

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 700**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2016** **E 16203831 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019** **EP 3232646**

54 Título: **Aparato para retransmitir la transmisión de datos en un sistema SCADA**

30 Prioridad:

12.04.2016 KR 20160044841

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

18.10.2019

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-do 14119 , KR**

72 Inventor/es:

JE, JUNG-KWANG

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 727 700 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

Aparato para retransmitir la transmisión de datos en un sistema SCADA

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10

La presente descripción se refiere a un aparato para retransmitir la transmisión de datos en un servidor SCADA.

2. Descripción de la técnica relacionada

15

Un sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) es un sistema a gran escala que procesa y monitorea un gran volumen de datos y proporciona una variedad de funciones asociadas con ellos. Un servidor SCADA monitorea y procesa un número de elementos de datos que incluyen datos transmitidos desde terminales remotos tales como RTU y un PLC, datos de estado de los dispositivos y datos de estado del sistema. Para hacer funcionar un número de elementos de datos apropiados en el entorno donde se instala el servidor SCADA, es necesario optimizar el sistema mediante ingeniería. Sin embargo, pueden ocurrir una variedad de errores durante el proceso de optimización en dependencia del entorno del sistema y de la capacidad del usuario. En consecuencia, cuando ocurre un error, es necesario determinar fácilmente la causa del error y lidiar con este.

20

El documento US2014/195844 A1 describe un aparato de la técnica anterior para monitorear un sistema de potencia, cambiar las configuraciones dentro de los dispositivos instalados en el sistema de potencia y permitir que el personal de la instalación responda rápidamente a eventos que ocurren en el sistema de potencia.

25

El documento CA 2734616 describe un método para sincronizar datos almacenados en servidores redundantes de un sistema de control de proceso.

30

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema SCADA existente.

Con referencia a la Figura 1, un sistema SCADA 10 incluye un servidor principal 102, un servidor SCADA 104, un procesador frontal (FEP) 106, unidades terminales remotas (RTU) 108, y dispositivos de instalación remota 110.

35

El servidor SCADA 104 envía una solicitud para conectarse al FEP 106 mediante el uso de información de configuración de red para llevar a cabo las comunicaciones con el FEP 106. Si el FEP 106 acepta la solicitud, se establece la conexión entre el servidor SCADA 104 y el FEP 106.

40

Una vez establecida la conexión, el servidor SCADA 104 envía una instrucción de control al FEP 106. El FEP 106 entrega la instrucción de control a las RTU 108. La RTU 108 puede controlar sus dispositivos de instalación remota 110 respectivos de conformidad con la instrucción de control recibida.

45

El FEP 106 puede recibir datos generados por los dispositivos de instalación remota 110 de la RTU 108 para suministrarlos al servidor SCADA 104. Las comunicaciones entre el FEP 106 y la RTU 108 pueden llevarse a cabo mediante el uso del protocolo de control de transmisión (TCP) basado en comunicaciones en serie o comunicaciones con Ethernet.

50

El servidor SCADA 104 puede gestionar y controlar la RTU 108 en base a los datos generados por los dispositivos de instalación remota 110. Además, el servidor SCADA 104 puede recibir una instrucción de control desde el servidor principal 102 a un nivel superior o puede los transmitir datos solicitados por el servidor principal 102.

55

En la técnica relacionada, sin embargo, para transmitir datos desde el servidor SCADA 104 al servidor principal 102 o para transmitir una instrucción de control desde el servidor principal 102 al servidor SCADA 104, se requiere un relé adicional, tal como una puerta de acceso. Debido a tal relé adicional, hay un problema en que la recepción de datos por el servidor 102 o la recepción de instrucción de control por el servidor SCADA 104 puede retrasarse. Además, debido a tal relé adicional, existe otro problema ya que no es flexible construir una base de datos y los datos del proceso.

Resumen

60

Es un objetivo de la presente descripción proporcionar un aparato para retransmitir la transmisión de datos que sea capaz de procesar de manera rápida y precisa la transmisión de datos a un servidor principal y controlar la recepción de instrucciones desde el servidor principal en un sistema SCADA.

65

Es otro objetivo de la presente descripción proporcionar un aparato para retransmitir la transmisión de datos que sea capaz de mejorar la transmisión de datos y la velocidad de procesamiento de un sistema SCADA y construir una base de datos flexible.

