la Figura 1, el ordenador 110 incluye un espacio de usuario 111 y un núcleo 112. El espacio de usuario 111 está configurado para soportar interacción de usuario mediante el ordenador 110, y puede incluir una o más aplicaciones que pueden usarse por usuarios del ordenador 110. El núcleo 115 está configurado para interconectar el espacio de usuario 111 al hardware del ordenador 110 (por ejemplo, CPU, memoria, otros dispositivos, y similares, que pueden haberse omitido de la Figura 1 para fines de claridad). Como se representa en la Figura 1, el núcleo 115 incluye un módulo de USB 116 y un módulo de red 117.

El módulo de USB 116 proporciona una interfaz externa mediante la interfaz periférica 120, mediante la que diversos dispositivos periféricos pueden conectarse al ordenador 110. El módulo de USB 116 incluye diversos módulos (omitidos de la Figura 1 para fines de claridad, aunque se representan y describen en detalle en la Figura 2) configurados para posibilitar que el ordenador 110 soporte múltiples clases de dispositivo de USB de diversos tipos de dispositivos periféricos que pueden conectarse al ordenador 110 mediante la interfaz periférica 120 (de manera ilustrativa, el dispositivo informático móvil 130). El diseño típico y operación de un módulo de USB de este tipo se entenderá por un experto en la materia.

El módulo de red 117 proporciona una o más interfaces externas mediante las cuales el ordenador 110 puede comunicar con uno o más tipos de redes de acceso. Por ejemplo, aunque se omiten para fines de claridad, se apreciará que el módulo de red 117 soporta comunicaciones de TCP/IP, e incluye una o más tarjetas de interfaz de red (NIC) configuradas para soportar comunicaciones con uno o más tipos de las redes de comunicaciones. Por ejemplo, la o las NIC del ordenador 110 pueden incluir una o más de una NIC de Ethernet para comunicación basada en Ethernet, una NIC de Fidelidad Inalámbrica (WiFi) para comunicación con redes WiFi, una NIC celular para comunicación celular con uno o más tipos de redes celulares (por ejemplo, red celular de 2.5G, una red celular de 3G, una red celular de 4G y similares), una NIC de Bluetooth para comunicación de Bluetooth, y similares, así como diversas combinaciones de las mismas.

Se apreciará que el núcleo 115 también puede incluir diversos otros tipos de módulos que pueden soportarse en un ordenador.

Se apreciará que el ordenador 110 puede incluir diversos otros tipos de hardware y software, la disposición típica y operación de los cuales se entenderá por un experto en la materia.

La conexión periférica 120 proporciona una conexión entre el ordenador 110 y el dispositivo informático móvil 130. La conexión periférica 120 está configurada para soportar diversas transacciones de datos, entre el dispositivo informático móvil 130 y el ordenador 110, que están implicadas en la entrega de servicios de USB gestionados. En una realización, la conexión periférica es una conexión de USB (por ejemplo, un cable de USB). Aunque la conexión periférica 120 se representa y describe principalmente en el presente documento como que es una conexión de USB, se apreciará que pueden proporcionarse diversas conexiones periféricas 120 usando uno o más otros tipos de conexiones (por ejemplo, usando una conexión de WiFi entre el ordenador 110 y el dispositivo informático móvil 130, usando una conexión de Bluetooth entre el ordenador 110 y el dispositivo informático móvil 130, y similares).

El dispositivo informático móvil 130 está configurado para soportar diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado.

En general, el dispositivo informático móvil 130 representa cualquier tipo de dispositivo (1) que está configurado para soportar múltiples clases de dispositivo de USB (que incluye soporte para conmutación entre las clases disponibles de dispositivo de USB y soporte para usar las clases de dispositivo de USB para proporcionar diversos tipos de servicios de USB gestionados), (2) que incluye una interfaz periférica para posibilitar la conexión del dispositivo informático móvil 130 a un ordenador (de manera ilustrativa, para soportar la conexión periférica 120 entre el dispositivo informático móvil 130 y el ordenador 110), y (3) y que incluye una interfaz de red para posibilitar que el dispositivo informático móvil 130 acceda a una red de comunicación (de manera ilustrativa, para soportar la conexión de red 140 para acceder a la red 150, que posibilita de esta manera que el dispositivo informático móvil 130 acceda a la red de comunicación 160 y a la infraestructura de gestión de servicios 170). Por ejemplo, el dispositivo informático móvil 130 puede ser un teléfono inteligente, un ordenador de tableta, o cualquier otro dispositivo informático móvil adecuado que soporte tales características.

Como se representa en la Figura 1, el dispositivo informático móvil 130 incluye un espacio de usuario 131 y un núcleo 135.

El espacio de usuario 131 está configurado para soportar interacción de usuario mediante el dispositivo informático móvil 130, y puede incluir una o más aplicaciones que pueden usarse por usuarios del ordenador 110. El núcleo 135 está configurado para interconectar el espacio de usuario 131 a hardware del dispositivo informático móvil 130 (por ejemplo, CPU, memoria, otros dispositivos y similares, que se han omitido de la Figura 1 para fines de claridad).

El espacio de usuario 131 incluye un par de agentes que incluyen un agente de usuario (UA) 132 y un agente de gestión (MA) 133. Cada uno del UA 132 y el MA 133 está configurado para proporcionar diversas funciones de la capacidad de servicio de DNS gestionado. El UA 132 y el MA 133 pueden implementarse en el dispositivo informático móvil 130 de cualquier manera adecuada. En una realización, por ejemplo, el UA 132 y/o el MA 133 pueden implementarse como software, almacenado en memoria, que puede ejecutarse por un procesador para proporcionar las diversas funciones del UA 132 y/o el MA 133 representados y descritos en el presente documento. El UA 132 y el MA 133 pueden implementarse en el dispositivo informático móvil 130 de cualquier otra manera adecuada.

El núcleo 135 incluye un módulo de USB 136 y un módulo de red 137. Se apreciará que el núcleo 135 también puede incluir diversos otros tipos de módulos que pueden soportarse en un dispositivo informático móvil.

El módulo de USB 136 está configurado para soportar diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado. El módulo de USB 136 proporciona una interfaz externa mediante la interfaz periférica 120, mediante la cual el dispositivo informático móvil 130 puede conectar al ordenador 110 en el contexto de soporte de servicios de USB gestionados. El módulo de USB 136 incluye diversos módulos (omitidos de la Figura 1 para fines de claridad, aunque se representan y describen en detalle en la Figura 2) configurados para posibilitar que el dispositivo informático móvil 130 soporte múltiples clases de dispositivo de USB de diversos tipos de dispositivos periféricos que pueden conectarse al ordenador 110 mediante la conexión periférica 120. El módulo de USB 136 está configurado para poder controlarse de manera local y/o remota para operar en cualquiera de las múltiples clases de dispositivo de USB soportadas por el módulo de USB 136, posibilitando de esta manera que el módulo de USB 136 se configure para soportar diversos tipos de servicios de USB gestionados.

El módulo de red 137 proporciona una o más interfaces externas mediante las cuales el dispositivo informático móvil 130 puede comunicar con uno o más tipos de redes de acceso. Por ejemplo, aunque se omite para fines de claridad, se apreciará que módulo de red 137 soporta comunicaciones de TCP/IP, e incluye una o más tarjetas de interfaz de red (NIC) configuradas para soportar comunicaciones con uno o más tipos de las redes de comunicaciones. Por ejemplo, la o las NIC del dispositivo informático móvil 130 pueden incluir una o más de una NIC de Ethernet para la comunicación basada en Ethernet, una NIC de Fidelidad Inalámbrica (WiFi) para comunicación con redes WiFi, una NIC celular para comunicación celular con uno o más tipos de redes celulares (por ejemplo, red celular de 2.5G, una red celular 3G, una red celular 4G y similares), una NIC de Bluetooth para comunicación de Bluetooth, y similares, así como diversas combinaciones de los mismas. Como se representa en la Figura 1, el módulo de red 137 soporta la conexión de red 140 para acceder a la red 150, donde la conexión de red 140 y la red de acceso 150 pueden ser cualquier tipo adecuado de conexión/red (por ejemplo, Ethernet, WiFi, celular y similares).

Como se describe en el presente documento, el espacio de usuario 131 está configurado para soportar interacción con el núcleo 135, para posibilitar el control local y/o remoto de diversos servicios de USB gestionados. El espacio de usuario 131, como se ha indicado anteriormente, incluye el UA 132 y el MA 133, que pueden proporcionar diversas funciones en soporte del control local y/o remoto de diversos servicios de USB gestionados.

El UA 132 soporta una Interfaz de Usuario Gráfica (GUI) que proporciona al usuario del dispositivo informático móvil 130 con acceso a diversos controles del dispositivo informático móvil 130. En una realización, por ejemplo, la GUI soportada por el UA 132 proporciona al usuario del dispositivo informático móvil 130 con acceso a un selector de interfaz de USB del módulo de USB 136 del núcleo 135 (por ejemplo, mediante intercambios de conexiones con el MA 133 donde el MA 133 soporta una interfaz al selector de interfaz de USB del módulo de USB 136 del núcleo 135, o de cualquier otra manera adecuada) de manera que el usuario puede seleccionar entre las clases de dispositivo de USB soportadas por el dispositivo informático móvil 130. En una realización, por ejemplo, la GUI soportada por el UA 132 proporciona al usuario del dispositivo informático móvil 130 con acceso a controles mediante los cuales el usuario puede iniciar de manera local uno o más servicios de USB gestionados, controlar y/o participar de manera local en uno o más servicios de USB gestionados iniciados de manera remota, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos. En una realización, por ejemplo, la GUI soportada por el UA 132 proporciona al usuario del dispositivo informático móvil 130 con acceso a una interfaz de autenticación de usuario. Se observa que el UA 132 puede estar configurado para proporcionar al usuario del dispositivo informático móvil 130 con acceso a diversos otros controles y funciones del dispositivo informático móvil 130.

El MA 133 está configurado para soportar diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado. El MA 133 está configurado para soportar acceso local y remoto al módulo de USB 136, posibilitando de esta manera control local y remoto de diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado (por ejemplo, establecer

la clase de dispositivo de USB a usarse en el dispositivo informático móvil 130, iniciar y/o participar en uno o más servicios de USB gestionados mediante el dispositivo informático móvil 130, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos).

El MA 133 soporta una interfaz 138 al módulo de USB 136. La interfaz 138 soporta acceso local (por ejemplo, desde el UA 132) y acceso remoto (por ejemplo, desde la conexión de red 140 mediante el módulo de red 137) al módulo de USB 136 en el soporte de diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado (por ejemplo, establecer la clase de dispositivo de USB a usarse en el dispositivo informático móvil 130, iniciar y/o participar en uno o más servicios de USB gestionados mediante el dispositivo informático móvil 130, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos). Se observa que la interfaz 138 puede implementarse de cualquier manera adecuada. La interfaz 138 se representa y describe en detalle adicional con respecto a la Figura 2.

El MA 133 soporta una interfaz 139 al módulo de red 137. La interfaz 137 soporta acceso remoto al MA 133, proporcionando de esta manera acceso remoto al módulo de USB 136 mediante la interfaz 138 entre el MA 133 y el módulo de USB 136. Este, de nuevo, soporta acceso remoto al módulo de USB 136 en el soporte de diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado (por ejemplo, establecer la clase de dispositivo de USB a usarse en dispositivo informático móvil 130, iniciar y/o participar en uno o más servicios de USB gestionados mediante el dispositivo informático móvil 130, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos). Se observa que la interfaz 139 puede implementarse de cualquier manera adecuada.

El MA 133 soporta una interfaz local 134 a la UA 132, posibilitando de esta manera que el MA 133 soporte acceso local al núcleo 135 para proporcionar control local de (o al menos la participación al proporcionar) diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado.

Por ejemplo, el MA 133 puede recibir comandos y/o datos locales desde el UA 132 (por ejemplo, basándose en acciones tomadas por el usuario del dispositivo informático móvil 130 mediante la GUI asociada) mediante la interfaz 134, procesar los comandos y/o datos locales, y proporcionar comandos y/o datos locales asociados al módulo de USB 136 del núcleo 135 mediante la interfaz 138 para controlar una o más funciones (por ejemplo, establecer la clase de dispositivo de USB a usarse, iniciar y/o participar en uno o más servicios de USB gestionados, y similares). De manera similar, el MA 133 puede recibir respuestas desde el módulo de USB 136 del núcleo 135 mediante la interfaz 138, procesar las respuestas, y proporcionar respuestas asociadas al UA 132 mediante la interfaz 134 (por ejemplo, para representación al usuario del dispositivo informático móvil 130 mediante la GUI asociada).

Por ejemplo, el MA 133 puede recibir comandos y/o datos locales desde el UA 132 mediante la interfaz 134 y proporcionar los comandos y/o datos locales al módulo de red 137 mediante la interfaz 139 para la propagación mediante la conexión de red 140. De manera similar, por ejemplo, el MA 133 puede recibir comandos y/o datos remotos desde módulo de red 137 mediante la interfaz 139 (recibidos mediante la conexión de red 140) y proporcionar los comandos y/o datos remotos al UA 132 mediante la interfaz 134 (por ejemplo, para representación al usuario del dispositivo informático móvil 130 mediante la GUI asociada).

El MA 133 puede soportar diversos otros tipos de interacciones locales asociadas proporcionando soporte local para funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado.

El MA 133 soporta una conexión de datos remota a la infraestructura de gestión de servicio 170 mediante el módulo de red 137 y la conexión de red 140, posibilitando de esta manera que el MA 133 soporte acceso remoto al módulo de USB 136 del núcleo 135 para proporcionar control remoto de (o al menos la participación al proporcionar) diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado.

Por ejemplo, el MA 133 puede recibir comandos y/o datos desde la infraestructura de gestión de servicio 170 (por ejemplo, desde uno o más terminales de administrador mediante un sistema de gestión de servicio, o de cualquier otra manera adecuada) mediante la conexión de red 140 y el módulo de red 137, procesar los comandos y/o datos, y proporcionar comandos y/o datos asociados al módulo de USB 136 del núcleo 135 para controlar una o más funciones (por ejemplo, establecer la clase de dispositivo de USB a usarse, iniciar y/o participar en uno o más servicios de USB gestionados, y similares). De manera similar, por ejemplo, el MA 133 puede recibir respuestas desde el módulo de USB 136 del núcleo 135, procesar las respuestas, y proporcionar respuestas asociadas a la infraestructura de gestión de servicio 170 mediante el módulo de red 137 y la conexión de red 140 (por ejemplo, para la propagación a uno o más terminales de administrador mediante un sistema de gestión de servicio de manera que las respuestas pueden presentarse a uno o más administradores mediante el uno o más terminales de administrador).

El MA 133 puede estar configurado para almacenar, en el dispositivo informático móvil 130, parámetros de encriptación que protegen intercambios de datos del dispositivo informático móvil 140 que están relacionados con servicios de USB gestionados, tales como intercambios de datos locales entre el dispositivo informático móvil 130 y el ordenador 110 mediante la conexión periférica 120 y/o intercambios de datos remotos entre el dispositivo informático móvil 130 y la infraestructura de gestión de servicio 170 mediante la conexión de red 140.

El MA 133 puede estar configurado para proporcionar diversas otras funciones para soporte de la capacidad de servicio de USB gestionado.

El módulo de USB 136 y el módulo de red 137 puede comunicar directamente (es decir, independiente del MA 133). Esta ruta de comunicación puede usarse de diversas maneras. Por ejemplo, esta ruta de comunicación puede usarse para los fines de facilitar la comunicación entre el módulo de USB 136 y la conexión de red 140, independiente del MA 133. Por ejemplo, esta ruta de comunicación puede usarse para los fines de facilitar la comunicación entre el ordenador 110 y la conexión de red 140 mediante el módulo de USB 116 del ordenador 110 y el módulo de USB 136 del dispositivo informático móvil 130, independiente del MA 133.

Como se describe en el presente documento, el dispositivo informático móvil 130 puede ser cualquier tipo adecuado de dispositivo informático móvil, tal como un teléfono inteligente, ordenador de tableta, y similares.

En las realizaciones en las que el dispositivo informático móvil 130 se implementa usando un teléfono inteligente, la manera en la que el teléfono inteligente está configurado para operar como un dispositivo informático móvil que puede soportar la capacidad de servicio de USB gestionado puede depender de diversos factores (por ejemplo, el tipo de teléfono inteligente, el tipo de Sistema Operativo (SO) usado en el teléfono inteligente, el tipo de Arquitectura de Conjunto de Instrucciones (ISA) usada en el teléfono inteligente, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos).

