

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 461**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2016 E 17208704 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3324580**

54 Título: **Método de recopilación de topología de red**

30 Prioridad:

**10.05.2016 KR 20160057163**

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

**30.07.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LEE, JI-GEON y  
LEE, SUNG-HAN**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 776 461 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Método de recopilación de topología de red

5 Antecedentes

1. Campo técnico

La presente descripción se refiere a un método de recopilación de topología de red.

10

2. Descripción de la técnica relacionada

Cuando hay una pluralidad de dispositivos conectados a través de una red, los dispositivos generalmente se clasifican en un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo. Un usuario permite que un dispositivo maestro monitoree la operación de un dispositivo esclavo o transmita comandos o datos requeridos por el dispositivo esclavo. En general, cuando hay muchos dispositivos esclavos en una red, un dispositivo maestro transmite un mensaje de control a cada dispositivo esclavo para controlar el dispositivo esclavo.

15

El documento EP 2 622 775 B1 describe un método para recopilar información de topología de regiones espaciales de una red, el método generalmente aplicable al control de dispositivos esclavos.

20

Sin embargo, a medida que aumenta el número de dispositivos esclavos, un dispositivo maestro M necesita generar más mensajes de control y transmitir los mensajes de control a cada dispositivo esclavo. Por consiguiente, es desventajoso aumentar el tráfico de datos y, por lo tanto, aumenta el tiempo de transmisión de datos y el control en tiempo real es difícil.

25

Para superar este problema, se utiliza un método de transmisión de datos que utiliza la comunicación EtherCAT.

En una configuración de comunicación EtherCAT, los dispositivos esclavos S1 a S4 transmiten un mensaje de control transmitido desde un dispositivo maestro 10 a un siguiente dispositivo esclavo a través de un método de corte.

30

Aquí, el método de corte es un esquema de transmisión de un mensaje a un destino inmediatamente después de verificar la dirección de destino de un mensaje recibido para minimizar el tiempo de espera de transmisión del mensaje.

35

En el método de transmisión de datos que utiliza la comunicación Ether-CAT, un dispositivo maestro simplemente genera un mensaje de control independientemente del aumento en el número de dispositivos esclavos. En consecuencia, se supera un problema existente en términos de aumento del tráfico de datos y se puede reducir el tiempo de transmisión de datos a través de un método de conmutación de hardware (corte).

40

Sin embargo, durante la transmisión de un mensaje de control entre dispositivos esclavos, un dispositivo esclavo no puede transmitir otro mensaje de control para evitar la colisión de datos.

Además, el tamaño de un campo para almacenar datos de entrada de cada dispositivo esclavo es fijo y, por lo tanto, existe un límite en el tamaño de los datos que se transmitirán durante la transmisión de un mensaje de control generado por un dispositivo maestro. Es desventajoso que el tamaño de un campo de datos asignado a cada uno de los dispositivos esclavos S1 a S4 se reduzca cuando aumenta el número de dispositivos esclavos S1 a S4 en una red.

45

A medida que aumenta el número de dispositivos esclavos, el retraso de transmisión de un mensaje de control aumenta linealmente y, por lo tanto, existe el problema de que es difícil controlar los dispositivos esclavos en tiempo real.

50

Para superar este problema, un dispositivo maestro genera un mensaje de control para cada grupo al agrupar los dispositivos esclavos en una pluralidad de grupos y proporciona el mensaje de control al grupo correspondiente. En consecuencia, tan pronto como cada grupo recibe un mensaje de control, el dispositivo maestro transmite un mensaje de control al siguiente grupo. Después de que el mensaje de control se transmite por completo, se realiza la extracción de los datos del grupo, la extracción de los datos de salida y el registro de los datos de entrada, que se describirán a continuación.

55

En consecuencia, el tiempo que tarda cada grupo en recibir un mensaje de control puede reducirse al mínimo e incluso si se incrementa el número de dispositivos esclavos, se puede reducir el aumento del tráfico de datos.

60

Como se describió anteriormente, un procedimiento de respuesta de cada dispositivo esclavo a un dispositivo maestro, es decir, el registro de datos de entrada y la transmisión de datos grupales se realiza en unidades grupales. Por consiguiente, puede ser ventajoso que se reduzca el tiempo de transmisión de datos y se aumente la velocidad de control de un dispositivo esclavo en comparación con una técnica anterior para realizar un procedimiento de respuesta en una unidad de un dispositivo esclavo separado.

65

Sin embargo, existe la necesidad de un método de recopilación de topología de red para agrupar dispositivos esclavos.

## Resumen

5 Es un objeto de la presente descripción proporcionar un método de control de dispositivo esclavo, mediante el cual un dispositivo maestro es capaz de verificar una topología de red utilizando un mensaje de recopilación de topología y, por lo tanto, genera de manera efectiva un subgrupo. Un método de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1.

10 Los objetos de la presente descripción no se limitan a los objetos descritos anteriormente y otros objetos y las ventajas pueden ser apreciadas por los expertos en la materia a partir de las siguientes descripciones. Además, se apreciará fácilmente que los objetos y ventajas de la presente descripción se pueden llevar a la práctica por los medios mencionados en las reivindicaciones adjuntas y una combinación de las mismas.

15 Breve descripción de los dibujos

la Figura 1 es un diagrama de referencia para la explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

20 Las Figuras 2 y 3 son diagramas de referencia para la explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

Las Figuras 4 y 5 son diagramas de referencia de ejemplo para la explicación de un procedimiento de recopilación de topología de red de un dispositivo esclavo.

25 Las Figuras 6 y 7 son diagramas de referencia de ejemplo para la explicación de un método de recopilación de topología de red de un dispositivo esclavo.

Las Figuras 8 y 9 son diagramas de referencia de ejemplo para la explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

## 30 Descripción detallada

Los objetos, características y ventajas anteriores se harán evidentes a partir de la descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos. Las realizaciones se describen con suficiente detalle para permitir a los expertos en la materia practicar 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. En lo sucesivo, las realizaciones de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. A lo largo de los dibujos, los números de referencia similares se refieren a elementos similares.

40 La Figura 1 es un diagrama de referencia para la explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

Con referencia a la Figura 1, un dispositivo maestro M puede generar mensajes de control correspondientes al número de dispositivos esclavos presentes en una red y transmitir los mensajes de control generados a los dispositivos esclavos S1 a S4, respectivamente. Los dispositivos esclavos S1 a S4 pueden aplicar los mensajes de control recibidos desde el dispositivo maestro M a los dispositivos esclavos S1 a S4 o transmitir los datos de salida solicitados por el dispositivo maestro M al dispositivo maestro M.

En este caso, el dispositivo maestro M necesita generar mensajes de control tanto como el número de dispositivos esclavos S1 a S4 en una red y transmitir los mensajes de control a los dispositivos esclavos S1 a S4, respectivamente.

