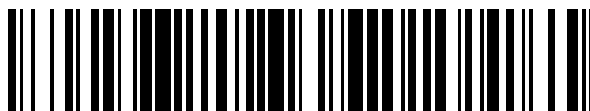


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 739**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2016** **E 16197084 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** **EP 3244578**

54 Título: **Método de control de dispositivo esclavo**

30 Prioridad:

10.05.2016 KR 20160057163

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

22.11.2018

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:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 690 739 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 control de dispositivo esclavo

5 Antecedentes

1. Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un método de control de un dispositivo esclavo.

10 2. Descripción de la técnica relacionada

Cuando hay una pluralidad de dispositivos conectados a través de una red, los dispositivos se clasifican en general en un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo. Un usuario permite a un dispositivo maestro supervisar una operación de un dispositivo esclavo o transmitir 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.

El documento US 2013/182707 A1 divulga un método de la técnica antecedente para la generación, envío, y emisión de mensajes de control aplicables al control de un dispositivo esclavo.

Sin embargo, cuando se incrementa 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. En consecuencia, es desfavorable incrementar el tráfico de datos y, de ese modo, se incrementa un tiempo de transmisión de datos y es difícil el control en tiempo real.

Para superar dicho problema, se usa un método de transmisión de datos usando 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 atajo.

En este caso, el método de atajo es un esquema de transmisión de un mensaje a un destino inmediatamente tras la comprobación de una dirección de destino de un mensaje recibido para minimizar el tiempo de espera de transmisión del mensaje.

En el método de transmisión de datos usando comunicación EtherCAT, un dispositivo maestro simplemente genera un mensaje de control independientemente del incremento en el número de dispositivos esclavos. En consecuencia, se supera un problema existente en términos del tráfico de datos incrementado y puede reducirse el tiempo de transmisión de datos a través de un método de conmutación por hardware (atajo).

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

Además, el tamaño de un campo para almacenamiento de datos de entrada en cada dispositivo esclavo es fijo y, por ello, hay un límite al tamaño de los datos a ser transmitidos durante la transmisión de un mensaje de control generado por un dispositivo maestro. Es desfavorable que se reduzca un tamaño de un campo de datos asignado a cada uno de los dispositivos esclavos S1 a S4 cuando el número de los dispositivos esclavos S1 a S4 en una red se incrementa.

Cuando se incrementa el número de dispositivos esclavos, el retardo de transmisión de un mensaje de control se incrementa linealmente y, por ello, existe un problema en que es difícil controlar en tiempo real los dispositivos esclavos.

Para superar este problema, un dispositivo maestro genera un mensaje de control para cada grupo mediante la agrupación de 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 se haya transmitido completamente el mensaje de control, se realiza la extracción de datos de grupo, extracción de datos de salida, y registro de datos de entrada, que se describirán a continuación.

En consecuencia, puede minimizarse el tiempo tomado para recibir un mensaje de control por cada grupo e incluso si el número de dispositivos esclavos se incrementa, puede reducirse el incremento en el tráfico de datos.

Como se ha descrito anteriormente, se realiza un procedimiento de respuesta de cada dispositivo esclavo a un dispositivo maestro, esto es, registro de los datos de entrada y transmisión de datos de grupo en unidades de un

grupo. En consecuencia, puede ser ventajoso que se reduzca un tiempo de transmisión de datos y la velocidad de control de los dispositivos esclavos se incrementa en comparación con una técnica anterior para la realización de un procedimiento de respuesta en una unidad de un dispositivo esclavo separado.

- 5 Sin embargo, existe la necesidad de un método de configuración de un punto de inicio y punto final de un subgrupo.

Sumario

10 Es un objeto de la presente divulgación proporcionar un método de control de un dispositivo esclavo, para transmisión de un mensaje de control junto con datos de inicio de grupo y datos de final de grupo a un dispositivo esclavo por un dispositivo maestro de modo que establezca un punto de inicio y un punto final del dispositivo esclavo en un subgrupo.

15 Los objetos de la presente divulgación no están limitados a los objetos anteriormente descritos y pueden apreciarse otros objetos y ventajas por los expertos en la materia a partir de las descripciones que siguen. Adicionalmente, se apreciará fácilmente que los objetos y ventajas de la presente divulgación pueden ponerse en práctica por los medios enumerados en las reivindicaciones adjuntas y por una combinación de los mismos.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un método de control de un dispositivo esclavo de un sistema que incluye un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo ordenados en una pluralidad de grupos incluye la generación de un mensaje de control que incluye datos de inicio de grupo, datos del final de grupo, y datos de salida a ser transmitidos al dispositivo esclavo y transmitir el mensaje de control a un grupo específico de entre la pluralidad de grupos, por parte del dispositivo maestro, transmitir el mensaje de control a un siguiente grupo, por un dispositivo esclavo que pertenece al grupo específico, transmitir el mensaje de control al siguiente grupo y a
25 continuación extraer información del grupo correspondiente al dispositivo esclavo a partir del mensaje de control, por el dispositivo esclavo que pertenece al grupo específico, y procesar el mensaje de control de acuerdo con la información del grupo, por el dispositivo esclavo que pertenece al grupo específico.

Breve descripción de los dibujos

30 La FIG. 1 es un diagrama de referencia para explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

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

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

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

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

Descripción detallada

50 Los objetos, características y ventajas anteriores serán más evidentes a partir de la descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos. Las realizaciones se describen con detalle suficiente para permitir a los expertos en la materia poner fácilmente en práctica la idea técnica de la presente divulgación. Las descripciones detalladas de funciones o configuraciones bien conocidas pueden omitirse para no complicar innecesariamente la esencia de la presente divulgación. Posteriormente, se describirán en detalle realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. A todo lo largo de los dibujos, números de referencia iguales se refieren a elementos iguales.

55 La FIG. 1 es un diagrama de referencia para explicación de un método de transmisión de datos entre un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo.

60 Con referencia a la FIG. 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. Estos 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.

