

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 856 010**

(51) Int. Cl.:

**H04L 12/28** (2006.01)

**H04L 29/08** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2016 PCT/US2016/055327**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017 WO17062360**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2016 E 16785285 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020 EP 3360292**

---

(54) Título: **Arquitectura sincronizada en la nube para un sistema domótico**

(30) Prioridad:

**05.10.2015 US 201514875399**

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

**27.09.2021**

(73) Titular/es:

**SAVANT SYSTEMS, INC. (100.0%)  
45 Perseverance Way  
Hyannis, MA 02601, US**

(72) Inventor/es:

**WELINGKAR, BHARAT;  
JACOBSON, ARTHUR A. y  
GLOIER, MATT N.**

(74) Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PESES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 856 010 T3**

---

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Arquitectura sincronizada en la nube para un sistema domótico

### **Antecedentes**

#### **Campo técnico**

- 5 La presente divulgación se refiere, en general, a sistemas domóticos y, más específicamente, a una arquitectura para un sistema domótico que utiliza sincronización en la nube.

#### **Información de los antecedentes**

Los sistemas domóticos se están volviendo cada vez más populares tanto en entornos residenciales como comerciales. Dichos sistemas pueden ser capaces de controlar, intercambiar datos e interactuar de cualquier otra manera con una amplia variedad de dispositivos, incluidos dispositivos de iluminación, dispositivos de seguridad, dispositivos de audio/video (A/V), dispositivos de calefacción, ventilación y enfriamiento (HVAC) y/u otros tipos de dispositivos.

10 Generalmente, para utilizar las capacidades de un sistema domótico, se debe realizar un procedimiento de configuración. Durante la configuración, un usuario puede proporcionar cierta información de configuración para los dispositivos que se requiere para habilitar los servicios, definir varias escenas que, cuando se activan, controlan los dispositivos de una manera predefinida, definir varios desencadenadores que activan servicios o escenas en respuesta a eventos predeterminados, y similares. Tal información puede almacenarse como parte de una configuración del sistema en el almacenamiento interno de un controlador del sistema domótico. La información adicional que se genera durante el funcionamiento continuo del sistema también puede almacenarse en el almacenamiento interno del controlador. Por ejemplo, se puede mantener información del estado del sistema que describe una condición actual de los dispositivos del sistema domótico y del propio controlador.

15 Tradicionalmente, si el controlador sufre una falla, lo que requiere que se reinicie (por ejemplo, restablecimiento de fábrica) o se reemplace con una nueva unidad, se perderá la configuración del sistema y cualquier otra información que se mantenga en su almacenamiento interno. Es posible que el usuario (o un instalador pagado) deba reconfigurar completamente el sistema, proporcionar nuevamente información de configuración para dispositivos, definir escenas, etc. para restaurar el funcionamiento.

20 Además, durante el funcionamiento normal, un usuario de un sistema domótico tradicional típicamente controla el sistema mediante una interfaz del usuario (IU) presentada en un dispositivo doméstico (por ejemplo, un control remoto) que se comunica con el controlador a través de una conexión inalámbrica (por ejemplo, infrarrojos (IR), radiofrecuencia (RF), red de área local (LAN), etc.). El dispositivo doméstico puede acceder y/o modificar al menos parte de la información almacenada dentro del controlador, para permitir que el usuario controle servicios, active y/o modifique escenas y realice otros tipos de interacciones con el sistema. Sin embargo, típicamente, estos dispositivos domésticos (por ejemplo, controles remotos) no se pueden utilizar cuando se encuentran lejos del hogar.

25 Si bien algunos sistemas domóticos proporcionan control remoto en un dispositivo móvil, típicamente sufren una serie de deficiencias. En general, la experiencia del usuario cuando está en casa y cuando está a distancia es significativamente diferente, de modo que se proporcionan funcionalidades diferentes y cualquier funcionalidad similar se presenta con una apariencia visual significativamente diferente. Además, la arquitectura utilizada para proporcionar control remoto puede introducir deficiencias operativas. Algunas arquitecturas permiten el acceso directo a través de Internet desde el dispositivo móvil al controlador, a través de cualquier cortafuegos que pueda funcionar para proteger una red doméstica a la que se pueda acoplar el controlador. Este tipo de acceso directo puede introducir vulnerabilidades de seguridad no deseadas. Otras arquitecturas mueven el almacenamiento de información por completo a la nube, de modo que el dispositivo móvil se comunica exclusivamente con una aplicación basada en la nube a través de Internet, que a su vez se comunica a través de Internet con los dispositivos del sistema domótico. Sin embargo, este tipo de control completo de la nube puede introducir una latencia y falta de fiabilidad no deseadas.

30 Incluso cuando se dispone de un dispositivo móvil en el hogar y tiene acceso a una red doméstica de alta velocidad, dichas arquitecturas generalmente aún enrutan los mensajes a través de Internet de regreso a la nube, lo que agrega demora a cualquier intercambio de información. Igualmente, en caso de que se pierda la conectividad a Internet, es posible que el usuario no pueda interactuar con el sistema domótico, incluso cuando se encuentre en el hogar y tenga conectividad a la red doméstica.

35 40 45 50 Por consiguiente, existe la necesidad de una nueva arquitectura para un sistema domótico que pueda proporcionar protección contra la pérdida de datos y permitir un control remoto más eficaz y eficiente que el disponible en arquitecturas anteriores.

El documento de la técnica anterior US 2012/331156 A1 divulga sistemas de control que pueden funcionar a través de una red inalámbrica.

El documento de la técnica anterior US 2012/154138 A1 divulga medios para registrar eventos asociados con un controlador remoto de seguridad, monitoreo y automatización, que incluyen fallas de zona, cambio de estado de armado y eventos relacionados con la comunicación.

## **Sumario**

- 5 Se proporciona una arquitectura sincronizada en la nube ilustrativa que utiliza una base de datos doméstica almacenada en un controlador de host doméstico que está sincronizado con una base de datos de configuración mantenida por servicios en la nube remota. Una aplicación móvil (app) que se ejecuta en un dispositivo móvil puede interactuar con el controlador de host a través de una LAN doméstica (por ejemplo, una red Wi-Fi) mientras está en el hogar (por ejemplo, cuando hay conectividad a la LAN doméstica), y con servicios en la nube cuando son remotos (por ejemplo, cuando no hay conectividad a la LAN doméstica, pero hay conectividad a Internet), proporcionando acceso ubicuo al sistema domótico. Se puede proporcionar redundancia, de modo que en el caso de un reinicio o reemplazo del controlador de host, la base de datos doméstica se puede restaurar desde la base de datos de configuración mantenida por los servicios en la nube. Se puede lograr una mayor capacidad de respuesta y confiabilidad en el hogar, ya que el uso de la LAN doméstica puede reducir la latencia y garantizar la comunicación a pesar de cualquier problema de conectividad a Internet. Además, se puede proporcionar una puerta de enlace segura al hogar cuando se encuentra a distancia, minimizando la vulnerabilidad de la red doméstica.
- 10
- 15

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas a las que se debe hacer referencia. Las características ventajosas se exponen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

## **Breve descripción de las figuras**

- 20 La descripción a continuación se refiere a los dibujos adjuntos de realizaciones ilustrativas, de los cuales:
- La Figura 1 es un diagrama de bloques de una arquitectura ilustrativa de un sistema domótico operable para controlar dispositivos;
- 25 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra los procesos de software del host en un controlador de host que puede usarse para construir una configuración de sistema almacenada en una base de datos doméstica.
- La Figura 3 es un diagrama de flujo de una secuencia de etapas ilustrativa que puede ejecutarse por el motor de configuración para habilitar servicios para una configuración de sistema.
- La Figura 4 es un esquema parcial ilustrativo de una base de datos doméstica, que ilustra un ejemplo de cómo se pueden mantener partes de una configuración de sistema.
- 30 Las Figuras 5A-D son un esquema parcial ilustrativo de una base de datos de configuración y una base de datos de usuarios, que ilustran un ejemplo de cómo la configuración de un sistema, así como también otra información tal como datos de usuario, puede mantenerse remotamente;
- La Figura 6 es un diagrama que ilustra una sincronización ilustrativa de una configuración de sistema entre una base de datos doméstica de un controlador de host y una base de datos de configuración de servicios en la nube.
- 35 La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de definición de escenas en un sistema domótico desde una aplicación móvil cuando está en el hogar y cuando se encuentra en un lugar remoto.
- La Figura 8 es un diagrama que ilustra la transmisión de comandos de control desde una aplicación móvil a un controlador de host cuando está en el hogar y cuando se encuentra en un lugar remoto; y
- 40 La Figura 9 es un diagrama que ilustra la transmisión de información sobre el estado del sistema que indica el estado actual de uno o más elementos de hardware de un sistema domótico desde un controlador de host a una aplicación móvil cuando está en el hogar y cuando se encuentra en un lugar remoto.

## **Descripción detallada**

### **Definiciones**

- 45 Como se usa en la presente memoria, el término "sistema domótico" debe interpretarse de manera amplia para abarcar varios tipos de control doméstico, "hogar inteligente" y/o sistemas de control de dispositivos que pueden controlar dispositivos (por ejemplo, dispositivos de iluminación, dispositivos de seguridad, dispositivos A/V, dispositivos HVAC, cerraduras de puertas electrónicas y/u otros tipos de dispositivos) dentro de una casa. Un sistema domótico puede controlar una variedad de diferentes tipos de dispositivos, o dispositivos de solo un tipo particular (por ejemplo, solo dispositivos de iluminación, solo dispositivos A/V, etc.).

Como se usa en la presente memoria, el término "hogar" debe interpretarse de manera amplia para abarcar varios tipos de estructuras residenciales y comerciales. Para ser considerado un "hogar", una estructura no necesita ser un domicilio.

5 Como se usa en la presente memoria, el término "dispositivo móvil" se refiere a un dispositivo electrónico que ejecuta un sistema operativo de propósito general y está adaptado para ser transportado en la propia persona. Los dispositivos como teléfonos inteligentes y tabletas deben considerarse dispositivos móviles. Los ordenadores de escritorio, los servidores u otros dispositivos informáticos principalmente estacionarios generalmente no deben considerarse dispositivos móviles.

10 Como se usa en la presente memoria, el término "servicio" se refiere a una actividad ofrecida por un sistema domótico que implica interacciones entre uno o más dispositivos de un sistema domótico. Un servicio puede, pero no es necesario, corresponder a una o más rutas únicas entre dispositivos que se utilizan para proporcionar la actividad (por ejemplo, rutas de audio y video desde dispositivos fuente a dispositivos de salida). Un ejemplo de un servicio puede ser un servicio de "TV por cable" que corresponde a las rutas entre un decodificador de cable y un televisor, que se utilizan para proporcionar una actividad de visualización de televisión por cable.