50 Sin embargo, a medida que aumenta el número de dispositivos esclavos S1 a S4, el dispositivo maestro M necesita generar más mensajes de control y transmitir los mensajes de control a los dispositivos esclavos S1 a S4, respectivamente. En consecuencia, puede ser desventajoso que aumente el tráfico de datos y, por lo tanto, se aumente el tiempo de transmisión de datos y sea difícil el control en tiempo real.

55 Para superar este problema, se utiliza un método de transmisión de datos que utiliza la comunicación EtherCAT.

Las Figuras 2 y 3 son diagramas de referencia para la explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

60 Con referencia a las Figuras 2 y 3, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden agruparse en una pluralidad de grupos G1, G2 y G3. En la Figura 3, un primer grupo G1 puede incluir los dispositivos esclavos S1, S2 y S3, un segundo grupo G2 puede incluir los dispositivos esclavos S4, S5 y S6, y un tercer grupo G3 puede incluir el dispositivo esclavo S7.

65 En consecuencia, el dispositivo maestro M puede dividirse y generar un mensaje de control en datos del primer grupo a datos del tercer grupo. Los datos del primer grupo pueden incluir datos de salida a transmitir a los dispositivos esclavos S1, S2 y S3 que pertenecen al primer grupo G1. Los datos del segundo grupo pueden incluir datos de salida

que se transmitirán a los dispositivos esclavos S4, S5 y S6 que pertenecen al segundo grupo G2. Los datos del tercer grupo pueden incluir datos de salida que se transmitirán al dispositivo esclavo S7 que pertenecen al tercer grupo G3. El dispositivo maestro M puede empaquetar los datos del primer grupo a los datos del tercer grupo para generar un mensaje de control y transmitir el mensaje de control generado al primer grupo G1.

5 El dispositivo esclavo S1 del primer grupo G1 puede recibir un mensaje de control del dispositivo maestro M. En este caso, cuando transcurre un tiempo de espera mínimo después de que el dispositivo esclavo S1 recibe el mensaje de control, el dispositivo esclavo S1 puede transmitir el mensaje de control a un próximo grupo G2. Es decir, al recibir mensajes de control, cada uno de los grupos G1, G2 y G3 puede realizar el procesamiento de datos (extracción de datos de salida o registro de datos de entrada) y luego transmitir el mensaje de control al siguiente grupo. Alternativamente, cada uno de los grupos G1, G2 y G3 puede transmitir inmediatamente un mensaje de control antes de extraer cada elemento de datos de grupo del mensaje de control.

10 En consecuencia, cada grupo puede transmitir un mensaje de control al siguiente grupo tan pronto como reciba el mensaje de control. Después de completar la transmisión del mensaje de control, se puede realizar la extracción de datos grupales, la extracción de datos de salida y el registro de datos de entrada, que se describirán a continuación. En consecuencia, el tiempo que tarda cada uno de los grupos G1, G2 y G3 en recibir un mensaje de control puede minimizarse y el aumento del tráfico de datos puede minimizarse incluso si aumenta el número de dispositivos esclavos.

15 El dispositivo esclavo S1 puede extraer datos de salida del primer grupo de datos extraídos del mensaje de control. Además, el dispositivo esclavo S1 puede generar datos de entrada para ser transmitidos al dispositivo maestro M con un tamaño de datos predefinido y registrar los datos de entrada en los datos del primer grupo. Entonces, el dispositivo esclavo S1 puede transmitir los datos del primer grupo en el que se graban los datos de entrada, a un siguiente dispositivo esclavo S2 en el mismo grupo G1.

20 El dispositivo esclavo S2 puede recibir los datos del primer grupo del dispositivo esclavo S1 y extraer datos de salida. Además, el dispositivo esclavo S2 puede generar datos de entrada para ser transmitidos al dispositivo maestro M con un tamaño de datos predefinido y registrar los datos de entrada en los datos del primer grupo. Entonces, el dispositivo esclavo S2 puede transmitir los datos del primer grupo en el que se graban los datos de entrada a un siguiente dispositivo esclavo S3 en el mismo grupo G1.

25 El dispositivo esclavo S3 puede recibir los datos del primer grupo del dispositivo esclavo S2 y extraer datos de salida. Además, el dispositivo esclavo S3 puede generar datos de entrada para ser transmitidos al dispositivo maestro M con un tamaño de datos predefinido y registrar los datos de entrada en los datos del primer grupo. Entonces, el dispositivo esclavo S3 puede establecer una dirección de destino de los datos del primer grupo como una dirección del dispositivo maestro M y transmitir los datos del primer grupo al dispositivo maestro M.

30 Los datos del primer grupo transmitidos por el dispositivo esclavo S3 pueden transmitirse al dispositivo maestro M a través del segundo grupo G2 o transmitirse directamente al dispositivo maestro M sin pasar por el segundo grupo G2.

Tales procedimientos de procesamiento y transmisión de un mensaje de control se realizan de la misma manera que en el segundo grupo G2 y el tercer grupo G3 y, por lo tanto, aquí se omitirá una descripción detallada del mismo.

35 El dispositivo maestro M puede verificar si cada dispositivo esclavo funciona normalmente a través de datos de entrada grabados en datos de grupo transmitidos desde cada uno de los grupos G1, G2 y G3.

40 Como se describió anteriormente, un procedimiento de respuesta de cada uno de los dispositivos esclavos S1 a S7 al dispositivo maestro M, es decir, el registro de datos de entrada y la transmisión de datos grupales puede realizarse en unidades grupales. Por consiguiente, puede ser ventajoso que se reduzca el tiempo de transmisión de datos y se aumente la velocidad de control de un dispositivo esclavo en comparación con una técnica anterior para realizar un procedimiento de respuesta en una unidad de un dispositivo esclavo separado.

45 Sin embargo, existe la necesidad de un método de recopilación de topología de red para agrupar dispositivos esclavos.

50 Las Figuras 4 y 5 son diagramas de referencia para la explicación de un procedimiento de recopilación de topología de red de un dispositivo esclavo de acuerdo con una realización ejemplar de la presente descripción. La realización ejemplar ilustrada en las Figuras 4 y 5 se refiere a la recopilación de la topología de red de un dispositivo esclavo por un dispositivo maestro cuando el dispositivo esclavo configura la topología de anillo.

55 Con referencia a las Figuras 4 y 5, el dispositivo maestro M puede generar mensajes de recopilación de topología 410 y 420 correspondientes al número de dispositivos esclavos presentes en una red. Además, el dispositivo maestro M puede establecer un indicador en una región de los mensajes de recopilación de topología 410 y 420, que corresponde a un dispositivo esclavo arbitrario, y transmitir un mensaje de recopilación de topología en difusión. Aquí, la transmisión se refiere a la transmisión simultánea de un mensaje a una pluralidad de dispositivos. Es decir, el dispositivo maestro M puede transmitir simultáneamente el mismo mensaje de topología a todos los dispositivos esclavos que tengan la

misma dirección de red.