65 En este caso, el dispositivo maestro M necesita generar mensajes de control tantos 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.

Sin embargo, cuando se incrementa el número de los 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 desfavorable que se incremente el tráfico de datos y, por ello, se incremente un tiempo de transmisión de datos y sea difícil el control en tiempo real.

Para superar dicho problema, se usa un método de transmisión de datos usando comunicación EtherCAT.

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

Con referencia a las FIGS. 2 y 3, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden agruparse en una pluralidad de grupos G1, G2 y G3. En la FIG. 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.

En consecuencia, el dispositivo maestro M puede dividir y generar un mensaje de control en unos primeros datos de grupo a terceros datos del grupo. Los primeros datos de grupo pueden incluir datos de salida a ser transmitidos a los dispositivos esclavos S1, S2 y S3 que pertenecen al primer grupo G1. Los segundos datos de grupo pueden incluir datos de salida a ser transmitidos a los dispositivos esclavos S4, S5 y S6 que pertenecen al segundo grupo G2. Los terceros datos de grupo pueden incluir datos de salida a ser transmitidos al dispositivo esclavo S7 que pertenece al tercer grupo G3. El dispositivo maestro M puede empaquetar desde los primeros datos de grupo a los terceros datos de grupo para generar un mensaje de control y transmitir el mensaje de control generado al primer grupo G1.

El dispositivo esclavo S1 del primer grupo G1 puede recibir un mensaje de control desde el 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 siguiente grupo G2. Esto es, tras la recepción de los mensajes de control, cada uno de los grupos G1, G2 y G3 puede realizar un procesamiento de datos (extracción de datos de salida o registro de datos de entrada) y transmitir a continuación el mensaje de control a un siguiente grupo. Alternativamente, cada uno de los grupos G1, G2 y G3 puede transmitir inmediatamente un mensaje de control antes de extraer cada apartado de datos del grupo desde el mensaje de control.

En consecuencia, cada grupo puede transmitir un mensaje de control a un siguiente grupo tan pronto como recibe el mensaje de control. Después de que se complete la transmisión del mensaje de control, puede realizarse la extracción de datos del grupo, extracción de datos de salida, y registro de datos de entrada, que se describirán a continuación. En consecuencia, puede minimizarse un tiempo tomado para recibir un mensaje de control por cada uno de los grupos G1, G2 y G3 y puede minimizarse el incremento del tráfico de datos si se incrementa el número de dispositivos esclavos.

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

El dispositivo esclavo S2 puede recibir los primeros datos de grupo desde el dispositivo esclavo S1 y extraer datos de salida. Además, el dispositivo esclavo S2 puede generar datos de entrada a ser transmitidos al dispositivo maestro M con un tamaño de datos predefinido y registrar los datos de entrada en los primeros datos de grupo. A continuación, el dispositivo esclavo S2 puede transmitir los primeros datos de grupo en los que se registran los datos de entrada, al siguiente dispositivo esclavo S3 en el mismo grupo G1.

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

Los primeros datos de 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 a través del segundo grupo G2.

Dicho procesamiento y procedimientos de transmisión del mensaje de control se realizan de la misma manera en el segundo grupo G2 y en el tercer grupo G3, y por ello, se omitirá aquí una descripción detallada de los mismos.

El dispositivo maestro M puede comprobar si cada dispositivo esclavo está funcionando normalmente a través de los datos de entrada registrados en los datos de grupo transmitidos desde cada uno de los grupos G1, G2 y G3.

Como se ha descrito anteriormente, puede realizarse en unidades de grupo un procedimiento de respuesta de cada uno de los dispositivos esclavos S1 a S7 al dispositivo maestro M, esto es registro de datos de entrada y transmisión de datos de grupo. En consecuencia, puede ser ventajoso que se reduzca el tiempo de transmisión de datos y se incremente una velocidad de control de un dispositivo esclavo en comparación con una técnica anterior para la recepción de un procedimiento de respuesta en una unidad para un dispositivo esclavo separado.

Sin embargo, existe una necesidad de un método para el establecimiento de un punto de inicio y un punto final de un subgrupo.

Las FIGS. 4 y 5 son diagramas de referencia para la explicación de un procedimiento de recopilación de la topología de red de un dispositivo esclavo. El procedimiento de recopilación de la topología de red ilustrado en las FIGS. 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 una topología de anillo.

Con referencia a las FIGS. 4 y 5, el dispositivo maestro M puede generar mensajes de recopilación de la topología 410 y 420 correspondientes al número de dispositivos esclavos presentes en una red. Además, el dispositivo maestro M puede establecer un marcador en una región de los mensajes de recopilación de la topología 410 y 420, que corresponde a un dispositivo esclavo arbitrario, y transmitir un mensaje de recopilación de la topología en modo difusión. En este caso, difusión se refiere a la transmisión simultánea del mensaje a una pluralidad de dispositivos. Esto es, 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 marcador 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. Tras la recepción de los mensajes de recopilación de topología 410 y 420 desde el dispositivo maestro M, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden comprobar si se ha establecido un marcador en una región de un dispositivo esclavo correspondiente entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología. De acuerdo con un resultado de la comprobación, 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 FIG. 4, tras la recepción del mensaje de recopilación de topología 420 desde el dispositivo maestro M, el dispositivo esclavo S1 puede comprobar si está establecido un marcador en una región correspondiente a S1 de entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología. El marcador no está establecido en la región correspondiente a S1 y, por ello, el dispositivo esclavo S1 puede transmitir el mensaje de recopilación de topología 420 al siguiente dispositivo esclavo S2.

El dispositivo esclavo S2 puede comprobar si está establecido un marcador en una región correspondiente a S2 de entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 420. El marcador no está establecido en la región correspondiente a S2 y, por ello, el dispositivo esclavo S2 puede transmitir el mensaje de recopilación de topología 420 al siguiente dispositivo esclavo S3.