15 Como se usa en la presente memoria, el término "escena" se refiere a un conjunto de instrucciones que, cuando se activan, controlan uno o más dispositivos de un sistema domótico de una manera predefinida. Un ejemplo de una escena puede ser una escena de "despertar" que establece los dispositivos de iluminación en niveles predefinidos y reproduce contenido multimedia particular en dispositivos de A/V, de acuerdo con las preferencias de despertar matutino del usuario. Se puede definir una escena durante la configuración inicial del sistema domótico o en un momento posterior.

20 Como se usa en la presente memoria, el término "habitación" se refiere a una parte interior de una casa o un espacio exterior asociado con una casa, en el que se pueden proporcionar uno o más servicios. Una habitación puede corresponder a una única habitación física, una agregación de varias habitaciones físicas, una subparte de una habitación física o una delimitación particular del espacio exterior.

25 Como se usa en la presente memoria, el término "elemento de hardware" se refiere a una unidad de hardware físico que puede ser parte de un sistema más grande, como un sistema domótico.

30 Los elementos de hardware de un sistema domótico pueden incluir un controlador de host del sistema domótico y dispositivos del sistema domótico, como dispositivos de iluminación, dispositivos de A/V, dispositivos de seguridad, dispositivos de HVAC, cerraduras de puertas electrónicas u otros tipos de dispositivos controlados por un controlador de host del sistema domótico, o un control remoto utilizado para controlar el controlador de host.

### Un ejemplo de sistema domótico

35 La Figura 1 es un diagrama de bloques de una arquitectura ilustrativa 100 de un sistema domótico operable para controlar dispositivos. En el núcleo del sistema hay un controlador de host 110 acoplado a una red de área local (LAN) doméstica 150 (por ejemplo, una red Wi-Fi). El controlador de host 110 puede incluir componentes de hardware tales

40 como un procesador, una memoria, un dispositivo de almacenamiento, una interfaz LAN (por ejemplo, interfaz Wi-Fi) y una interfaz WPAN (por ejemplo, interfaz BLE), así como también otros componentes de hardware. El dispositivo de almacenamiento puede almacenar software de host 111 que, cuando se ejecuta, puede implementar partes de las técnicas descritas a continuación para la sincronización en la nube. El software del host 111 también puede monitorear y controlar localmente las operaciones de los dispositivos, proporcionar los servicios administrativos del sistema, proporcionar registro de actividad y realizar otras funciones. El dispositivo de almacenamiento puede almacenar además interfaces de programas de aplicaciones móviles (API) 135 que se utilizan para soportar comunicaciones a través de la LAN doméstica 150 con una aplicación móvil 162. Aún además, el dispositivo de almacenamiento puede almacenar una base de datos doméstica 130 configurada para mantener una configuración del sistema así como también otra información, incluyendo escenas que están configuradas en el sistema domótico, información del estado del sistema que indica una condición actual de los dispositivos del sistema domótico, y similares.

45 Los dispositivos 112-122 del sistema domótico pueden incluir dispositivos de iluminación 112, tales como controladores de iluminación, módulos de lámpara, módulos de atenuación, interruptores, teclados, controladores de ventiladores y similares; dispositivos de seguridad 114, tales como cámaras/monitores domésticos, sensores de movimiento, sensores de asistencia sanitaria doméstica, controladores relacionados y similares; dispositivos de audio 116 y dispositivos de vídeo 118 (colectivamente dispositivos A/V), tales como controladores de dispositivos A/V, emisores de rayos infrarrojos (IR), conmutadores de matriz, servidores de medios, amplificadores de audio, decodificadores de cable, televisores y similares; cerraduras de puertas electrónicas 120 y otros tipos de dispositivos accionados por motor o relé; dispositivos de HVAC 122, así como también termostatos; así como otros tipos de dispositivos. Además, se puede proporcionar un control remoto 124. El control remoto puede ofrecer una IU de control domótico, en la que un usuario puede proporcionar una entrada para hacer que el controlador de host 110 emita comandos de control al dispositivo 112-122. Para los propósitos de la discusión en la presente memoria, el control remoto 124 puede considerarse un dispositivo del sistema domótico.

En función de la implementación, las capacidades de comunicación de los dispositivos 112-124 del sistema domótico pueden variar. Por ejemplo, al menos algunos de los dispositivos pueden incluir tanto una interfaz LAN (por ejemplo, una interfaz Wi-Fi) como una interfaz WPAN (por ejemplo, una interfaz BLE) para permitirles comunicarse con el controlador de host 110 y otros dispositivos a través de la LAN doméstica 150 o WPAN (por ejemplo, BLE). Igualmente,

- 5 algunos de los dispositivos pueden incluir solo una interfaz LAN (por ejemplo, una interfaz Wi-Fi) para comunicarse con el controlador de host 110 y otros dispositivos a través de la LAN doméstica 150. Es posible que otros dispositivos solo tengan puertos o transceptores para comunicación inalámbrica cableada o punto a punto (por ejemplo, puertos RS-232, transceptores de infrarrojos (IR), puertos de control de relé, puertos de entrada/salida de uso general (GPIO), etc.) y comunicarse con el controlador de host 110 y otros dispositivos que utilizan dichos puertos. Además, algunos dispositivos pueden incluir una interfaz LAN (por ejemplo, una interfaz Wi-Fi), pero no estar configurados para comunicarse con el controlador de host 110 directamente a través de la LAN doméstica 150, sino comunicarse primero con servicios en la nube de dispositivos de terceros 199. Debe entenderse que, si bien los dispositivos de HVAC 122 se muestran en la Figura 1 como un ejemplo de un tipo de dispositivo que puede comunicarse de esta manera, otros tipos de dispositivos pueden utilizar alternativamente este procedimiento de comunicación y viceversa.

- 15 La comunicación puede usarse para, entre otras cosas, implementar servicios y escenas seleccionadas por un usuario en la IU de control domótico proporcionado en el control remoto 124, que típicamente se usa solo en el hogar. Para controlar servicios y escenas en el hogar o en forma remota, el sistema domótico puede utilizar un dispositivo móvil 160. El dispositivo móvil 160 puede incluir componentes de hardware como un procesador, una memoria, un dispositivo de almacenamiento, una pantalla de visualización (por ejemplo, una pantalla sensible al tacto), una interfaz LAN (por ejemplo, una interfaz Wi-Fi), una interfaz WPAN (por ejemplo, una interfaz BLE), una interfaz de banda ancha celular (por ejemplo, una interfaz 4G de evolución a largo plazo (LTE)), así como también otros componentes de hardware. El dispositivo móvil 160 puede ejecutar una aplicación móvil 162 que se configura para interactuar con el controlador de host 110 durante el aprovisionamiento usando una WPAN (por ejemplo, BLE), y en otros momentos usando la LAN doméstica 150 (por ejemplo, Wi-Fi), y que se configura para interactuar con los servicios en la nube 180 utilizando Internet 170 (a través de su interfaz de banda ancha celular o una LAN). La aplicación móvil 162 puede proporcionar una interfaz del usuario de configuración que se puede utilizar para aprovisionar el controlador de host 110 y los dispositivos 112-124 del sistema domótico (colectivamente, elementos de hardware), configurar los elementos de hardware, definir escenas y similares. La aplicación móvil 162 puede proporcionar además una interfaz del usuario de control domótico que se puede utilizar durante el funcionamiento en curso del sistema domótico para controlar servicios, activar escenas ya definidas y similares.

Los servicios en la nube 180 pueden proporcionar API de host 182 que admiten la comunicación con el controlador de host 110 y API móviles 184 que admiten la comunicación con la aplicación móvil 162. Como se describe con más detalle a continuación, los servicios en la nube 180 mantienen una base de datos de configuración 186, que almacena una configuración del sistema del sistema domótico, así como también información adicional, y se sincroniza con la base de datos doméstica 130 del controlador de host 110. Además, los servicios en la nube 180 pueden mantener una base de datos de usuarios 188 que es la localización de almacenamiento principal para los datos de usuario y los permisos relacionados con el sistema domótico. Se pueden utilizar varias plataformas de servicios, incluidos los servicios de video 192, los servicios de transferencia de estado representacional (REST) 194 y los servicios de mensajería 196, entre otros, para proporcionar acceso al contenido de los medios, sincronización y acceso remoto, notificaciones de eventos y gestión de la identidad del usuario, entre otras funciones. Los adaptadores de terceros 190 pueden proporcionar interfaces a servicios transaccionales de terceros 198 (por ejemplo, que pueden administrar correo, registros de fallas, análisis, pagos, metadatos de consentimiento, licencias, pagos, etc.), así como también servicios en la nube de dispositivos de terceros 199 que pueden interactuar directamente con ciertos dispositivos 122 del sistema domótico, como se describió anteriormente.

#### **45 Generación y almacenamiento de la configuración del sistema en la base de datos doméstica**

La Figura 2 es un diagrama de bloques 200 que ilustra los procesos de software del software del host 111 en el controlador de host 110 que puede usarse para construir una configuración del sistema almacenada en la base de datos doméstica 130. Una interfaz de configuración 210 puede recibir información de configuración proporcionada por el usuario (por ejemplo, una habitación con la que está asociada un dispositivo, una o más interconexiones a otros dispositivos, etc.) desde una interfaz del usuario de configuración presentada por la aplicación móvil 162. Además, la información de configuración detectable puede determinarse mediante el procedimiento de descubrimiento 220 a través de WPAN (por ejemplo, BLE) o comunicación LAN doméstica 150 con los dispositivos 112-124. La información de configuración puede transmitirse desde la interfaz de configuración 210 y el procedimiento de descubrimiento 220 a un motor de configuración 230. El motor de configuración 230 puede usar la información de configuración para generar o actualizar una configuración del sistema que proporcione una vista completa del sistema domótico. La configuración del sistema puede almacenarse en la base de datos doméstica 130, junto con otra información que describe los servicios que están habilitados por la configuración del sistema, escenas que están configuradas en el sistema domótico, información del estado del sistema que indica una condición actual del sistema domótico, etc.

- 60 Durante el funcionamiento continuo del sistema domótico, el usuario puede usar una IU de control domótico proporcionada por la aplicación móvil 162 que se comunica con un proceso de control 240 en el controlador de host 110. El proceso de control 240 puede determinar la intención del usuario y, posteriormente, emitir comandos de control apropiados a los dispositivos 112-122 para activar servicios, escenas, etc., habilitados por la configuración del sistema.

La Figura 3 es un diagrama de flujo de una secuencia ilustrativa de la etapa 300 que puede ejecutarse por el motor de configuración 230 para habilitar servicios para una configuración de sistema. En la etapa 310, tras la recepción de la información de configuración para los dispositivos 112-124 del sistema domótico, el motor de configuración 230 puede determinar las capacidades de cada dispositivo individual (por ejemplo, por referencia a un perfil de dispositivo para ese tipo de dispositivo). En la etapa 320, en base a las indicaciones de interconexiones entre dispositivos, el motor de configuración 230 puede acumular una lista ordenada de todas las capacidades disponibles a lo largo de una ruta de conexión a través del sistema domótico. En la etapa 330, el motor de configuración 230 puede comparar listas ordenadas acumuladas con un conjunto de reglas que definen las capacidades necesarias para proporcionar los servicios y, en base a coincidencias, determinar una lista de posibles servicios que puede proporcionar el sistema domótico. En la etapa 340, el motor de configuración 230 puede filtrar la lista de servicios posibles en base a las preferencias del usuario (por ejemplo, proporcionada por un usuario en la IU de configuración de la aplicación móvil 162), para producir una lista de servicios. Luego, en la etapa 350, para cada servicio de la lista, el motor de configuración 230 puede determinar un conjunto de comandos que pueden enviarse a los servicios en base a las capacidades de cada componente. La lista de servicios y la lista de comandos pueden almacenarse en la base de datos doméstica 130.

