

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 225**

51 Int. Cl.:

G05B 19/418 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

H04L 12/40 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2014** **E 14167205 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** **EP 2804063**

54 Título: **Dispositivo maestro de bus de campo periferia descentralizada**

30 Prioridad:

13.05.2013 KR 20130053594

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

03.04.2020

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

CHO, DUK YUN

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 752 225 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo maestro de bus de campo con periferia descentralizada

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente descripción se refiere a un dispositivo maestro de Profibus DP (Bus de Campo con Periferia Descentralizada) configurado para permitir la configuración automática de una red mediante la comunicación con una pluralidad de dispositivos esclavos conectados a través de una red Profibus.

Descripción de la técnica relacionada

15 En general, Profibus es uno de los nombres de una familia de protocolos de comunicación de red industrial que se usa para el control distribuido en tiempo real, ahora estandarizado como IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) 61158, y se usa para la comunicación en tiempo real entre dispositivos de campo en varios campos industriales, incluidos campos de fabricación, campos de control de procesos y campos de automatización de edificios.

20 El Profibus se clasifica, de acuerdo con los campos aplicables, en FMS (Especificación de mensaje de campo), Profibus DP (Periferia descentralizada) y Profibus PA (Automatización de procesos), y Profibus DP se usa ampliamente para campos de automatización de fábricas.

25 Una red de Profibus DP incluye un dispositivo maestro y una pluralidad de dispositivos esclavos para la entrada y salida de datos, y la comunicación entre el maestro y la pluralidad de dispositivos esclavos se realiza a través de la información de configuración de red almacenada en el maestro del Profibus DP. La información de configuración de red incluye información de velocidad de comunicación de la pluralidad de dispositivos esclavos para comunicarse con el maestro de Profibus DP e información de entrada/salida.

30 Como técnica anterior, el documento US 6449715 describe un sistema de configuración para usar en una red de control de procesos que tiene un controlador, una primera red de dispositivos que se comunica utilizando un primer protocolo de entrada/salida, como un protocolo de dispositivo Fieldbus o HART, y una red Profibus que se comunica mediante un protocolo de comunicación de entrada/salida de Profibus.

35 Resumen de la invención

La presente descripción está dirigida a proporcionar un dispositivo maestro de Profibus DP (Bus de Campo con Periferia Descentralizada) configurado para permitir la configuración automática de una red mediante la comunicación con una pluralidad de dispositivos esclavos conectados a través de una red Profibus.

40 La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

45 En un efecto ventajoso, el dispositivo maestro de Profibus DP de acuerdo con la presente descripción realiza una comunicación con una pluralidad de dispositivos esclavos para recopilar información sobre la pluralidad de dispositivos esclavos, y para configurar una red utilizando la información recopilada, por lo que la conveniencia del usuario se puede mejorar y la seguridad del usuario se puede garantizar sin la necesidad de verificar los dispositivos esclavos instalados en un lugar peligroso, y por lo que la configuración de la red instalada se puede determinar automáticamente para permitir la verificación de los dispositivos esclavos desinstalados con la ventaja de mantenimiento y reparación.

50 Breve descripción de los dibujos

55 Ahora, las modalidades ilustrativas no limitativas de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, donde los números de referencia similares designan elementos similares a lo largo de la descripción.

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra un concepto de configuración de red de acuerdo con la técnica anterior.

60 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del dispositivo maestro de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 3 es una vista esquemática que ilustra una secuencia de operación de configuración de red de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del dispositivo maestro de acuerdo con la presente descripción.

65 Descripción detallada del invento

La siguiente descripción detallada de las modalidades de la presente descripción no pretende limitar el alcance de la descripción, como se reivindica, sino que es meramente representativa de las posibles modalidades de la descripción. En consecuencia, las modalidades descritas en el presente documento pretenden además explicar modos conocidos de practicar la invención y permitir que otros expertos en la técnica utilicen la invención en tal u otras modalidades y con diversas modificaciones requeridas por las aplicaciones particulares o usos de la presente descripción.

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra un concepto de configuración de red de acuerdo con la técnica anterior, donde el número de referencia 100 es un dispositivo maestro, 110 es una pluralidad de dispositivos esclavos. El dispositivo maestro (100) y la pluralidad de dispositivos esclavos están conectados a través de Profibus (120) para permitir una transmisión mutua de datos predeterminados. El número de referencia 130 es una herramienta de configuración, donde la herramienta de configuración (130) realiza una operación de configuración de red del dispositivo maestro (100).