En una realización, por ejemplo, el teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream, que usa un SO de Android, puede estar configurado para operar como un dispositivo informático móvil que puede soportar la capacidad de servicio de USB gestionado. Se observa que el SO de Android es de código abierto y usa un núcleo basado en Linux. En una realización, el espacio de usuario del teléfono inteligente de Android se particiona creando un entorno *chroot* que ejecuta una distribución de Linux normal completa, que está compilada de manera cruzada para la Arquitectura de Conjunto de Instrucciones (ISA) de Máquina (ARM) del Conjunto Reducido de Instrucciones Avanzadas (RISC) informáticas del SO de Android. El entorno *chroot* está diseñado para ser lo suficientemente grande para mantener todas las bibliotecas que son necesarias para ejecutar aplicaciones de C, tal como *libc* de GNU convencional (por ejemplo, 750 MB, a la vez cuando las tarjetas Micro Secure Digital (SD) de 64 GB están fácilmente disponibles). El software para proporcionar el UA 132 y el MA 133 se implementa usando código de C. La compilación cruzada de la base de código C para la ISA de ARM, y su instalación en un entorno *chroot* , añade un espacio de usuario de Linux convencional para la plataforma del SO de Android sin impacto en sus capacidades nativas. En una realización, el UA 132 se implementa como una aplicación de Android fuera del entorno *chroot* mientras que el software restante, que incluye software para el MA 133, se instala en el entorno *chroot* . Se observa que, puesto que el entorno *chroot* aísla el sistema de ficheros, pero no el núcleo ni la red, el UA 132 puede aún comunicar con el MA 133 usando conexiones de red. Se observa que el núcleo de SO de Android soporta módulos para alguna, pero no todas, las clases de dispositivo de USB. Cuando los módulos existentes para clases de dispositivo de USB del núcleo de SO de Android son suficientes para posibilitar que se soporten los servicios de USB gestionados pretendidos, no es necesaria modificación de los módulos existentes para clases de dispositivo de USB. Cuando los módulos existentes para clases de dispositivo de USB del núcleo de SO de Android no son suficientes para posibilitar que se soporten los servicios de USB gestionados pretendidos (por ejemplo, módulos para algunas clases de dispositivo de USB, tal como la clase de almacenamiento masivo de USB, están faltantes en el núcleo de SO de Android nativo), el teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream está configurado para incluir el módulo o los módulos faltantes para la clase o clases de dispositivo de USB para que se soporten (por ejemplo, portando el respectivo módulo o módulos desde el núcleo de Linux normal en el núcleo de Android, o de cualquier otra manera adecuada). En una realización, para interconexión de red, el teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream está configurado para soportar anclaje ejecutando un servidor de DHCP y usando la estructura *iptables* de Linux para funciones de traducción de dirección de red (NAT). En una realización, para conectividad de VPN a la infraestructura de gestión de servicio 170, una implementación de IPsec comercial para Linux (por ejemplo, que incluye un controlador de núcleo IPsec y una utilidad de Intercambio de Clave de Internet (IKE) de espacio de usuario controlada por el MA 133) está instalada en el teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream. En una realización, el espacio de almacenamiento en la tarjeta de SD del teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream se particiona para crear asignaciones estáticas para el entorno de Linux *chroot*, para las claves de encriptación, y para los datos a almacenarse cuando el teléfono inteligente opera como un dispositivo de clase de almacenamiento masivo de USB. Se observa que pueden compilarse diversas porciones del software de cualquier manera adecuada (por ejemplo, puede compilarse *iptables*, software de USB, software de VPN, y software similar usando código fuente abierto que está públicamente disponible para el teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream).

Se observa que el teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream puede estar configurado, para operar como un dispositivo informático móvil que puede soportar la capacidad de servicio de USB gestionado, de cualquier otra manera adecuada. De manera similar, se observa que el enfoque anteriormente descrito, así como variaciones del mismo, pueden usarse para configurar otros teléfonos inteligentes similares (por ejemplo, aquellos que usan el SO de Android y la ISA de ARM) para operar como dispositivos informáticos móviles que puede soportar la capacidad de servicio de USB gestionado. De manera similar, se observa que otros teléfonos inteligentes, que usan otros SO y/o ISA, pueden estar configurados también para operar como dispositivos informáticos móviles que pueden soportar la capacidad de servicio de USB gestionado. En otras palabras, aunque se describe principalmente con respecto a la

configuración del teléfono inteligente T-Mobile G1 / HTC Dream usando el SO de Android para operar como un dispositivo informático móvil que puede soportar la capacidad de servicio de USB gestionado, se observa que cualquier otro teléfono inteligente adecuado usando cualquier otro SO adecuado (por ejemplo, un Apple iPhone usando el sistema operativo iOS, un teléfono inteligente Nokia X7 usando el SO Symbian, y similares) puede estar configurado para operar como un dispositivo informático móvil que puede soportar la capacidad de servicio de USB gestionado. Adicionalmente, aunque se representa de manera principal y se describe en el presente documento con respecto a la configuración de teléfonos inteligentes existentes para operar como un dispositivo informático móvil que puede soportar la capacidad de servicio de USB gestionado, se observa que los teléfonos inteligentes pueden estar diseñados también para soportar las funciones de un dispositivo informático móvil según se representan y se describen en el presente documento. Además, aunque se representa y describe de manera principal en el presente documento con respecto a la configuración o diseño de teléfonos inteligentes para soportar funciones de un dispositivo informático móvil, se observa que diversos otros tipos de dispositivos pueden estar configurados o diseñados para proporcionar funciones de un dispositivo informático móvil que soporta la capacidad de servicio de USB gestionado.

La conexión de red 140 proporciona una conexión entre el dispositivo informático móvil 130 y la red de acceso 150, y la red de acceso 150 facilita las comunicaciones del dispositivo informático móvil 130 con otras redes y dispositivos (de manera ilustrativa, la red de comunicación 160 y la infraestructura de gestión de servicio 170). La conexión de red 140 puede ser cualquier tipo adecuado de conexión de red mediante la cual el dispositivo informático móvil 130 puede acceder a una red de comunicación, tal como una conexión cableada (por ejemplo, una conexión de Ethernet y similares), una conexión de WLAN (por ejemplo, WiFi y similares), una conexión de WWAN (por ejemplo, celular y similares), y similares. De manera similar, la red de acceso 150 puede ser cualquier tipo adecuado de la red de comunicación con la que el dispositivo informático móvil 130 puede comunicar, que puede incluir redes alámbricas (por ejemplo, cable, DSL, y similares) y/o redes inalámbricas (por ejemplo, WiFi, celular, y similares). Aunque se representa principalmente y se describe con respecto a una única conexión de red 140 y una única red de acceso 150, se apreciará que el dispositivo informático móvil 130 puede estar configurado para soportar múltiples tipos de conexiones de acceso mediante múltiples tipos de redes de acceso y, por lo tanto, que el dispositivo informático móvil 130 puede tener múltiples diferentes redes de acceso disponibles para comunicación en cualquier momento dado.

La red de comunicación 160 representa cualquier red de comunicación con la que el dispositivo informático móvil 130 puede comunicar mediante la red de acceso 150. Por ejemplo, la red de comunicación 160 puede incluir una red de datos privada (por ejemplo, una red empresarial de una empresa, una red de datos principal de un proveedor de servicio de comunicaciones, y similares) y/o una red de datos pública (por ejemplo, la Internet). En una realización, la red de comunicación 160 puede soportar comunicaciones entre el dispositivo informático móvil 130 y la infraestructura de gestión de servicio 170.

La infraestructura de gestión de servicio 170 está configurada para soportar gestión remota de servicios de USB gestionados.

La infraestructura de gestión de servicio 170 puede implementarse de cualquier manera adecuada, que puede depender del tipo de entidad que proporciona los servicios de USB gestionados. Por ejemplo, la infraestructura de gestión de servicio 170 puede controlarse por una empresa (por ejemplo, de manera que la infraestructura de gestión de servicio 170 puede implementarse en una red empresarial de la empresa), por un proveedor de servicio de comunicaciones (por ejemplo, de manera que la infraestructura de gestión de servicio 170 puede implementarse en una red de comunicación del proveedor de servicio de comunicaciones), por un proveedor de servicios de USB gestionados (por ejemplo, de manera que la infraestructura de gestión de servicio 170 puede implementarse en una red de comunicación del proveedor de servicios de USB gestionados), y similares.

La infraestructura de gestión de servicio 170 incluye un sistema de gestión de servicio 171 y un terminal de administrador 175.

El sistema de gestión de servicio 171 es un punto de entrada para administración remota de servicios de USB gestionados. El sistema de gestión de servicio 171 soporta una interfaz basada en web (por ejemplo, la GUI u otra interfaz adecuada) configurada para soportar funciones tal como aprovisionamiento, gestión y resolución de problemas de los dispositivos informáticos móviles (de manera ilustrativa, el dispositivo informático móvil 130) y, opcionalmente, también los ordenadores que están accesibles a través de los dispositivos informáticos móviles (de manera ilustrativa, el ordenador 110). Por ejemplo, la interfaz basada en web del sistema de gestión de servicio 171 puede soportar comandos para añadir, eliminar, configurar y rastrear dispositivos informáticos móviles configurados para soportar servicios de USB gestionados para ordenadores. Por ejemplo, la interfaz basada en web del sistema de gestión de servicio 171 puede soportar comandos para activar, gestionar y desactivar servicios de USB gestionados. Por ejemplo, la interfaz basada en web del sistema de gestión de servicio 171 puede soportar la presentación de información asociada a diversas funciones de gestión que pueden proporcionarse mediante el sistema de gestión de servicio 171. La interfaz basada en web del sistema de gestión de servicio 171 puede soportar cualesquiera otros comandos y/o capacidades de presentación asociadas a servicios de USB gestionados que pueden controlarse de manera remota de la infraestructura de gestión de servicio 170. La interfaz basada en web

puede adaptarse para visualización mediante el terminal de administrador 175.

El sistema de gestión de servicio 171 soporta una conexión de datos remota 172 con el MA 133 del dispositivo informático móvil 130.

La conexión de datos remota 172 soporta comunicación entre el MA 133 del dispositivo informático móvil 130 y el sistema de gestión de servicio 171. Por ejemplo, la conexión de datos remota 172 puede transportar comandos y/o datos desde el sistema de gestión de servicio 171 al MA 133 para su uso al controlar diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado (por ejemplo, establecer la clase de dispositivo de USB a usarse en el dispositivo informático móvil 130, iniciar y/o participar en uno o más servicios de USB gestionados mediante el dispositivo informático móvil 130, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos). De manera similar, por ejemplo, la conexión de datos remota 172 puede transportar información, relacionada con el control de diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado (por ejemplo, respuestas a solicitudes de aprovisionamiento, gestión y/o resolución de problemas), desde el MA 133 al sistema de gestión de servicio 171. La conexión de datos remota 172 puede soportar comunicación de cualquier otra información a y desde dispositivo informático móvil 130 en el contexto de proporcionar el aprovisionamiento, gestión y/o resolución de problemas del dispositivo informático móvil 130 y/o el ordenador 110.

La conexión de datos remota 172 puede ser una conexión segura (por ejemplo, una conexión de IP segura proporcionada usando IPSec, SSH, TSL/SSL, y/o cualquier otro tipo adecuado de medidas de seguridad). En una realización, el sistema de gestión de servicio 171 puede proporcionar facilidades de terminación de VPN para conexiones seguras a los dispositivos informáticos móviles.

El terminal de administrador 175 interconecta con el sistema de gestión de servicio 171 mediante una conexión 176, posibilitando de esta manera que un administrador controle la administración de servicios de USB gestionados de manera remota. Por ejemplo, el administrador puede usar el terminal de administrador 175 para iniciar solicitudes relacionadas con el aprovisionamiento, gestión y/o resolución de problemas del dispositivo informático móvil 130 y/o el ordenador 110. De manera similar, por ejemplo, el administrador puede usar el terminal de administrador 175 para revisar respuestas relacionadas con el aprovisionamiento, gestión y/o resolución de problemas del dispositivo informático móvil 130 y/o el ordenador 110. La conexión 176 entre el terminal de administrador 175 y el sistema de gestión de servicio 171 puede proporcionarse de cualquier manera adecuada y, en algunos casos, puede asegurarse (por ejemplo, mediante túneles encriptados o usando cualesquiera otros mecanismos de seguridad adecuados). De esta manera, el terminal de administrador 175 está configurado para soportar control remoto de servicios de USB gestionados para ordenadores tales como el ordenador 110 mediante los dispositivos informáticos móviles tales como el dispositivo informático móvil 130.

Aunque se representa y se describe de manera principal con respecto al uso de un único sistema de gestión de servicio y un único terminal de administrador, se apreciará que puede usarse cualquier número adecuado de sistemas de gestión de servicios y terminales de administrador.

Aunque se representa y se describe de manera principal en el presente documento con respecto a una realización en la que el sistema de gestión de servicio 171 es un servidor especializado (por ejemplo, en la red empresarial que soporta servicios de USB gestionados en una aplicación empresarial, en la red de proveedor de servicio que soporta servicios de USB gestionados en una aplicación de cliente, y similares), se observa que en al menos algunas realizaciones puede usarse una implementación basada en la nube del sistema de gestión de servicio 171. En una realización, por ejemplo, el sistema de gestión de servicio 171 puede implementarse como un servidor virtual en la nube, donde un proveedor de servicios en la nube puede asignar una o más instancias de sistema de gestión de servicio virtual en la nube. En una realización de este tipo, las instancias de sistema de gestión de servicio virtual pueden asignarse en la nube bajo demanda, posibilitando de esta manera el ajuste del número de instancias de sistema de gestión de servicio virtual según sea necesario o se desee (por ejemplo, basándose en la carga de fluctuación de usuarios remotos conectados). Se observa que una disposición de este tipo beneficia al proveedor de servicio en la nube con una expansión importante de la gama de productos (por ejemplo, donde se generan instancias de gestión de servicio virtual usando un modelo de activación de aplicación y el proveedor de servicio en la nube puede cobrar tarifas de pago por uso que tienen espacio suficiente para grandes márgenes) y también beneficia que el proveedor de servicio soporte los servicios de USB gestionados (por ejemplo, evitando la adición de nuevos componentes físicos a su infraestructura de TI, eliminando de esta manera los gastos de capital inicial para la compra y los gastos operativos de bienes inmuebles, energía, mantenimiento y similares).

Se observa que el sistema 100 puede utilizarse para proporcionar la capacidad de servicio de USB gestionado para diversas aplicaciones asociadas a diversos tipos de entornos (por ejemplo, para aplicaciones empresariales en entornos de red empresarial, para aplicaciones de cliente en diversos tipos de los entornos de red de comunicación, y similares).

En una aplicación empresarial, por ejemplo, diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado posibilitan el control local y/o remoto de operación y/o gestión de ordenadores empresariales de empleados empresariales en un entorno de red empresarial.

Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, el acceso remoto a la red empresarial por un usuario empresarial no requiere que el usuario empresarial use siempre el mismo ordenador empresarial para iniciar sesión en la red empresarial (por ejemplo, al menos algunas realizaciones posibilitan el usuario empresarial en un dispositivo informático móvil de manera que pueda usarse cualquier ordenador para acceso empresarial remoto sin exponer la empresa a amenazas de seguridad añadidas).

Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, se mantiene la seguridad mejorada posibilitada por el uso de tecnología de tarjeta inteligente para acceso de red empresarial incluso cuando tanto el ordenador empresarial como la tarjeta inteligente (que se instanciaron en un dispositivo informático móvil) se pierden (por ejemplo, el acceso a los recursos informáticos del ordenador se deniega de manera remota por revocación remota de los certificados de seguridad en el dispositivo informático móvil).

Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, la gestión remota de un ordenador empresarial no requiere que el ordenador empresarial se equipe con hardware/software específico para este fin y/o no requiere que el ordenador empresarial se conecte a una red de Ethernet o WiFi (por ejemplo, pueden proporcionarse al menos algunas realizaciones mediante un dispositivo informático móvil sin requerir ninguna instalación de hardware/software en el ordenador empresarial y/o pueden proporcionarse al menos algunas realizaciones en cualquier lugar en el que el dispositivo informático móvil pueda obtener acceso a una red de datos (por ejemplo, WiFi, banda ancha inalámbrica 3G/4G, y similares)).

Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, se proporciona gestión remota de un ordenador empresarial posibilitando que los administradores de TI empresariales obtengan acceso remoto a ordenadores empresariales en cualquier momento, independientemente de la localización geográfica del ordenador empresarial y la gravedad de la causa del funcionamiento incorrecto del ordenador empresarial. Esto es ventajoso para usuarios de portátiles empresariales, especialmente empleados móviles que pasan largos periodos de tiempo lejos de alguna instalación corporativa, que se enfrentan a interrupciones de productividad abruptas y, a en ocasiones prolongadas, cuando sus portátiles incurren en problemas de funcionamiento incorrecto del software y de la red. Aunque, en ausencia de capacidad de servicio de USB gestionado, algunos de los problemas de funcionamiento incorrecto del software pueden tratarse por un administrador de TI a través de inicio de sesión remoto en el portátil, un gran conjunto de problemas de software puede hacer imposible el acceso remoto al portátil, forzando de esta manera que el usuario de portátil busque ayuda en un centro de servicio empresarial. Esto puede incluir proporcionar el portátil al centro de servicio empresarial, o enviar el portátil al centro de servicio empresarial para reparación y a continuación tener el portátil reparado enviado de vuelta a la localización remota (es decir, si el centro de servicio empresarial no está localizado de manera conveniente para el usuario de portátil, la molestia de productividad resultante puede durar días o semanas). Como se ha indicado anteriormente, diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado superan fácilmente tales problemas posibilitando que un usuario empresarial que está lejos de las instalaciones empresariales use un dispositivo informático móvil para obtener acceso inmediato a recursos de remediación informáticos tan pronto como surjan problemas de operación informáticos, sin tener que llevar físicamente el ordenador a un centro de servicio.

Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, el acceso de consola serie remota a un dispositivo empresarial (por ejemplo, ordenador de empleado, equipo de red, y similares) es posible, mediante un dispositivo informático móvil, incluso donde la conectividad de red normalmente disponible para el dispositivo empresarial ya no está disponible.

Se observa que diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado usan un dispositivo informático móvil para ampliar el conjunto de condiciones operacionales y de conectividad bajo las que el ordenador de un empleado móvil se incluye completamente en el perímetro de TI de la empresa, evitando de esta manera interrupciones de productividad, mejorando la seguridad de la empresa minimizando el tiempo de despliegue de actualizaciones y parches de software, reduciendo los costes operaciones implicados en el mantenimiento de una población de recursos de TI dispersados geográficamente, y proporcionando diversas otras ventajas.

Estas y otras funciones y ventajas pueden realizarse cuando se aplican realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado en el contexto empresarial.

En una aplicación de cliente, por ejemplo, diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado posibilitan control local y/o remoto de servicios de cliente en diversos tipos de las redes de comunicaciones.

Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, la gestión remota de un ordenador no requiere que se equipe el ordenador con hardware/software específico para este fin y/o no requiere que el ordenador se conecte a una red de Ethernet o WiFi (por ejemplo, pueden proporcionarse al menos algunas realizaciones mediante un dispositivo informático móvil sin requerir ninguna instalación de hardware/software en el ordenador y/o pueden proporcionarse al menos algunas realizaciones en cualquier lugar en el que el dispositivo informático móvil pueda obtener acceso a una red de datos (por ejemplo, mediante WiFi, banda ancha inalámbrica 3G/4G y similares)).

Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, se proporciona la gestión remota de un ordenador posibilitando que los administradores de proveedor de servicio obtengan acceso remoto al ordenador en cualquier momento,

independientemente de la localización geográfica del ordenador y la gravedad de la causa para el funcionamiento incorrecto del ordenador.

En tales aplicaciones de cliente, se observa que pueden proporcionarse servicios por cualesquiera entidades (por ejemplo, proveedores de servicio de comunicaciones, compañías que venden ordenadores y proporcionan soporte de TI asociado para sus ordenadores, diversos proveedores de servicio de terceros, y similares).

Estas y otras funciones y ventajas pueden realizarse cuando se aplican realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado en el contexto del cliente.

Tipos específicos de servicios de USB gestionados que pueden usarse para proporcionar tales funciones y ventajas con diversos tipos de entornos se describen en detalle adicional en lo sucesivo en el presente documento.

Como se describe en el presente documento, pueden soportarse diversos servicios de USB gestionados posibilitando que la configuración del dispositivo informático móvil 130 pueda operar en diferentes clases de dispositivo de USB. La configuración del dispositivo informático móvil 130 para operar en diferentes clases de dispositivo de USB (incluyendo soporte de conmutación dinámica entre clases de dispositivo de USB) para soportar servicios de USB gestionados para el ordenador 110 puede entenderse mejor por medio de la referencia a la Figura 2.

La Figura 2 representa una porción del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1, que ilustra la configuración del dispositivo informático móvil para soportar clases de dispositivo de USB que pueden usarse para proporcionar servicios de USB gestionados para el ordenador.

Como se representa en la Figura 2, el sistema 200 incluye muchos de los elementos del sistema 100 de la Figura 1. Por lo tanto, no se repiten las descripciones de estos elementos.

Como se representa en la Figura 2, el módulo de USB 116 del ordenador 110 incluye diversos módulos configurados para posibilitar que el ordenador 110 soporte múltiples clases de dispositivo de USB de diversos tipos de dispositivos periféricos que pueden conectar al ordenador 110 mediante la interfaz periférica 120.

El módulo de USB 116 incluye tres subsistemas genéricos 211, que incluyen un subsistema de almacenamiento 211_A, un subsistema de serie 211_B, y un subsistema de red 211_C. Se apreciará que los subsistemas genéricos 211 están configurados para ponerse en capas en la parte superior de subsistemas específicos de dispositivo especializados (que incluyen los subsistemas basados en USB utilizados para proporcionar diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado). En otras palabras, aunque se representan los subsistemas genéricos 211 y se describen en el presente documento como que forman parte de un módulo de USB 116 (para fines de claridad), se apreciará que los subsistemas genéricos no son específicos de USB y pueden ponerse en capas en la parte superior de y, por lo tanto, asociada a, diversos otros tipos de subsistemas específicos de dispositivo que pueden soportarse en el ordenador 110.

El módulo de USB 116 también incluye tres subsistemas específicos de USB 212, que incluyen un subsistema de almacenamiento de anfitrión de USB 212_A, un subsistema en serie de anfitrión de USB 212_B, y un subsistema de red de anfitrión de USB 212_C, que interconecta con el subsistema de almacenamiento 211_A, el subsistema en serie 211_B, y subsistema de red 211_C, respectivamente. Se observa que el subsistema de almacenamiento de anfitrión de USB 212_A, el subsistema en serie de anfitrión de USB 212_B, y el subsistema de red de anfitrión de USB 212_C están configurados para soportar la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB, la clase de dispositivo de módem de ACM de USB, y la clase de dispositivo de Ethernet de USB, respectivamente. Se observa adicionalmente que la clase de dispositivo de Ethernet de USB puede proporcionarse usando cualquier tipo adecuado de clase de dispositivo de Ethernet de USB (por ejemplo, la clase de dispositivo de Ethernet de CDC de USB convencional, la clase de dispositivo de especificación de interfaz de controlador de red remota de USB (RNDIS), y similares).

El módulo de USB 116 también incluye un accionador de controlador de anfitrión de USB 214 y un controlador de anfitrión de USB 215. Los subsistemas específicos de USB 212 cada uno interconectan con el accionador de controlador de anfitrión de USB 214. El accionador de controlador de anfitrión de USB 214 interconecta con el controlador de anfitrión de USB 215. El controlador de anfitrión de USB 215 interconecta con la conexión periférica 120 (que, en la realización a modo de ejemplo, es un cable de USB que proporciona una interfaz al dispositivo informático móvil 130).

Se observa que, aunque se representa y se describe de manera principal con respecto a números específicos y tipos de subsistemas genéricos 211, el núcleo 115 del ordenador 110 puede incluir cualquier número adecuado y tipos de subsistemas genéricos (algunos o todos los cuales pueden ponerse en capas en la parte superior de subsistemas específicos de USB). Se observa que, aunque se representa y se describe de manera principal con respecto a números específicos y tipos de subsistemas específicos de USB 212 (y, de manera similar, números específicos y tipos de clases de dispositivo de USB soportados), el núcleo 115 del ordenador 110 puede incluir cualquier número adecuado y tipos de subsistemas específicos de USB (y, por lo tanto, puede soportar cualquier

número adecuado y tipos de clases de dispositivo de USB (por ejemplo, menos o más clases de dispositivo de USB, otras clases de dispositivo de USB no representadas en este punto, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos)). Se observa adicionalmente que la disposición del núcleo 115 del ordenador 110 puede modificarse de cualquier manera adecuada.

Como se representa en la Figura 2, el módulo de USB 136 del dispositivo informático móvil 130 incluye diversos módulos configurados para posibilitar que el dispositivo informático móvil 130 opere en cualquiera de las múltiples clases de dispositivo de USB soportados por el ordenador 110 (incluyendo soporte para conmutar entre las múltiples clases de dispositivo de USB del dispositivo informático móvil 130 basándose en el tipo de servicio de USB gestionado para proporcionarse para el ordenador 110).

El módulo de USB 136 incluye tres subsistemas genéricos 231, que incluyen un subsistema de almacenamiento 231_A, un subsistema de puerto en serie 231_B, y un subsistema de interconexión en red 231_C. Se apreciará que los subsistemas genéricos 231 están configurados para ponerse en capas en la parte superior de subsistemas específicos de dispositivo especializados (incluyendo los subsistemas basados en USB utilizados para proporcionar diversas funciones de la capacidad de servicio de USB gestionado). En otras palabras, aunque se representan y describen los subsistemas genéricos 231 en el presente documento formando parte de un módulo de USB 136 (para fines de claridad), se apreciará que los subsistemas genéricos no son específicos de USB y pueden ponerse en capas en la parte superior de y, por lo tanto, asociados a, diversos otros tipos de subsistemas específicos de dispositivo que pueden soportarse en el dispositivo informático móvil 130.

El módulo de USB 136 también incluye tres subsistemas específicos de USB 232, que incluyen un subsistema de almacenamiento masivo periférico de USB 232_A, un subsistema de módem de ACM periférico de USB 232_B, y un subsistema de Ethernet de CDC periférico de USB 232_C, que interconecta con el subsistema de almacenamiento 231_A, el subsistema de puerto serie 231_B, y el subsistema de interconexión en red 231_C, respectivamente. Se observa que el subsistema de almacenamiento masivo de periférico de USB 232_A, el subsistema de módem de ACM periférico de USB 232_B, y el subsistema de Ethernet periférico de USB 232_C están configurados para soportar la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB, la clase de dispositivo de módem de ACM de USB, y la clase de dispositivo de Ethernet de USB, respectivamente.

El módulo de USB 136 también incluye un selector de interfaz de USB 233, un accionador del controlador periférico de USB 234, y un controlador periférico de USB 235.

El selector de interfaz de USB 233 interconecta con el accionador controlador periférico de USB 234. El accionador controlador periférico de USB 234 interconecta con el controlador periférico de USB 235. El controlador periférico de USB 235 interconecta con la conexión periférica 120 (que, en la realización a modo de ejemplo, es un cable de USB que proporciona una interfaz al ordenador 110).

El selector de interfaz de USB 233 está configurado para seleccionar entre los subsistemas específicos de USB 232 en respuesta a comandos recibidos desde el MA 133 del espacio de usuario 131 (por ejemplo, en respuesta a comandos locales recibidos en el MA 133 desde el UA 132 y/o en respuesta a comandos remotos recibidos en el MA 133 desde la infraestructura de gestión de servicio 170). El selector de interfaz de USB 233 está conectado al accionador de controlador periférico de USB 234, de manera que la selección de uno de los subsistemas específicos de USB 232 por el selector de interfaz de USB 233 provoca que el seleccionado de los subsistemas específicos de USB 232 se conecte al accionador de controlador periférico de USB 234 y, por lo tanto, al controlador periférico de USB 235 para comunicación con el ordenador 110 mediante la conexión periférica 120.

Como se describe en el presente documento, el MA 133 está configurado para controlar la selección de clases de dispositivo de USB, que incluye conmutación entre clases de dispositivo de USB para soportar diversos servicios de USB gestionados. El MA 133 puede estar configurado para conmutar entre clases de dispositivo de USB en cualquier tiempo adecuado, incluso durante tiempo de ejecución sin reiniciar el dispositivo informático móvil 130. El MA 133 está configurado para proporcionar uno o más comandos al selector de interfaz de USB 233 para provocar que el selector de interfaz de USB 233 seleccione uno de los subsistemas específicos de USB 232. Por ejemplo, el MA 133, en respuesta a uno o más comandos locales o remotos que solicitan configuración del dispositivo informático móvil 130 para operar en la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB (o que solicitan un servicio de USB gestionado que requiere operación del dispositivo informático móvil 130 en la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB), puede ordenar al selector de interfaz de USB 233 que seleccione el subsistema de almacenamiento masivo periférico de USB 232_A, acoplando de esta manera el subsistema de almacenamiento masivo de periférico de USB 232_A al accionador del controlador periférico de USB 234 y provocando que el dispositivo informático móvil 130 exponga una interfaz de almacenamiento masivo de USB al ordenador 110 mediante la conexión periférica 120. De manera similar, por ejemplo, el MA 133, en respuesta a uno o más comandos locales o remotos que solicitan configuración del dispositivo informático móvil 130 para operar en la clase de dispositivo de módem de ACM de USB (o que solicitan un servicio de USB gestionado que requiere la operación del dispositivo informático móvil 130 en la clase de módem de ACM de USB), puede ordenar que el selector de interfaz de USB 233 seleccione el subsistema de módem de ACM periférico de USB 232_B, acoplando de esta manera el subsistema de módem de ACM periférico de USB 232_B al accionador de controlador de periférico de USB

234 y provocar que el dispositivo informático móvil 130 exponga una interfaz de módem de ACM de USB al ordenador 110 mediante la conexión periférica 120. De manera similar, por ejemplo, el MA 133, en respuesta a uno o más comandos locales o remotos que solicitan configuración del dispositivo informático móvil 130 para operar en la clase de dispositivo de Ethernet de USB (o que solicitan un servicio de USB gestionado que requiere operación del dispositivo informático móvil 130 en la clase de dispositivo de Ethernet de USB), puede ordenar al selector de interfaz de USB 233 que seleccione el subsistema de Ethernet periférico de USB 232_C, acoplando de esta manera el subsistema de Ethernet periférico de USB 232_C al accionador del controlador periférico de USB 234 y provocar que el dispositivo informático móvil 130 exponga una interfaz de Ethernet de USB al ordenador 110 mediante la conexión periférica 120.

Se observa que, aunque se representa y se describe de manera principal con respecto a números específicos y tipos de subsistemas genéricos 231, el núcleo 135 del dispositivo informático móvil 130 puede incluir cualquier número adecuado y tipos de subsistemas genéricos (algunos o todos los cuales pueden ponerse en capas en la parte superior de subsistemas específicos de USB). Se observa que, aunque se representa y se describe de manera principal con respecto a números específicos y tipos de subsistemas específicos de USB 232 (y, de manera similar, números específicos y tipos de clases de dispositivo de USB soportados), el núcleo 135 del dispositivo informático móvil 130 puede incluir cualquier número adecuado y tipos de subsistemas específicos de USB (y, por lo tanto, puede soportar cualquier número adecuado y tipos de clases de dispositivo de USB (por ejemplo, más o menos clases de dispositivo de USB, otras clases de dispositivo de USB no representadas en este punto, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos)). Se observa adicionalmente que la disposición del núcleo 135 del dispositivo informático móvil 130 puede modificarse de cualquier manera adecuada.

Como se describe en el presente documento, el dispositivo informático móvil 130 está configurado para soportar clases de dispositivo de USB que pueden usarse para proporcionar servicios de USB gestionados para el ordenador 110. Adicionalmente, el dispositivo informático móvil 130 puede estar configurado para almacenar diversos programas e instrucciones, que cuando se ejecutan por un procesador, provocan que el dispositivo informático móvil 130 realice uno o más procesos para soportar el suministro de servicios de USB gestionados para el ordenador 110.

La Figura 3 representa una realización de un método para posibilitar el control remoto de una clase de dispositivo de USB de un dispositivo informático móvil.

En la etapa 302, comienza el método 300.

En la etapa 304, se recibe una solicitud para configurar el dispositivo informático móvil para operar en una seleccionada de una pluralidad de clases de dispositivo de USB.

La solicitud se recibe en el dispositivo informático móvil (por ejemplo, en un procesador, por un agente de gestión, y similares) mediante una conexión de datos remota entre el dispositivo informático móvil y un dispositivo remoto. La solicitud puede ser una solicitud explícita para el dispositivo informático móvil para usar una clase específica de dispositivo de USB (por ejemplo, que puede iniciarse antes de la iniciación de un servicio asociado de USB gestionado para proporcionarse a un ordenador mediante el dispositivo informático móvil). La solicitud puede ser una solicitud para que el dispositivo informático móvil proporcione un servicio de USB gestionado a un ordenador, donde la solicitud puede indicar la clase de dispositivo de USB a usarse para proporcionar el servicio de USB gestionado o el dispositivo informático móvil puede estar configurado para determinar la clase de dispositivo de USB para usarse basándose en el tipo de servicio de USB gestionado solicitado para el ordenador.