La Figura 4 es un esquema parcial ilustrativo 400 de una base de datos doméstica 130, que ilustra un ejemplo de cómo se pueden mantener partes de la configuración del sistema. En este ejemplo, se han omitido los enlaces de relación. El esquema 400 incluye varias entidades. Por ejemplo, una entidad de componente 410 puede representar un dispositivo 112-124 del sistema domótico y puede incluir atributos que describen un nombre y tipo de dispositivo, una habitación con la que se asocia el dispositivo, una fabricación y modelo del dispositivo, y un controlador de host que controla los dispositivos, etc. Una entidad de habitación 420 puede representar una habitación con la que se asocia el dispositivo y puede incluir atributos tales como un nombre y tipo de habitación, un dispositivo de commutación asociado con la habitación y un dispositivo de visualización asociado con la habitación, etc. Además, una entidad de conexión de componentes 430 puede representar una conexión entre el dispositivo y otro dispositivo del sistema domótico, y puede incluir atributos tales como un identificador de fuente y un identificador de destino, entre otros. También se puede proporcionar una variedad de otras entidades en el esquema 400.

#### **Sincronización en la nube y acceso remoto**

El controlador de host 130 puede sincronizar la base de datos doméstica 130, incluida la configuración del sistema, con la base de datos de configuración 186 de los servicios en la nube a través de Internet 170. Mediante la creación de una copia de seguridad remota persistente, la base de datos doméstica puede restaurarse en caso de un reinicio (por ejemplo, reinicio de fábrica) del controlador de host 110, o una falla y reemplazo del controlador de host por una nueva unidad.

Las Figuras 5A-D son un esquema parcial ilustrativo 500 de una base de datos de configuración 186 y una base de datos de usuarios 188, que ilustran un ejemplo de cómo la configuración del sistema, así como también otra información tal como datos de usuario, pueden mantenerse de forma remota. En este ejemplo, se han omitido los enlaces de relación. El esquema 500 incluye una serie de entidades para almacenar la configuración de inicio, por ejemplo, una entidad de componente 510 y una entidad de habitación 520, que corresponden directamente a entidades mantenidas en la base de datos doméstica 130. El esquema 500 también puede incluir entidades que amplían la información mantenida en la base de datos doméstica, tal como una entidad del host 530 que representa el controlador de host 110 del sistema domótico, y una entidad doméstica 540 que representa una casa asociada con el sistema domótico. Además, el esquema 500 puede incluir entidades que almacenan datos de usuario que describen a los usuarios del sistema domótico y sus permisos, por ejemplo, una entidad de usuario 550. También se puede proporcionar una variedad de otras entidades en el esquema 500.

La Figura 6 es un diagrama 600 que ilustra una sincronización ilustrativa de una configuración de sistema entre la base de datos doméstica 130 del controlador de host 110 y la base de datos de configuración 186 de los servicios en la nube 180. La información de configuración utilizada para construir o actualizar la configuración del sistema puede recibirse inicialmente desde la aplicación móvil 162 a través de la LAN doméstica 150 (por ejemplo, a través de una conexión WebSocket) y ser utilizada por el controlador 110 para construir o actualizar la configuración del sistema mantenida en la base de datos doméstica 130. Después de esta operación, la base de datos doméstica 130 puede sincronizarse con la base de datos de configuración 186 a través de Internet 170 (por ejemplo, usando REST). En caso de que se realicen actualizaciones adicionales a la configuración del sistema, se puede realizar una sincronización similar de modo que tanto la base de datos doméstica 130 como la base de datos de configuración 186 permanezcan sincronizadas. En algún momento posterior, el controlador de host 110 puede experimentar un fallo que requiera que se reinicie (por ejemplo, reinicio de fábrica) o se reemplace por una nueva unidad. En respuesta a la detección de una base de datos de configuración 130 que carece de una configuración del sistema, la base de datos doméstica 130 puede volver a sincronizarse con la base de datos de configuración 186 a través de Internet 170 (por ejemplo, usando REST), esta vez con datos que fluyen en la dirección opuesta, para restaurar la configuración del sistema en la base de datos doméstica 130.

Además de permitir la restauración de la configuración de un sistema en escenarios de falla, la sincronización entre la base de datos doméstica 130 y la base de datos de configuración 186 puede facilitar otros tipos de interacciones de datos con el sistema domótico, proporcionando acceso ubicuo cuando está en el hogar (por ejemplo, tener

conectividad a la LAN doméstica 150), y cuando se encuentra en un lugar remoto (por ejemplo, sin conectividad a la LAN doméstica 150 y utilizando Internet 170). Del mismo modo, la capacidad de respuesta y la confiabilidad pueden mejorarse en comparación con las soluciones de nube pura, ya que las operaciones domésticas pueden realizarse sin demoras en la mensajería de Internet y pueden proceder independientemente del estado de la conectividad a Internet.

5 Además, la seguridad puede mejorarse con respecto a las soluciones que permiten el acceso directo a Internet a un controlador de host, ya que los servicios en la nube pueden proporcionar una única puerta de enlace segura para acceder a los elementos de hardware del sistema domótico.

La Figura 7 es un diagrama 700 que ilustra un ejemplo de definición de escenas en el sistema domótico desde la aplicación móvil 162 cuando está en el hogar (por ejemplo, teniendo conectividad a la LAN doméstica 150), y cuando se encuentra en un lugar remoto (por ejemplo, sin conectividad a la LAN doméstica 150 y usando Internet 170). Cuando está en el hogar, las escenas se pueden recibir desde la aplicación móvil 162 a través de la LAN doméstica 150 en el controlador de host 110 (por ejemplo, a través de una conexión WebSocket) y se pueden almacenar en la base de datos doméstica 130. La base de datos doméstica 130 puede entonces sincronizarse con la base de datos de configuración 186 a través de Internet 170 (por ejemplo, usando una conexión WebSocket), de modo que ambas 10 tengan una biblioteca idéntica de escenas disponibles. Cuando se encuentra en un lugar remoto, las escenas pueden recibirse desde la aplicación móvil 162 a través de Internet 170 en los servicios en la nube 180 y almacenarse en la base de datos de configuración 186. La base de datos de configuración 186 se puede sincronizar entonces con la base de datos doméstica 130 a través de Internet 170 (por ejemplo, usando la conexión WebSocket). En ambos casos, 15 la experiencia del usuario para definir escenas en la aplicación móvil 162 puede ser idéntica, de modo que el usuario no perciba una diferencia operativa entre estar en el hogar (por ejemplo, tener conectividad a la LAN doméstica 150) y encontrarse en un lugar remoto (por ejemplo, falta de conectividad a la LAN doméstica 150 y utilizar Internet 170).

La Figura 8 es un diagrama 800 que ilustra la transmisión de comandos de control desde la aplicación móvil 162 al controlador de host 110 cuando está en el hogar (por ejemplo, teniendo conectividad a la LAN doméstica 150), y cuando se encuentra en un lugar remoto (por ejemplo, sin conectividad a la LAN doméstica 150, y utilizando Internet 170). Cuando está en el hogar, se pueden emitir comandos de control para activar, desactivar o interactuar con servicios, escenas u otra funcionalidad del sistema domótico (en respuesta a la entrada del usuario en una IU de control domótico) desde la aplicación móvil 162 a través de la LAN doméstica 150 al controlador de host 110 (por ejemplo, a través de una conexión WebSocket). El controlador de host 110 puede acceder entonces a la configuración 20 del sistema en la base de datos doméstica 130 para determinar la información relacionada con la ejecución del comando de control, y efectuar el control apropiado sobre los dispositivos 112-122 para implementar el servicio, la escena u otra funcionalidad en cuestión. Cuando se encuentra en un lugar remoto, los comandos de control pueden recibirse desde la aplicación móvil 162 a través de Internet 170 en los servicios en la nube 180 (por ejemplo, a través de una conexión WebSocket). Los comandos de control pueden enviarse luego al controlador de host 110 a través de Internet 170 (por ejemplo, usando una conexión WebSocket), que funciona de manera similar. De nuevo, desde la 25 perspectiva de la aplicación móvil 162, la experiencia del usuario puede ser idéntica, de modo que el usuario no percibe una diferencia operativa entre estar en el hogar (por ejemplo, tener conectividad con la LAN doméstica 150) y encontrarse en un lugar remoto (por ejemplo, sin conectividad a la LAN doméstica 150 y utilizando Internet 170).

La Figura 9 es un diagrama 900 que ilustra la transmisión de información de estado del sistema que indica una condición actual de uno o más elementos de hardware del sistema domótico desde el controlador de host 110 a la aplicación móvil 162 cuando está en el hogar (por ejemplo, teniendo conectividad con la LAN doméstica 150), y cuando se encuentra en un lugar remoto (por ejemplo, sin conectividad a la LAN doméstica 150 y usando Internet 170). Cuando se encuentra en el hogar, la información del estado del sistema puede enviarse desde el controlador de host 110 a través de la LAN doméstica 150 a la aplicación móvil 162 (por ejemplo, a través de una conexión WebSocket). Cuando se encuentra en un lugar remoto, la información del estado del sistema se puede reenviar a través de Internet 170 (por ejemplo, a través de una conexión WebSocket) a los servicios en la nube 180, y a su vez reenviarse por los servicios 30 en la nube 180 a través de Internet 170 (por ejemplo, a través de una conexión WebSocket) a la aplicación móvil 162. Al igual que los otros tipos de interacciones de datos, desde la perspectiva de la aplicación móvil 162, la experiencia 35 del usuario puede ser idéntica.

Debe entenderse que una amplia variedad de otros tipos de interacciones de datos remotos y domésticos puede ser facilitada por la arquitectura habilitada para la nube descrita en la presente memoria, para transferir información al sistema domótico o para transferir información del sistema domótico a la aplicación móvil 162 (por ejemplo, para mostrar en una IU de control de la misma). La configuración del sistema, las escenas, los comandos de control y la información del estado del sistema son simplemente ejemplos de interacciones de datos.