El dispositivo esclavo S3 puede comprobar si está establecido un marcador en una región correspondiente a S3 de entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 420. El marcador no está establecido en la región correspondiente a S3 y, por ello, el dispositivo esclavo S3 puede transmitir el mensaje de recopilación de topología 420 al siguiente dispositivo esclavo S4.

El dispositivo esclavo S4 puede comprobar si está establecido un marcador en una región correspondiente a S4 de entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 420. El marcador está establecido en la región correspondiente a S4 y, por ello, el dispositivo esclavo S4 puede asignar un identificador S4 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y transmitir a continuación el mensaje de respuesta S4 a los siguientes dispositivos esclavos S3 y S5.

Tras la recepción del mensaje de respuesta S4 desde el dispositivo esclavo S4, el dispositivo esclavo S5 puede asignar un identificador S5 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y transmitir a continuación los mensajes de respuesta S4 y S5 al siguiente dispositivo esclavo S6.

Tras la recepción de los mensajes de respuesta S4 y S5 desde el 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 transmitir a continuación los mensajes de respuesta S4, S5 y S6 al siguiente dispositivo esclavo S7.

Tras la recepción de los mensajes de respuesta S4, S5 y S6 desde el 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 transmitir a continuación los mensajes de respuesta S4, S5, S6 y S7 al dispositivo maestro M.

- 5 Un procedimiento de asignación de un identificador de un dispositivo esclavo correspondiente a un mensaje de respuesta por el dispositivo esclavo S3 al dispositivo esclavo S1 y a continuación procesar un mensaje de respuesta se realiza de la misma manera y, por ello, se omitirá aquí una descripción detallada del mismo.

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

15 Las FIGS. 6 y 7 son diagramas de referencia para la explicación de un método de recopilación de la topología de red de un dispositivo esclavo. El método de recopilación de la topología de red ilustrado en las FIGS. 6 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.

20 Con referencia a las FIGS. 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 marcador 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.

25 Por ejemplo, el dispositivo maestro M puede generar un mensaje de recopilación de topología 610 correspondiente a siete dispositivos presentes en una red. Además, el dispositivo maestro M puede establecer un marcador 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.

30 Tras la recepción del mensaje de recopilación de topología 610 desde el dispositivo maestro M, los dispositivos esclavos S1 a S7 pueden comprobar si está establecido el marcador en una región de un dispositivo esclavo correspondiente de entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 610. De acuerdo con un resultado de la comprobación, 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 siguiente dispositivo esclavo.

35 Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 7, el dispositivo esclavo S1 puede comprobar si está establecido un marcador en una región del mensaje de recopilación de topología 610, que corresponda a S1 entre la pluralidad de regiones. El marcador está establecido en correspondencia a S1 y, por ello, el dispositivo esclavo S1 puede asignar un identificador S1 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y transmitir a continuación el mensaje de respuesta S1 al dispositivo maestro M.

40 El dispositivo esclavo S2 puede comprobar si está establecido el marcador en una región correspondiente a S2 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 610. El marcador está establecido en correspondencia a S2 y, por ello, el dispositivo esclavo S2 puede asignar un identificador S2 de un dispositivo esclavo a un mensaje de respuesta y transmitir a continuación un mensaje de respuesta S2 al dispositivo esclavo S1. A continuación, el dispositivo esclavo S1 puede asignar el identificador S1 de un dispositivo esclavo al mensaje de respuesta S2 recibido desde el dispositivo esclavo S2 y transmitir a continuación los mensajes de respuesta S2 y S1 al dispositivo maestro M.

45 El dispositivo esclavo S3 puede comprobar si está establecido un marcador en una región correspondiente a S3 entre una pluralidad de regiones del mensaje de recopilación de topología 610. El marcador está establecido en correspondencia a S3 y, por ello, el dispositivo esclavo S3 puede asignar un identificador S3 de un dispositivo esclavo a un mensaje correspondiente y transmitir a continuación el mensaje de respuesta S3 al dispositivo esclavo S2.

50 A continuación, el dispositivo esclavo S2 puede asignar el identificador S2 de un dispositivo esclavo al mensaje de respuesta S3 recibido desde el dispositivo esclavo S3 y transmitir a continuación 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 desde el dispositivo esclavo S2 y transmitir a continuación los mensajes de respuesta S3, S2 y S1 al dispositivo maestro M.

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

En consecuencia, el dispositivo maestro M puede reconocer una configuración de topología en una red a través de los mensajes de respuesta recibidos desde 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 usando el primer mensaje de respuesta S1 recibido desde el dispositivo esclavo S1, los segundos mensajes de respuesta S2 y S1 recibidos desde el dispositivo esclavo S2, los terceros mensajes de respuesta S3, S2 y S1 recibidos desde el dispositivo esclavo S3, los cuartos mensajes de respuesta S4, S3, S2 y S1 recibidos desde el dispositivo esclavo S4, los quintos mensajes de respuesta S5, S4, S3, S2 y S1 recibidos desde el dispositivo esclavo S5, los sextos mensajes de respuesta S6, S5, S4, S3, S2 y S1 recibidos desde el dispositivo esclavo S6, y los séptimos mensajes de respuesta S7, S6, S5, S4, S3, S2 y S1 recibidos desde el dispositivo esclavo S7.

Las FIGS. 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 de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 8, el dispositivo maestro M puede comprobar una configuración de topología de un dispositivo esclavo, adquirida a través de los procedimientos de las FIGS. 4 a 7, y a continuación agrupar los dispositivos esclavos en una pluralidad de grupos. A continuación, pueden empaquetarse los datos de inicio de grupo 810, datos de final de grupo 820, y datos de salida 830 para generar un mensaje de control.

Por ejemplo, un dispositivo esclavo de inicio de grupo de cada uno de entre el grupo G1, grupo G2 y grupo G3 puede ser S1, S4 y S7 y un dispositivo esclavo de final del grupo de cada uno de entre el grupo 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 el marcador de inicio de grupo en correspondencia con S1, S4 y S7 entre una pluralidad de regiones. El mensaje de control 800 puede incluir los datos de final de grupo 820 en el que se establece un marcador de final de grupo en una región correspondiente a 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 a ser transmitidos a los dispositivos esclavos S1 a S7.