En la etapa 306, se inicia un comando, para configurar el dispositivo informático móvil para operar en la clase de dispositivo de USB seleccionado. El comando puede iniciarse de cualquier manera adecuada. En una realización, por ejemplo, el dispositivo informático móvil soporta un agente de gestión (de manera ilustrativa, el MA 133 representado y descrito con respecto a las Figuras 1 y 2) que está configurado para recibir la solicitud e iniciar el comando asociado (por ejemplo, enviando el comando a un selector de interfaz de USB o de cualquier otra manera adecuada).

En la etapa 308, finaliza el método 300.

Aunque el método 300 se representa y describe principalmente como que finaliza (para fines de claridad), se observa que pueden tomarse diversas otras acciones que siguen la configuración del dispositivo informático móvil para operar en la clase de dispositivo de USB seleccionado (por ejemplo, proporcionar un servicio de USB gestionado usando la configuración del dispositivo informático móvil para operar en la clase de dispositivo de USB seleccionado o cualesquiera otras acciones deseadas).

La Figura 4 representa una realización de un método para usar un dispositivo informático móvil para proporcionar un servicio de USB gestionado para un ordenador.

En la etapa 402, comienza el método 400.

En la etapa 404, se recibe un mensaje, asociado a un servicio de USB gestionado para proporcionarse a un ordenador. El mensaje se recibe en el dispositivo informático móvil mediante una conexión de datos remota entre el dispositivo informático móvil y un dispositivo remoto. El mensaje puede incluir uno o más de una solicitud para el dispositivo informático móvil para proporcionar el servicio de USB gestionado para el ordenador, uno o más comandos y/o datos a usarse por el dispositivo informático móvil y/o el ordenador cuando se proporciona el servicio de USB gestionado para el ordenador, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos. Los tipos de mensajes que pueden recibirse pueden entenderse mejor considerando los diversos ejemplos de servicios de USB gestionados que pueden proporcionarse en conjunto con realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado, como se describe en el presente documento.

En la etapa 406, se inicia una acción, para proporcionar el servicio de USB gestionado para el ordenador mediante el dispositivo informático móvil. La acción puede incluir uno o más de procesamiento del mensaje en el dispositivo informático móvil, iniciar uno o más comandos a procesarse en el dispositivo informático móvil (por ejemplo, para configurar el dispositivo informático móvil para operar en una clase de dispositivo de USB necesario para el servicio de USB gestionado, para iniciar el establecimiento de un tipo particular de conexión, para provocar que el dispositivo informático móvil comunique mediante una conexión de red, para provocar que el dispositivo informático móvil comunique con el ordenador mediante una conexión periférica, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos), comunicar mediante una conexión de red del dispositivo informático móvil (por ejemplo, enviar la información mediante la conexión de red (por ejemplo, al dispositivo remoto y/o cualquier otro dispositivo adecuado), solicitar y/o recibir información mediante la conexión de red (por ejemplo, al dispositivo remoto y/o cualquier otro dispositivo adecuado), y similares), comunicar con el ordenador mediante la conexión periférica entre el dispositivo informático móvil y el ordenador (por ejemplo, enviar uno o más comandos y/o datos desde el dispositivo informático móvil al ordenador, recibir uno o más comandos y/o datos en el dispositivo móvil desde el ordenador, y similares), y similares, así como diversas combinaciones de los mismos. Los tipos de acciones que pueden realizarse pueden entenderse mejor considerando los diversos ejemplos de servicios de USB gestionados que pueden proporcionarse en conjunto con realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado, como se describe en el presente documento.

En la etapa 408, el método finaliza 400.

Aunque el método 400 se representa y describe de manera principal como que finaliza (para fines de claridad), se observa que pueden recibirse otros mensajes y/o pueden iniciarse acciones en conjunto con proporcionar el servicio de USB gestionado y/o proporcionar uno o más otros servicios de USB gestionados para el ordenador usando el dispositivo informático móvil.

Aunque el método 400 se representa y describe de manera principal con respecto a proporcionar un servicio de USB gestionado para el ordenador, se observa que el método 400 puede usarse para usar el dispositivo informático móvil para proporcionar cualquier otro tipo adecuado de servicio para el ordenador.

Como se describe en el presente documento, la capacidad de servicio de USB gestionado posibilita que se soporten diversos tipos de servicios de USB gestionados, seis de los cuales se describen a continuación. Se observa que aunque los seis servicios de USB gestionados se representan y describen de manera principal en el presente documento en el contexto de una realización en la que el dispositivo informático móvil 130 es un teléfono inteligente 130 y los seis servicios de USB gestionados se proporcionan en un entorno empresarial, los seis servicios de USB gestionados pueden soportarse también cuando el dispositivo informático móvil 130 es cualquier tipo adecuado de dispositivo distinto de un teléfono inteligente y/o cuando los seis servicios de USB gestionados se proporcionan en cualquier tipo adecuado de entorno distinto de un entorno empresarial.

En una realización, la capacidad de servicio de USB gestionado está configurada para soportar un servicio de anclaje de Internet de USB gestionado.

En general, el anclaje de Internet es la extensión de la conexión de WWAN del teléfono inteligente 130 (por ejemplo, conexión celular de 2.5G, conexión celular de 3G y similares) al ordenador conectado 110. Esto posibilita que el ordenador 110 acceda a la Internet cuando medios más típicos para conectividad de red (por ejemplo, Ethernet, WiFi y similares) no están disponibles para el ordenador 110 (por ejemplo, mientras se viaja cuando tales medios alámbricos e inalámbricos locales no están disponibles, en respuesta a un problema en el ordenador 110 que representa que tales medios alámbricos e inalámbricos locales no están disponibles para acceso a Internet, y similares).

En una realización, el servicio de anclaje de Internet de USB gestionado usa el teléfono inteligente 130 como un dispositivo de Ethernet de USB y, por lo tanto, el teléfono inteligente 130 está configurado para operar en la clase de dispositivo de Ethernet de USB, de manera que el teléfono inteligente 130 expone una interfaz de Ethernet de USB al ordenador 110.

En una realización, el servicio de anclaje de Internet de USB gestionado se proporciona configurando el teléfono inteligente 130 para operar como un encaminador que tiene capacidad de servidor de Traducción de Dirección de

Red (NAT) y de Protocolo de Control de Anfitrión Dinámico (DHCP), posibilitando de esta manera que el ordenador 110 comunique con el teléfono inteligente 130 y, por lo tanto, con la red de acceso 150 mediante la conexión de red 140, de manera que el ordenador puede comunicar con la red de comunicación 160 (por ejemplo, la Internet). En una realización, se usa la estructura *iptables* para proporcionar la funcionalidad de NAT, que posibilita enmascaramiento de IP. En una realización, la utilidad *dnsmasq* emite una dirección de IP privada para el ordenador 110 (es decir, proporcionando la funcionalidad de servidor de DHCP) y retransmite ajustes de DNS, desde un punto de acceso de WWAN con el que comunica el teléfono inteligente 130 (por ejemplo, un punto de acceso de la red de acceso 150) al ordenador 110. En una realización, usando un servidor de web ligero (por ejemplo, con *lighttpd*), el ordenador 110 puede acceder a ficheros en el teléfono inteligente 130 a través de una interfaz basada en web (por ejemplo, mediante la activación del dominio de servidor de SSH, el ordenador 110 puede iniciar sesión en el teléfono inteligente 130 y, además, transferir ficheros a y desde el teléfono inteligente 130 usando una interfaz encriptada).

En al menos algunas implementaciones, el servicio de anclaje de Internet de USB gestionado no debería requerir instalación de ningún software nuevo en el ordenador 110, al menos debido a que el servicio de anclaje de Internet de USB gestionado simplemente usa el controlador para la clase de dispositivo de Ethernet de USB (que está cubierto por el controlador de Ethernet de USC que se espera que esté disponible en el ordenador 110). Por ejemplo, cuando el ordenador 110 es un ordenador basado en Linux, no hay probablemente necesidad de ninguna instalación de software en el ordenador 110, puesto que el controlador de Ethernet de USB de Linux soporta la clase de dispositivo de Ethernet de USB convencional.

En al menos algunas implementaciones, el servicio de anclaje de Internet de USB gestionado puede requerir la instalación de nuevo software en el ordenador 110. Por ejemplo, algunos sistemas operativos de Microsoft (por ejemplo, Windows XP y Windows 7) no soportan la clase de dispositivo de Ethernet de CDC de USB oficial, y en su lugar soportan una norma propietaria denominada RNDIS de USB. Como resultado, cuando el ordenador 110 usa un sistema operativo de Windows de este tipo, el teléfono inteligente 130 es un teléfono inteligente basado en Android, y el controlador de Ethernet de USB en el teléfono inteligente basado en Android puede configurarse para soportar tanto la clase de dispositivo de Ethernet de CDC de USB como la norma de RNDIS de USB pero el controlador de RNDIS en el teléfono inteligente basado en Android no puede configurarse para comunicar con el controlador de RNDIS de Windows por defecto, el controlador de Ethernet de CDC de USC puede instalarse en Windows en el ordenador 110 para posibilitar la interconexión en red de Ethernet de USB entre el teléfono inteligente 130 y el ordenador 110. Se observa que cuando se requiere o desea la instalación de nuevo software en el ordenador 110, para soportar y/o complementar el servicio de anclaje de Internet de USB gestionado, puede instalarse cualquier tipo o tipos de software en el ordenador 110 en cualquier momento adecuado.

Se observa que las realizaciones del servicio de anclaje de Internet de USB gestionado proporcionan diversas ventajas a través de otros métodos de suministro de anclaje de Internet. Por ejemplo, el anclaje de Internet puede proporcionarse configurando un teléfono inteligente para operar como un punto de acceso WiFi; sin embargo, este enfoque puede consumir la carga de la batería del teléfono inteligente puesto que, en general, WiFi no está diseñado para minimizar el consumo de potencia. Por ejemplo, el anclaje de Internet puede proporcionarse configurando un teléfono inteligente para exponer una interfaz de Bluetooth a un ordenador, que el ordenador puede a continuación usar para interconexión en red de marcación; sin embargo, este enfoque omite el teléfono inteligente y conecta el ordenador directamente a la Internet, interfiriendo de esta manera con la sincronización de aplicaciones entre el ordenador y el teléfono inteligente.

En una realización, la capacidad de servicio de USB gestionado está configurada para soportar un servicio de anclaje de VPN de USB gestionado.

En general, mientras que el anclaje de Internet proporciona conectividad desde el ordenador 110 al mundo exterior, existen muchos casos en los que los usuarios necesitan o desean también acceder a dispositivos remotos mediante conexiones seguras (por ejemplo, un usuario empresarial que accede a su red empresarial mediante una conexión de VPN que se asegura por autenticación de usuario y encriptación de datos). Se observa que algunas tecnologías de VPN existentes incluyen IPSec, Protocolo de Tunelización de Punto a Punto (PPTP), y SSH. Se observa adicionalmente que los túneles de TLS/SSL, que pueden abrirse con un explorador web y no requieren la instalación/configuración de un cliente de software, pueden usarse para proporcionar conexiones de VPN (aunque de manera típica únicamente soportan aplicaciones basadas en web). En soluciones existentes para acceso empresarial remoto que utilizan tecnologías distintas de túneles de TLS/SSL, un cliente de VPN está incluido en el ordenador con imagen preexistente que se proporciona al usuario empresarial y, como tal, estas tecnologías únicamente funcionan cuando el usuario empresarial tiene acceso al ordenador con imagen preexistente que se proporciona al usuario empresarial. Como resultado, el acceso empresarial no es posible si el ordenador con imagen preexistente que se proporciona al usuario empresarial está roto o no al alcance y, además, incluso cualesquiera otros ordenadores que puedan estar disponibles para el usuario empresarial (por ejemplo, de amigos o en un café de Internet) no pueden usarse para acceso empresarial puesto que no incluyen el cliente de VPN necesario con la configuración apropiada. Se observa que diversas realizaciones del servicio de anclaje de VPN de USB gestionado pueden resolver estos y otros problemas asociados a acceso de VPN.

En una realización, el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado usa el teléfono inteligente 130 como un

dispositivo de Ethernet de USB y, por lo tanto, el teléfono inteligente 130 está configurado para operar en la clase de dispositivo de Ethernet de USB, de manera que el teléfono inteligente 130 expone una interfaz de Ethernet de USB al ordenador 110.

El servicio de anclaje de VPN de USB gestionado (similar al servicio de anclaje de Internet de USB gestionado) posibilita que el usuario del teléfono inteligente 130 se conecte a cualquier ordenador (por ejemplo, el ordenador 110 dado al usuario o cualquier otro ordenador) al teléfono inteligente 130; sin embargo, a diferencia de en el servicio de anclaje de Internet de USB gestionado donde el ordenador 110 se conecta a la Internet general, el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado posibilita que el ordenador 110 se conecte a una pasarela de VPN de la empresa usando un cliente de VPN instalado en el teléfono inteligente 130 (donde el cliente de VPN en el teléfono inteligente 130 descarga las funciones de autenticación y encriptación del ordenador 110).

El servicio de anclaje de VPN de USB gestionado se invoca en el teléfono inteligente 130. El servicio de anclaje de VPN de USB gestionado puede invocarse en el teléfono inteligente 130 de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado puede invocarse de manera local mediante el UA 132 y el MA 133, donde el usuario selecciona el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado mediante el UA 132 y proporciona las credenciales de autenticación necesarias para establecer el túnel de VPN entre el teléfono inteligente 130 y la empresa. Por ejemplo, el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado puede invocarse de manera remota mediante el MA 133 donde se procesan comandos remotos recibidos en el teléfono inteligente 130 mediante la conexión de red 140 para posibilitar la selección del servicio de anclaje de VPN de USB gestionado en el teléfono inteligente 130, y el usuario local o un administrador empresarial remoto pueden proporcionar las credenciales de autenticación necesarias para establecer el túnel de VPN entre el teléfono inteligente 130 y la empresa. El usuario conecta el teléfono inteligente 130 al ordenador 110 usando el cable USB, y el ordenador 110 percibe el teléfono inteligente 130 como un dispositivo de Ethernet de USB. La utilidad *dnsmasq* en el teléfono inteligente 130 retransmite al ordenador 110 su dirección de IP empresarial (obtenida desde la pasarela de VPN en el borde de la red empresarial), así como otros parámetros de red asociados a la red empresarial (por ejemplo, el identificador del servidor de DNS, el identificador del servidor de WINS, y similares). El teléfono inteligente 130 está configurado para operar como el encaminador por defecto para el ordenador 110 y, por lo tanto, el ordenador 110 dirige todo su tráfico al teléfono inteligente 130 donde se encripta y envía a través de la conexión de red 140 que sirve actualmente al teléfono inteligente 130 (por ejemplo, WWAN, WLAN, Ethernet, y similares).

En una realización, el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado se proporciona de una manera que tiende a evitar la conectividad dual en el teléfono inteligente 130 (por ejemplo, cuando se abre el acceso de VPN a un ordenador genérico podría aumentar en teoría la exposición de la red empresarial a amenazas asociadas a conectividad dual, donde el ordenador retransmite una conexión fraudulenta desde una de sus otras interfaces de red, de ficheros corruptos que residen en el disco duro del ordenador, y similares). En una realización, por ejemplo, para evitar conectividad dual, el MA 133 está configurado para forzar todo el tráfico de red del ordenador 110 a través del teléfono inteligente 130 cuando está activado el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado. En una realización, por ejemplo, el software de exploración de disco, instalado en el teléfono inteligente 130 y actualizado de manera independiente del ordenador 110 al que se conecta el teléfono inteligente 130, puede excluir un ordenador con software no seguro de que acceda a la red empresarial mediante el teléfono inteligente 130.

En una realización, la capacidad de servicio de USB gestionado está configurada para soportar un servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado.

En general, en comparación con un procedimiento de inicio de sesión tradicional basado en nombre de usuario y contraseña, una tarjeta inteligente aumenta la robustez del proceso de autenticación de usuario para acceso de red remoto uniendo el requisito de “algo que el usuario conoce” (por ejemplo, nombre de usuario y contraseña, número de identificación personal, y similares) con el requisito de “algo que el usuario tiene” (es decir, la tarjeta inteligente). Los certificados criptográficos almacenados en la tarjeta inteligente no son necesarios únicamente para el inicio de sesión de usuario después de que se haya cargado el SO anfitrión, sino también en el mismo comienzo del procedimiento de arranque para posibilitar su ejecución. Sin embargo, la autenticación de tarjeta inteligente para inicio de sesión de usuario no es, por sí misma, suficiente para asegurar un ordenador, puesto que el disco duro del ordenador puede leerse conectándolo a otro ordenador. Como tal, la seguridad a toda prueba requiere usar la autenticación de tarjeta inteligente no únicamente para arranque, sino también para encriptación completa de disco.