## **Conclusiones**

55 Debe entenderse que se pueden realizar diversas adaptaciones y modificaciones a la arquitectura sincronizada con la nube descrita anteriormente para un sistema domótico. Si bien las realizaciones descritas anteriormente pueden involucrar un sistema domótico que incluye una variedad de diferentes tipos de dispositivos, como dispositivos de iluminación, dispositivos de seguridad, dispositivos de A/V, cerraduras de puertas electrónicas, dispositivos HVAC, etc., debe recordarse que las técnicas pueden adaptarse para su uso con tipos más limitados de sistemas domóticos. 60 Por ejemplo, las técnicas se pueden usar con un sistema domótico que solo proporciona control de iluminación (es

decir, un sistema de control de iluminación), un sistema domótico que proporciona solo control de A/V (es decir, un sistema de control de A/V), etc.

- 5 Si bien se describió anteriormente que ciertas operaciones ocurren en un hogar o lejos de un hogar, y que ciertos elementos de hardware están dispuestos en un hogar o lejos de un hogar, se debe entender que las técnicas son aplicables tanto a instalaciones residenciales como comerciales y esa referencia a un "hogar" abarca varios tipos de estructuras residenciales y comerciales.

- 10 Aún además, aunque se ha comentado anteriormente que varios procedimientos de software pueden ejecutarse en dispositivos particulares (como en el controlador de host 110, dispositivo móvil 160, etc.). Debe entenderse que los procedimientos de software pueden ejecutarse en hardware diferente, incluso en hardware basado en la nube como parte de los servicios en la nube 180.

- 15 Además, debe entenderse que al menos parte de la funcionalidad descrita anteriormente para ser implementada en software puede implementarse en hardware. En general, la funcionalidad puede implementarse en software, hardware o diversas combinaciones de los mismos. Las implementaciones de software pueden incluir instrucciones ejecutables de dispositivo electrónico (por ejemplo, instrucciones ejecutables por ordenador) almacenadas en un medio legible por dispositivo electrónico no transitorio (por ejemplo, un medio legible por ordenador no transitorio), como una memoria volátil o persistente, un disco duro, disco compacto (CD) u otro medio tangible. Las implementaciones de hardware pueden incluir circuitos lógicos, circuitos integrados específicos de la aplicación y/u otros tipos de componentes de hardware. Además, las implementaciones combinadas de software/hardware pueden incluir tanto instrucciones ejecutables de dispositivo electrónico almacenadas en un medio legible de dispositivo electrónico no transitorio, así como también uno o más componentes de hardware, por ejemplo, procesadores, memorias, etc. Sobre todo, debe entenderse que las realizaciones anteriores están destinadas a tomarse solo a modo de ejemplo.
- 20

### REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de operación de un sistema domótico que incluye un controlador de host (110), comprendiendo el procedimiento las etapas de:
  - 5 mantener, en el controlador de host (110), una base de datos doméstica (130) que se adapte para almacenar al menos una de la información de configuración utilizada para proporcionar los servicios que involucren uno o más elementos de hardware (110-122) del sistema domótico, escenas que se configuran en el sistema domótico, o información de estado del sistema que indica una condición actual de uno o más elementos de hardware (110-122) del sistema domótico; en el que el controlador de host (110) incluye interfaces de programa de aplicación, API (135), que admiten comunicaciones con una aplicación móvil, app, (162) que se ejecuta en un dispositivo móvil (160), separada del controlador de host (110), y se utiliza para configurar y/o controlar el sistema domótico;
  - 10 sincronizar la base de datos doméstica (130) con una base de datos de configuración (186) de servicios en la nube (180) a través de Internet (170); en el que
    - 15 cuando hay conectividad entre la aplicación móvil, app, (162) que se ejecuta en el dispositivo móvil (160) y el controlador de host (110) a través de una red de área local doméstica, LAN, (150), realizar interacciones de datos relacionadas con el sistema domótico entre la aplicación móvil (162) y la base de datos doméstica (130) del controlador de host (110) a través de la LAN doméstica (150); y
    - 20 cuando no hay conectividad entre la aplicación móvil (162) y el controlador de host (110) a través de la LAN doméstica (150), realizar interacciones de datos relacionadas con el sistema domótico entre la aplicación móvil (162) y la base de datos de configuración (186) de los servicios en la nube (180) a través de Internet (170).
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las interacciones de datos incluyen proporcionar comandos de control desde la aplicación móvil (162) que controla los servicios que involucran uno o más elementos de hardware (110-122) del sistema domótico.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las interacciones de datos incluyen definir una o más escenas en el sistema domótico usando la aplicación móvil (162).
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las interacciones de datos incluyen recibir notificaciones de cambio de estado en la aplicación móvil (162) que describen un cambio en la condición de uno o más elementos de hardware (110-122) del sistema domótico.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las interacciones de datos incluyen recuperar información para visualizarla en una interfaz del usuario, IU de control domótico, de la aplicación móvil (162).
- 25 6. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende además:
  - detectar que el controlador de host (110) se ha reiniciado o reemplazado; y
  - restaurar la base de datos doméstica (130) del controlador de host reiniciado o reemplazado (110) al sincronizar la base de datos doméstica (130) con la base de datos de configuración (186) de los servicios en la nube (180).
- 35 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de configuración incluye al menos una de una habitación con la que un elemento de hardware (110-122) se asocia o una o más interconexiones del elemento de hardware (110-122) a otros elementos de hardware (110-122).
8. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende además:
  - 40 configurar, mediante un motor de configuración del controlador de host (110), el sistema domótico para proporcionar uno o más servicios utilizando la información de configuración y un conjunto de reglas que definen las capacidades necesarias para proporcionar los servicios.
  9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la configuración realizada por el motor de configuración comprende:
    - 45 determinar las capacidades de cada elemento de hardware individual (110-122) del sistema domótico;
    - acumular listas ordenadas de capacidades disponibles a lo largo de rutas de conexión a través de elementos de hardware (110-122) del sistema domótico; y
    - comparar listas ordenadas acumuladas con el conjunto de reglas que definen las capacidades necesarias para proporcionar los servicios.
  - 50 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la configuración realizada por el motor de configuración comprende además:

en base a coincidencias de la comparación, determinar una lista de posibles servicios que puede proporcionar el sistema domótico.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que la configuración realizada por el motor de configuración comprende además:

- 5       filtrar la lista de posibles servicios en base a las preferencias del usuario, para producir una lista final de servicios; y  
       almacenar información sobre los servicios de la lista final de servicios en la base de datos doméstica (130).

12. Un dispositivo móvil (160) configurado para operar con un sistema domótico, que comprende:

- 10      una pantalla de visualización sensible al tacto;  
       10     un procesador; y  
       10     un software de almacenamiento de memoria que es ejecutable en el procesador, incluyendo el software una aplicación móvil, app, (162) que cuando se ejecuta es operable para:

15      establecer una conexión a través de una red de área local doméstica, LAN, (150) entre la aplicación móvil (162) y un controlador de host (110) del sistema domótico que mantiene una base de datos del hogar (130), utilizar interfaces de programa de aplicación, API, (135) del controlador de host que admiten comunicaciones con la aplicación móvil (162),

20      establecer una conexión entre la aplicación móvil (162) y los servicios en la nube (180) a través de Internet (170) que mantienen una base de datos de configuración (186) sincronizada con la base de datos doméstica (130),

25      recibir en una interfaz del usuario, IU de configuración, de la aplicación móvil (162) la información de configuración proporcionada por el usuario para uno o más elementos de hardware (110-122) del sistema domótico, y

30      proporcionar la información de configuración al controlador de host (110) a través de la LAN doméstica (150) para construir una configuración del sistema en la base de datos doméstica (130),

25      cuando hay conectividad entre la aplicación móvil (162) y el controlador de host (110) a través de la LAN doméstica (150), realizar interacciones de datos relacionadas con la configuración del sistema entre la aplicación móvil (162) y el controlador de host (110) a través de la LAN doméstica (150), y

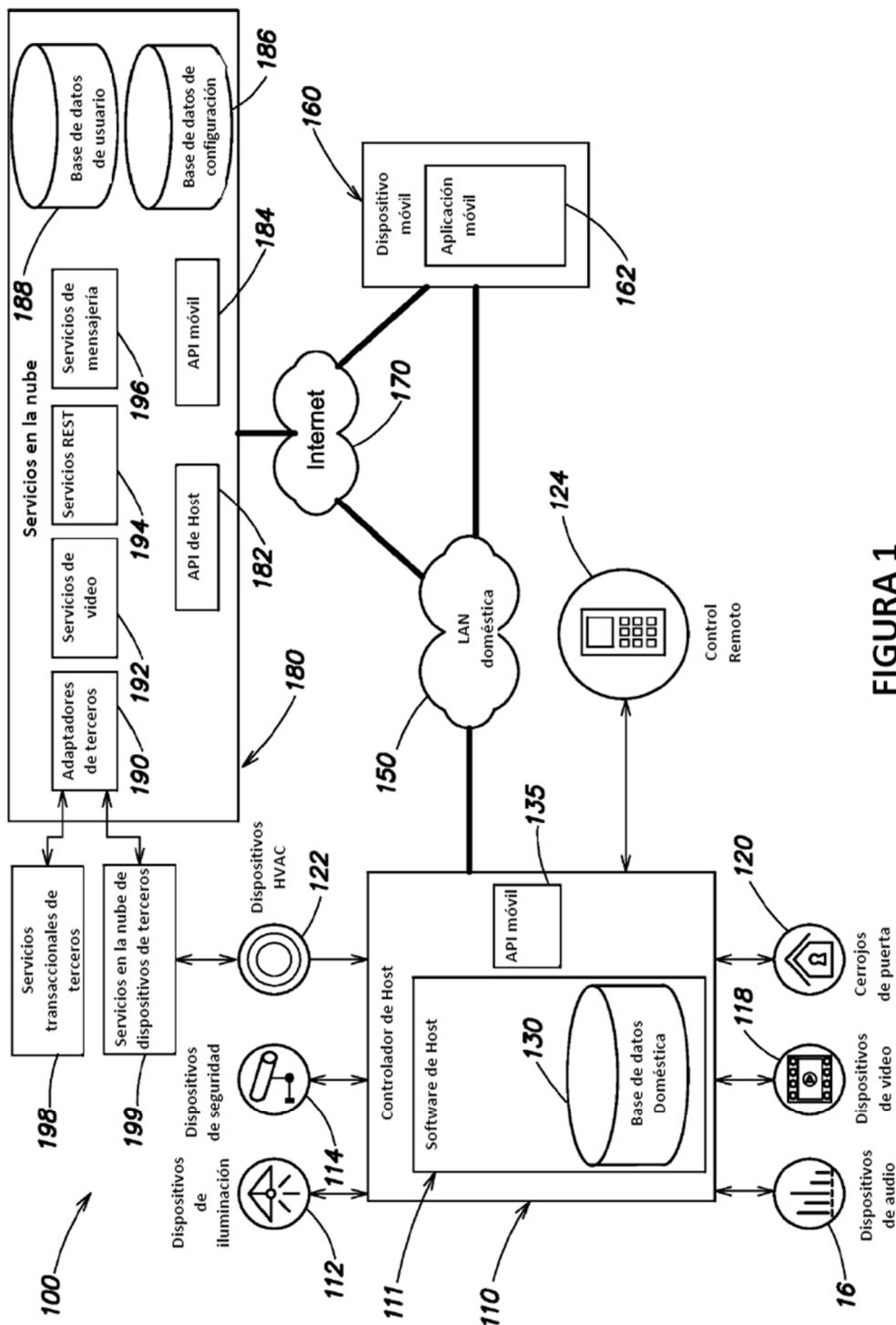
30      cuando no hay conectividad entre la aplicación móvil (162) y el controlador de host (110) a través de la LAN doméstica (150), realizar interacciones de datos relacionados con la configuración del sistema entre la aplicación móvil (162) y los servicios en la nube (180) a través de Internet (170).