El dispositivo maestro M puede empaquetar los datos de inicio de grupo 810, los datos de final 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 800 generado al primer grupo G1.

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

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

El dispositivo esclavo S4 del segundo grupo G2 puede comprobar si está establecido un marcador de inicio de grupo en una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de inicio de grupo 810. Además, el dispositivo esclavo S4 puede comprobar si está establecido un marcador de final de grupo en una región correspondiente al dispositivo esclavo S4 con referencia a los datos de final de grupo 820.

Los datos de final de grupo se asignan a una región correspondiente al dispositivo esclavo S4 entre una pluralidad de regiones de los datos de final de grupo 820 y, por ello, el dispositivo esclavo S4 puede establecerse como un esclavo de final de grupo del segundo grupo G2. A continuación, el dispositivo esclavo S4 puede extraer datos de salida S4_O desde el mensaje de control 800 y transmitir el mensaje de control 800 al dispositivo esclavo S5 en el segundo grupo G2.

El dispositivo esclavo S5 del segundo grupo G2 puede comprobar si está establecido un marcador de inicio de grupo en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 con referencia a los datos de inicio de grupo 810. El dispositivo esclavo S5 puede comprobar si está establecido un marcador de final de grupo en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 con referencia a los datos de final de grupo 820.

El marcador de inicio de grupo no está establecido en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 entre una pluralidad de regiones de los datos de inicio de grupo 810 y el marcador de final de grupo no está establecido en una región correspondiente al dispositivo esclavo S5 entre una pluralidad de regiones de los datos de final de grupo 820 y, por ello, el dispositivo esclavo S5 puede extraer datos de salida S5_O desde el mensaje de control 800 y transmitir el mensaje de control 800 al dispositivo esclavo S6 en el segundo grupo G2.

El dispositivo esclavo S6 del segundo grupo G2 puede comprobar si un marcador de inicio de grupo se asigna a una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de inicio de grupo 810. Además, el dispositivo esclavo S6 puede comprobar si está establecido un marcador de final de grupo en una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de final de grupo 820.

El marcador de inicio de grupo está establecido en una región correspondiente al dispositivo esclavo S6 con referencia a los datos de inicio de grupo 810 y, por ello, el dispositivo esclavo S6 puede establecerse como un esclavo de inicio de grupo del segundo grupo G2.

5 El dispositivo esclavo S6 establecido como un esclavo de inicio de grupo puede extraer datos de salida S6_O desde el 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 marcador de inicio de respuesta de grupo que indica el inicio de la respuesta de grupo y un marcador de final de respuesta de grupo que indica el final de la respuesta de grupo.

De acuerdo con el marcador de inicio de respuesta de grupo y el marcador de final de respuesta de grupo, tras la recepción del mensaje de respuesta de grupo, un dispositivo esclavo en otro grupo reconoce si el mensaje recibido de respuesta de grupo es un mensaje de respuesta de grupo correspondiente a otro grupo de acuerdo con si un marcador está establecido y transmite datos de entrada al dispositivo maestro M sin registrar los datos de entrada en el mensaje de respuesta de grupo.

A continuación, el dispositivo esclavo S6 puede establecer un marcador de inicio de respuesta de grupo, registrar los datos de entrada S6_I en el mensaje de respuesta de grupo y, a continuación transmitir los datos de entrada S6_I al dispositivo esclavo S5 en un grupo.

El dispositivo esclavo S5 del segundo grupo G2 no está establecido como un esclavo de inicio o un esclavo de final y, por ello, puede registrar datos de entrada S5_I en un mensaje de respuesta de grupo y transmitir el mensaje de respuesta de grupo al dispositivo esclavo S4 en un grupo.

El dispositivo esclavo S4 del segundo grupo G2 está establecido como un esclavo de inicio y, por ello, puede establecer un marcador de final de respuesta de grupo, registrar datos de entrada S4_I en un mensaje de respuesta de grupo 900 y transmitir a continuación el mensaje de respuesta de grupo 900 al dispositivo maestro M.

De acuerdo con la divulgación presente anteriormente mencionada, puede ser ventajoso que un dispositivo maestro sea capaz de comprobar una topología de red usando un mensaje de recopilación de topología y generando así efectivamente un subgrupo. De acuerdo con la presente divulgación, puede ser ventajoso que el dispositivo maestro transmita un mensaje de control junto con datos de inicio de grupo y datos de final de grupo a un dispositivo esclavo y por ello establezca un punto de inicio y un punto de final del dispositivo esclavo en un subgrupo.

De acuerdo con la presente divulgación, puede ser ventajoso que un dispositivo maestro sea capaz de comprobar una topología de red usando un mensaje de recopilación de topología y por ello genere efectivamente un subgrupo.

Además, de acuerdo con la presente divulgación, puede ser ventajoso que el dispositivo maestro transmita un mensaje de control junto con datos de inicio de grupo y datos de final de grupo al dispositivo esclavo y por ello establezca un punto de inicio y un punto final del dispositivo esclavo en un subgrupo.

La presente divulgación descrita anteriormente puede sustituirse, alterarse y modificarse de modo variado por los expertos en la materia a los que pertenece la presente invención sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Por lo tanto, la presente divulgación no está limitada a las realizaciones de ejemplo anteriormente mencionadas ni a los dibujos adjuntos.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de un dispositivo esclavo de un sistema que comprende un dispositivo maestro y dispositivos esclavos ordenados en una pluralidad de grupos, comprendiendo el método:

generar, por el dispositivo maestro, un mensaje de control (800) que comprende datos de inicio de grupo (810), datos de final de grupo (820), y datos de salida (830) a ser transmitidos a los dispositivos esclavos y transmitir el mensaje de control a un grupo específico de entre la pluralidad de grupos;
transmitir el mensaje de control (800) a un siguiente grupo, por un dispositivo esclavo que pertenece al grupo específico;
transmitir el mensaje de control (800) al siguiente grupo y extraer a continuación información del grupo correspondiente al dispositivo esclavo desde el mensaje de control (800), por el dispositivo esclavo que pertenece al grupo específico; y
procesar el mensaje de control (800) de acuerdo con la información del grupo, por el dispositivo esclavo que pertenece al grupo específico.