Los objetos de la presente descripción no se limitan a los objetivos descritos anteriormente y los expertos en la técnica pueden apreciar otros objetivos y ventajas a partir de las siguientes descripciones. Además, se apreciará fácilmente que los objetivos y ventajas de la presente descripción pueden llevarse a la práctica por medio de las reivindicaciones adjuntas y sus combinaciones.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, un aparato de conformidad con la invención se define en la reivindicación 1.

10 De conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, la transmisión de datos a un servidor principal y la recepción de instrucciones de control desde el servidor principal en un sistema SCADA se pueden procesar de forma rápida y precisa.

15 De conformidad con otra modalidad ilustrativa de la presente descripción, la velocidad de transmisión y procesamiento de datos de un sistema SCADA puede mejorarse y puede construirse una base de datos flexible.

Breve descripción de los dibujos

20 La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema SCADA existente;
La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema SCADA y un aparato para retransmitir la transmisión de datos de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción; y
La Figura 3 es un diagrama que ilustra el proceso de funcionamiento duplicado del sistema SCADA de conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

Descripción detallada

25 Los objetivos, características y ventajas anteriores serán evidentes a partir de la descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos. Las modalidades se describen con suficiente detalle para permitir que los expertos en la técnica puedan llevar a la práctica fácilmente la idea técnica de la presente descripción. Se pueden omitir descripciones detalladas de funciones o configuraciones bien conocidas para no oscurecer innecesariamente la esencia de la presente descripción. De ahora en adelante, las modalidades de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. A lo largo de los dibujos, los números de referencia similares se refieren a elementos similares.

35 La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema SCADA y un aparato para retransmitir la transmisión de datos de conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

40 Con referencia a la Figura 2, el sistema SCADA de conformidad con la modalidad ilustrativa de la presente descripción incluye un servidor SCADA principal 22 y un servidor SCADA de respaldo 24. El servidor SCADA principal 22 adquiere datos desde dispositivos de instalación remota (no se muestran) y emite una instrucción de control a los dispositivos de instalación remota. El servidor SCADA de respaldo 24 tiene la misma funcionalidad que el servidor SCADA principal 22, y almacena en tiempo real o periódicamente los datos de los dispositivos de instalación remota adquiridos por el servidor SCADA principal 22 y otros datos generados por el servidor SCADA principal 22. En consecuencia, si hay una falla en el servidor SCADA principal 22, el servidor SCADA de respaldo 24 puede llevar a cabo la misma funcionalidad que el servidor SCADA de respaldo 24. De esta manera, de conformidad con la modalidad ilustrativa de la presente descripción, el sistema duplicado se implementa para mejorar la estabilidad del sistema SCADA. Además, para mejorar aún más la estabilidad, pueden implementarse líneas físicas dobles entre el servidor SCADA principal 22 y el servidor SCADA de respaldo 24.

50 Con referencia a la Figura 2, el servidor SCADA principal 22 incluye un aparato 26 para retransmitir la transmisión de datos de conformidad con la modalidad ilustrativa de la presente descripción. Del mismo modo, el servidor SCADA de respaldo 24 puede incluir además un aparato para retransmitir la transmisión de datos 29 de conformidad con la modalidad ilustrativa de la presente descripción. En lo sucesivo, la modalidad ilustrativa de la presente descripción se describirá con respecto al aparato 26 incluido en el servidor SCADA principal 22.

55 Como se usa en la presente descripción, los datos de evento pueden referirse a los datos recibidos por el servidor principal SCADA 22 desde los dispositivos de instalación remota a través de la RTU 28. Como se usa en la presente descripción, los datos de evento pueden referirse además a los datos que se reciben a través de un FEP 221 y se procesan por el procesador de datos 224. Tales datos de evento se almacenan en una base de datos en tiempo real SCADA 225.

60 Como se usa en la presente descripción, los datos objetivos se refieren a datos de evento particulares seleccionados de entre los datos de evento adquiridos o generados por el servidor SCADA principal 22. De conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, un usuario puede establecer como datos objetivos, datos de evento particulares de entre los datos de evento adquiridos o generados por el servidor SCADA principal 22 mediante una aplicación proporcionada desde el servidor SCADA principal 22 o un terminal externo. Además, de conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, el servidor principal 20 puede configurarse como datos de evento

específicos que se seleccionan de entre los datos de evento adquiridos o generados por el servidor SCADA principal 22.