Por ejemplo, el dispositivo maestro M puede generar los mensajes de recopilación de topología 410 y 420 correspondientes a siete dispositivos presentes en una red. Además, el dispositivo maestro M puede establecer un indicador de una región de los mensajes de recopilación de topología 410 y 420, que corresponde al dispositivo esclavo S4, a "1". Además, el dispositivo maestro M puede transmitir un mensaje de topología a todos los dispositivos esclavos que tengan la misma dirección de red. Al recibir los mensajes de recopilación de topología 410 y 420 del dispositivo maestro M, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden verificar si se establece un indicador en una región de un dispositivo esclavo correspondiente entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología. Según un resultado de verificación, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden transmitir el mensaje de recopilación de topología a un siguiente dispositivo esclavo o pueden asignar un identificador de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y transmitir el mensaje de respuesta a un siguiente dispositivo esclavo.

Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 4, al recibir el mensaje de recopilación de topología 420 del dispositivo maestro M, el dispositivo esclavo S1 puede verificar si se establece un indicador en una región correspondiente a S1 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología. El indicador no se establece en la región correspondiente a S1 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S1 puede transmitir el mensaje de recopilación de topología 420 al siguiente dispositivo esclavo S2.

El dispositivo esclavo S2 puede verificar si se establece un indicador en una región correspondiente a S2 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 420. El indicador no se establece en la región correspondiente a S2 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S2 puede transmitir el mensaje de recopilación de topología 420 al siguiente dispositivo esclavo S3.

El dispositivo esclavo S3 puede verificar si se establece un indicador en una región correspondiente a S3 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 420. El indicador no se establece en la región correspondiente a S3 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S3 puede transmitir el mensaje de recopilación de topología 420 al siguiente dispositivo esclavo S4.

El dispositivo esclavo S4 puede verificar si se establece un indicador en una región correspondiente a S4 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 420. El indicador se establece en la región correspondiente a S4 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S4 puede asignar un identificador S4 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y luego transmitir el mensaje de respuesta S4 a los siguientes dispositivos esclavos S3 y S5.

Al recibir un mensaje de respuesta S4 del dispositivo esclavo S4, el dispositivo esclavo S5 puede asignar un identificador S5 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y luego transmitir los mensajes de respuesta S4 y S5 al siguiente dispositivo esclavo S6.

Al recibir los mensajes de respuesta S4 y S5 del dispositivo esclavo S5, el dispositivo esclavo S6 puede asignar un identificador S6 de un dispositivo esclavo a los mensajes de respuesta S4 y S5 y luego transmitir los mensajes de respuesta S4, S5 y S6 al siguiente dispositivo esclavo S7.

Al recibir los mensajes de respuesta S4, S5 y S6 del dispositivo esclavo S6, el dispositivo esclavo S7 puede asignar un identificador S7 de un dispositivo esclavo a los mensajes de respuesta S4, S5 y S6 y luego transmitir los mensajes de respuesta S4, S5, S6 y S7 al dispositivo maestro M.

Un procedimiento para asignar un identificador de un dispositivo esclavo correspondiente a un mensaje de respuesta del dispositivo esclavo S3 al dispositivo esclavo S1 y luego procesar un mensaje de respuesta se realiza de la misma manera y, por lo tanto, aquí se omitirá una descripción detallada del mismo.

En consecuencia, el dispositivo maestro M puede reconocer una configuración de topología en una red a través de un identificador esclavo de un mensaje de respuesta recibido del dispositivo esclavo S4. Por ejemplo, el dispositivo maestro M puede reconocer que los dispositivos esclavos están configurados en un orden de S1, S2, S3, S4, S5, S6 y S7 utilizando los primeros mensajes de respuesta S4, S5, S6 y S7 y los segundos mensajes de respuesta S4, S3, S2 y S1, que se reciben del dispositivo esclavo S4.

Las Figuras 6 y 7 son diagramas de referencia para la explicación de un método de recopilación de topología de red de un dispositivo esclavo de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente descripción. La realización ejemplar ilustrada en las Figuras 6 y se refiere a la recopilación de la topología de red de un dispositivo esclavo por un dispositivo maestro cuando el dispositivo esclavo configura la topología de la cadena de datos.

Con referencia a las Figuras 6 y 7, el dispositivo maestro M puede generar un mensaje de recopilación de topología 610 correspondiente al número de dispositivos esclavos presentes en una red. Además, el dispositivo maestro M puede establecer un indicador en una región del mensaje de recopilación de topología 610, que corresponde a un dispositivo esclavo arbitrario, y transmitir un mensaje de recopilación de topología en difusión.

5 Por ejemplo, el dispositivo maestro M puede generar el mensaje de recopilación de topología 610 correspondiente a siete dispositivos presentes en una red. Además, el dispositivo maestro M puede establecer un indicador de una región del mensaje de recopilación de topología 610, que corresponde a cada uno de los dispositivos esclavos S1 a S7, a "1". Además, el dispositivo maestro M puede transmitir el mensaje de recopilación de topología 610 en difusión.

10 Al recibir el mensaje de recopilación de topología 610 del dispositivo maestro M, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden verificar si se establece un indicador en una región de un dispositivo esclavo correspondiente entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 610. Según un resultado de verificación, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden transmitir el mensaje de recopilación de topología 610 a un siguiente dispositivo esclavo o pueden asignar un identificador de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y transmitir el mensaje de respuesta a un próximo dispositivo esclavo.

15 Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 7, el dispositivo esclavo S1 puede verificar si se establece un indicador en una región del mensaje de recopilación de topología 610, que corresponde a S1 entre una pluralidad de regiones. El indicador se establece en el correspondiente a S1 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S1 puede asignar un identificador S1 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y luego transmitir un mensaje de respuesta S1 al dispositivo maestro M.

20 El dispositivo esclavo S2 puede verificar si se establece un indicador en una región correspondiente a S2 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 610. El indicador se establece en el correspondiente a S2 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S2 puede asignar un identificador S2 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y luego transmitir un mensaje de respuesta S2 al dispositivo esclavo S1. Entonces, el dispositivo esclavo S1 puede asignar el identificador S1 de un dispositivo esclavo al mensaje de respuesta S2 recibido del dispositivo esclavo S2 y luego transmitir los mensajes de respuesta S2 y S1 al dispositivo maestro M.

30 El dispositivo esclavo S3 puede verificar si se establece un indicador en una región correspondiente a S3 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 610. El indicador se establece en el correspondiente a S3 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S3 puede asignar un identificador S3 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y luego transmitir el mensaje de respuesta S3 al dispositivo esclavo S2.

35 Entonces, el dispositivo esclavo S2 puede asignar el identificador S2 de un dispositivo esclavo al mensaje de respuesta S3 recibido del dispositivo esclavo S3 y luego transmitir los mensajes de respuesta S3 y S2 al dispositivo esclavo S1. El dispositivo esclavo S1 puede asignar el identificador S1 de un dispositivo esclavo a los mensajes de respuesta S3 y S2 recibidos del dispositivo esclavo S2 y luego transmitir los mensajes de respuesta S3, S2 y S1 al dispositivo maestro M.