2. El método de acuerdo con 1, en el que el procesamiento comprende procesar el mensaje de control (800) de acuerdo con si se establece un marcador de inicio de grupo o marcador de final de grupo en una región de cada uno de los datos de inicio de grupo (810) y datos de final de grupo (820), correspondiente al dispositivo esclavo, por parte del dispositivo esclavo.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el procesamiento comprende:

establecer el dispositivo esclavo como un esclavo de final de grupo cuando el marcador de final de grupo se establece en una región de los datos de final del grupo (820), correspondiente al dispositivo esclavo; y
extraer datos de salida (830) desde el mensaje de control (800) y transmitir los datos de salida (830) a un dispositivo esclavo en el grupo.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el procesamiento comprende extraer datos de salida (830) desde el mensaje de control (800) y transmitir los datos de salida (830) a un dispositivo esclavo en el grupo cuando no se establece un marcador de final de grupo en una región a cada uno de los datos de final de grupo (820) y datos de inicio de grupo (810), correspondiente al dispositivo esclavo.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el procesamiento comprende:

establecer el dispositivo esclavo como un esclavo de inicio de grupo cuando se establece un marcador de inicio de grupo en uno correspondiente a los datos de inicio grupo (810), correspondiente al dispositivo esclavo;
extraer datos de salida (830) desde el mensaje de control (800); y
registrar datos de entrada en un mensaje de respuesta de grupo y transmitir el mensaje de respuesta de grupo a un dispositivo esclavo en un grupo.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el registro comprende:

generar un mensaje de respuesta de grupo que comprende un marcador de inicio de respuesta de grupo y un marcador de final de respuesta de grupo; y
establecer un marcador de inicio de respuesta de grupo del mensaje de respuesta de grupo, registrar datos de entrada en el mensaje de respuesta de grupo, y transmitir el mensaje de respuesta de grupo al dispositivo esclavo en el grupo.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el registro comprende:

comprobar si está establecido un marcador de final de respuesta de grupo en el mensaje de respuesta de grupo cuando el dispositivo esclavo no se establece como un esclavo de inicio o un esclavo de final; y
registrar datos de entrada en el mensaje de respuesta de grupo y transmitir el mensaje de respuesta de grupo al dispositivo esclavo en el grupo cuando el marcador de final de respuesta de grupo del mensaje de respuesta de grupo no está establecido, como un resultado de la comprobación.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el registro comprende:

establecer el marcador de final de respuesta de grupo del mensaje de respuesta de grupo, registrar datos de entrada del mensaje de respuesta de grupo, y transmitir el mensaje de respuesta de grupo al dispositivo esclavo maestro cuando el dispositivo esclavo se establece como un esclavo final.