5 De conformidad con la modalidad ilustrativa de la presente descripción, el aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 recibe una solicitud de transmisión de datos desde el servidor principal 20 y adquiere datos objetivos solicitados por el servidor principal 20 desde el servidor SCADA principal 22 para transmitirlos al servidor principal 20. Además, el aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 puede recibir una instrucción de control del servidor principal 20 y puede transmitir la instrucción de control recibida al servidor principal SCADA 22.

10 Con referencia a la Figura 2, el aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 puede incluir una unidad de actualización 261, una unidad de comunicaciones 262 y una unidad de gestión de sincronización 263.

15 La unidad de actualización 261 actualiza los datos de evento correspondientes a los datos objetivo entre los datos de evento del servidor principal SCADA 22. De conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, la RTU 28 entrega los datos de evento recibidos de los dispositivos de instalación remota respectivos al FEP 221. El FEP 221 entrega los datos de evento recibidos al procesador de datos 224. Los datos de evento procesados por el procesador de datos 224 se almacenan en la base de datos en tiempo real SCADA 225. La unidad de actualización 261 carga los datos de evento correspondientes a los datos objetivo solicitados por el servidor principal 20 de entre los datos de evento almacenados en la base de datos en tiempo real SCADA 225 y los almacena en una base de datos local 264 periódicamente.

20 De conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, la unidad de actualización 261 puede escanear la base de datos en tiempo real SCADA 225 en intervalos predeterminados para adquirir los datos de evento correspondientes a los datos objetivo solicitados por el servidor principal 20. Los intervalos en los cuales la unidad de actualización 261 escanea pueden determinarse por el usuario. La unidad de actualización 261 almacena los datos de evento adquiridos periódicamente en la base de datos local 264. En consecuencia, la base de datos local 264 puede sincronizarse con la base de datos en tiempo real SCADA 225.

25 Adicionalmente, de conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, la unidad de actualización 261 puede recibir los datos de evento correspondientes a los datos objetivo directamente del FEP 221. Además, de conformidad con otra modalidad ilustrativa de la presente descripción, los datos de evento recibidos por el FEP 221 pueden procesarse por el procesador de datos 224 para almacenarse después en una cola de eventos 223. La unidad de actualización 261 puede almacenar los datos de evento almacenados en la cola de eventos 223 en la base de datos local 264 o puede transmitirla al servidor principal 20.

30 La unidad de comunicación 262 recibe una solicitud de transmisión de datos desde el servidor principal 20. Además, la unidad de comunicaciones 262 transmite los datos objetivos solicitados por el servidor principal 20 al servidor principal 20 en respuesta a la solicitud. Después de recibir la solicitud de transmisión de datos del servidor principal 20, la unidad de comunicaciones 262 busca la base de datos local 264 para adquirir los datos objetivo solicitados por el servidor principal 20. Además, la unidad de comunicaciones 262 puede adquirir además los datos objetivos solicitados por el servidor principal 20 desde la cola de eventos 223.

35 Además, la unidad de comunicaciones 262 puede recibir una instrucción de control transmitida desde el servidor principal 20 y puede transmitir la instrucción de control recibida al servidor principal SCADA 22. Además, la unidad de comunicaciones 262 puede recibir una solicitud de verificación de estado del servidor principal 20 y puede transmitir la solicitud recibida al servidor principal SCADA 22. La instrucción de control o la solicitud de verificación de estado recibida por la unidad de comunicaciones 262 pueden transmitirse al FEP 221 mediante una cola de instrucciones del usuario 222.

40 Después de recibir la solicitud de verificación de estado del servidor principal 20, el servidor SCADA principal 22 interrumpe la transmisión de los datos objetivo al servidor principal 20 y transmite la información sobre el estado de funcionamiento del servidor SCADA principal 22 al servidor principal 20. Luego, el servidor SCADA principal 22 conmuta a un modo de espera y permanece en ese modo hasta que se transmite una solicitud de transmisión de datos desde el servidor principal 20.