13. El dispositivo móvil de la reivindicación 12, en el que las interacciones de datos incluyen proporcionar comandos de control desde la aplicación móvil (162) que controlan los servicios que involucran uno o más elementos de hardware (110-122) del sistema domótico,

35      definir una o más escenas en el sistema domótico utilizando la aplicación móvil (162),  
       35     recibir notificaciones de cambio de estado en la aplicación móvil (162) que describen un cambio en la condición de uno o más elementos de hardware (110-122) del sistema domótico, o  
       35     recuperar información para visualizarla en una interfaz del usuario, IU, de control domótico, de la aplicación móvil (162).

40      14. El dispositivo móvil de la reivindicación 12, en el que la información de configuración incluye al menos una habitación con la que se asocia un elemento de hardware (110-122) o una o más interconexiones del elemento de hardware (110-122) a otros elementos de hardware (110-122).

FIGURA 1



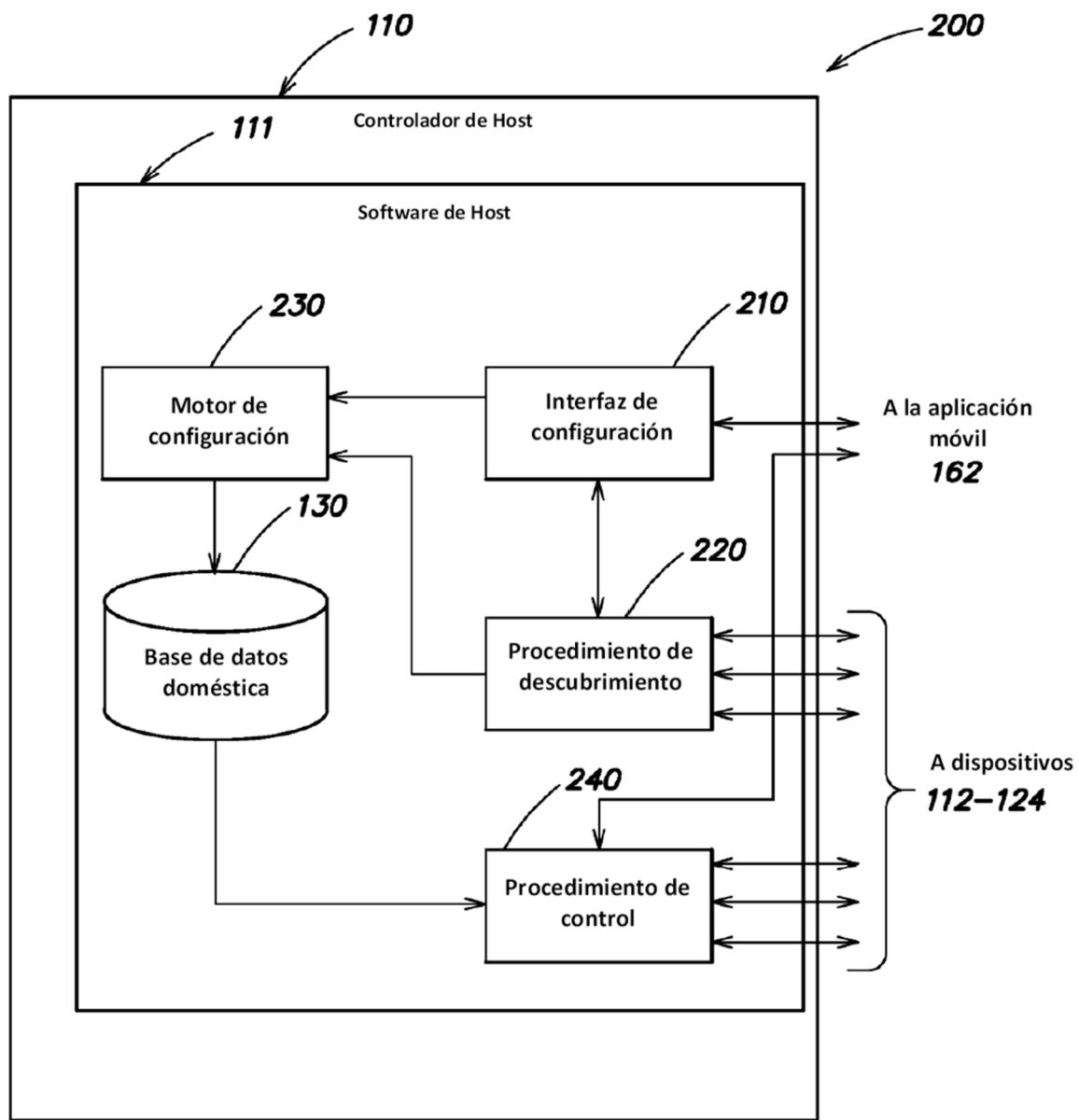


FIGURA 2

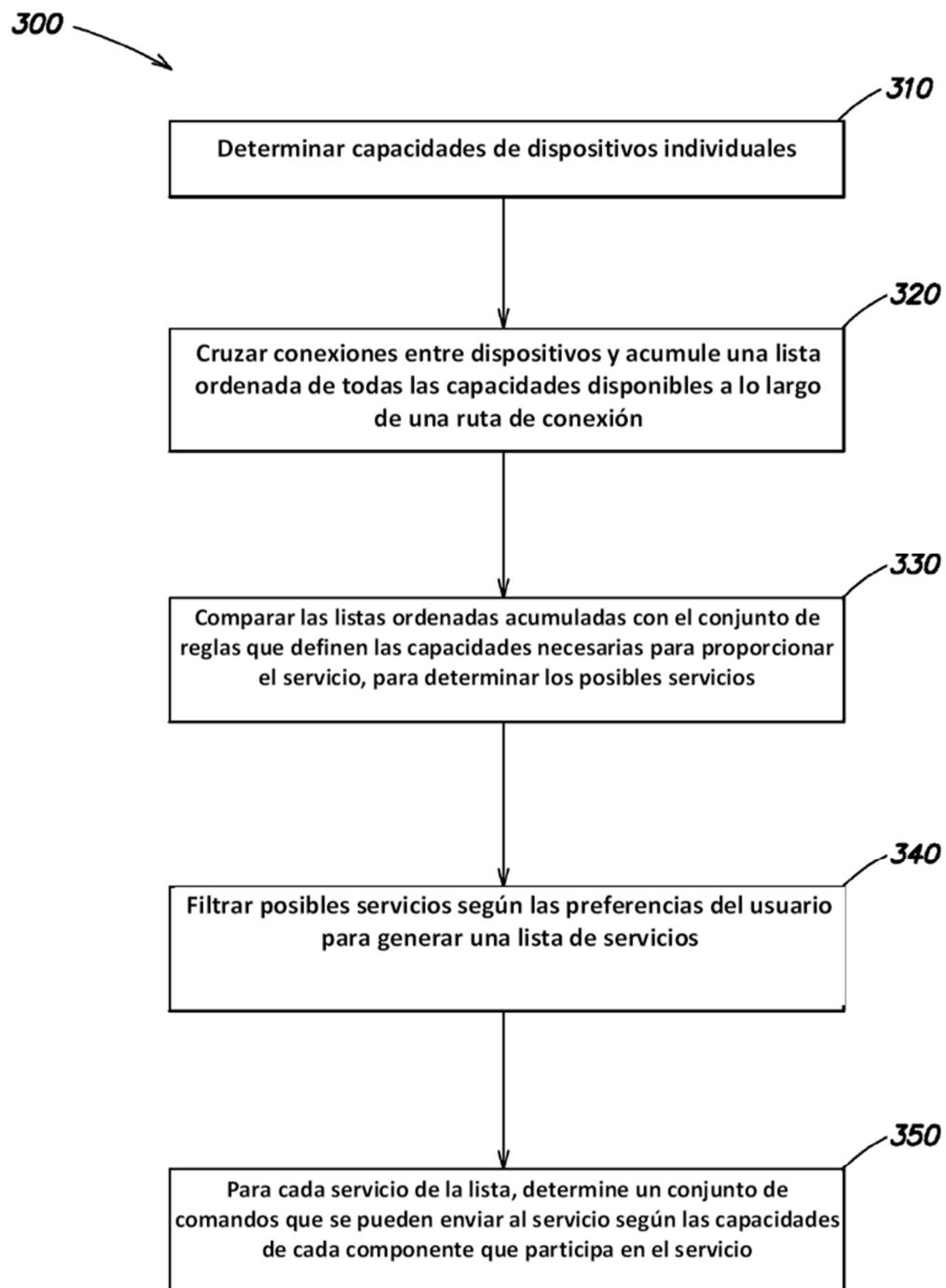


FIGURA 3

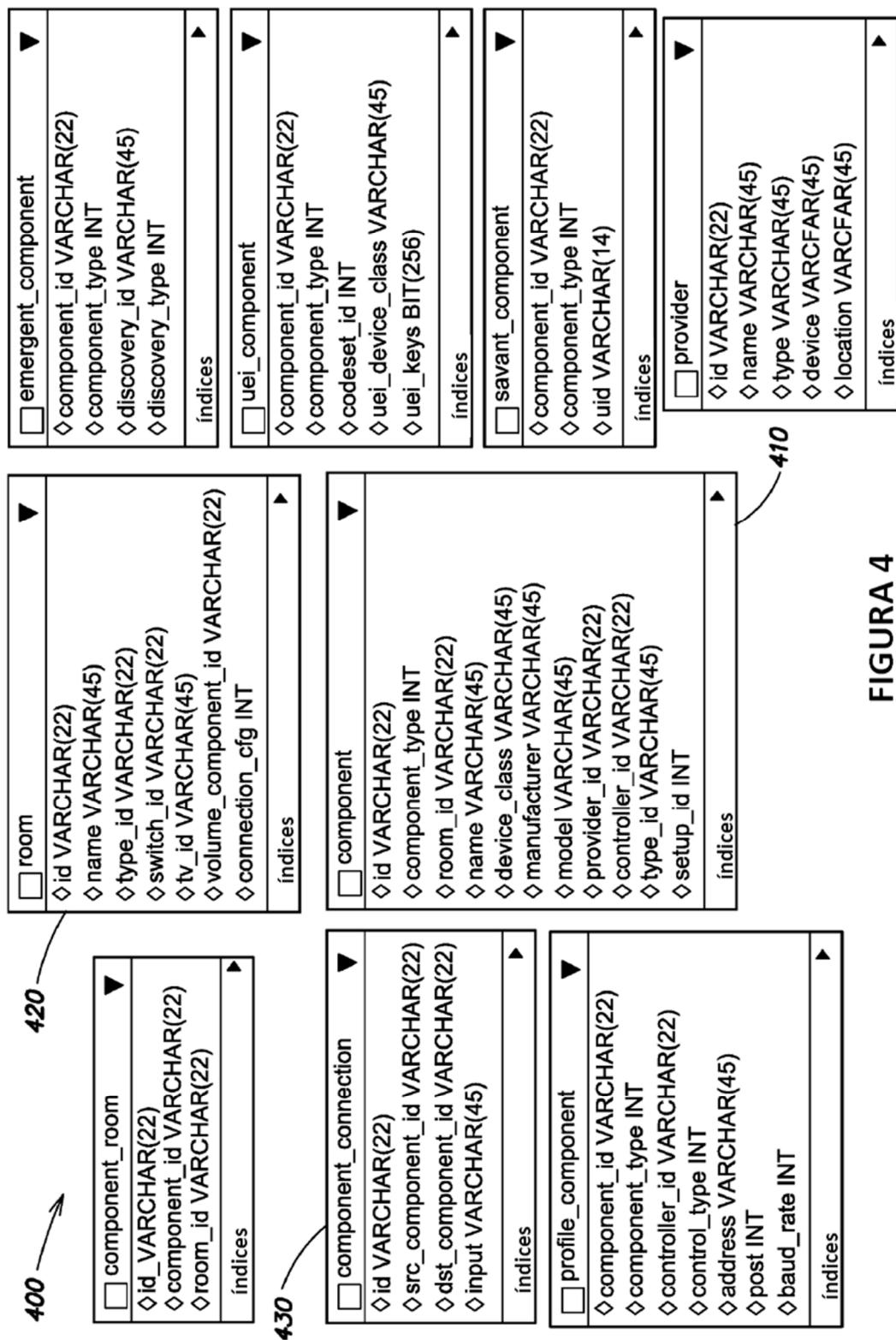


FIGURA 4

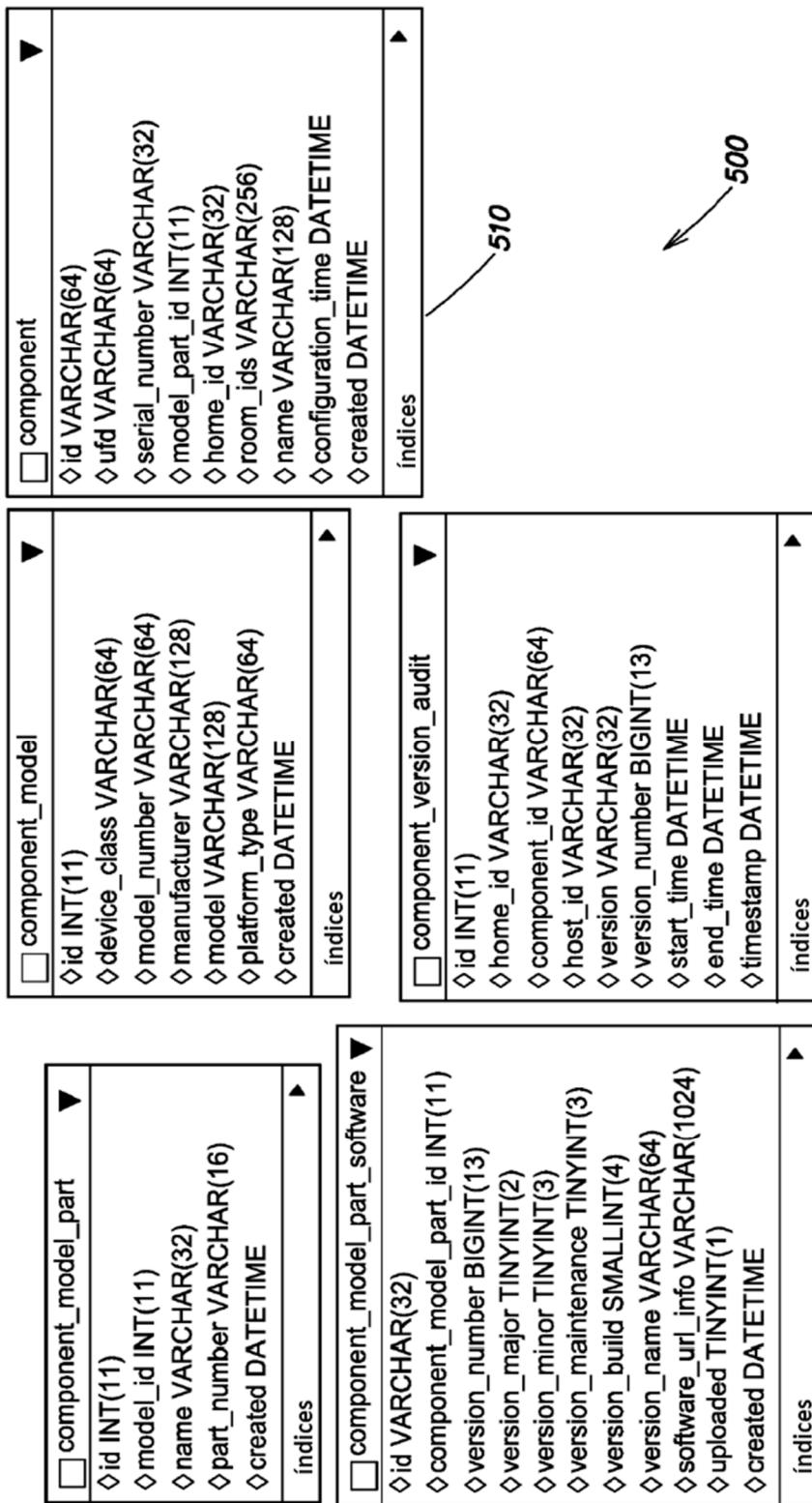