FIG. 1

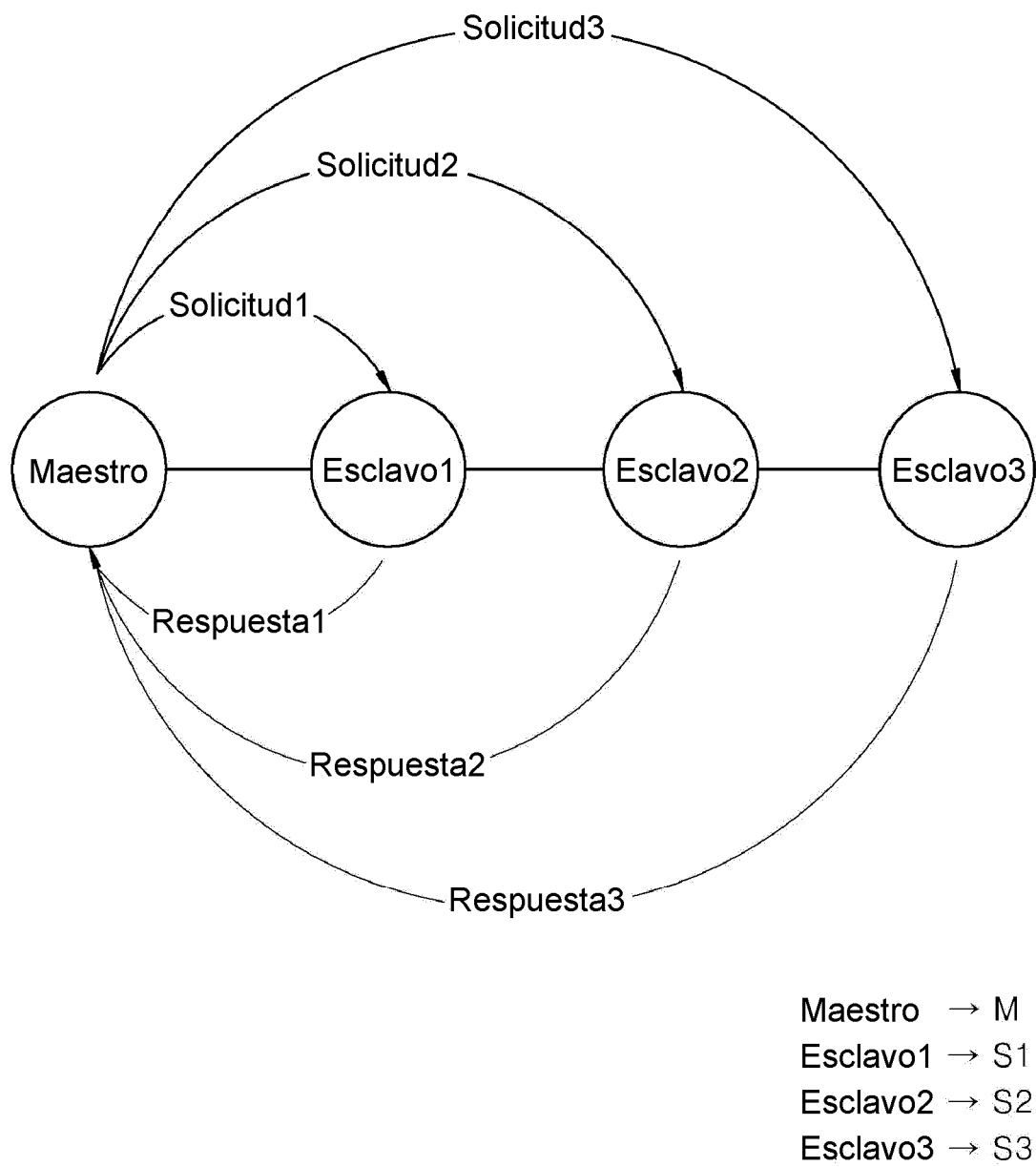


FIG. 2

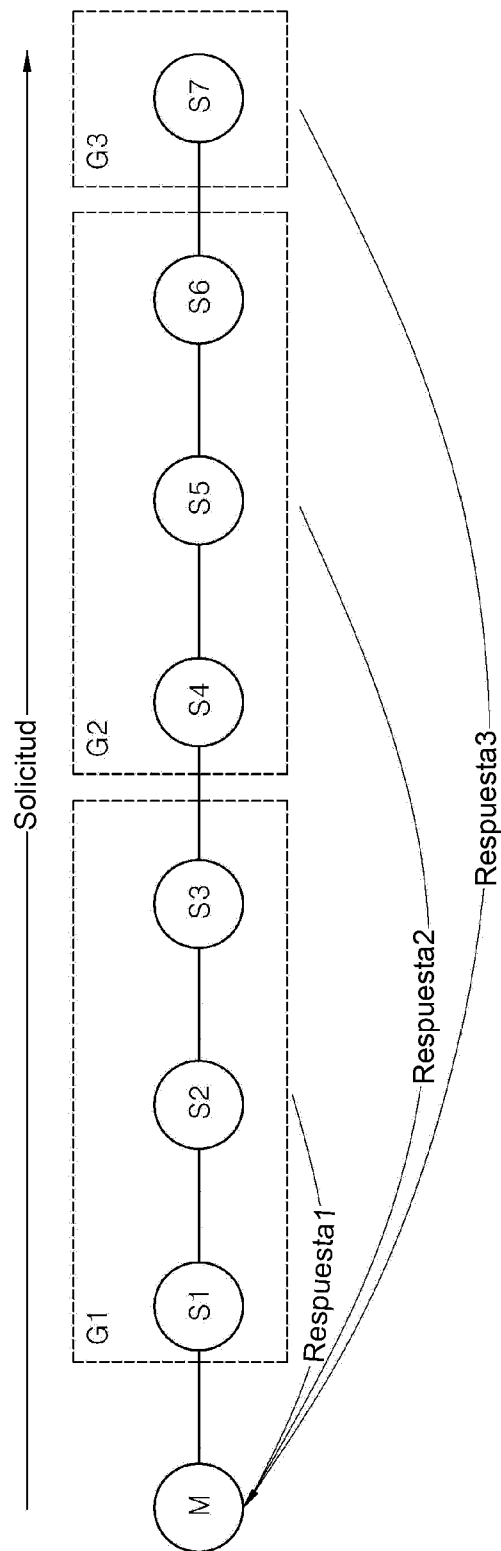


FIG. 3