45 La unidad de gestión de sincronización 263 sincroniza los datos de evento actualizados por la unidad de actualización 261 con el servidor SCADA de respaldo 24. Específicamente, la unidad de gestión de sincronización 263 conduce la sincronización al transmitir los datos de evento almacenados en la base de datos local 264 al aparato para retransmitir la transmisión de datos 29 del servidor SCADA de respaldo 24 a intervalos predeterminados. Los intervalos en los que la unidad de gestión de sincronización 263 transmiten los datos de evento al aparato para retransmitir la transmisión de datos 29 del servidor SCADA de respaldo 24 pueden establecerse por el usuario. El aparato para retransmitir la transmisión de datos 29 del servidor SCADA de respaldo 24 almacena los datos de evento transmitidos por la unidad de gestión de sincronización 263 en una base de datos local 294.

50 De conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, los datos objetivos transmitidos al servidor principal 20 por el aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 pueden incluir información del tiempo de

adquisición indicativa del tiempo cuando los datos objetivos se adquieren por el servidor SCADA principal 22. Tales datos objetivos se denominan secuencia del evento (SOE). Si los datos objetivos incluyen la información del tiempo de adquisición, el aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 puede transmitir los datos objetivo al servidor principal 20 a intervalos predeterminados incluso cuando no haya una solicitud del servidor principal 20.

5 Como se describió anteriormente, el servidor principal 20 puede transmitir la solicitud de transmisión de datos o la solicitud de verificación de estado al aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 del servidor SCADA principal 22 o el aparato para retransmitir la transmisión de datos 29 del servidor SCADA de respaldo 24.

10 De conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, cuando la unidad de comunicaciones 262 del aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 recibe la solicitud de transmisión de datos, el servidor SCADA principal 22 opera en un modo activo. Además, cuando la unidad de comunicaciones 262 del aparato para retransmitir la transmisión de datos 26 recibe la solicitud de verificación de estado, el servidor SCADA principal 22 opera en el modo de espera. Los datos objetivo se transmiten solamente cuando el servidor SCADA principal 22 está en el modo activo, no en el modo de espera.

15 En consecuencia, uno del servidor SCADA principal 22 y el servidor SCADA de respaldo 24 que recibe la solicitud de transmisión de datos del servidor principal 20 se convierte en un servidor en modo activo mientras que el otro que recibe la solicitud de verificación de estado se convierte en un servidor en modo de espera. El servidor principal 20 establece uno de los dos servidores como el servidor en modo activo y el otro como el servidor en modo de espera al transmitir la solicitud de transmisión de datos y la solicitud de verificación de estado.

20 La Figura 3 es un diagrama que ilustra el proceso de funcionamiento duplicado del sistema SCADA de conformidad con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

25 De conformidad con la modalidad ilustrativa mostrada en la Figura 3, el servidor SCADA principal 22 recibe primero una solicitud de transmisión de datos desde el servidor principal 20 para ingresar al modo activo, y el servidor SCADA de respaldo 24 recibe una solicitud de verificación de estado del servidor principal 20 para entrar en el modo de espera. El servidor SCADA principal 22 transmite los datos objetivo solicitados por el servidor principal 20 al servidor principal 20 en respuesta a la solicitud desde el servidor principal 20.

30 Mientras recibe los datos objetivo del servidor en modo activo, es decir, el servidor SCADA principal 22, el servidor principal 20 puede transmitir la solicitud de transmisión de datos al servidor SCADA de respaldo 24 y transmitir la solicitud de verificación de estado al servidor SCADA principal 22. En consecuencia, el servidor SCADA principal 22 puede conmutar al modo de espera mientras que el servidor SCADA de respaldo 24 conmuta al modo activo.

35 Sin embargo, si el servidor SCADA principal 22 no completó la transmisión de los datos objetivo solicitados por el servidor principal 20, la unidad de comunicaciones 262 del servidor principal SCADA interrumpe la transmisión de los datos objetivo y transmite un mensaje no solicitado al servidor principal 20, lo cual notifica que la transmisión de los datos no se completó. El resto de los datos objetivos que no se transmite todavía se almacena en la cola de eventos al momento de transmitir el mensaje no solicitado. De conformidad con otra modalidad de ejemplo de la presente descripción, el resto de los datos objetivos puede almacenarse en otro almacenamiento, por ejemplo, la base de datos local.