40 El dispositivo esclavo S4 al dispositivo esclavo S7 puede transmitir un mensaje de respuesta al dispositivo maestro M a través del procedimiento mencionado anteriormente, y aquí se omitirá una descripción detallada del mismo.

45 En consecuencia, el dispositivo maestro M puede reconocer una configuración de topología en una red a través de mensajes de respuesta recibidos de los dispositivos esclavos S1 a S7. Por ejemplo, el dispositivo maestro M puede reconocer que un dispositivo esclavo está configurado en un orden de S1, S2, S3, S4, S5, S6 y S7 utilizando el primer mensaje de respuesta S1 recibido del dispositivo esclavo S1, los segundos mensajes de respuesta S2 y S1 recibidos del dispositivo esclavo S2, los terceros mensajes de respuesta S3, S2 y S1 recibidos del dispositivo esclavo S3, los cuartos mensajes de respuesta S4, S3, S2 y S1 recibidos del dispositivo esclavo S4, los quintos mensajes de respuesta S5, S4, S3, S2 y S1 recibidos del dispositivo esclavo S5, los sextos mensajes de respuesta S6, S5, S4, S3, S2 y S1 recibidos del dispositivo esclavo S6, y los séptimos mensajes de respuesta S7, S6, S5, S4, S3, S2 y S1 recibidos del dispositivo esclavo S7.

50 Las Figuras 8 y 9 son diagramas de referencia para la explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

55 Con referencia a la Figura 8, el dispositivo maestro M puede verificar una configuración de topología de un dispositivo esclavo, adquirida mediante los procedimientos de las Figuras 4 a 7, y luego agrupe el dispositivo esclavo en una pluralidad de grupos. Entonces, los datos de inicio de grupo 810, los datos de fin de grupo 820 y los datos de salida 830 se pueden empaquetar para generar un mensaje de control.

60 Por ejemplo, un dispositivo esclavo de inicio de grupo de cada uno de los grupos G1, grupo G2 y grupo G3 puede ser S1, S4 y S7 y un dispositivo esclavo de final de grupo de cada uno de los grupos G1, grupo G2 y grupo G3 puede ser S3, S6 y S7. En este caso, un mensaje de control 800 puede incluir los datos de inicio de grupo 810 en los que se establece un indicador de inicio de grupo en un correspondiente a S1, S4 y S7 entre una pluralidad de regiones. El mensaje de control 800 puede incluir los datos de fin de grupo 820 en los que se establece un indicador de final de grupo en una región correspondiente S3, S6 y S7 entre una pluralidad de regiones. El mensaje de control 800 puede incluir datos de salida (S1\_O a S7\_O) 830 para ser transmitidos a los dispositivos esclavos S1 a S7.

## ES 2 776 461 T3

El dispositivo maestro M puede empaquetar los datos de inicio de grupo 810, los datos de fin de grupo 820 y los datos de salida (S1\_O a S7\_O) 830 para generar el mensaje de control 800 y transmitir el mensaje de control generado 800 al primer grupo G1.

5 El dispositivo esclavo S1 del primer grupo G1 puede recibir el mensaje de control 800 del dispositivo maestro M. En este caso, cuando transcurre un tiempo de espera mínimo después de que el dispositivo esclavo S1 recibe el mensaje de control 800, el dispositivo esclavo S1 puede transmitir el control mensaje 800 al siguiente grupo G2.

10 Cuando transcurre un tiempo de espera mínimo después de que el dispositivo esclavo S4 del segundo grupo G2 recibe el mensaje de control 800 del primer grupo G1, el dispositivo esclavo S4 puede transmitir el mensaje de control 800 al tercer grupo G3.

15 El dispositivo esclavo S4 del segundo grupo G2 puede verificar si un indicador de inicio de grupo está configurado en una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de inicio de grupo 810. Además, el dispositivo esclavo S4 puede verificar si un indicador de fin de grupo está configurado en una región correspondiente al dispositivo esclavo S4 con referencia a los datos de fin de grupo 820.

20 Los datos de fin de grupo se asignan a una región correspondiente al dispositivo esclavo S4 entre una pluralidad de regiones de los datos de fin de grupo 820 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S4 puede establecerse como un esclavo final del grupo del segundo grupo G2. Entonces, el dispositivo esclavo S4 puede extraer los datos de salida S4\_O del mensaje de control 800 y transmitir el mensaje de control 800 al dispositivo esclavo S5 en el segundo grupo G2.

25 El dispositivo esclavo S5 del segundo grupo G2 puede verificar si un indicador de inicio de grupo está configurado en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 con referencia a los datos de inicio de grupo 810. El dispositivo esclavo S5 puede verificar si un indicador de fin de grupo está configurado en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 con referencia a los datos de fin de grupo 820.

30 El indicador de inicio de grupo no se establece en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 entre una pluralidad de regiones de los datos de inicio de grupo 810 y el indicador de finalización de grupo no se establece en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 entre una pluralidad de regiones de los datos de fin de grupo 820 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S5 puede extraer los datos de salida S5\_O del mensaje de control 800 y transmitir el mensaje de control 800 al dispositivo esclavo S6 en el segundo grupo G2.

35 El dispositivo esclavo S6 del segundo grupo G2 puede verificar si un indicador de inicio de grupo está asignado a una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de inicio de grupo 810. Además, el dispositivo esclavo S6 puede verificar si un indicador de fin de grupo está configurado en una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de fin de grupo 820.

40 El indicador de inicio de grupo se establece en una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de inicio de grupo 810 y, por lo tanto, el dispositivo esclavo S6 puede establecerse como un esclavo de inicio de grupo del segundo grupo G2.

45 El dispositivo esclavo S6 configurado como esclavo de inicio de grupo puede extraer datos de salida S6\_O del mensaje de control 800. El dispositivo esclavo S6 puede generar un mensaje de respuesta de grupo 910, registrar datos de entrada S6\_I en un mensaje de respuesta de grupo y transmitir el mensaje de respuesta de grupo al dispositivo esclavo S5 en un grupo. El mensaje de respuesta de grupo puede incluir un indicador de inicio de respuesta de grupo que indica el inicio de respuesta de grupo y un indicador de finalización de respuesta de grupo que indica el final de respuesta de grupo.

50 De acuerdo con el indicador de inicio de respuesta de grupo y el indicador de finalización de respuesta de grupo, al recibir un mensaje de respuesta de grupo, un dispositivo esclavo en otro grupo reconoce si el mensaje de respuesta de grupo recibido es un mensaje de respuesta de grupo correspondiente a otro grupo según si se establece un indicador y transmite datos de entrada al dispositivo maestro M sin registrar datos de entrada en el mensaje de respuesta de grupo.

55 Luego, el dispositivo esclavo S6 puede establecer un indicador de inicio de respuesta de grupo, registrar los datos de entrada S6\_I en el mensaje de respuesta de grupo y luego transmitir los datos de entrada S6\_1 al dispositivo esclavo S5 en un grupo.