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo maestro de acuerdo con la técnica anterior.

Con referencia a la Figura 2, el dispositivo maestro (100) puede incluir un módulo de comunicación de herramienta de configuración (200), almacenamiento de información de configuración de red (210), una máquina de estado maestra Profibus (220) y un módulo de comunicación Profibus (230). El módulo de comunicación de la herramienta de configuración (200) recibe información de configuración de red que se comunica con la herramienta de configuración (130). El almacenamiento de información de configuración de red (210) almacena la información de configuración de red recibida por el módulo de comunicación de herramienta de configuración (200). La máquina de estado maestra Profibus (220) realiza una comunicación mutua con la pluralidad de dispositivos esclavos (110) a través del Profibus (120) usando la información de configuración de red almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red (210). El módulo de comunicación Profibus (230) está conectado al Profibus (120) para interconectar los datos transmitidos por la máquina de estado maestra Profibus (220) y la pluralidad de dispositivos esclavos (110).

La Figura 3 es una vista esquemática que ilustra una secuencia de operación de configuración de red de acuerdo con la técnica anterior.

Con referencia a la Figura 3, para configurar una red de Profibus DP, un usuario (10) primero verifica la información de configuración de red de la pluralidad de dispositivos esclavos (110) (S200). Por ejemplo, el usuario verifica la información de configuración de red, como las direcciones de la pluralidad de dispositivos esclavos (110), la información de velocidad de comunicación y la información de datos de entrada/salida. En este momento, dependiendo de las circunstancias, el usuario (10) puede trasladarse personalmente a un lugar de instalación de la pluralidad de dispositivos esclavos (110) para verificar la información de configuración de red.

Además, el usuario (10) ingresa la información de configuración de red a la herramienta de configuración (130) (S302), y cuando finaliza la entrada de la información de configuración de red, el usuario (10) solicita la aplicación de la información de configuración de red ingresada (S304). Luego, la herramienta de configuración (130) se aplica transmitiendo la información de configuración de red al dispositivo maestro (100) (S306). La información de configuración de red transmitida por la herramienta de configuración (130) es recibida por el módulo de comunicación de la herramienta de configuración (200) del dispositivo maestro (100) y se almacena en el almacenamiento de información de configuración de red (210). En este estado, el usuario (10) solicita que la herramienta de configuración (130) inicie la comunicación de red (S308). Luego, la herramienta de configuración (130) solicita al dispositivo maestro (100) la aplicación de inicio de la comunicación (S310), y en respuesta a la solicitud de aplicación del inicio de comunicación, el dispositivo maestro (100) realiza una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos (110) a través del Profibus (120) en función de la información de configuración de red (S312).

Es decir, una señal de solicitud de aplicación de inicio de comunicación se recibe por el módulo de comunicación de la herramienta de configuración (200) del dispositivo maestro (100) y se proporciona a la máquina de estado maestra Profibus (220). La máquina de estado maestra Profibus (220) verifica la información de configuración de red almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red (210) en respuesta a la señal de solicitud de aplicación del inicio de comunicación, y realiza una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos (110) a través del módulo de comunicación Profibus (230) y el Profibus (120) en respuesta a la información de configuración de red verificada.

La configuración de red de acuerdo con la técnica anterior es tal que un usuario verifica la información de configuración de red por adelantado en relación con cada uno de la pluralidad de dispositivos esclavos e ingresa la información de configuración de red en relación con cada uno de la pluralidad de dispositivos esclavos a través de la herramienta de configuración. Por lo tanto, el usuario tiene la molestia de verificar de antemano la información de configuración de red en relación con cada uno de los dispositivos esclavos. Como resultado, el usuario va personalmente a un lugar donde está instalada cada uno de la pluralidad de dispositivos esclavos, por lo que el usuario está expuesto al peligro en caso de que el usuario tenga que verificar la información de configuración de red de la pluralidad de dispositivos esclavos instalados en un lugar peligroso. Además, el usuario tiene que ingresar personalmente la información de configuración

de red comprobada de la pluralidad de dispositivos esclavos para generar de manera desventajosa un error ingresando erróneamente en el curso de ingresar la información de configuración de red.