En una realización, el servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado usa el teléfono inteligente 130 como un dispositivo de Ethernet de USB y, por lo tanto, el teléfono inteligente 130 está configurado para operar en la clase de dispositivo de Ethernet de USB, de manera que el teléfono inteligente 130 expone una interfaz de Ethernet de USB al ordenador 110.

En una realización, el servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado configura el teléfono inteligente 130 como una tarjeta inteligente con conectividad de red, y el usuario conecta el teléfono inteligente 130 al ordenador 110 mediante el cable de USB para que el ordenador 110 arranque y para que continúe el procedimiento de inicio de sesión. El servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado también hace al teléfono inteligente 130 el repositorio de las claves criptográficas para encriptación del disco duro del ordenador 110 (se observa que una implementación

que cumple con normas de tarjeta inteligente puede interoperar con diferentes soluciones de encriptación de disco completas, iniciando con el procedimiento de autenticación de arranque previo).

El servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado puede proporcionarse usando diversas otras opciones de configuración. En una realización, por ejemplo, se usa el Sistema Operativo Sencillo de código abierto Para Educación de Tarjeta Inteligente (SOSSE) para la implementación de software de la tarjeta inteligente en el teléfono inteligente 130, cuando el código de SOSSE está embebido en el MA 133 del teléfono inteligente 130 con las extensiones necesarias para comunicación remota con el sistema de gestión de servicio 171 desde el cual se originan los comandos de gestión de la tarjeta inteligente. En una realización, por ejemplo, el ordenador 110 comunica con la tarjeta inteligente usando una conexión de TCP a través del enlace de Ethernet de USB, después de la instalación de un controlador especializado. En una realización, por ejemplo, se instala un controlador de teclado auxiliar en el ordenador 110 para la emulación de secuencia de pulsación de teclas de las inserciones y extracciones de la tarjeta inteligente.

El servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado proporciona un número de ventajas a través de implementaciones de tarjeta inteligente existentes. Si se roba el ordenador 110 pero la tarjeta inteligente (es decir, el teléfono inteligente 130) no se roba, los contenidos de disco duro del ordenador 110 no pueden leerse desde el ordenador 110. Si tanto el ordenador 110 como la tarjeta inteligente (es decir, el teléfono inteligente 130) se roban, el administrador de TI puede revocar de manera remota la información de seguridad de la tarjeta inteligente (por ejemplo, las claves de encriptación del disco y los certificados de autenticación) cuando el teléfono inteligente 130 se conecta a una red de nuevo, bloqueando de esta manera el acceso al disco duro del ordenador 110 incluso cuando el ladrón está en posesión de la tarjeta inteligente (es decir, el teléfono inteligente 130). En este caso los contenidos del disco duro del ordenador 110 no se pierden necesariamente para siempre (por ejemplo, puesto que el administrador de TI puede grabar las claves de encriptación del disco antes de revocarlas de manera remota, y puede a continuación restaurarlas en la eventualidad de que el disco duro del ordenador 110 se recupere). Esto se cumple incluso cuando el teléfono inteligente original 110 nunca se recupere, puesto que las mismas claves pueden instalarse en un teléfono inteligente diferente que puede a continuación usarse como la tarjeta inteligente para el ordenador 110. Se observa que pueden aplicarse diferentes normativas a la duplicación y almacenamiento remoto de claves criptográficas dependiendo de su uso (por ejemplo, normalmente, la duplicación de claves de encriptación está permitida pero no la duplicación de claves de autenticación).

Aunque se representa y se describe de manera principal en el presente documento con respecto al uso de la clase de Ethernet de USB en lugar de la clase de tarjeta inteligente de USB para proporcionar el servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado, se observa que en una realización el servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado puede proporcionarse usando la clase de tarjeta inteligente de USB. Sin embargo, se observa que el uso de la clase de dispositivo de Ethernet de USB en lugar de la clase de dispositivo de tarjeta inteligente de USB posibilita el uso del servicio de tarjeta inteligente de USB gestionado en conjunto con el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado para acceso remoto seguro (por ejemplo, para acceso empresarial remoto). Adicionalmente, la clase de tarjeta inteligente de USB únicamente soporta lectores de tarjetas, mientras que el uso de la clase de dispositivo de Ethernet de USB proporciona protección mejorada para el ordenador 110 posibilitando que se generen instancias para toda la tarjeta inteligente para el ordenador 110 (incluyendo claves de encriptación y certificados) en el teléfono inteligente 130, dando como resultado de esta manera una tarjeta inteligente que puede controlarse de manera remota por un administrador de TI que puede instalar y eliminar claves de encriptación y certificados mediante la conexión de red 140 soportada por el teléfono inteligente 130.

En una realización, la capacidad de servicio de USB gestionado está configurada para soportar un servicio de consola serie de USB gestionado.

En general, para solucionar problemas de manera remota en un ordenador, un técnico necesita poder iniciar sesión en el ordenador de manera remota. Como resultado, si un problema interrumpe la conectividad de red al ordenador, el técnico no puede resolver el problema del ordenador de manera remota. Se observa que muchos ordenadores y la mayoría del equipo de red (por ejemplo, encaminadores, conmutadores, y similares) soportan acceso de consola serie, que no requiere una pila de interconexión de red funcional y una infraestructura de red robusta. En configuraciones para acceso de consola serie remota, la consola serie está conectada a un servidor de consola serie, que a su vez se accede de manera remota a través de una sesión remota (por ejemplo, un telnet, una sesión de SSH y similares). Sin embargo, estas configuraciones son ineficaces cuando los problemas de red que hacen al ordenador o equipo de red inalcanzable también evitan el acceso al servidor de la consola serie.

En una realización, el servicio de consola serie de USB gestionado usa el teléfono inteligente 130 como un dispositivo de ACM de CDC de USB y, por lo tanto, el teléfono inteligente 130 está configurado para operar en la clase de dispositivo de ACM de CDC de USB, de manera que el teléfono inteligente 130 expone una interfaz de ACM de USB al ordenador 110.

El servicio de consola serie de USB gestionado provoca que el teléfono inteligente 130, cuando está conectado al ordenador 110 a través de un cable de USB, aparezca para el ordenador 110 como un terminal de consola serie. El servicio de consola serie de USB gestionado, que posibilita que el teléfono inteligente 130 opere como un terminal

de consola serie para el ordenador 110, posibilita acceso fuera de banda a la consola serie independiente de la capacidad del ordenador 110 para comunicar mediante una red de comunicación. El ACM de CDC de USB especifica un puerto serie USB con soporte completo para todas las señales de control de módem. El núcleo 135 del teléfono inteligente 130 incluye un subsistema de módem de ACM periférico de USB 232_B, que implementa al menos un subconjunto de la clase de ACM de CDC de USB. El subsistema de módem de ACM periférico de USB 232_B puede estar configurado también como un puerto en serie en bruto, sin señales de control de módem (se observa que este modo es suficiente para operación de una consola serie para sistemas Linux, mientras que el modo de ACM puede ser necesario para acceso de puerto serie a sistemas de Microsoft Windows).

Se observa que, cuando el ordenador 110 ejecuta un SO Linux o Unix, la configuración de algunos ficheros de sistema (por ejemplo, */etc/inittab*), puede ser necesario que se personalice previamente para posibilitar el proceso de inicio de sesión a través del puerto en serie de USB especificado. En este caso, una vez que el teléfono inteligente 130 está configurado para estar disponible como un terminal de consola serie, el administrador de TI puede iniciar sesión en la consola a través de la conexión de datos remota 172 del teléfono inteligente 130. Si se implementa también el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado, se encripta la sesión de inicio de sesión. El resultado es una conexión segura fuera de banda al ordenador 110 que siempre está listo para establecimiento, incluso a tiempos cuando no está disponible la conectividad de red normal en el ordenador 110.

Se observa que, puesto que el cable de USB también suministra potencia desde el ordenador 110 al teléfono inteligente 130, es posible el inicio de sesión de consola serie en todo momento cuando el ordenador 110 se enciende, el teléfono inteligente 130 tiene conectividad de IP, y el ordenador 110 y el teléfono inteligente 130 están conectados mediante el cable de USB.

Se observa que, aunque la mayoría, si no todos, los nuevos ordenadores soportan USB, el equipo de red heredado tiende a soportar únicamente puertos serie RS-232 tradicionales. Sin embargo, la conexión de puertos serie RS-232 al teléfono inteligente 130 a través de USB es difícil, puesto que un adaptador de serie a USB conectado al equipo de red expone una interfaz del lado del dispositivo a través de USB (al igual que el teléfono inteligente 130) y no es posible conectar dos dispositivos de USB juntos. En una realización, el uso del servicio de consola serie de USB gestionado con un dispositivo de red heredado que soporta únicamente un puerto serie RS-232 tradicional puede proporcionarse por el uso de un Retransmisor de Serie USB configurado para soportar aplicaciones de ACM de CDC de USB, donde el retransmisor de USB serie conecta los dos dispositivos de USB, y retransmite datos de puerto serie entre los dos dispositivos de USB. En este caso, el retransmisor serie de USB configurado para soportar aplicaciones de ACM de CDC de USB puede proporcionarse de cualquier manera adecuada (por ejemplo, un proceso en segundo plano en un ordenador y similares).

En una realización, la capacidad de servicio de USB gestionado está configurada para soportar un servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado.

El teléfono inteligente 130, cuando está configurado como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB, actúa como una unidad de disco flash conectada al ordenador 110.

En una realización, el servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado usa el teléfono inteligente 130 como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB y, por lo tanto, el teléfono inteligente 130 está configurado para operar en la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB, de manera que el teléfono inteligente 130 expone una interfaz de almacenamiento masivo de USB al ordenador 110.

En una realización, el servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado se proporciona creando una partición en la tarjeta de SD del teléfono inteligente 130, y mapeando la partición en la tarjeta de SD del teléfono inteligente 130 al dispositivo de almacenamiento masivo de USB en el teléfono inteligente 130. En una realización de este tipo, el MA 133 del teléfono inteligente 130 está configurado para mover ficheros de datos en ambas direcciones entre la partición mapeada en el teléfono inteligente 130 y uno o más servidores empresariales de la red empresarial (por ejemplo, mediante la interfaz 138 y mediante el módulo de red 137). Como resultado, el teléfono inteligente 130 aparece para el ordenador 110 como un dispositivo de red virtual en la red empresarial, de manera que pueden intercambiarse datos entre la red empresarial y el ordenador 110 mediante el teléfono inteligente 130. Por ejemplo, pueden transferirse datos desde la red empresarial al teléfono inteligente 130 mediante la conexión de datos remota 172, y a continuación transferirse desde el teléfono inteligente 130 al ordenador 110 mediante la conexión periférica 120. De manera similar, por ejemplo, pueden transferirse datos desde el ordenador 110 al teléfono inteligente 130 mediante la conexión periférica 120, y a continuación transferirse desde el teléfono inteligente 130 a la red empresarial mediante la conexión de datos remota 172. Se apreciará que los datos transferidos pueden incluir cualesquiera tipos de datos adecuados. Por ejemplo, los datos transferidos pueden incluir datos de seguridad que los administradores de TI empresariales desean proporcionar desde la red empresarial al ordenador 110 (por ejemplo, parches de software, copias de respaldo de unidades y similares), datos de usuario que el usuario del ordenador 110 desea enviar desde el ordenador 110 a la red empresarial, y similares.

En al menos algunas realizaciones, el servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado usa primitivas de transferencia de datos mejoradas para intercambios de datos entre el ordenador 110 y el servidor empresarial de la

red empresarial, de manera que los intercambios de datos (que normalmente requieren conectividad de IP directa entre dos puntos finales) pueden escalonarse en dos etapas desplazadas en el tiempo como sigue: (1) en una primera etapa, el ordenador 110 y el teléfono inteligente 130 intercambian el contenido independientemente de la disponibilidad de conectividad de Internet, y (2) en la segunda etapa, el teléfono inteligente 130 y el servidor empresarial intercambian el contenido de si el ordenador 110 está encendido o no o conectado al teléfono inteligente 130. De esta manera, la organización de TI de la empresa puede usar la partición mapeada en el teléfono inteligente 130 para insertar/extraer contenido a/desde el ordenador 110, incluso en momentos cuando el ordenador 110 no está encendido o conectado al teléfono inteligente 130.

En una realización, la capacidad de servicio de USB gestionado está configurada para soportar un servicio de arranque de USB gestionado.

En una realización, el servicio de arranque de USB gestionado usa el teléfono inteligente 130 como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB y, por lo tanto, el teléfono inteligente 130 está configurado para operar en la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB.

El servicio de arranque de USB gestionado posibilita que el teléfono inteligente 130 se use no simplemente como una unidad flash de USB genérica (como es el caso cuando se usa el servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado), sino, en su lugar, como una unidad de disco flash de USB arrancable más específica para proporcionar arranque del ordenador 110 desde el teléfono inteligente 130 mediante la interfaz periférica 120. Como se describe en conjunto con el servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado, el servicio de almacenamiento masivo de USB gestionado se proporciona creando una partición en la tarjeta de SD del teléfono inteligente 130, y mapeando la partición en la tarjeta de SD del teléfono inteligente 130 al dispositivo de almacenamiento masivo de USB en el teléfono inteligente 130. El servicio de arranque de USB gestionado puede a continuación proporcionarse formateando la partición mapeada en el teléfono inteligente 130 con un sector de arranque arrancable y cargando la partición mapeada en el teléfono inteligente 130 con ficheros de SO, posibilitando de esta manera el uso del teléfono inteligente 130 (configurado como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB) no solo como una unidad flash de USB normal, sino como una unidad flash de USB arrancable. En al menos una realización, se espera que el ordenador 110 soporte arranque desde un dispositivo de USB (la mayoría de los ordenadores soportan una capacidad de este tipo), y que el teléfono inteligente 130 soporte temporización de USB estricta (puesto que la BIOS informática del ordenador 110, que controla el proceso de arranque, es sensible de manera adversa a retardos e interferencias que no son comunes en implementaciones de software de algunos periféricos de USB de teléfono inteligente).

En una realización, el uso del teléfono inteligente 130 como una unidad flash de USB arrancable para arrancar el ordenador 110 se realiza posibilitando que el ordenador recupere código de arranque desde el teléfono inteligente 130. En una realización, por ejemplo, el código de arranque sigue la siguiente ruta que la BIOS informática del ordenador 110 recupera el código de arranque desde la tarjeta de SD del teléfono inteligente 130 (donde algunos elementos de la ruta no se representan en las Figuras 1 o 2): almacenamiento flash del teléfono inteligente 130 (que incluye el sector arrancable, cargador de arranque, ficheros de SO y almacenamiento genérico) ↔ subsistema de disco del teléfono inteligente 130 ↔ módulo de USB 136 del teléfono inteligente 130 ↔ conexión periférica 120 (es decir, el cable de USB) ↔ controlador de anfitrión de USB 215 del ordenador 110 ↔ controlador de almacenamiento masivo de USB de BIOS del ordenador 110 ↔ selector de opción de arranque del ordenador 110 ↔ BIOS del ordenador 110. Se observa que, en el subsistema de disco del teléfono inteligente 130, la ruta incluye: controlador de dispositivo de bloque (Flash) ↔ capa de virtualización de dispositivo de bloque ↔ sistema de ficheros (por ejemplo, JFFS2) ↔ caché de disco ↔ capa de virtualización de sistema de ficheros (por ejemplo, VFS).

En una realización, después del arranque del ordenador 110 que usa el teléfono inteligente 130 como una unidad flash de USB arrancable, el ordenador 110 a continuación tiene acceso de aplicación al teléfono inteligente para realizar diversas funciones. En una realización, por ejemplo, la ruta de datos para acceso de aplicación a la tarjeta de SD del teléfono inteligente 130, después de que el ordenador 110 haya terminado de cargar el SO, es como sigue (donde algunos elementos de la ruta no se representan en las Figuras 1 o 2): programa genérico en espacio de usuario 111 del ordenador 110 ↔ subsistema de disco del ordenador 110 ↔ módulo de USB 116 del ordenador 110 ↔ conexión periférica 120 (es decir, el cable de USB) ↔ módulo de USB 136 del teléfono inteligente 130 ↔ subsistema de disco del teléfono inteligente 130 ↔ almacenamiento flash del teléfono inteligente 130 (que incluye el sector arrancable, cargador arrancable, ficheros de SO y almacenamiento genérico). Se observa que, en el subsistema de disco del ordenador 110, la ruta incluye: capa de virtualización de sistema de ficheros (por ejemplo, VFS) ↔ caché de disco ↔ sistema de ficheros (por ejemplo, Ext3) ↔ capa de virtualización de dispositivo de bloque ↔ selector de controlador de dispositivo de bloque ↔ controlador de dispositivo de bloque (vSCSI). Se observa adicionalmente que, en el subsistema de disco del teléfono inteligente 130, la ruta incluye: capa de virtualización de sistema de ficheros (por ejemplo, VFS) ↔ caché de disco ↔ sistema de ficheros (por ejemplo, JFFS2) ↔ capa de virtualización de dispositivo de bloque ↔ controlador de dispositivo de bloque (Flash).