40 Después de recibir el mensaje no solicitado, el servidor principal 20 puede comprobar la existencia y la lista del resto de los datos objetivo que no se transmite desde el servidor SCADA principal 22 todavía. En consecuencia, el servidor principal 20 solicita la transmisión del resto de los datos objetivo al servidor SCADA de respaldo 24.

45 Como se describió anteriormente, los datos en el servidor SCADA principal 22 se sincronizan con los datos en el servidor SCADA de respaldo 24 por la unidad de gestión de sincronización 263, y por lo tanto el servidor SCADA de respaldo 24 puede comprobar la lista del resto de los datos objetivo para transmitirla al servidor principal 20. De conformidad con otra modalidad ilustrativa de la presente descripción, el servidor principal 20 puede solicitar la transmisión del resto de los datos de destino al servidor SCADA principal 22.

50 Cuando el resto de los datos objetivos se ha recibido de esta manera, el servidor principal 20 transmite un mensaje de confirmación al servidor SCADA principal 22. Después de que el servidor SCADA principal 22 recibió el mensaje de confirmación, el servidor SCADA principal 22 comprueba si el servidor principal 20 recibe el resto de los datos objetivo, y elimina el resto de los datos objetivo almacenados en la cola de eventos 223 u otro almacenamiento.

55 A través de los procesos descritos anteriormente, el servidor principal 20 puede recibir los datos objetivo solicitados completamente incluso si un modo conmuta entre el modo activo y el modo de espera tiene lugar durante el proceso de transmitir los datos objetivo.

60 La presente descripción anterior puede ser sustituida, alterada y modificada de diversas maneras por los expertos en la materia a los que pertenece la presente invención sin apartarse del alcance de la presente descripción, como se define por las reivindicaciones. Por lo tanto, la presente descripción no se limita por las modalidades ilustrativas y los

dibujos acompañantes.

REIVINDICACIONES

1. Un servidor de Supervisión, Control y Adquisición de Datos SCADA, para retransmitir la transmitidos de datos entre el servidor SCADA (22) y un servidor principal (20), el servidor SCADA comprende:

5 una unidad de comunicaciones (262) configurada para recibir una solicitud de transmisión de datos desde el servidor principal y para adquirir datos objetivos solicitados por el servidor principal desde el servidor SCADA para transmitirlos al servidor principal;

10 una unidad de actualización (261) configurada para actualizar los datos de evento correspondientes a los datos objetivo entre los datos de evento en el servidor SCADA y para transmitir los datos objetivo solicitados por el servidor principal a la unidad de comunicaciones; y

una unidad de gestión de sincronización (263) configurada para sincronizar los datos de evento actualizados por la unidad de actualización con un servidor SCADA de respaldo, caracterizado porque,

15 el servidor SCADA se configura para escanear una base de datos en tiempo real a intervalos predeterminados para adquirir los datos de evento correspondientes a los datos objetivo solicitados por el servidor principal (20) y para almacenar periódicamente datos de evento adquiridos en una base de datos local,

20 el servidor SCADA se configura para sincronizar la base de datos local (264) y la base de datos en tiempo real (225);

el servidor SCADA se configura para operar en un modo activo si la unidad de comunicaciones (262) recibe una solicitud de transmisión de datos del servidor principal, de manera que la unidad de comunicaciones (262) adquiere los datos solicitados de la base de datos local; y

el servidor SCADA se configura para cambiar a un modo de espera tras la recepción de una solicitud de verificación de estado desde el servidor principal.
- 25 2. El servidor SCADA de conformidad con la reivindicación 1, en donde la unidad de comunicaciones se configura para suministrar una instrucción de control transmitida desde el servidor principal al servidor SCADA.
- 30 3. El servidor SCADA de conformidad con la reivindicación 1, en donde cuando el servidor SCADA se configura para conmutar al modo de espera mientras que los datos objetivo se transmiten al servidor principal, la unidad de comunicaciones transmite un mensaje no solicitado al servidor principal e interrumpe la transmisión de los datos objetivo.
- 35 4. El servidor SCADA de conformidad con la reivindicación 4, en donde después de que el servidor SCADA conmuta al modo de espera, el resto de los datos objetivos que no se transmite al servidor principal se almacena en una cola de datos, y en donde el resto de los datos objetivo almacenados en la cola de datos se eliminan cuando la unidad de comunicaciones recibe un mensaje de confirmación del servidor principal.
- 40 5. El servidor SCADA de conformidad con la reivindicación 1, en donde los datos objetivos comprenden información del tiempo de adquisición indicativa de un momento en el cual los datos objetivos se adquieren por el servidor SCADA.
6. El servidor SCADA de conformidad con la reivindicación 1, en donde los datos objetivos son datos de evento entre los datos de evento del servidor SCADA que se designan por el servidor principal o un usuario