5 La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del dispositivo maestro de acuerdo con la presente descripción.

10 Con referencia a la Figura 4, el dispositivo maestro (100) de acuerdo con la presente descripción puede incluir un módulo de comunicación de herramienta de configuración (400), almacenamiento de información de configuración de red (410), almacenamiento de información de configuración de red imaginaria (420), un recopilador de información esclavo (430), una máquina de estado maestra Profibus (440) y un módulo de comunicación Profibus (450).

15 El módulo de comunicación de la herramienta de configuración (400) recibe un comando de configuración automática al realizar una comunicación con la configuración de la herramienta. El almacenamiento de información de configuración de red (410) almacena información de configuración de red para realizar una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos. El almacenamiento de información de configuración de red imaginaria (420) se almacena con información de configuración de red imaginaria por adelantado para realizar una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos, cuando el almacenamiento de información de configuración de red (410) no se almacena con la información de configuración de red.

20 El recopilador de información esclavo (430) recopila información para generar la información de configuración de red a partir de la pluralidad de dispositivos esclavos, cuando el almacenamiento de información de configuración de red (410) no se almacena con la información de configuración de red o cuando se ingresa el comando de configuración automática de la red.

25 La máquina de estado maestra Profibus (440) recibe la información de la pluralidad de dispositivos esclavos al comunicarse con la pluralidad de dispositivos esclavos en respuesta a la información de configuración de red imaginaria almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red imaginaria (420) cuando el recopilador de información esclavo (430) solicita la recopilación de información de la pluralidad de dispositivos esclavos, permite que el recopilador de información esclavo (430) recopile la información recibida de la pluralidad de dispositivos esclavos y almacene la información recopilada por el recopilador de información esclavo (430) en el almacenamiento de información de configuración de red como información de configuración de red.

30 Además, la máquina de estado maestra Profibus (440) realiza una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos aplicando la información de configuración de red almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red (410).

35 El módulo de comunicación Profibus (450) está conectado al Profibus, y realiza una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos a través del Profibus en respuesta al control de la máquina de estado maestra Profibus (440), e interactúa con información predeterminada.

40 El dispositivo maestro configurado de este modo de acuerdo con la presente descripción determina si el recopilador de información esclavo (430) ha almacenado la información de configuración de red en el almacenamiento de información de configuración de red (410) mientras la alimentación está encendida. Además, el recopilador de información esclavo (430) determina si el comando de configuración automática de la red se introduce desde la herramienta de configuración a través del módulo de comunicación de la herramienta de configuración (400).

45 El recopilador de información esclavo (430) solicita la recopilación de información de la máquina de estado maestra Profibus (440) de la pluralidad de dispositivos esclavos cuando el almacenamiento de información de configuración de red (410) no se almacena con la información de configuración de red, o cuando el comando de configuración automática de la red es ingresado.

50 La máquina de estado maestra Profibus (440) realiza una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos utilizando la información de configuración de red imaginaria almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red imaginaria (420) en respuesta a la solicitud de recopilación de información de la pluralidad de dispositivos esclavos, recibe la información de configuración de la pluralidad de dispositivos esclavos y permite que el recopilador de información esclavo (430) recopile la información recibida.

55 Ahora, la operación de recopilación, por el recopilador de información esclavo (430), se describirá en detalle la información de configuración de la pluralidad de dispositivos esclavos.

60 Primero, la máquina de estado maestra Profibus (440) genera un mensaje de diagnóstico y transmite el mensaje de diagnóstico a la pluralidad de dispositivos esclavos a través del módulo de comunicación Profibus (450) para buscar la pluralidad de dispositivos esclavos conectados al Profibus.

65 La pluralidad de dispositivos esclavos genera un mensaje de respuesta y transmite el mensaje de respuesta cuando se recibe el mensaje de diagnóstico, y la máquina de estado maestra Profibus (440) recibe el mensaje de respuesta a

5 través del módulo de comunicación Profibus (450) y permite el recopilador de información esclavo (430) para recoger el mensaje de respuesta recibido. Además, la máquina de estado maestra Profibus (440) genera un mensaje de solicitud de información de configuración y transmite el mensaje de solicitud de información de configuración generado a una pluralidad relevante de dispositivos esclavos del mensaje de respuesta recibido por el recopilador de información esclavo (430) a través del módulo de comunicación Profibus (450).