60 El dispositivo esclavo S5 del segundo grupo G2 no está configurado como esclavo inicial o esclavo final y, por lo tanto, puede grabar datos de entrada S5\_I en un mensaje de respuesta de grupo y transmitir un mensaje de respuesta de grupo al dispositivo esclavo S4 en un grupo.

65 El dispositivo esclavo S4 del segundo grupo G2 se configura como esclavo de inicio y, por lo tanto, puede establecer un indicador de finalización de respuesta de grupo, registrar datos de entrada S4\_I en un mensaje de respuesta de grupo 900 y luego transmitir el mensaje de respuesta de grupo 900 al dispositivo maestro M.

- 5 De acuerdo con la presente descripción mencionada anteriormente, puede ser ventajoso que un dispositivo maestro sea capaz de verificar una topología de red usando un mensaje de recopilación de topología y, por lo tanto, genera efectivamente un subgrupo. De acuerdo con la presente descripción, puede ser ventajoso que el dispositivo maestro transmita un mensaje de control junto con los datos de inicio del grupo y los datos de fin de grupo a un dispositivo esclavo y, por lo tanto, establece un punto de inicio y un punto final del dispositivo esclavo en un subgrupo.
- 10 De acuerdo con la presente descripción, puede ser ventajoso que un dispositivo maestro sea capaz de verificar una topología de red usando un mensaje de recopilación de topología y, por lo tanto, genere efectivamente un subgrupo.
- Además, de acuerdo con la presente descripción, puede ser ventajoso que el dispositivo maestro transmita un mensaje de control junto con datos de inicio de grupo y datos de fin de grupo a un dispositivo esclavo y, por lo tanto, establece un punto de inicio y un punto final del dispositivo esclavo en un subgrupo.
- 15 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. Por lo tanto, la presente descripción no se limita por las realizaciones ilustrativas y los dibujos acompañantes.



**REIVINDICACIONES**

1. Un método de recopilación de topología de red, en un sistema que comprende un dispositivo maestro y dispositivos esclavos clasificados en una pluralidad de grupos, el método comprende las etapas de:
- 5 generar mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610) correspondientes a un dispositivo esclavo presente en una red, por el dispositivo maestro;
- 10 establecer un indicador de una región de los mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610), correspondiente al dispositivo esclavo, y transmitir los mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610) en difusión, por el dispositivo maestro;
- comprobar si un indicador se establece en una región del dispositivo esclavo entre una pluralidad de regiones de los mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610) al recibir los mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610) desde el dispositivo maestro, por el dispositivo esclavo; y
- 15 transmitir por el dispositivo esclavo mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610) a un dispositivo esclavo siguiente o asignar un identificador del dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y transmitir el mensaje de respuesta a un dispositivo esclavo siguiente, de acuerdo con el resultado de la verificación.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la transmisión comprende:
- 20 asignar el identificador del dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta cuando el dispositivo esclavo establece un indicador en una región del dispositivo esclavo entre una pluralidad de regiones de los mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610); y
- transmitir el mensaje de respuesta a un próximo dispositivo esclavo.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la transmisión comprende transmitir los mensajes de recopilación de topología (410, 420, 610) a un siguiente dispositivo esclavo cuando no se establece un indicador en una región del dispositivo esclavo entre una pluralidad de regiones de las mensaje de recopilación de topología (410, 420, 610), por el dispositivo esclavo.
- 25
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además la etapa de verificar una configuración de topología en una red a través de un identificador esclavo de un mensaje de respuesta generado por el dispositivo esclavo específico, por el dispositivo maestro.
- 30
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además la etapa de verificar una configuración de topología a través de un identificador esclavo de un mensaje de respuesta generado por el dispositivo esclavo, por el dispositivo maestro.
- 35