FIGURA 5A

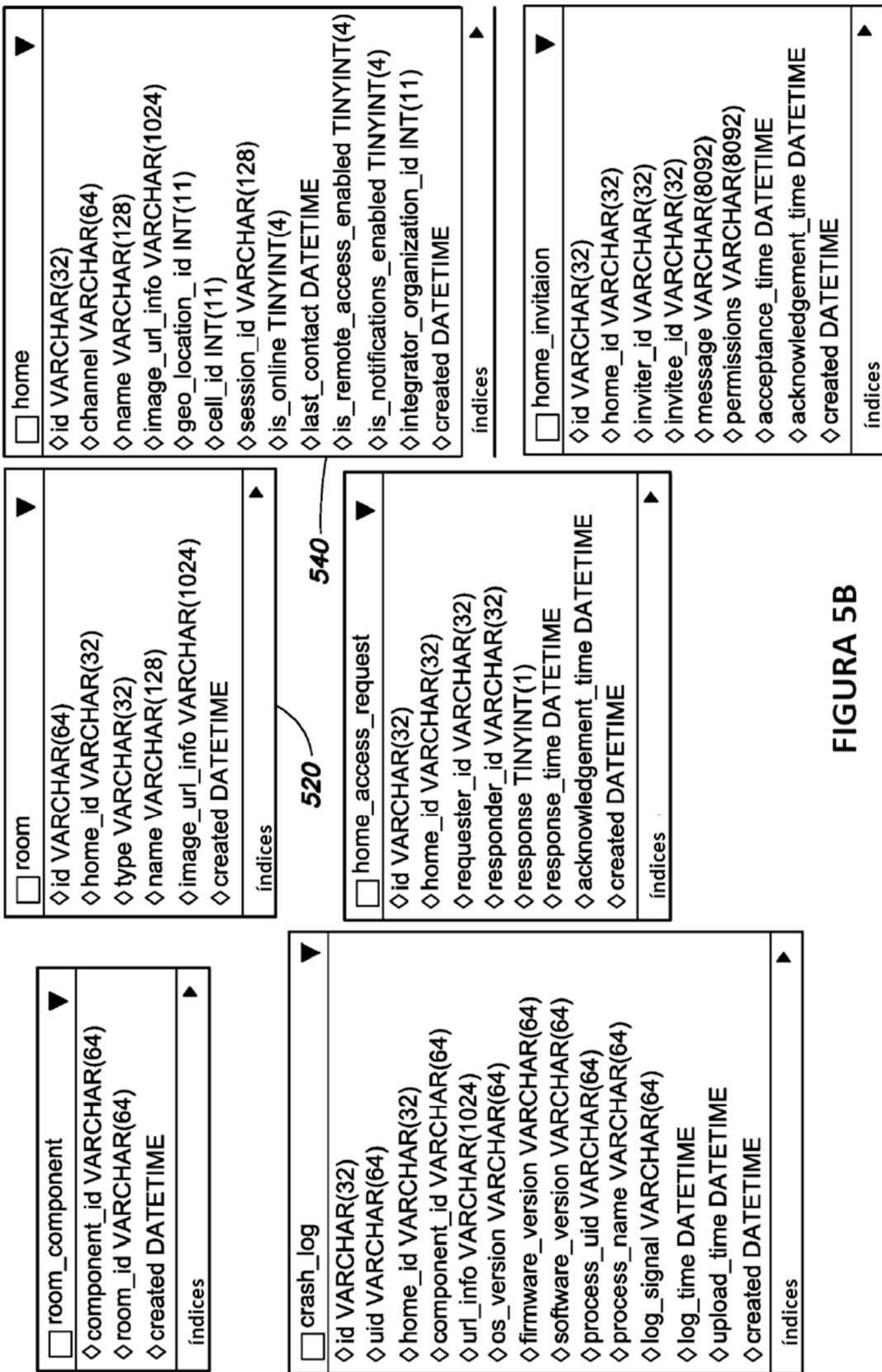


FIGURA 5B

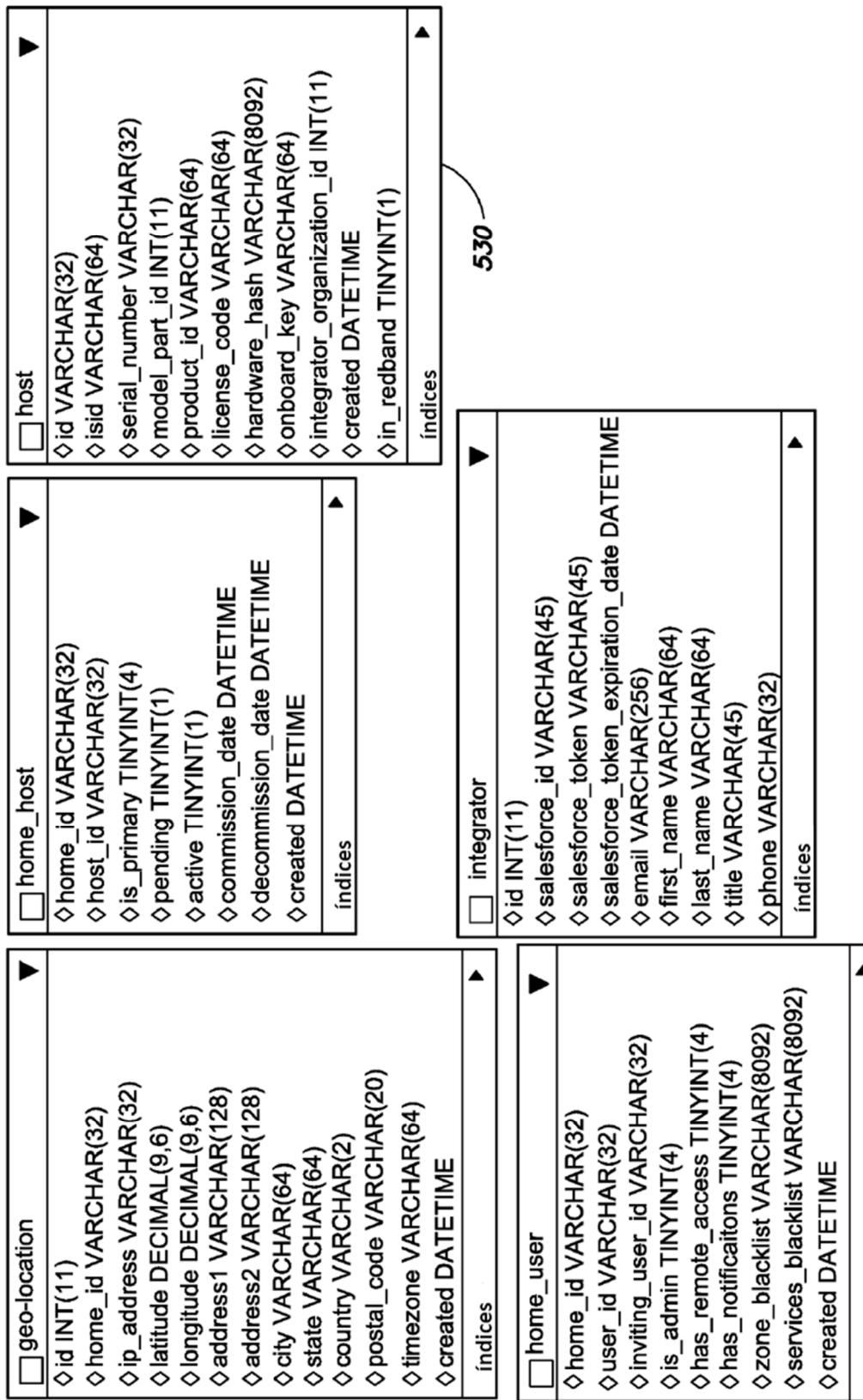


FIGURA 5C

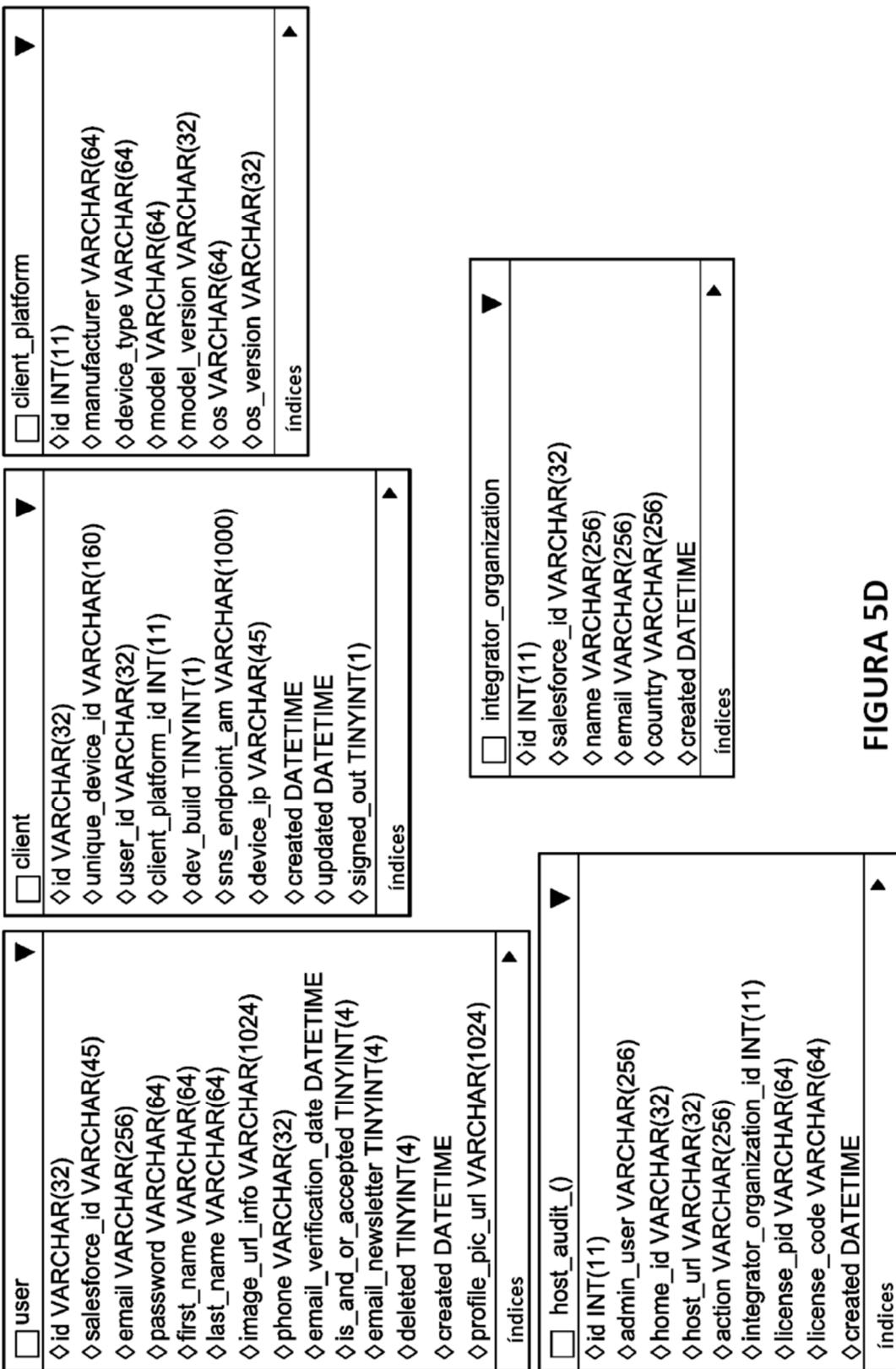


FIGURA 5D

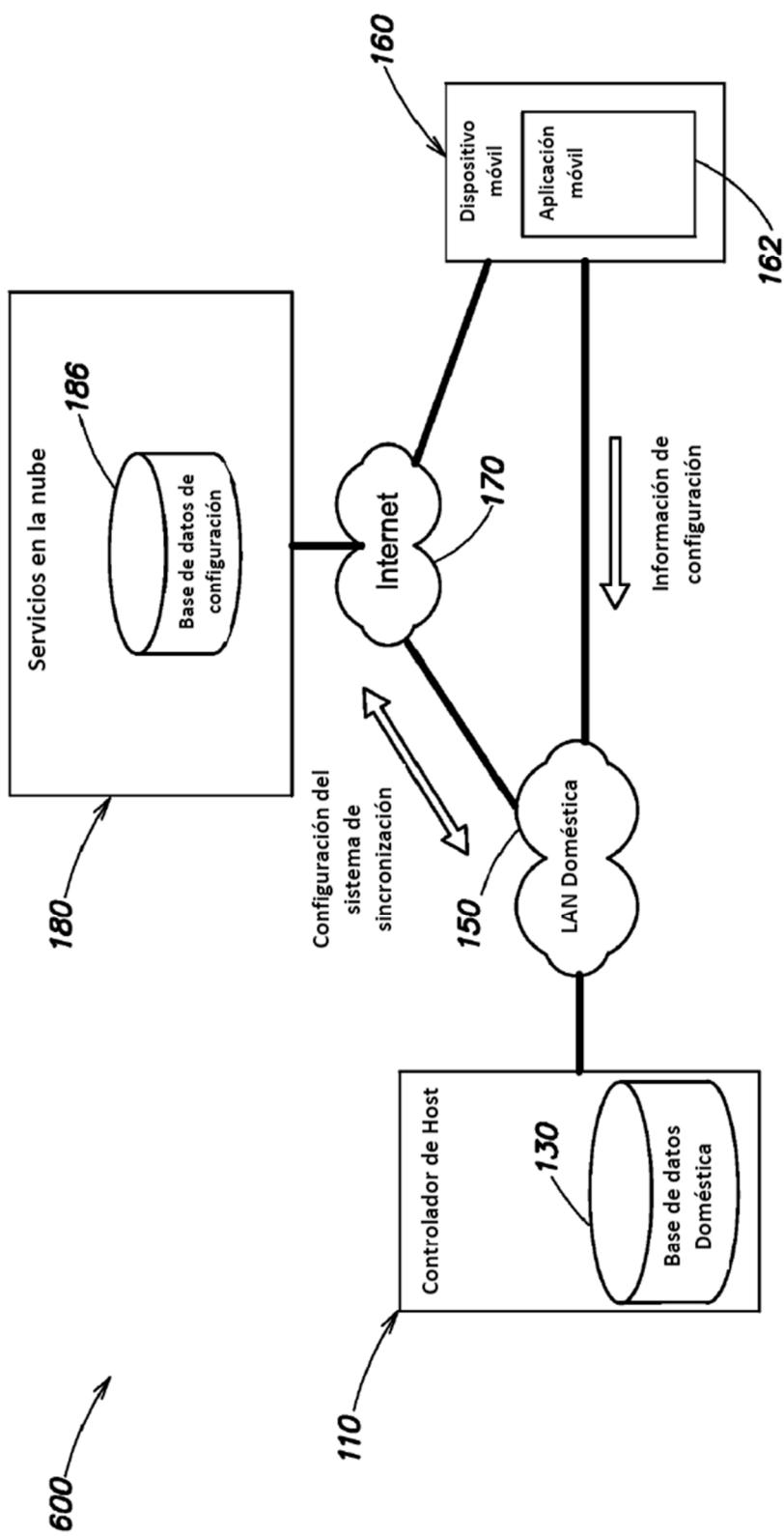


FIGURA 6

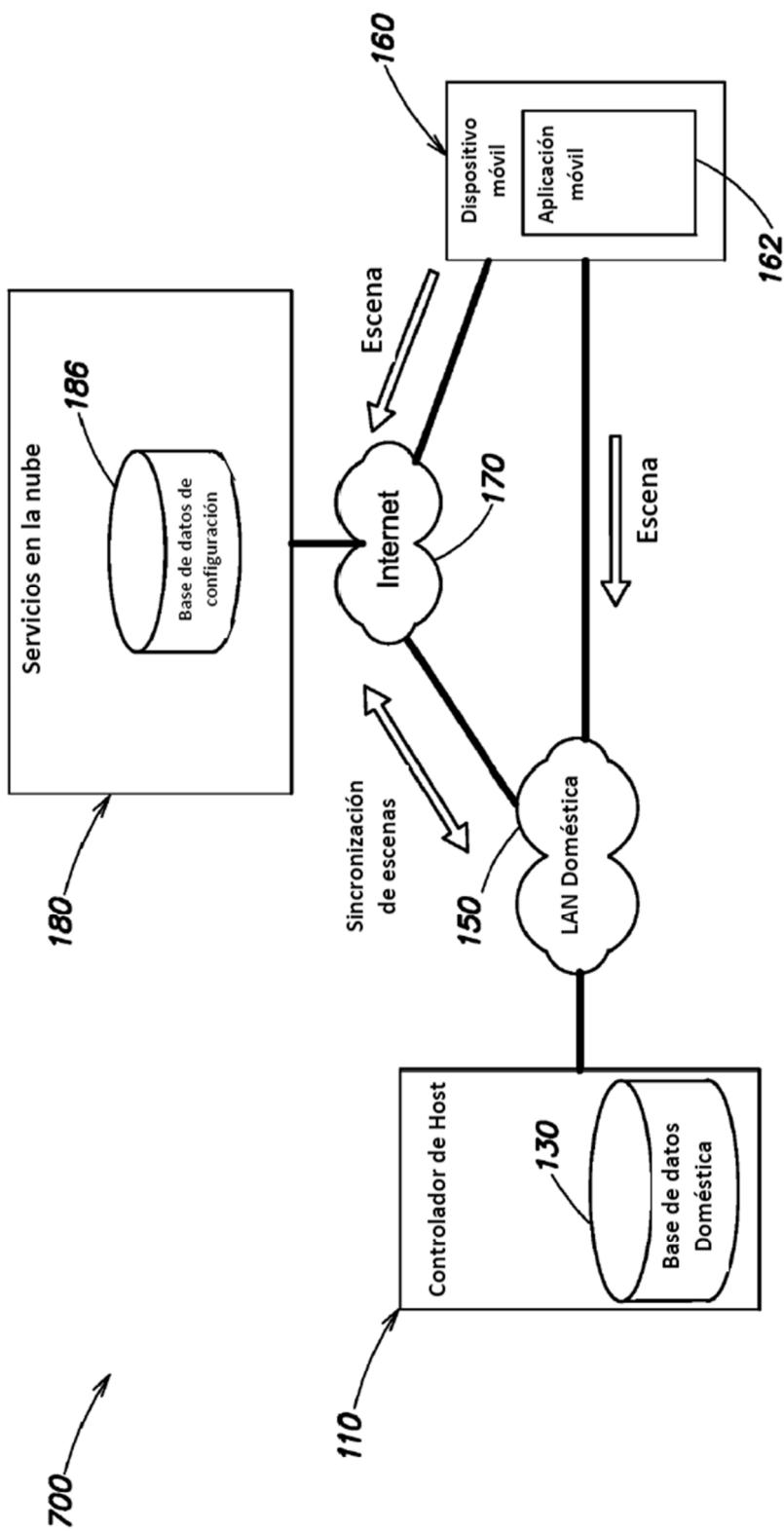


FIGURA 7

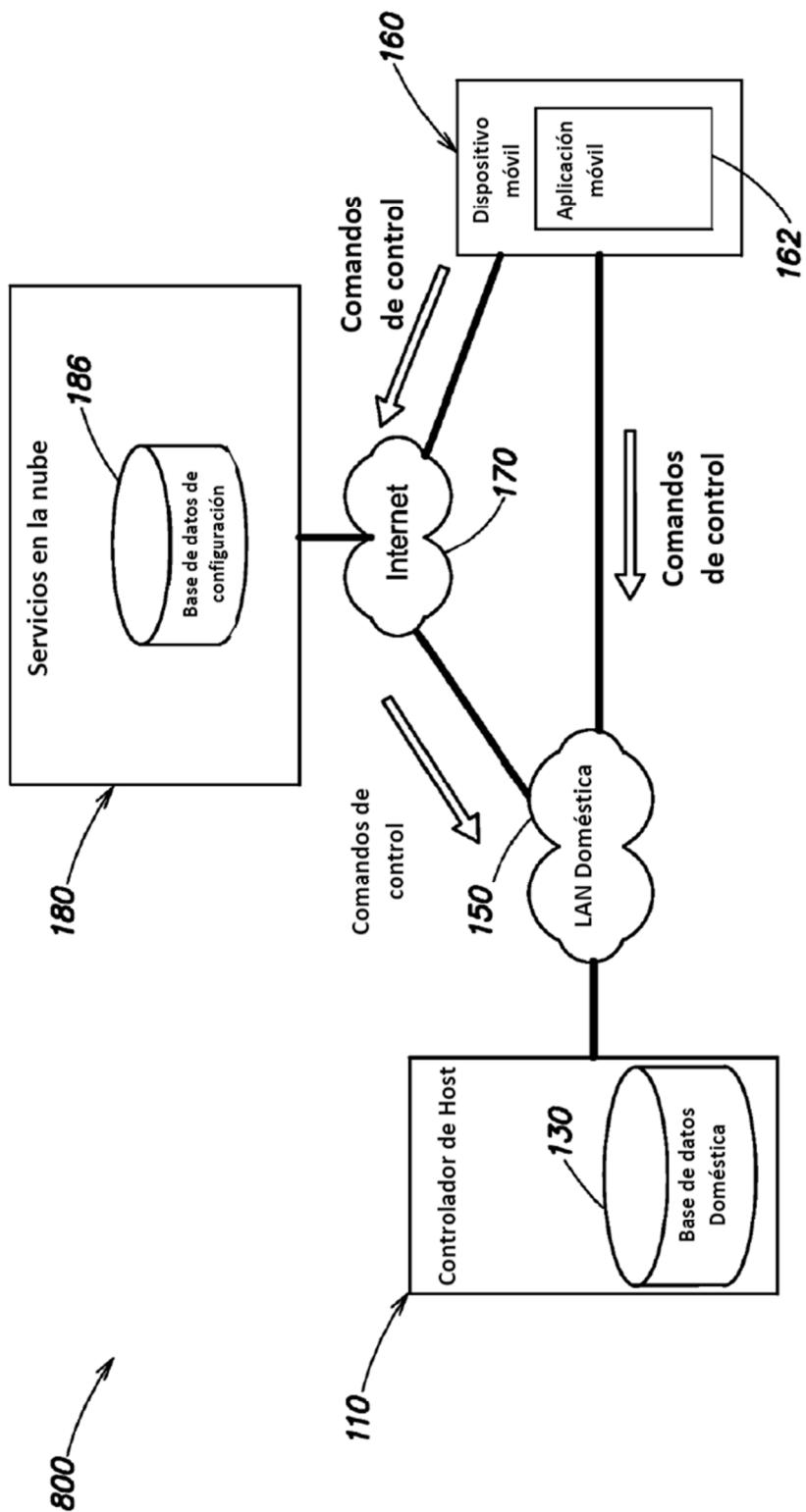


FIGURA 8

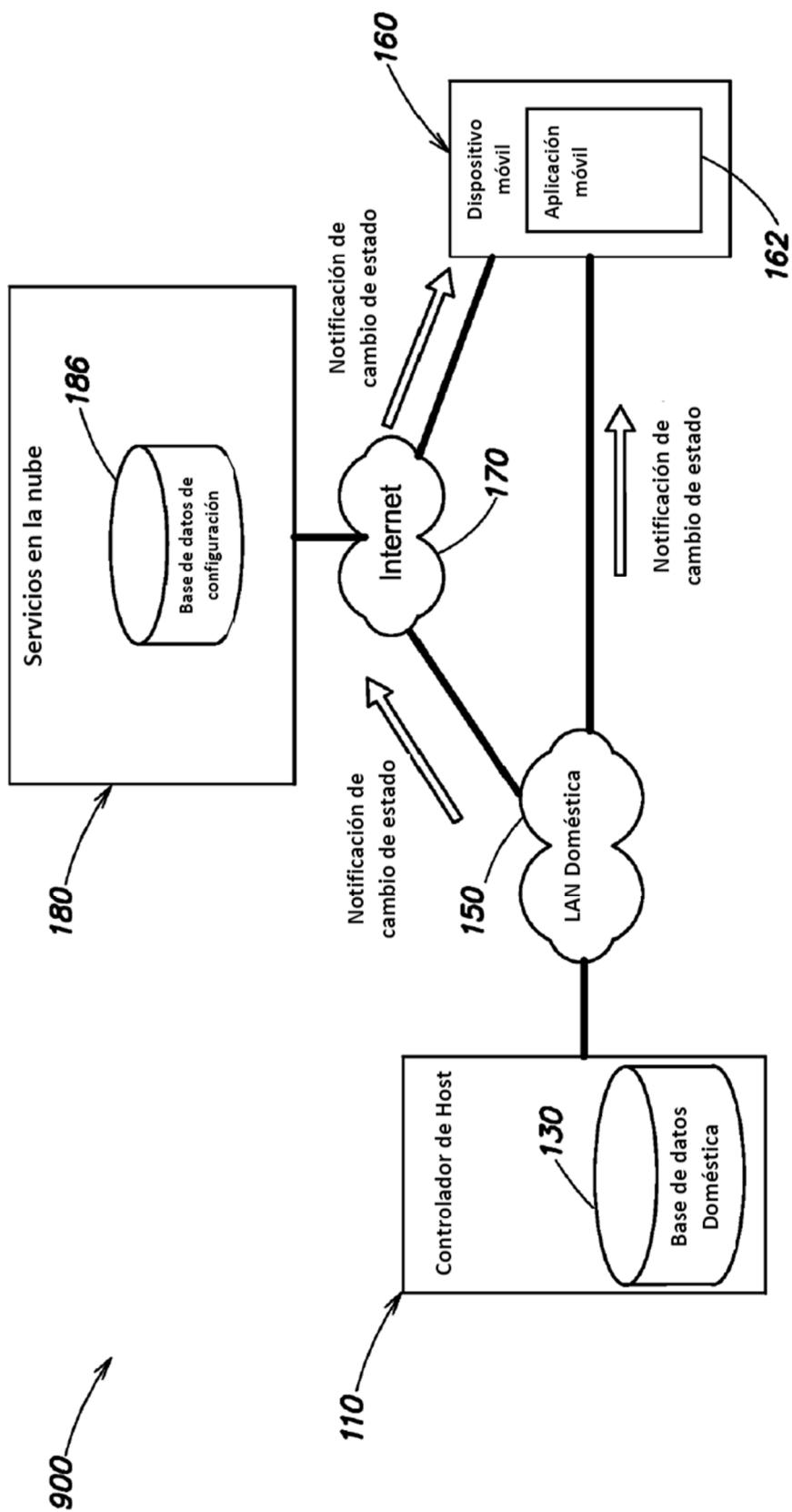


FIGURA 9