10 La pluralidad de dispositivos esclavos que han recibido el mensaje de información de configuración transmite información de configuración capaz de configurar automáticamente la red, y la información de configuración transmitida de la pluralidad de dispositivos esclavos es recibida por la máquina de estado maestra Profibus (440) a través del módulo de comunicación Profibus (450), y la información de configuración de red recibida es recopilada por el recopilador de información esclavo (430).

15 Mientras que el recopilador de información esclavo (430) recopila la información de configuración de la pluralidad de dispositivos esclavos, la máquina de estado maestra Profibus (440) almacena la información de configuración recopilada por el recopilador de información esclavo (430) en el almacenamiento de configuración de red (410) como información de configuración de red para configurar la comunicación de red del dispositivo maestro.

20 Mientras el almacenamiento de configuración de red (410) se almacena con la información de configuración de red, la máquina de estado maestra Profibus (440) aplica la información de configuración de red almacenada en el almacenamiento de configuración de red (410) para realizar una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos formada con la red, y realiza una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos a través del módulo de comunicación Profibus (450).

25 Si bien la presente descripción puede haberse divulgado con respecto a varias modalidades ilustrativas, los expertos en la materia pueden modificar de forma variable tales características o aspectos, siempre que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, el dispositivo maestro mencionado anteriormente de Profibus DP de acuerdo con la presente descripción puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitado a las modalidades establecidas en este documento. Por lo tanto, se pretende que las modalidades de la presente descripción puedan cubrir las modificaciones y variaciones de esta descripción siempre que se encuentren dentro de los límites de las reivindicaciones adjuntas.

30

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo maestro de Profibus DP configurado para configurar automáticamente una red mediante una comunicación con una pluralidad de dispositivos esclavos, que comprende:
- 5 un módulo de comunicación Profibus (450) configurado para realizar una comunicación con una pluralidad de dispositivos esclavos (110) a través del protocolo Profibus DP; un almacenamiento de información de configuración de red (410) configurado para almacenar información de configuración de red; y una máquina de estado maestro Profibus (440) configurada para realizar una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos (110) en base a la información de configuración de red almacenada; caracterizado porque:
- 10 un almacenamiento de información de configuración de red virtual (420) configurado para almacenar por adelantado información de configuración de red virtual; y un recopilador de información esclavo (430) configurado para recopilar información de red real para generar la información de configuración de red de cada uno de los dispositivos esclavos que están conectados al módulo de comunicación Profibus (450), cuando la información de configuración de red no se almacena en el almacenamiento de información de configuración de red (410) o cuando se ingresa el comando de configuración automática de la red,
- 15 en donde el recopilador de información esclavo (430) está configurado para solicitar a la máquina de estado maestra Profibus (440) que realice una comunicación con la pluralidad de dispositivos esclavos (110) basándose en la información de configuración de red virtual almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red virtual (420)) para obtener la información de red real, y la máquina de estado maestra Profibus (440) está configurada para almacenar la información de red real obtenida como información de configuración de red en el almacenamiento de información de configuración de red (410).
- 25 2. El dispositivo maestro de la reivindicación 1, caracterizado porque el recopilador de información esclavo (430) está configurado para determinar si la información de configuración de red está almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red (410) y para solicitar que la máquina de estado maestra Profibus (440) obtenga la información de red real de cada uno de los dispositivos esclavos (110) que están realmente conectados al módulo de comunicación Profibus (450) cuando la información de configuración de red no se almacena en el almacenamiento de información de configuración de red.
- 30 3. El dispositivo maestro de la reivindicación 1, además caracterizado porque un módulo de comunicación de herramienta de configuración (400) configurado para realizar una comunicación con una herramienta de configuración, en donde el recopilador de información esclavo (430) está configurado para solicitar que la máquina de estado maestra Profibus (440) obtenga la información de red real de cada uno de los dispositivos esclavos (110) que están realmente conectados al módulo de comunicación Profibus (450) cuando se ingresa un comando de configuración automática de la red desde el módulo de comunicación de la herramienta de configuración (400).
- 35 4. El dispositivo maestro de la reivindicación 1, caracterizado porque la máquina de estado maestra Profibus (440) está configurada para:
- 40 generar un mensaje de diagnóstico basado en la información de configuración de red virtual almacenada en el almacenamiento de información de configuración de red virtual (420); difundir el mensaje de diagnóstico generado a toda la pluralidad de dispositivos esclavos a través del módulo de comunicación Profibus (450) para buscar cada uno de los dispositivos esclavos (110) que están realmente conectados al Profibus;
- 45 recibir un mensaje de respuesta de cada uno de los dispositivos esclavos buscados que están realmente conectados al Profibus;
- 50 generar y transmitir un mensaje de solicitud de información de configuración a cada uno de los dispositivos esclavos buscados para recibir información de configuración de red real de cada uno de los dispositivos esclavos buscados;
- recibir un mensaje de respuesta de cada uno de los dispositivos esclavos buscados; y transmitir el mensaje de respuesta como información de red real al recopilador de información esclavo (430).