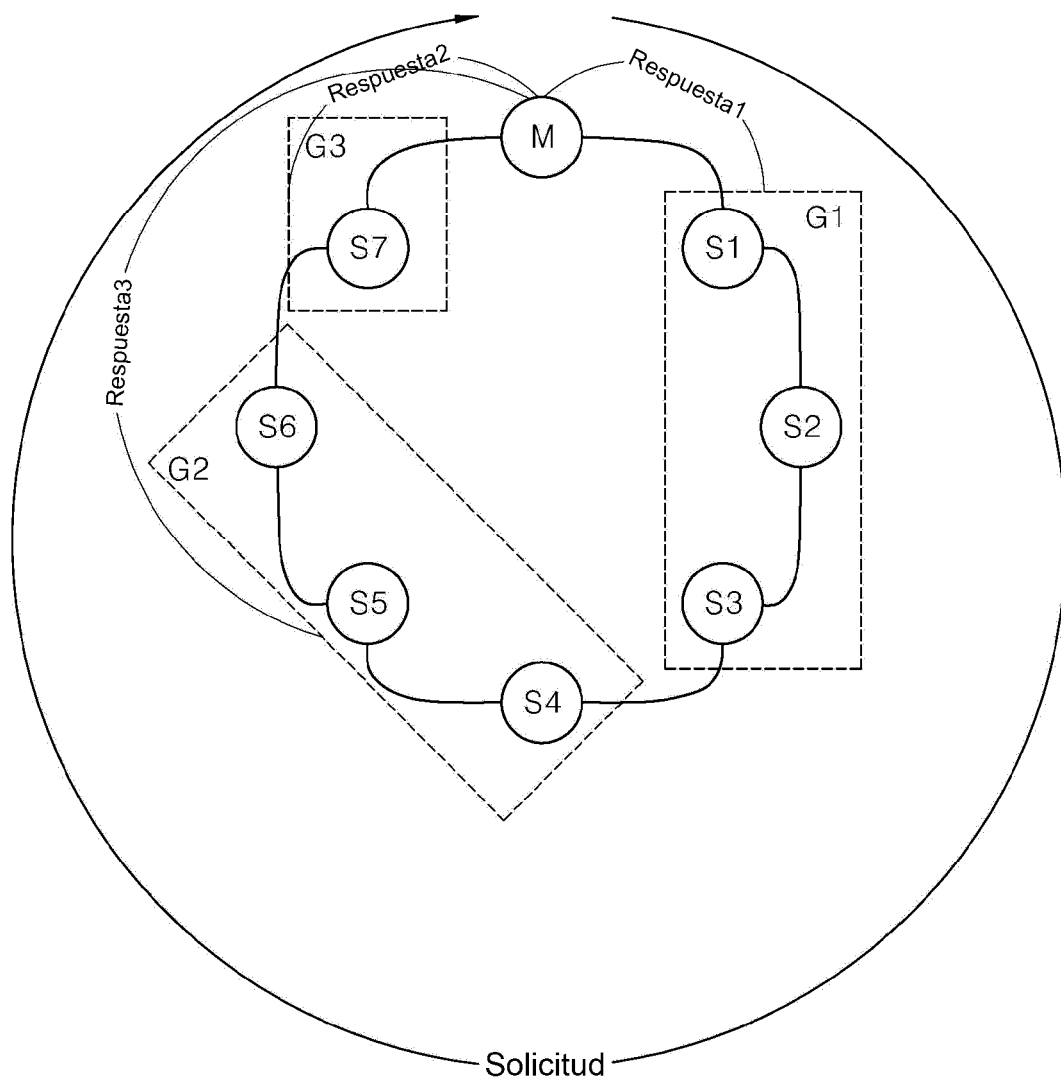


FIG. 4

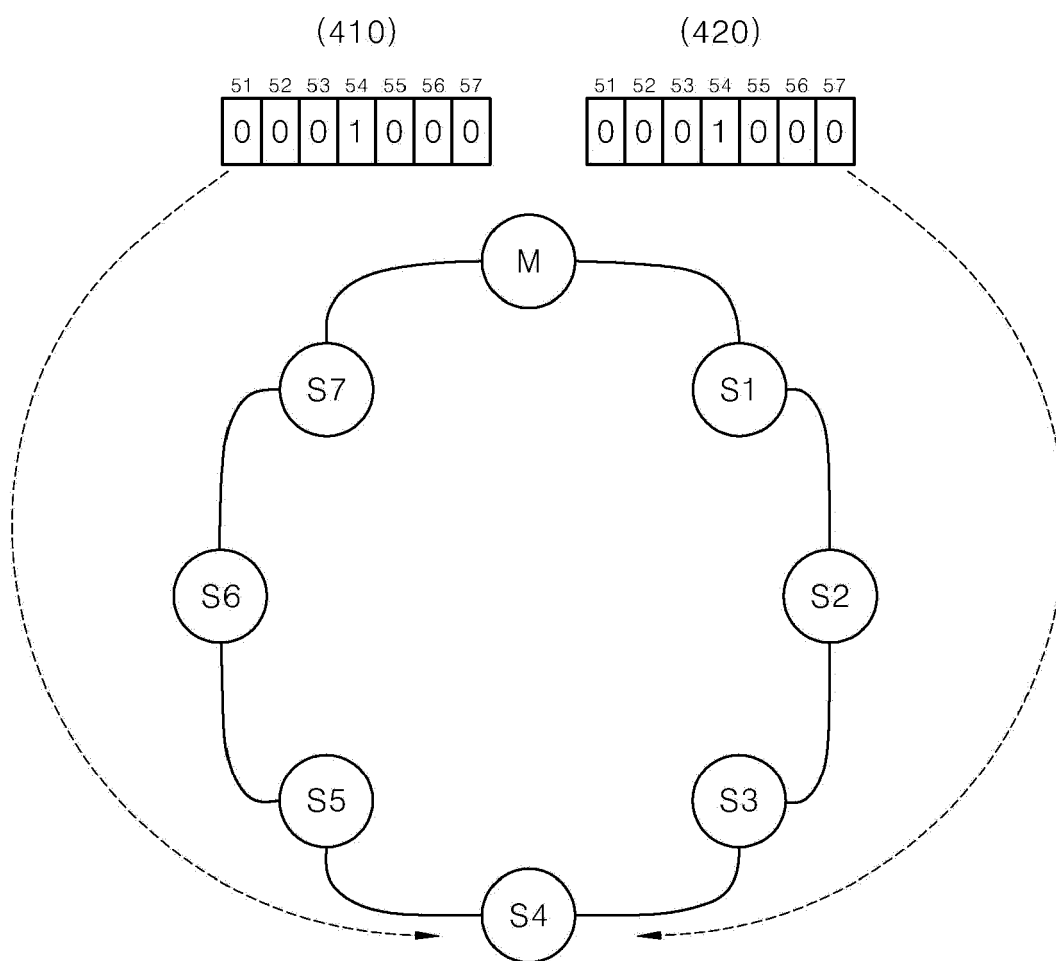


FIG. 5

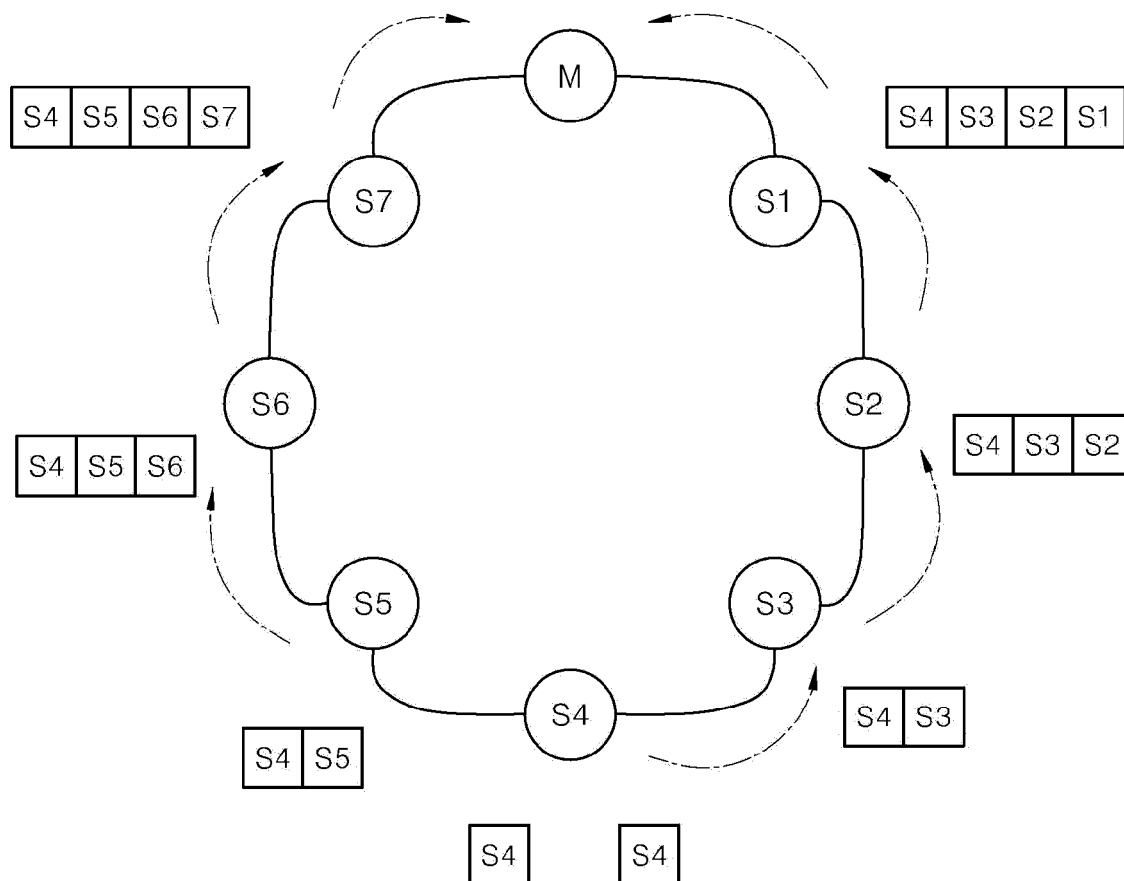