Figura 1

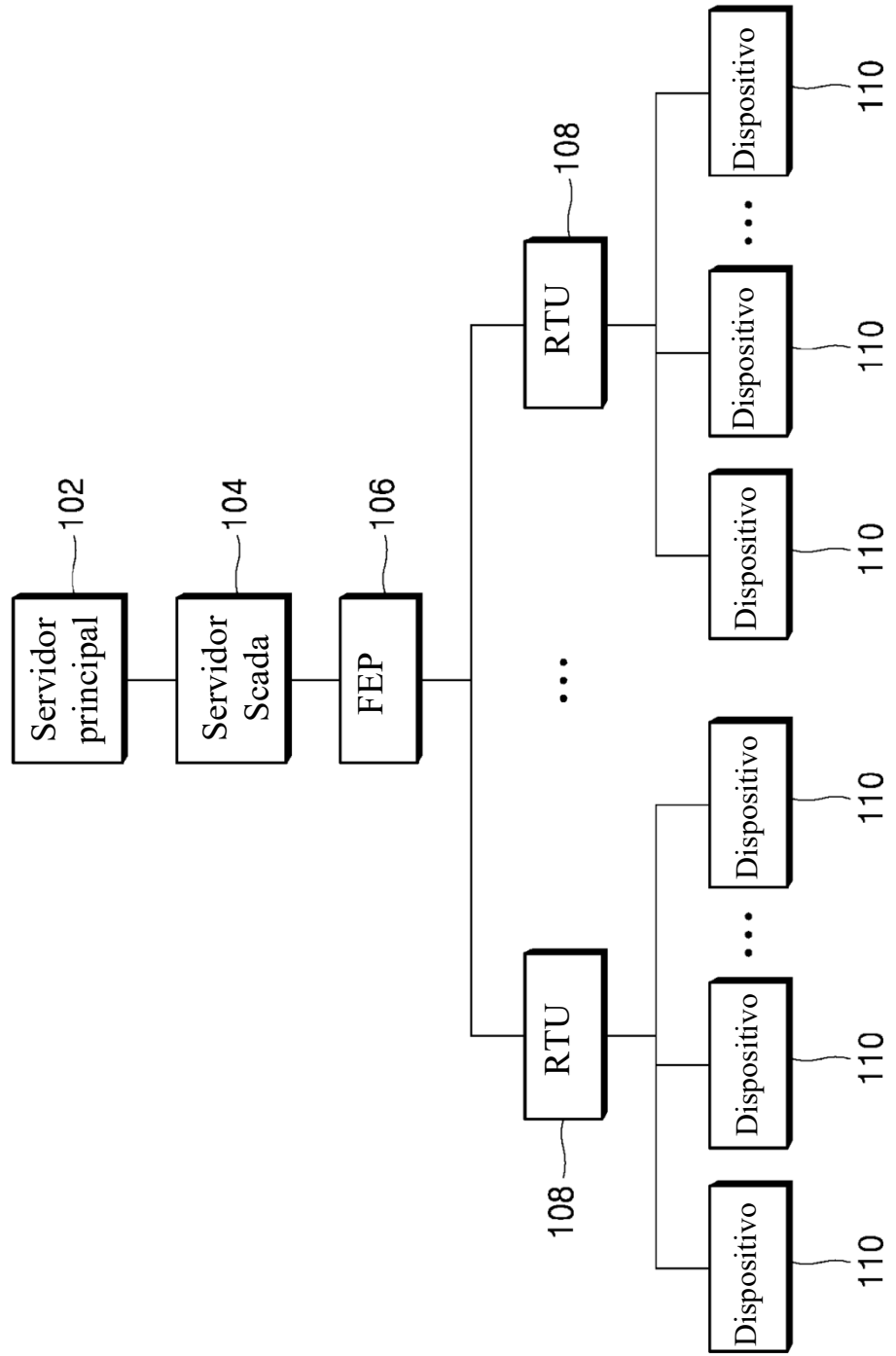