Figura 1

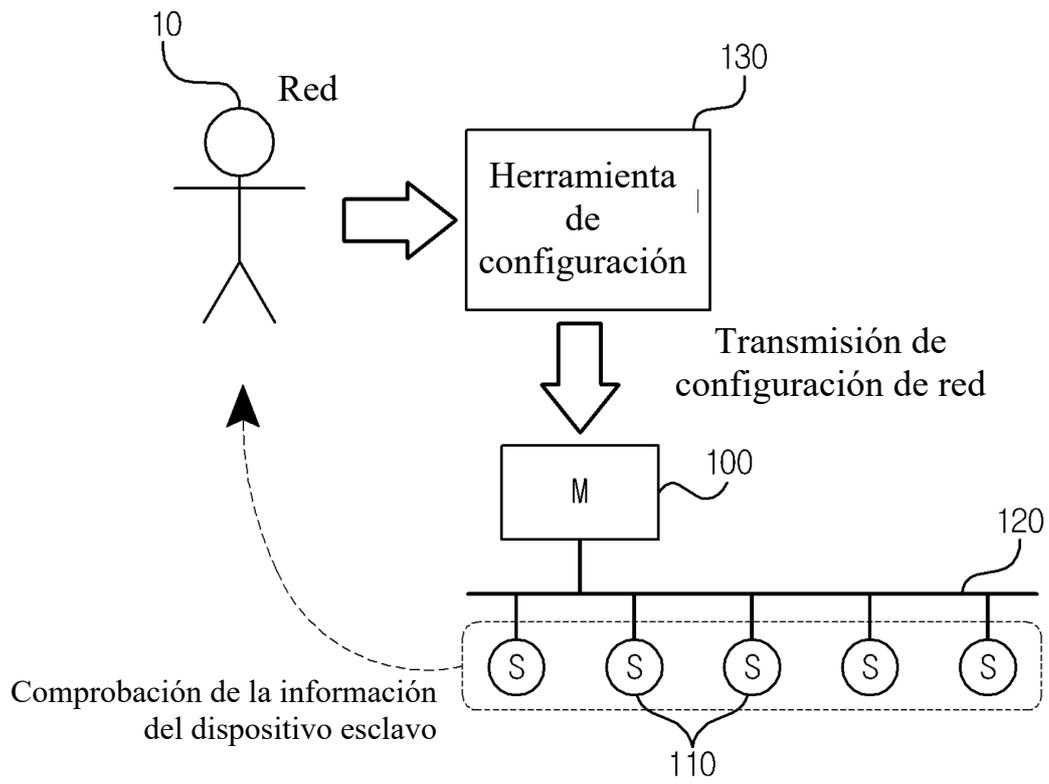


Figura 2

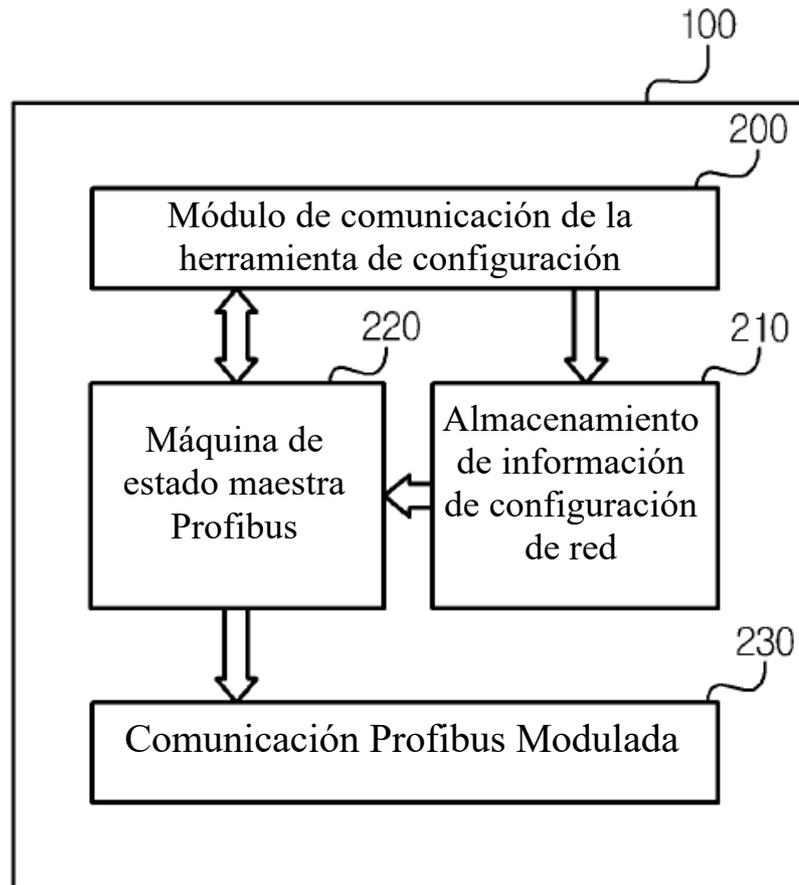