En una realización, el servicio de arranque de USB gestionado posibilita que un SO personalizado se cargue en el ordenador 110 desde la partición mapeada en teléfono inteligente 130. El SO personalizado puede personalizarse

para cualesquiera funciones adecuadas. En una realización, por ejemplo, el SO personalizado puede personalizarse para incluir las diversas características de diagnóstico que proporcionan al usuario con una herramienta potente para tratar con diversos problemas en el ordenador 110 (por ejemplo, problemas tales como unidades de disco duro corruptas o fallidas, infecciones de virus, sistemas operativos dañados, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos).

En una realización, siguiendo el uso del servicio de arranque de USB gestionado para arrancar el ordenador 110 mediante el teléfono inteligente 130, el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado puede usarse de manera que el ordenador arrancado 110 puede establecer automáticamente una conexión segura a una red segura (por ejemplo, una conexión de VPN a una red empresarial). La conexión segura puede usarse para proporcionar a un administrador remoto con una interfaz de inicio de sesión al ordenador 110, proporcionando de esta manera al administrador remoto con acceso en tiempo real a todos los componentes de software del ordenador 110.

En una realización, en la que el teléfono inteligente 130 soporta uso concurrente de múltiples clases de dispositivo de USB, el teléfono inteligente 130 puede usar la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB para soportar el servicio de arranque de USB gestionado y puede usar de manera simultánea la clase de dispositivo de CDC de USB para soportar el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado.

En una realización, en la que el teléfono inteligente 130 no soporta el uso concurrente de múltiples clases de dispositivo de USB (es decir, la clase de dispositivo de almacenamiento masivo de USB usada para soportar el servicio de arranque de USB gestionado no puede coexistir con el dispositivo de CDC de USB usado para soportar el servicio de anclaje de VPN de USB gestionado), puede usarse una capacidad de interconexión en red para superar esta limitación estableciendo una conexión de IP de punto a punto entre el ordenador 110 y el teléfono inteligente 130, incluso después de que el teléfono inteligente 130 se haya ajustado para operar como un dispositivo de clase de almacenamiento masivo de USB. En una realización, la capacidad de interconexión en red que se usa es una capacidad de interconexión en red de IP a través de almacenamiento (IPOST).

En general, la capacidad de interconexión en red de IPOST posibilita la transferencia de paquetes entre un par de dispositivos. Para transferir paquetes de IP entre dos dispositivos, la capacidad de interconexión en red de IPOST usa un par de colas de paquetes (una por dirección de tráfico), implementadas en un sistema de ficheros de almacenamiento compartido que se expone por uno de los dispositivos al otro de los dispositivos, donde ambos de los dispositivos pueden ejecutar transmisiones de paquetes y recepciones de paquetes como operaciones de escritura y operaciones de lectura dentro y fuera de las dos colas de almacenamiento, respectivamente. Una realización a modo de ejemplo de la capacidad de interconexión en red de IPOST se representa y describe con respecto a la Figura 5.

La Figura 5 representa una realización de una capacidad de interconexión en red de IPOST para soportar la transferencia de paquetes de IP entre dispositivos.

Como se representa en la Figura 5, la capacidad de interconexión en red de IPOST está configurada para soportar comunicación de paquetes de IP entre un primer nodo 510 y un segundo nodo 530 mediante un sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520.

El primer nodo 510 incluye un espacio de usuario 511 y un núcleo 515. El espacio de usuario 511 incluye un controlador de IPOST 512. El núcleo 515 incluye una pila de TCP/IP 516, una tarjeta de interfaz de red (NIC) 517, y una NIC virtual (vNIC) 518.

El controlador de IPOST 512 se ejecuta en el primer nodo 510 como un proceso de espacio de usuario interconectado con la pila de TCP/IP 516 (mediante vNIC 518) y el sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520. El controlador de IPOST 512 se interconecta con la pila de TCP/IP 516 de manera que tiene acceso a paquetes de IP. Con respecto a la interfaz del controlador de IPOST 512 al sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520, se observa que el controlador de IPOST 512 incluye uno o más componentes funcionales configurados para manejar uno o más de almacenamiento en caché de fichero y disco, ausencia de primitivas de bloqueo o sincronización para almacenamiento compartido, actualizaciones atómicas de estructuras de datos compartidas, selección de un tamaño de lectura y escritura adecuado, ausencia de notificaciones de recepción, ordenación de bytes potencialmente distinta en los dos extremos, y similares, así como diversas combinaciones de los mismos. Aunque se representa y se describe de manera principal con respecto a la implementación del controlador de IPOST 512 en el espacio de usuario 511, se observa que el controlador de IPOST también puede implementarse en el núcleo 515 (es decir, se controla la colocación de la elección del espacio de usuario por consideraciones de conveniencia, no por restricciones de hardware).

La NIC 517 interconecta con la pila de TCP/IP 516, y también soporta una interfaz de comunicación externa a una red de comunicación asociada. La NIC 517 puede implementarse como cualquier tipo adecuado de interfaz de red (por ejemplo, Ethernet, WiFi, y similares).

La vNIC 518 interconecta con la pila de TCP/IP 516, y también soporta una interfaz de comunicación interna al

controlador de IPOST 512. La vNIC 518 puede implementarse de cualquier manera adecuada. En una realización, vNIC 518 se implementa como una interfaz de IP de punto a punto (aunque pueden usarse otras implementaciones, tales como la implementación como una interfaz de múltiple acceso de difusión similar a Ethernet o cualquier otro tipo adecuado de interfaz). En una realización, se proporciona la generación de instancias de la vNIC 518 usando un controlador de túnel/derivación (TUN/TAP) de red convencional configurado en modo TUN para exponer paquetes de IP sin procesar al controlador de IPOST 512.

El segundo nodo 530 incluye un espacio de usuario 531 y un núcleo 535.

El espacio de usuario 531 incluye un controlador de IPOST 532. El núcleo 535 incluye una pila de TCP/IP 536, una tarjeta de interfaz de red (NIC) 537, y una NIC virtual (vNIC) 538. La configuración y operación del segundo nodo 530 es idéntica (o al menos sustancialmente similar) a la configuración y operación del primer nodo 510.

La interfaz de IPOST con el sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520 incluye un par de colas de paquetes circulares compartidas 521_1 y 521_2 (de manera colectiva, colas de paquetes circulares 521). Para asegurar la operación sincronizada sin bloqueo de las estructuras de datos de cola compartida del sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520, las operaciones de lectura/escritura mantienen propiedades de ser atómicas y en orden. La propiedad atómica implica que una operación de lectura de un área de almacenamiento compartido nunca produce el valor intermedio de una operación de escritura concurrente en el mismo área (es decir, el valor devuelto por la operación de lectura es el almacenado en el área compartida antes de la operación de escritura concurrente, o el resultado final de la operación de escritura). La propiedad de ejecución en orden asegura que las actualizaciones de puntero y contenido resultantes de una operación de escritura de paquete siempre se exponen al extremo de lectura de manera simultánea. El sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520 satisface ambas propiedades en el nivel de sector, coherente con las normas de acceso de disco para la mayoría de sistemas informáticos.

El sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520 se implementa de manera que cada uno de los dos nodos (es decir, el primer nodo 510 y el segundo nodo 530) observa cada cola 521 del sistema de ficheros de almacenamiento compartido 520 como una partición distinta.

Las colas 521 son circulares para evitación de crecimiento indefinido, en el espacio que está asignado de antemano para evitar problemas de agotamiento de tiempo de ejecución. El primer nodo 510 actúa como el escritor para una cola 521 y como el lector para la otra cola 521 y, de manera similar, el segundo nodo 530 actúa como el escritor para una cola 521 y como el lector para la otra cola 521.

Las colas 521 están cada una compuesta de un número fijo de elementos de cola, estando compuesto cada elemento de cola de un número fijo de sectores. Por ejemplo, suponiendo una unidad de transmisión máxima convencional (MTU) de 1500 bytes y un tamaño de sector de 512 bytes, un elemento de cola de tres sectores proporciona suficiente espacio para almacenar tanto el paquete como alguna información de paquete auxiliar (por ejemplo, tamaño de paquete, indicación de tiempo, prioridad y similares, así como diversas combinaciones de los mismos). Se observa que, en al menos algunos casos (por ejemplo, cuando se implementa una interfaz de red de punto a punto), el tamaño de MTU puede estar configurado a cualquier valor adecuado y, de manera similar, que el número de sectores por elemento de cola puede establecerse de acuerdo con el tamaño de MTU configurado. Se observa adicionalmente que el tamaño de MTU y/o el número de elementos de cola de las colas 521 puede ser diferente para las dos colas 521 (aunque, para cada cola 521, la información de configuración debe ser consistente en ambos extremos).

Las colas 521 están configuradas para permanecer sincronizadas para mantener la operación apropiada. En una realización, para que los dos extremos de cada cola 521 permanezcan sincronizados, deben compartir información de uso de cola, de modo que el lector conoce cuándo está disponible un nuevo elemento de cola para lectura y el escritor conoce cuándo se ha leído un elemento de cola y está de nuevo disponible para escritura. En una realización, por ejemplo, la información compartida para cada cola 521 incluye un contador de lectura y un contador de escritura, donde el escritor incrementa el contador de escritura cada vez que inserta un paquete en la cola 521 y el lector incrementa el contador de lectura cada vez que recupera un paquete de la cola 521. Dado que, para cada cola 521, los paquetes se insertan en orden de módulo en la cola circular 521, los contadores de lectura y escritura son suficientes para que cada extremo conozca cuántos elementos de cola están libres en la cola 521, cómo se usan los elementos de cola en la cola 521, y dónde están localizados los punteros de lectura y escritura actuales en la cola 521. En una realización, en cada cola 521, el primer sector de la cola 521 almacena los contadores de lectura/escritura y actúa como un elemento de control para la cola, y los posteriores sectores almacenan los elementos de datos (por ejemplo, paquetes de IP). En una realización, para las colas 521, el elemento de control de una de las colas 521 incluye (a) el contador de escritura mantenido por el escritor y (b) el contador de lectura que mantiene el mismo escritor para la otra de la cola 521 donde actúa como el lector; y viceversa. Se observa que, para cada cola 521, esto da como resultado una disposición en la que un extremo tiene únicamente acceso de escritura a los sectores de la cola 521 (para tanto elementos de datos como de control), mientras que el otro extremo tiene únicamente acceso de lectura a los sectores de la cola 521 (para tanto elementos de datos como de control). Esto elimina conflictos entre los dos extremos para acceso de escritura al mismo elemento de control.

La capacidad de interconexión en red de IPOST (por ejemplo, tal como en la realización representada y descrita con respecto a la Figura 5) tiene diversas aplicaciones, una de las cuales es posibilitar que un dispositivo realice funciones de interconexión en red cuando el dispositivo ya está operando como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB (por ejemplo, posibilitando que el teléfono inteligente 130 realice funciones de interconexión en red cuando el teléfono inteligente 130 ya está en la operación como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB).

La capacidad de interconexión en red de IPOST, cuando se implementa en el sistema de ficheros de un dispositivo de almacenamiento masivo de USB, presenta dos problemas principales cuando el medio físico que soporta el sistema de ficheros es una memoria flash (como en el caso donde la capacidad de interconexión en red de IPOST se usa por el teléfono inteligente 130 cuando se proporcionan servicios de USB gestionados). En primer lugar, la escritura en una memoria flash es en general una operación relativamente lenta. En segundo lugar, el almacenamiento flash generalmente no está diseñado para un gran número de escrituras, e incluso cuando se adoptan tecnologías de nivelación de desgaste frecuentes para escribir en un sistema de ficheros flash provocará normalmente que el sistema de ficheros flash falle de manera prematura. En una realización de la capacidad de interconexión en red de IPOST, estos problemas se resuelven exportando tres particiones de almacenamiento desde el dispositivo de almacenamiento masivo de USB como sigue: (1) una primera partición, que reside en memoria flash del teléfono inteligente 130, que incluye el software que el ordenador 110 necesita ejecutar para usar el vNIC de IPOST (por ejemplo, la imagen de arranque), y (2) una segunda partición y una tercera partición, que residen en la RAM del teléfono inteligente 130, que adaptan las colas compartidas de IPOST 521. El teléfono inteligente 130 puede exportar múltiples entidades de almacenamiento a través de una única interfaz de almacenamiento masivo de USB, puesto que el almacenamiento masivo de USB funciona en una emulación de Interfaz de Sistema informático Pequeña (SCSI) donde (a) el USB actúa como un medio de transporte para comandos de SCSI entre el anfitrión y el dispositivo objetivo, y (b) SCSI soporta múltiples números de unidad lógica (LUN) o volúmenes lógicos en un único objetivo (una característica de SCSI que puede usarse para exponer múltiples discos a través de USB). En el caso del servicio de arranque de USB gestionado donde el ordenador 110 arranca desde el dispositivo de almacenamiento masivo de USB del teléfono inteligente 130, la BIOS del ordenador 130 únicamente observa la LUN de la primera partición y arranca desde ella. A continuación, una vez que el SO se carga en el ordenador 110, el ordenador 110 reconoce el conjunto completo de LUN, proporcionando de esta manera al controlador de IPOST 512 con acceso a los dos discos de RAM en el teléfono inteligente 130 como volúmenes locales.

Se observa que, en al menos una realización, los discos de RAM pueden preferirse sobre sistemas de ficheros basados en RAM (por ejemplo, tales como *tmpfs* y *ramfs*), puesto que los sistemas de ficheros basados en RAM tienen sobrecarga asociada que no se usa por la capacidad de interconexión en red de IPOST (por ejemplo, IPOST únicamente necesita acceso de lectura y escritura a los sectores). Aunque el espacio típico de RAM en teléfonos inteligentes no es abundante (por ejemplo, normalmente entre 128 Mb y 512 MB), los requisitos de RAM para la implementación de la capacidad de interconexión en red de IPOST son relativamente modestos. En el caso de una MTU de 1,5 KB, por ejemplo, una cola con 64 elementos de datos (de tres sectores cada una) y un elemento de control consume un total de 193 sectores, o aproximadamente 97 KB a 512 bytes per sector, dando como resultado una carga muy marginal en un teléfono inteligente típico. En el caso de una MTU de 9 KB, por ejemplo, la memoria total requerida por las dos colas equivale a 1153 KB, aún seguirá por debajo del 1 % del mínimo espacio de RAM disponible en un teléfono inteligente típico.

Se observa que el rendimiento de caudal y latencia de la capacidad de interconexión en red de IPOST, entre un portátil y un teléfono inteligente configurados como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB, con MTU tamaños de 1,5 KB y 9 KB pueden evaluarse usando pruebas de *iperf* y *ping*. Durante al menos una prueba, se observó que mientras la latencia de *ping* medida era la misma (por ejemplo, 45 ms) para ambos tamaños de MTU, el caudal creció (por ejemplo, de 1,3 Mbps a 7,5 Mbps) a medida que el tamaño de la MTU se hacía mayor. Los resultados eran idénticos en las dos direcciones. Las mediciones muestran que el caudal está restringido por la frecuencia de los accesos de memoria (más altos con tamaños de MTU más pequeños), que incluso el tamaño de la MTU más pequeña garantiza las tasas de transferencia por encima de la capacidad típica de las conexiones de WWLAN actuales, y que puede conseguirse caudal mucho más alto sin impacto tangible en el espacio de RAM disponible.

Se observa que la capacidad de interconexión en red de IPOST que proporciona el enlace lógico de IPOST a través de un medio de USB, en comparación con una conexión de WiFi o Bluetooth más canónica, ofrece diversas ventajas. La capacidad de interconexión en red de IPOST no requiere configuración explícita de la conexión directa entre el ordenador 110 y el teléfono inteligente 130, o la persecución de un punto caliente de WiFi para funcionar como un retransmisor. La capacidad de interconexión en red de IPOST no tiene ningún problema de escucha clandestina o de potencia asociados.

Como se describe en el presente documento, la capacidad de interconexión en red de IPOST tiene diversas aplicaciones. Por lo tanto, aunque se representa y se describe de manera principal en el presente documento con respecto al uso de la capacidad de interconexión en red de IPOST para posibilitar que un dispositivo realice funciones de interconexión en red cuando el dispositivo ya está operando como un dispositivo de almacenamiento masivo de USB, la capacidad de interconexión en red de IPOST también puede usarse para diversas otras aplicaciones. En una realización, por ejemplo, la capacidad de interconexión en red de IPOST se usa para

proporcionar conectividad a través de los límites de la traducción de dirección de red (NAT) y cortafuegos. En una realización, por ejemplo, la capacidad de interconexión en red de IPOST se usa para el establecimiento de canales de comunicaciones secretas. La capacidad de interconexión en red de IPOST puede usarse en diversas otras aplicaciones.