Figura 2

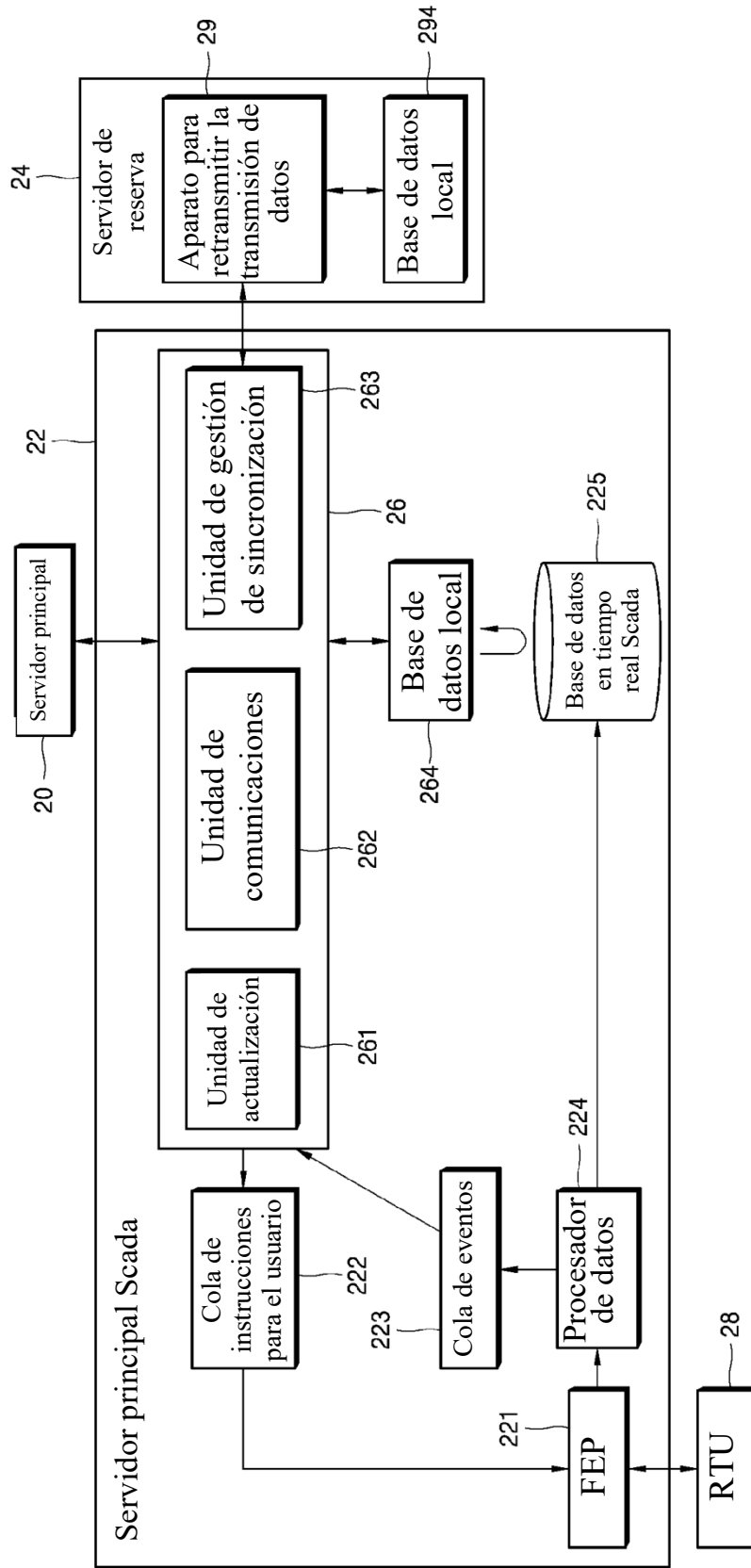


Figura 3