Figura 1

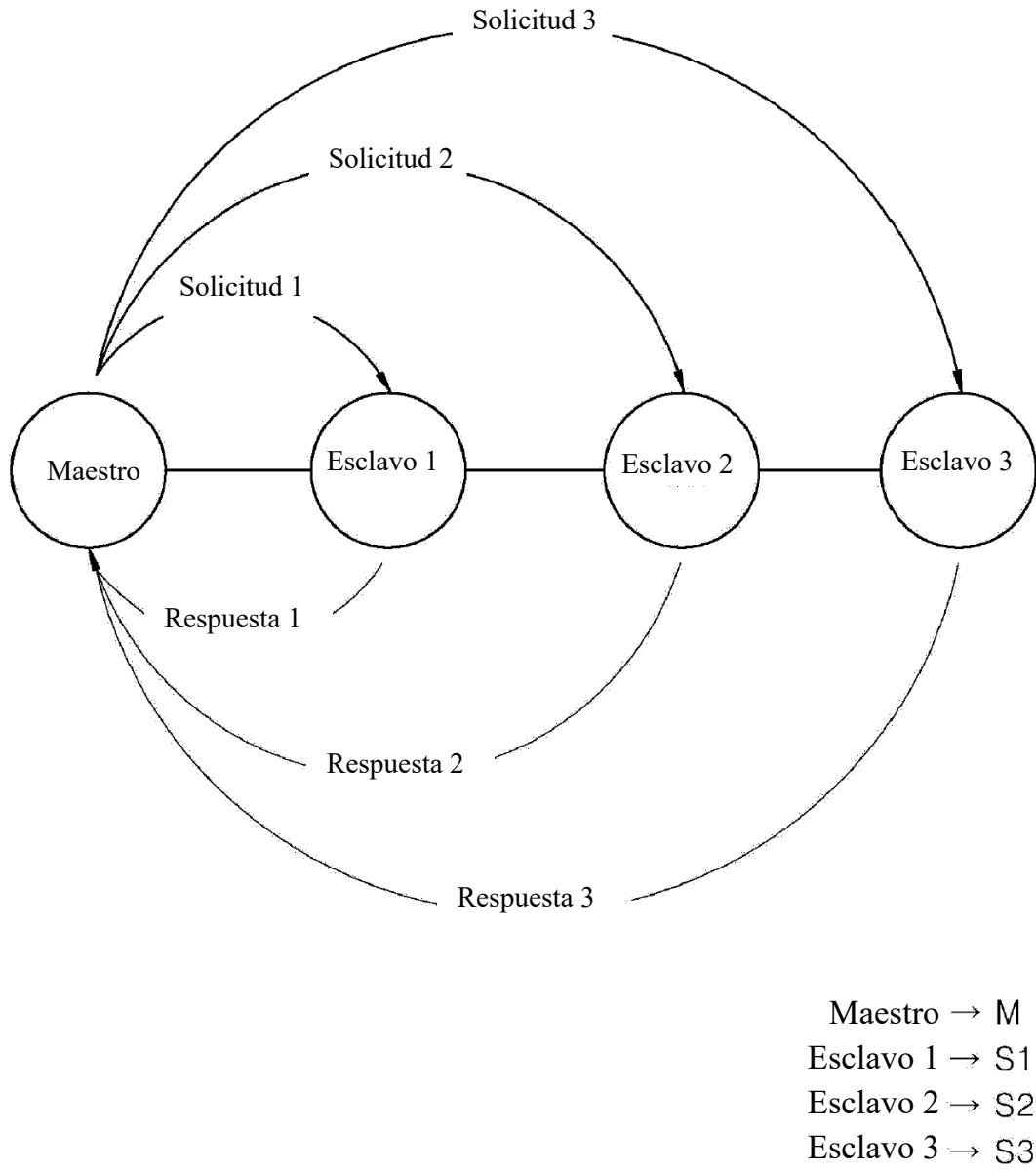


Figura 2

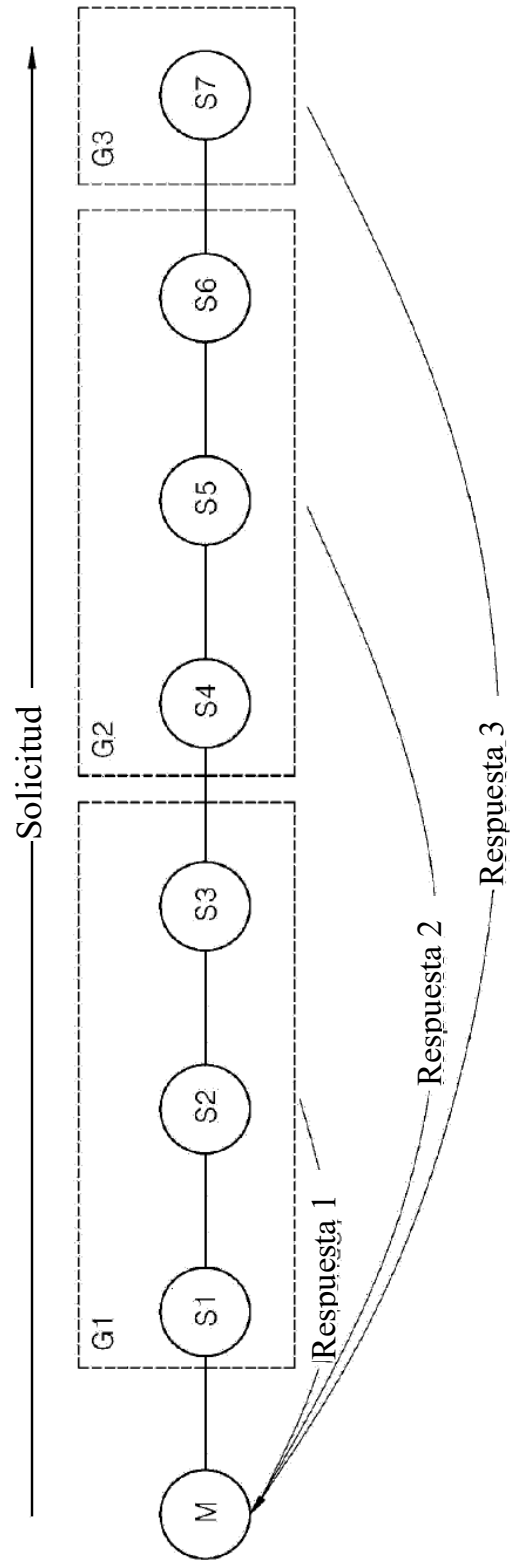


Figura 3

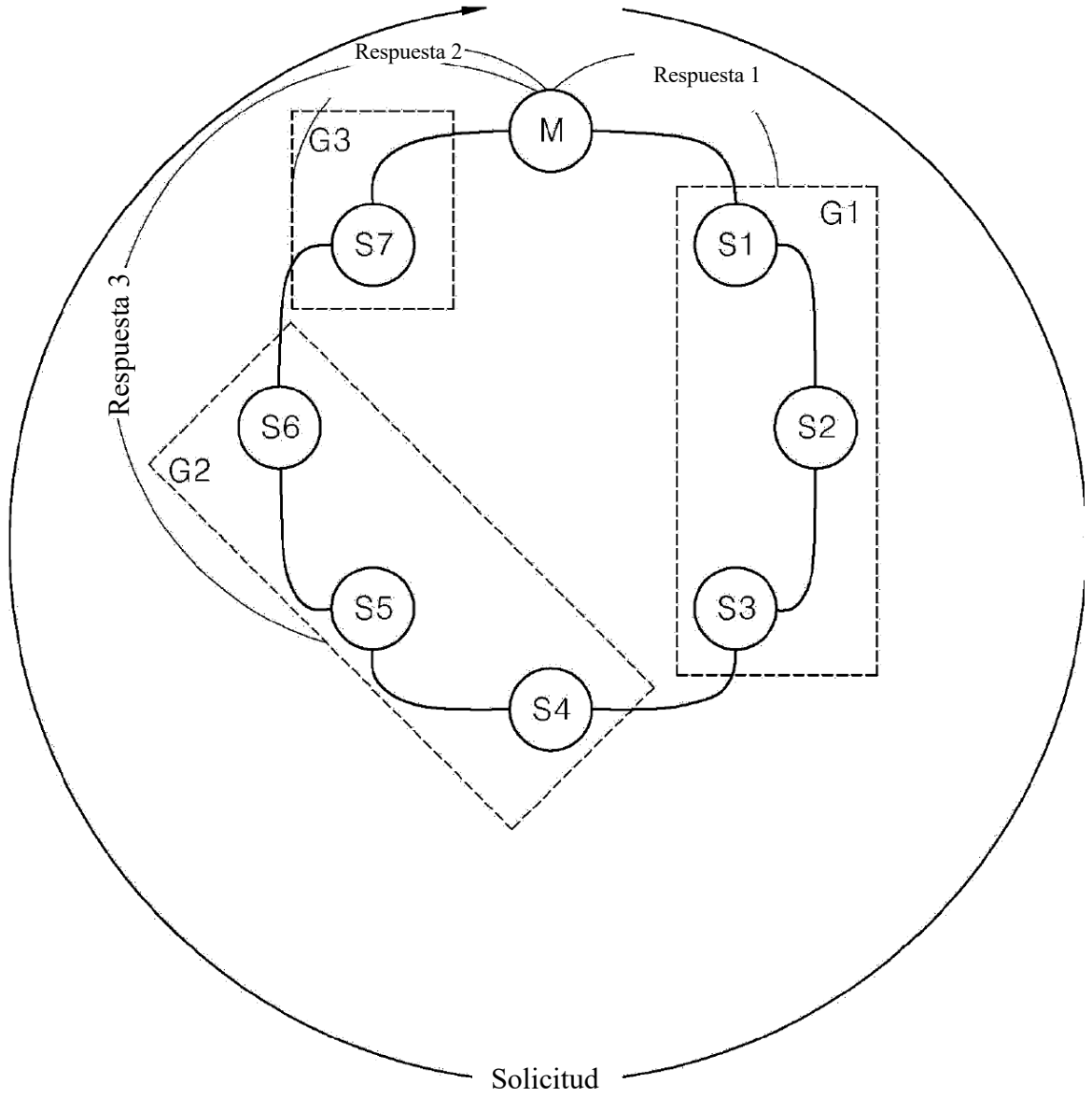