Aunque se representa y se describe de manera principal en el presente documento en el contexto de una implementación basada en USB de la capacidad de servicio de USB gestionado (por ejemplo, usando una conexión periférica de USB, clases de dispositivo de USB, y similares), se observa que pueden proporcionarse diversas realizaciones de la capacidad de servicio de USB gestionado usando uno o más otros tipos de tecnologías (por ejemplo, usando otros tipos de conexiones periféricas soportadas usando otros tipos de clases de dispositivo de conexión periférica). De manera similar, aunque se representa y se describe de manera principal en el presente documento en el contexto de una implementación basada en USB de la capacidad de servicio de USB gestionado, se observa que pueden proporcionarse diversas otras capacidades similares usando uno o más otros tipos de tecnologías (por ejemplo, usando otros tipos de conexiones periféricas soportadas usando otros tipos de clases de dispositivo de conexión periférica). Como tal, se observa que diversos términos específicos de USB usados en el presente documento pueden leerse más en general. Por ejemplo, las referencias en el presente documento a una conexión periférica basada en USB pueden leerse más en general como que es una conexión periférica (por ejemplo, una conexión periférica WiFi, una conexión periférica de Bluetooth, o cualquier otro tipo adecuado de conexión periférica u otra conexión). Por ejemplo, las referencias en el presente documento a clases de dispositivo de USB pueden leerse más en general como que son clases de dispositivo de conexión periférica adecuadas para soportar cualquier tipo de la conexión periférica que puede usarse para conectar el ordenador y el dispositivo informático móvil (por ejemplo, una conexión periférica WiFi, una conexión periférica de Bluetooth, o cualquier otro tipo adecuado de conexión periférica u otra conexión). Por ejemplo, las referencias en el presente documento a subsistemas y módulos específicos de USB (por ejemplo, un subsistema de almacenamiento masivo periférico de USB, un subsistema de módem de ACM periférico de USB, un subsistema de Ethernet periférico de USB, un selector de interfaz de USB, un accionador del controlador periférico de USB, un controlador periférico de USB, y similares) pueden leerse más en general (por ejemplo, como un subsistema de almacenamiento masivo periférico, un subsistema de puerto serie periférico, un subsistema de conexión de red periférico, un selector de interfaz periférica, un accionador de controlador periférico, un controlador periférico y similares).

La Figura 6 representa un diagrama de bloques de alto nivel de un ordenador adecuado para su uso al realizar las funciones descritas en el presente documento.

Como se representa en la Figura 6, el ordenador 600 incluye un elemento de procesador 602 (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU) y/u otro procesador o procesadores adecuados) y una memoria 604 (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), y similares). El ordenador 600 también puede incluir un módulo/proceso de cooperación 605 y/o diversos dispositivos de entrada/salida 606 (por ejemplo, un dispositivo de entrada de usuario (tal como un teclado, un teclado numérico, un ratón, y similares), un dispositivo de salida de usuario (tal como una pantalla, un altavoz, y similares), un puerto de entrada, un puerto de salida, un receptor, un transmisor, y dispositivos de almacenamiento (por ejemplo, una unidad de cinta, una unidad de disco, una unidad de disco duro, una unidad de disco compacto, y similares)).

Se apreciará que las funciones representadas y descritas en el presente documento pueden implementarse en software (por ejemplo, mediante la implementación de software en uno o más procesadores) y/o hardware (por ejemplo, usando un ordenador de fin general, uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), y/o cualesquiera otros equivalentes de hardware).

Se apreciará que las funciones representadas y descritas en el presente documento pueden implementarse en software para su ejecución en un ordenador de fin general (por ejemplo, mediante la ejecución por uno o más procesadores) para implementar un ordenador de fin especial, y/o puede implementarse en hardware (por ejemplo, usando uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC) y/o uno o más otros equivalentes de hardware).

En una realización, el proceso de cooperación 605 puede cargarse en memoria 604 y ejecutarse mediante el procesador 602 para implementar funciones como se analiza en el presente documento. Por lo tanto, el proceso de cooperación 605 (que incluye estructuras de datos asociadas) puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo, memoria de RAM, unidad o disquete magnético u óptico y similares.

Se apreciará que el ordenador 600 representado en la Figura 6 proporciona una arquitectura y funcionalidad general adecuadas para implementar elementos funcionales descritos en el presente documento y/o porciones de elementos funcionales descritos en el presente documento. Por ejemplo, el ordenador 600 proporciona una arquitectura y funcionalidad general adecuadas para implementar uno o más del ordenador 110, uno o más módulos del ordenador 110, teléfono inteligente 130, uno o más módulos del teléfono inteligente 130, sistema de gestión de servicio 171, uno o más módulos del sistema de gestión de servicio 171, un terminal de administrador 175, uno o más módulos del terminal de administrador 175, y similares.

Se contempla que algunas de las etapas analizadas en el presente documento como métodos de software pueden implementarse en hardware, por ejemplo, como circuitería que coopera con el procesador para realizar diversas etapas de método. Porciones de las funciones/elementos descritos en el presente documento pueden implementarse como un producto de programa informático en el que instrucciones informáticas, cuando se procesan por un ordenador, adaptan la operación del ordenador de manera que los métodos y/o técnicas descritos en el presente documento se invocan o se proporcionan de otra manera. Las instrucciones para invocar los métodos inventivos pueden almacenarse en medios fijos o extraíbles, transmitirse mediante un flujo de datos en una señal de difusión u otro medio portador, y/o almacenarse en una memoria en un dispositivo informático que opera de acuerdo con las instrucciones.

Los aspectos de diversas realizaciones se especifican en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo informático móvil (130), que comprende:
un procesador y una memoria comunicativamente conectada al procesador, el procesador configurado para:

recibir (304), en el dispositivo informático móvil (130) mediante una interfaz inalámbrica del dispositivo informático móvil (130) desde un servidor de red remoto mediante una conexión de red (140) entre el dispositivo informático móvil (130) y el servidor de red remoto, una solicitud para configurar el dispositivo informático móvil (130) para operar en una clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada de una pluralidad de clases de dispositivo de conexión periférica;
configurar (306) el dispositivo informático móvil (130) para operar en la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada;
recibir, en el dispositivo informático móvil (130) desde el servidor de red remoto mediante la conexión de red (140), información asociada a un servicio que debe proporcionar para un ordenador anfitrión (110) el dispositivo informático móvil (130) basándose en la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada y
comunicar con el ordenador anfitrión (110), mediante una interfaz de conexión periférica del dispositivo informático móvil (130) configurada para soportar una conexión periférica (120) entre el dispositivo informático móvil (130) y el ordenador anfitrión (110), basándose en el servicio que debe proporcionar para el ordenador anfitrión (110) el dispositivo informático móvil (130) basándose en la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada.

2. El dispositivo informático móvil (130) de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

un subsistema de almacenamiento (231A) y un subsistema de almacenamiento masivo periférico asociado (232A);
un subsistema de puerto serie (231B) y un subsistema de puerto serie periférico asociado (232B); y
un subsistema de interconexión en red (231C) y un subsistema de conexión de red periférico asociado (232C).

3. El dispositivo informático móvil (130) de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:

un selector de interfaz periférica (233) configurado para seleccionar uno de una pluralidad de subsistemas periféricos del dispositivo informático móvil (130);
un accionador de controlador periférico (234) configurado para comunicar con el selector de interfaz periférica (233); y
un controlador periférico (235) configurado para comunicar con el accionador del controlador periférico (234).

4. El dispositivo informático móvil (130) de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de clases de dispositivo de conexión periférica comprende una pluralidad de clases de dispositivo de Bus Serie Universal (USB).

5. El dispositivo informático móvil (130) de la reivindicación 1, en el que el procesador está configurado para proporcionar un agente de gestión (133), en donde el agente de gestión (133) está configurado para recibir la solicitud para configurar el dispositivo informático móvil (130) para operar en una seleccionada de una pluralidad de clases de dispositivo de conexión periférica, y para iniciar la configuración del dispositivo informático móvil (130) para operar en la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada.

6. El dispositivo informático móvil (130) de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente:

un módulo de red (137) configurado para proporcionar al menos una interfaz de red para al menos una red de comunicación (160);
en donde el agente de gestión (133) está configurado para recibir la solicitud desde el módulo de red (137).

7. El dispositivo informático móvil (130) de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente:

un selector de interfaz (233) configurado para seleccionar un subsistema de conexión periférica (232A, 232B, 232C) asociado a la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada;
en el que el agente de gestión (133) está configurado para propagar un comando al selector de interfaz (233) para desencadenar que el selector de interfaz (233) seleccione el subsistema de conexión periférica (232A, 232B, 232C) asociado a la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada.

8. El dispositivo informático móvil (130) de la reivindicación 6, en el que el procesador está configurado para proporcionar un agente de usuario (132), en donde el agente de usuario (132) está configurado para proporcionar una Interfaz de Usuario Gráfica (GUI) para recibir información de control local, en donde el agente de usuario (132) está configurado adicionalmente para proporcionar la información de control local al agente de gestión (133).

9. Un método, que comprende:
usar un procesador y una memoria para:

recibir, en un dispositivo informático móvil (130) mediante una interfaz inalámbrica del dispositivo informático móvil (130) desde un servidor de red remoto mediante una conexión de red (140) entre el dispositivo informático móvil (130) y el servidor de red remoto, una solicitud para configurar el dispositivo informático móvil (130) para operar en una clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada de una pluralidad de clases de dispositivo de conexión periférica;

configurar el dispositivo informático móvil (130) para operar en la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada;

recibir, en el dispositivo informático móvil (130) desde el servidor de red remoto mediante la conexión de red (140), información asociada a un servicio que debe proporcionar para un ordenador anfitrión (110) el dispositivo informático móvil (130) basándose en la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada; y

comunicar con el ordenador anfitrión (110), mediante una interfaz de conexión periférica del dispositivo informático móvil (130) configurada para soportar una conexión periférica (120) entre el dispositivo informático móvil (130) y el ordenador anfitrión (110), basándose en el servicio que debe proporcionar para el ordenador anfitrión (110) el dispositivo informático móvil (130) basándose en la clase de dispositivo de conexión periférica seleccionada.

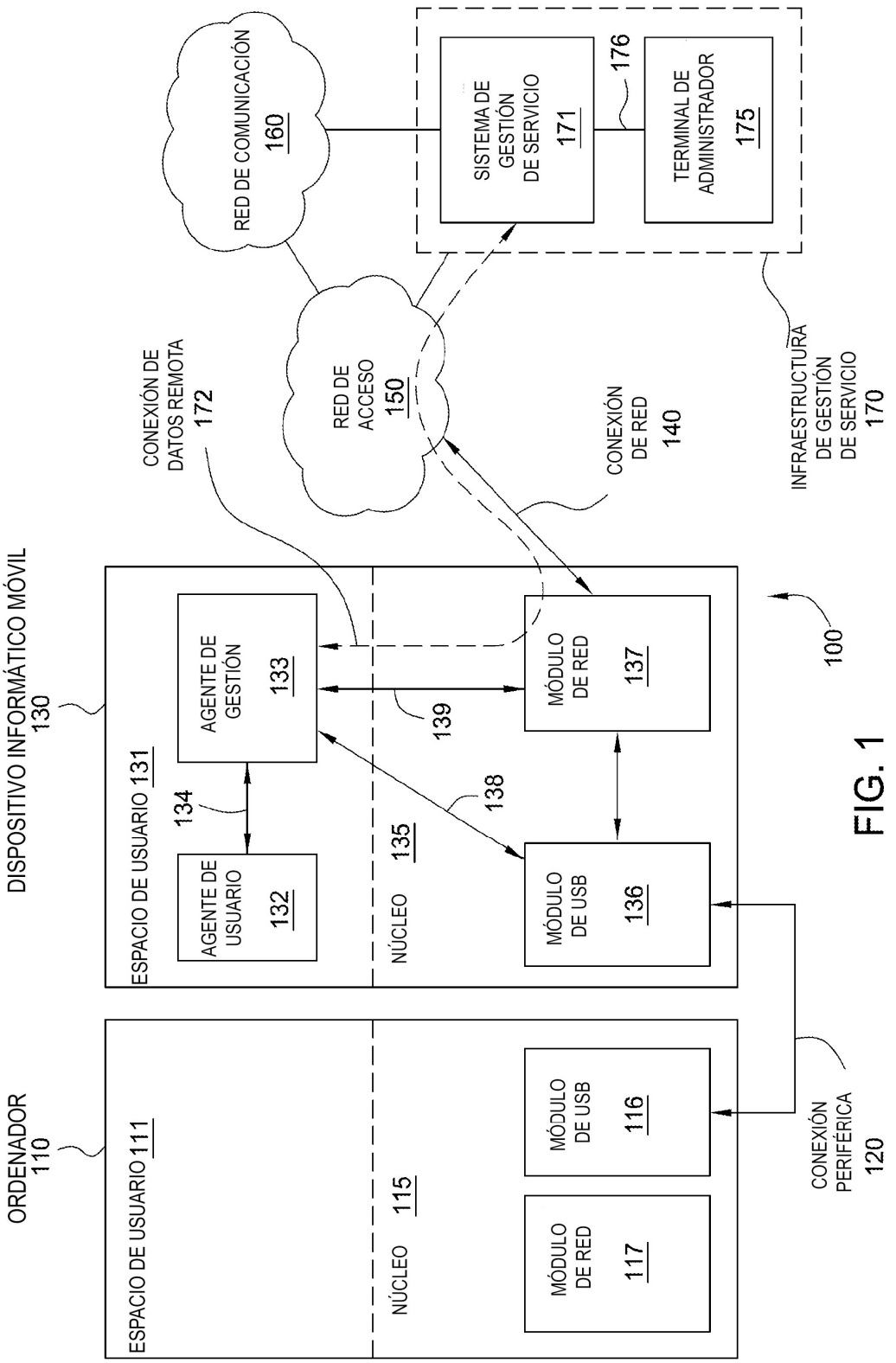
RED DE COMUNICACIÓN
160
SISTEMA DE GESTIÓN DE SERVICIO
171
176
TERMINAL DE ADMINISTRADOR
175
INFRAESTRUCTURA DE GESTIÓN DE SERVICIO
170
RED DE ACCESO
150
CONEXIÓN DE DATOS REMOTA
172
CONEXIÓN DE RED
140
DISPOSITIVO INFORMÁTICO MÓVIL
130
ESPACIO DE USUARIO 131
AGENTE DE GESTIÓN
133
AGENTE DE USUARIO
132
134
NÚCLEO 135
MÓDULO DE RED
137
MÓDULO DE USB
136
139
138
100
ORDENADOR
110
ESPACIO DE USUARIO 111
NÚCLEO 115
MÓDULO DE USB
116
MÓDULO DE RED
117
CONEXIÓN PERIFÉRICA
120