Figura 3

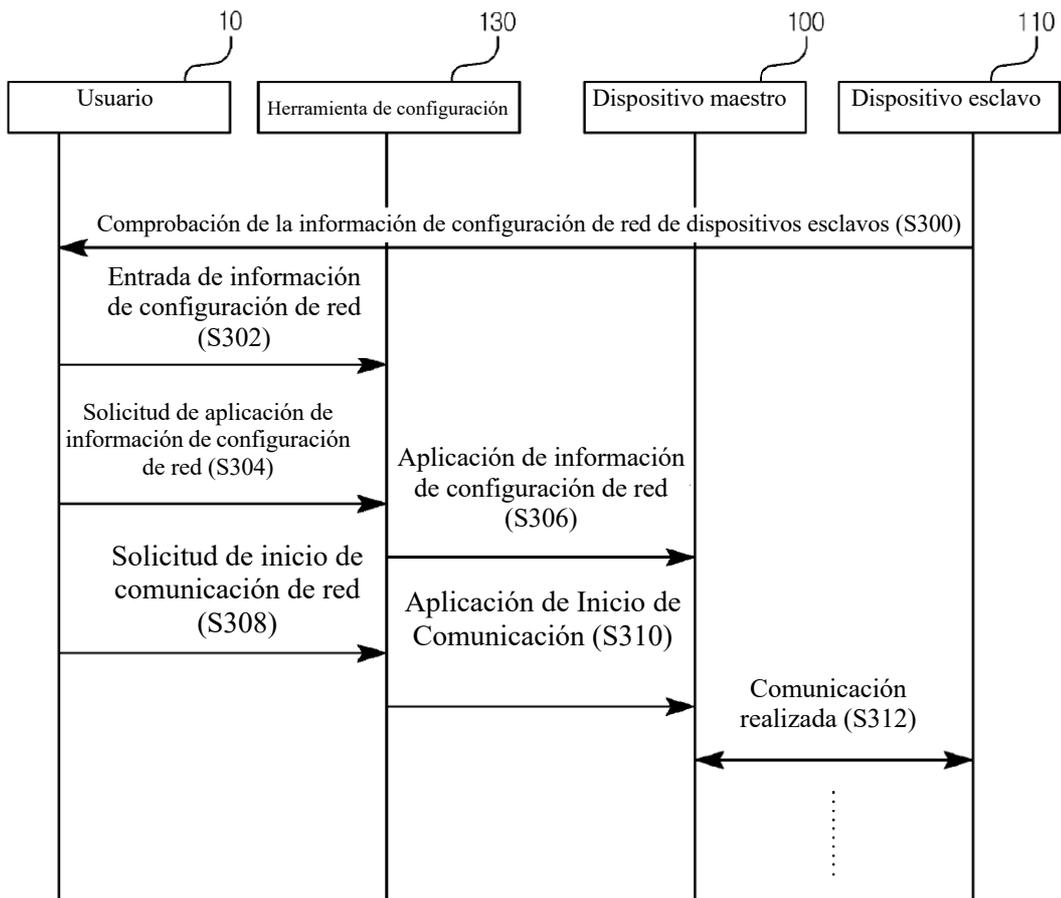


Figura 4