Figura 4

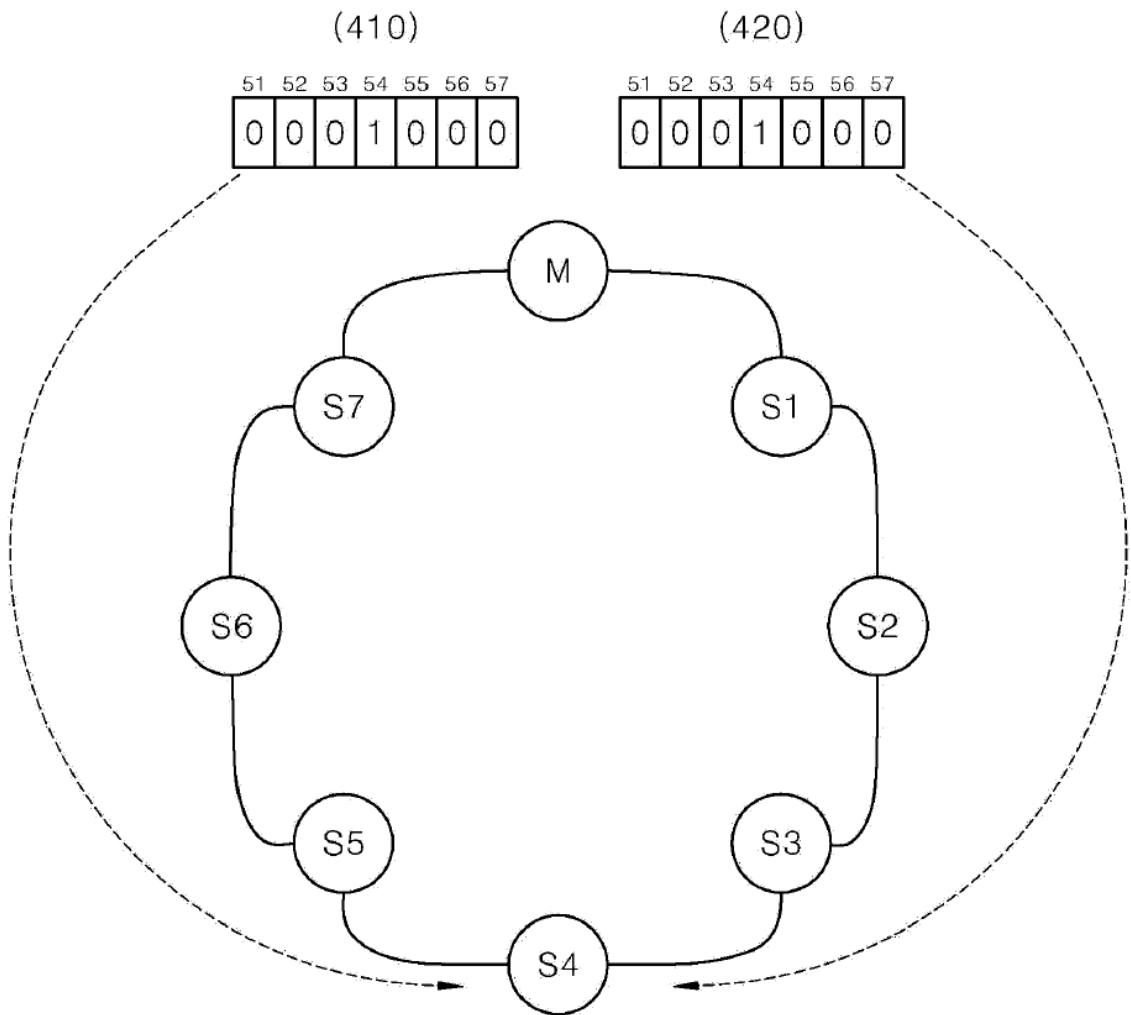


Figura 5

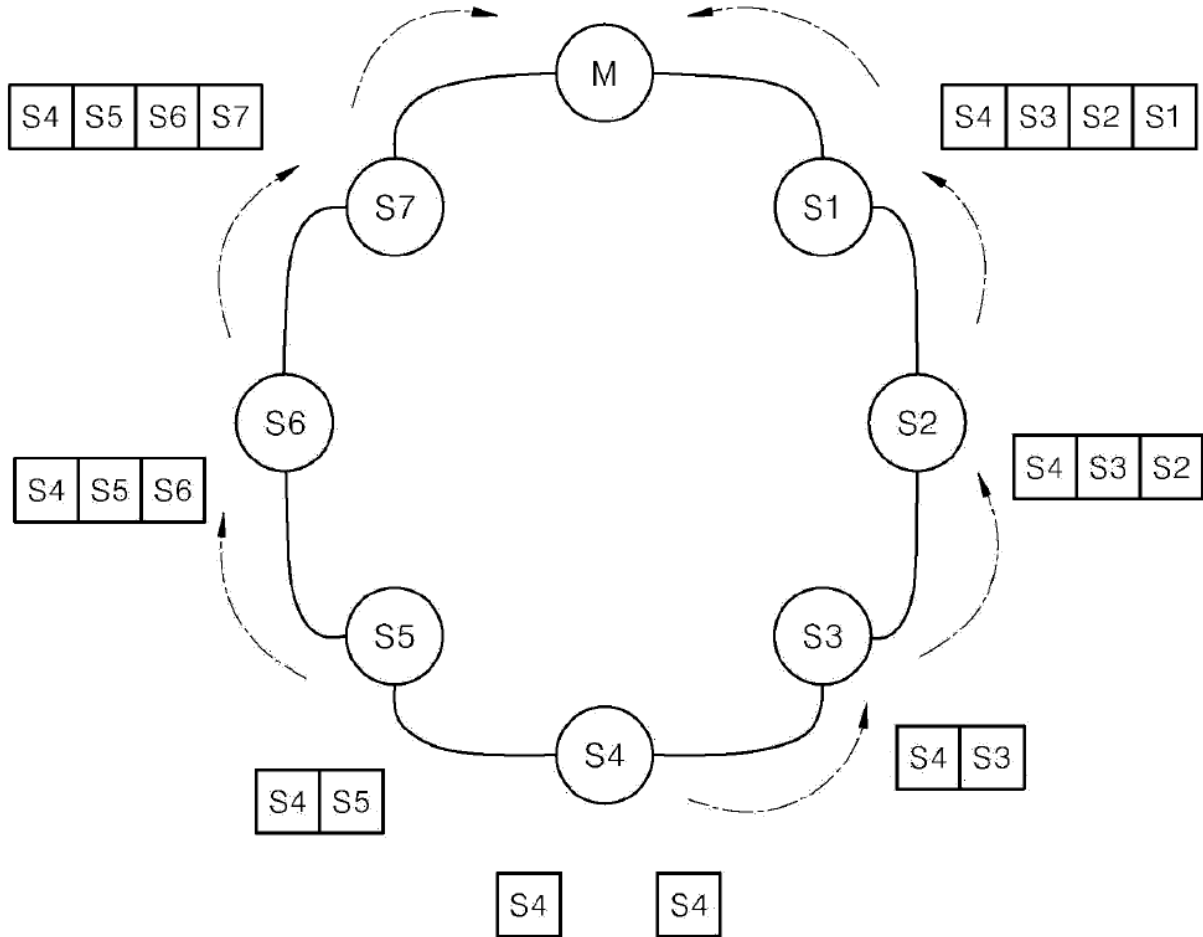


Figura 6