FIG. 1

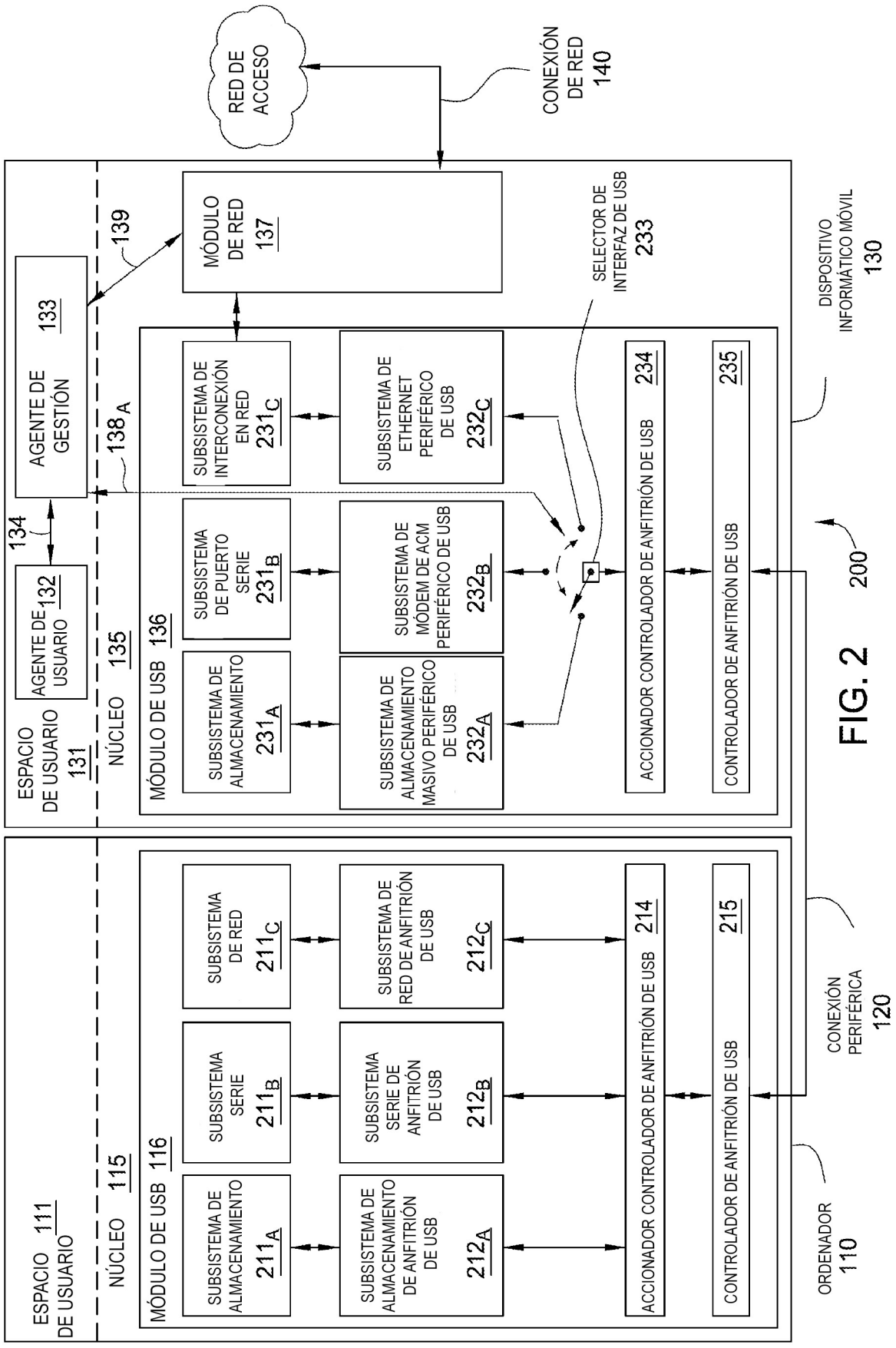
RED DE ACCESO
CONEXIÓN DE RED 140
ESPACIO DE USUARIO 111
NÚCLEO 115
MÓDULO DE USB 116
SUBSISTEMA DE ALMACENAMIENTO 211A
SUBSISTEMA SERIE 211B
SUBSISTEMA DE RED 211C
SUBSISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ANFITRIÓN DE USB 212A
SUBSISTEMA SERIE DE ANFITRIÓN DE USB 212B
SUBSISTEMA DE RED DE ANFITRIÓN DE USB 212C
ACCIONADOR CONTROLADOR DE ANFITRIÓN DE USB 214
CONTROLADOR DE ANFITRIÓN DE USB 215
ORDENADOR 110
CONEXIÓN PERIFÉRICA 120
ESPACIO DE USUARIO 131
NÚCLEO 135
MÓDULO DE USB 136
SUBSISTEMA DE ALMACENAMIENTO 231A
SUBSISTEMA DE PUERTO SERIE 231B
SUBSISTEMA DE INTERCONEXIÓN EN RED 231C
SUBSISTEMA DE ALMACENAMIENTO MASIVO PERIFÉRICO DE USB 232A
SUBSISTEMA DE MÓDEM DE ACM PERIFÉRICO DE USB 232B
SUBSISTEMA DE ETHERNET PERIFÉRICO DE USB 232C
ACCIONADOR CONTROLADOR DE ANFITRIÓN DE USB 234
CONTROLADOR DE ANFITRIÓN DE USB 235
SELECTOR DE INTERFAZ DE USB 233
AGENTE DE USUARIO 132
AGENTE DE GESTIÓN 133
134
138A
139
MÓDULO DE RED 137
DISPOSITIVO INFORMÁTICO MÓVIL 130
200

FIG. 2

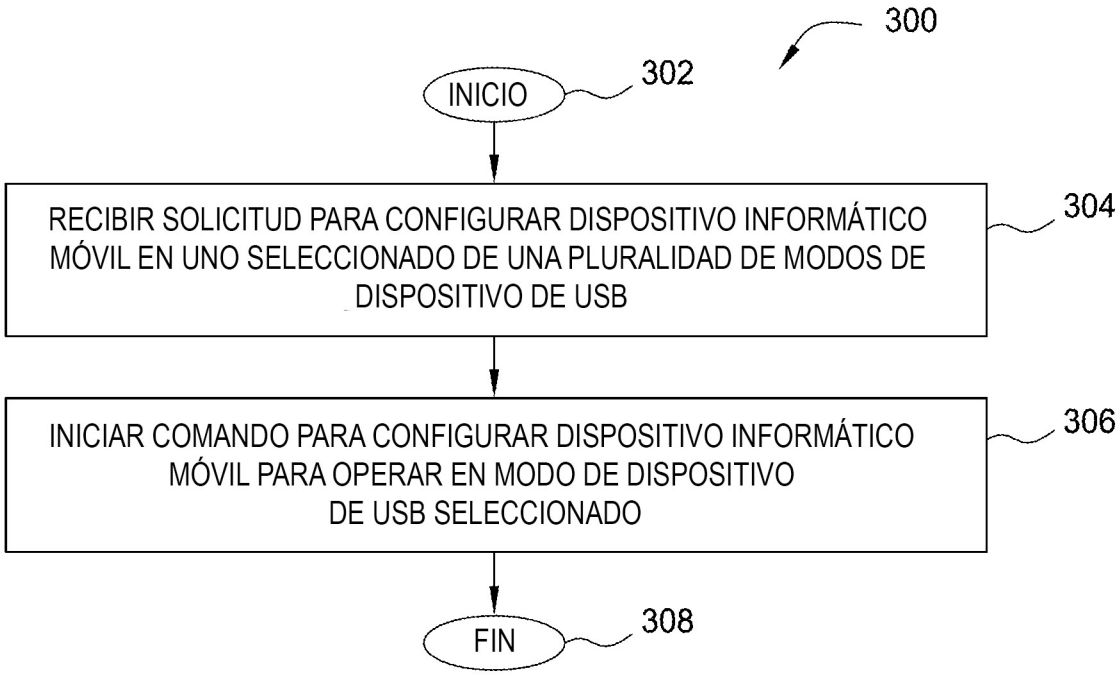
300
INICIO
302
RECIBIR SOLICITUD PARA CONFIGURAR DISPOSITIVO INFORMÁTICO MÓVIL EN UNO SELECCIONADO DE UNA PLURALIDAD DE MODOS DE DISPOSITIVO DE USB
304
INICIAR COMANDO PARA CONFIGURAR DISPOSITIVO INFORMÁTICO MÓVIL PARA OPERAR EN MODO DE DISPOSITIVO DE USB SELECCIONADO
306
FIN
308

FIG. 3

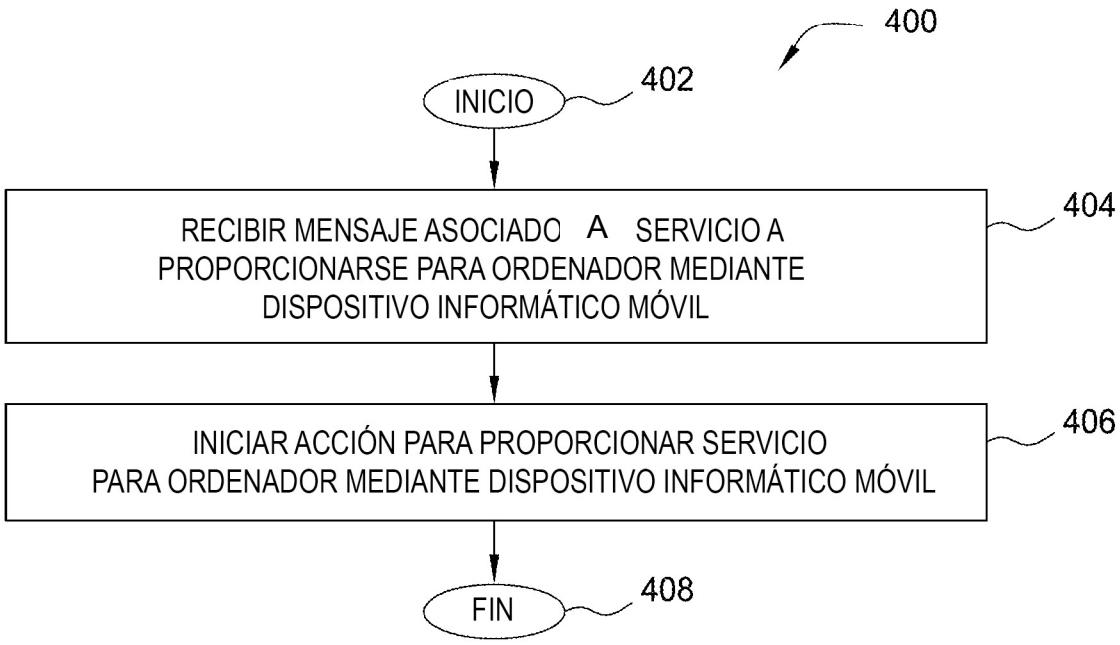
400
INICIO
402
RECIBIR MENSAJE ASOCIADO A SERVICIO A PROPORCIONARSE PARA ORDENADOR MEDIANTE DISPOSITIVO INFORMÁTICO MÓVIL
404
INICIAR ACCIÓN PARA PROPORCIONAR SERVICIO PARA ORDENADOR MEDIANTE DISPOSITIVO INFORMÁTICO MÓVIL
406
FIN
408

FIG. 4

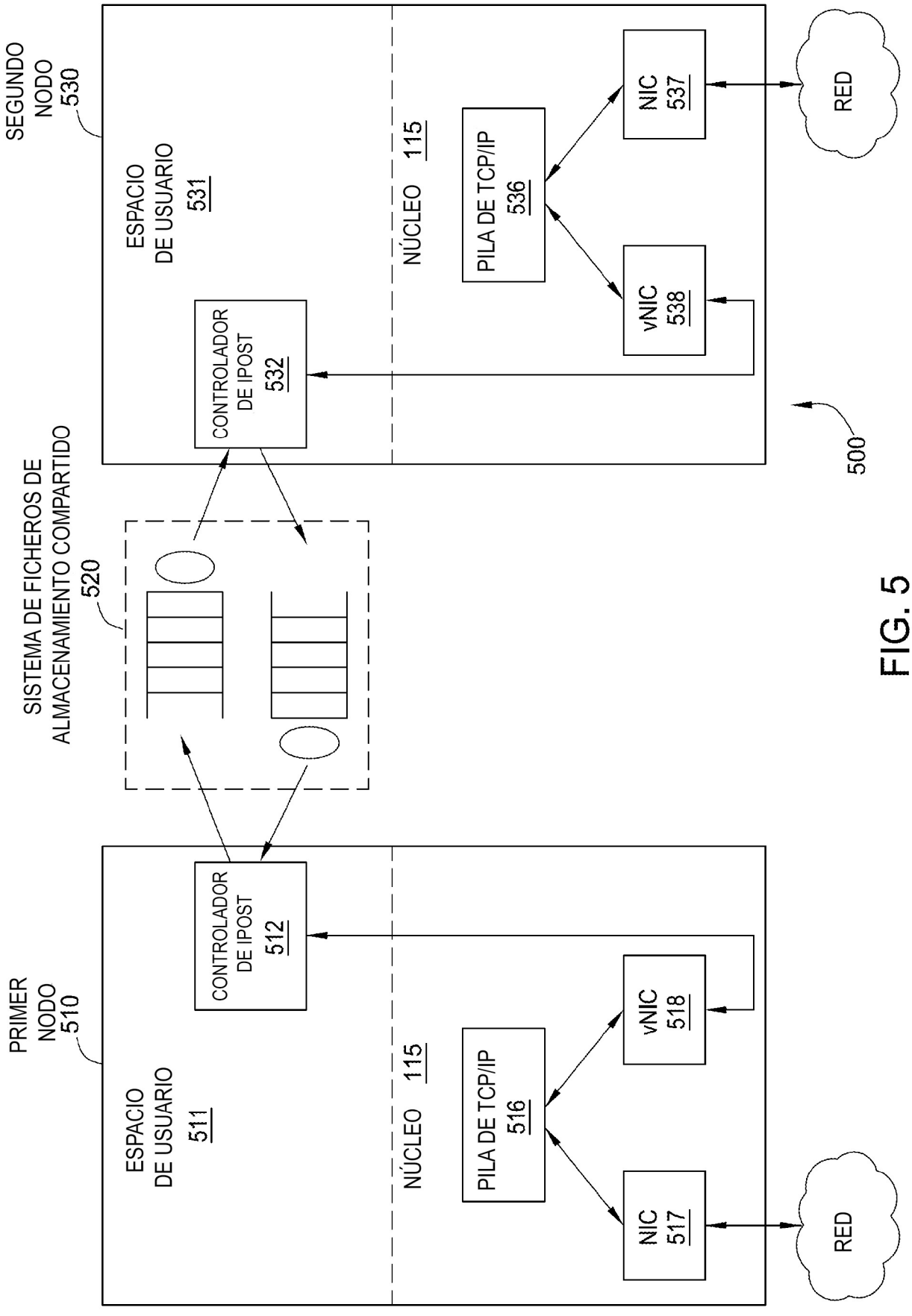
SEGUNDO NODO 530
ESPACIO DE USUARIO 531
NÚCLEO 115
PILA DE TCP/IP 536
NIC 537
vNIC 538
RED
CONTROLADOR DE IPOST 532
500
SISTEMA DE FICHEROS DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO 520
PRIMER NODO 510
ESPACIO DE USUARIO 511
NÚCLEO 115
PILA DE TCP/IP 516
NIC 517
vNIC 518
RED
CONTROLADOR DE IPOST 512

FIG. 5

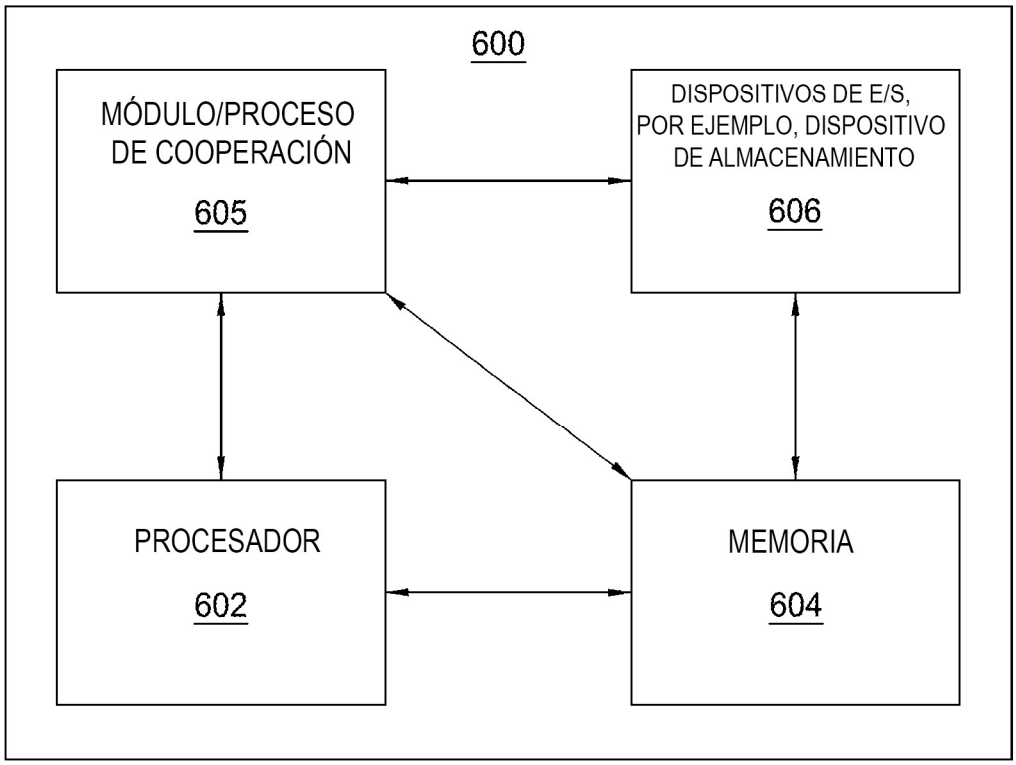
600
MÓDULO/PROCESO DE COOPERACIÓN
605
DISPOSITIVOS DE E/S, POR EJEMPLO, DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO
606
PROCESADOR
602
MEMORIA
604

FIG. 6