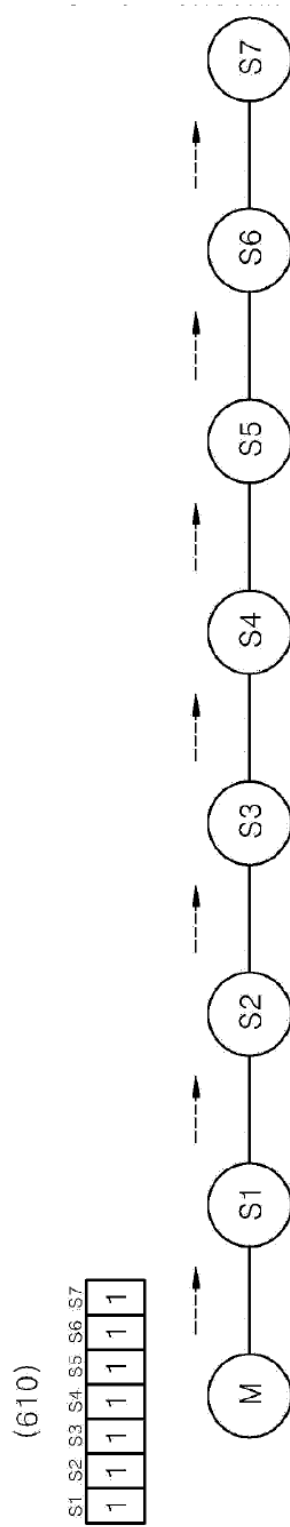


Figura 7

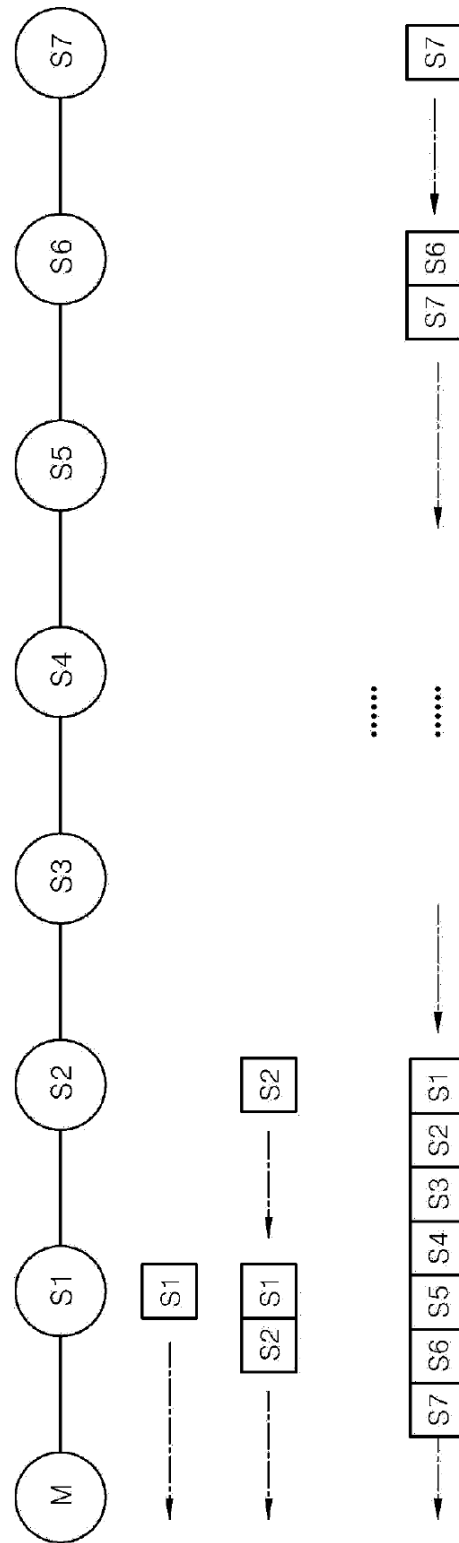




Figura 8

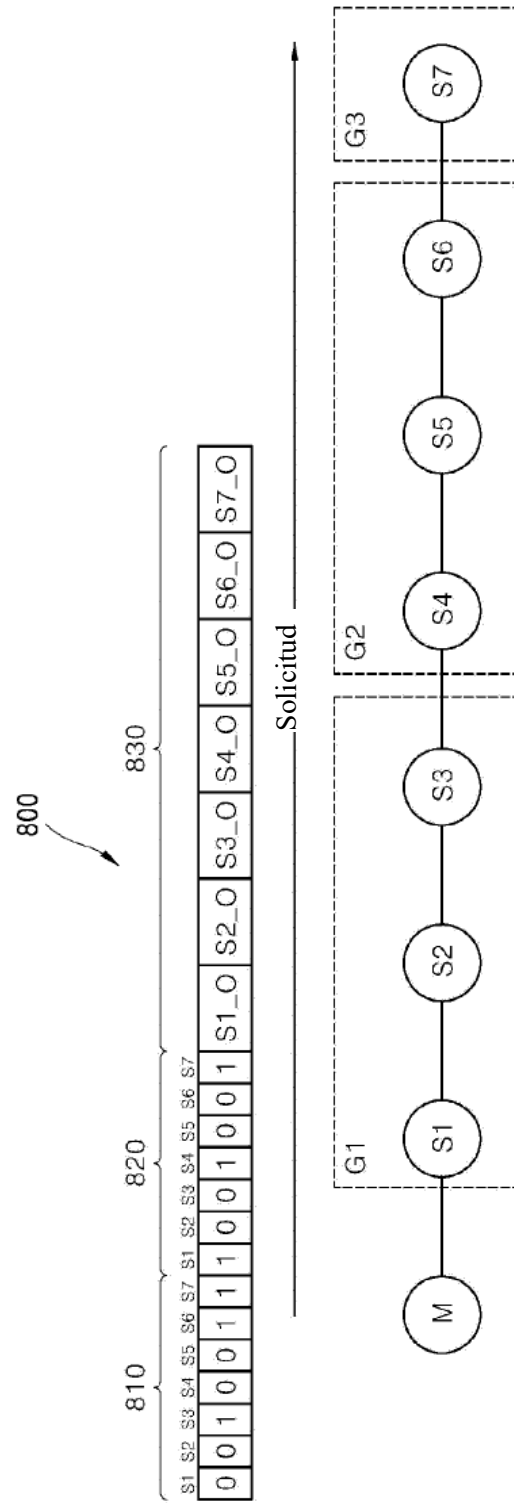


Figura 9