FIG. 6

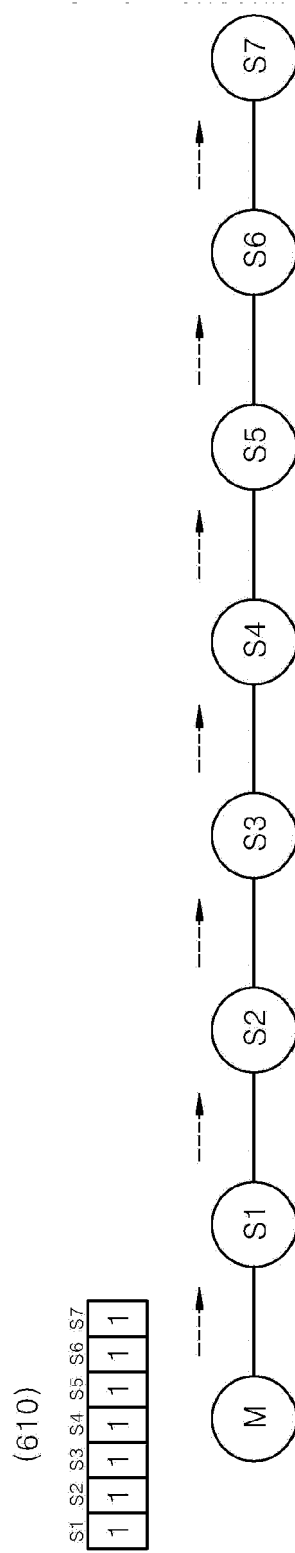


FIG. 7

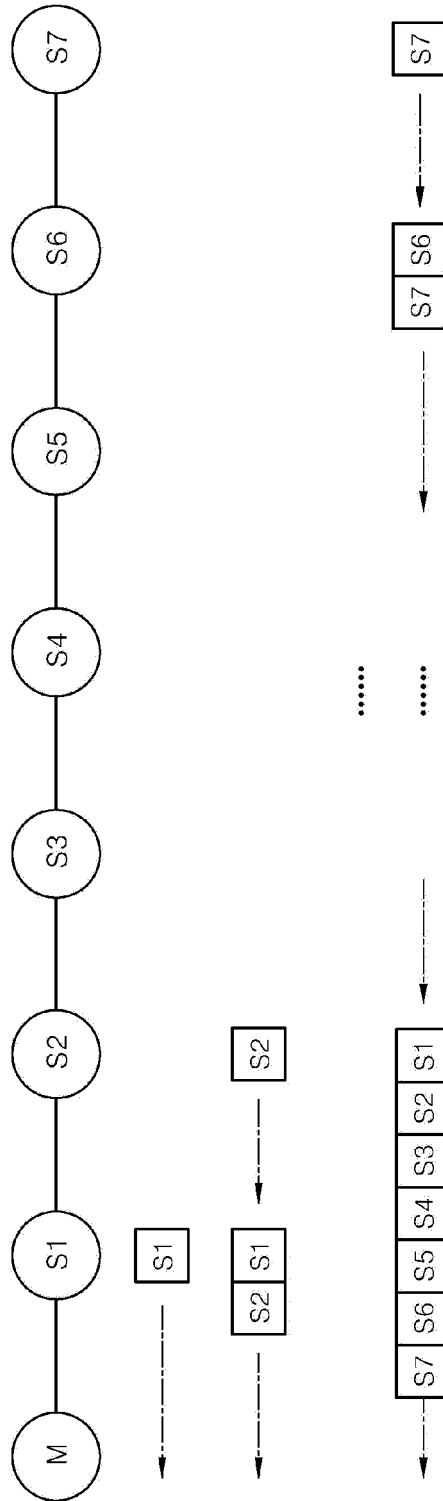


FIG. 8

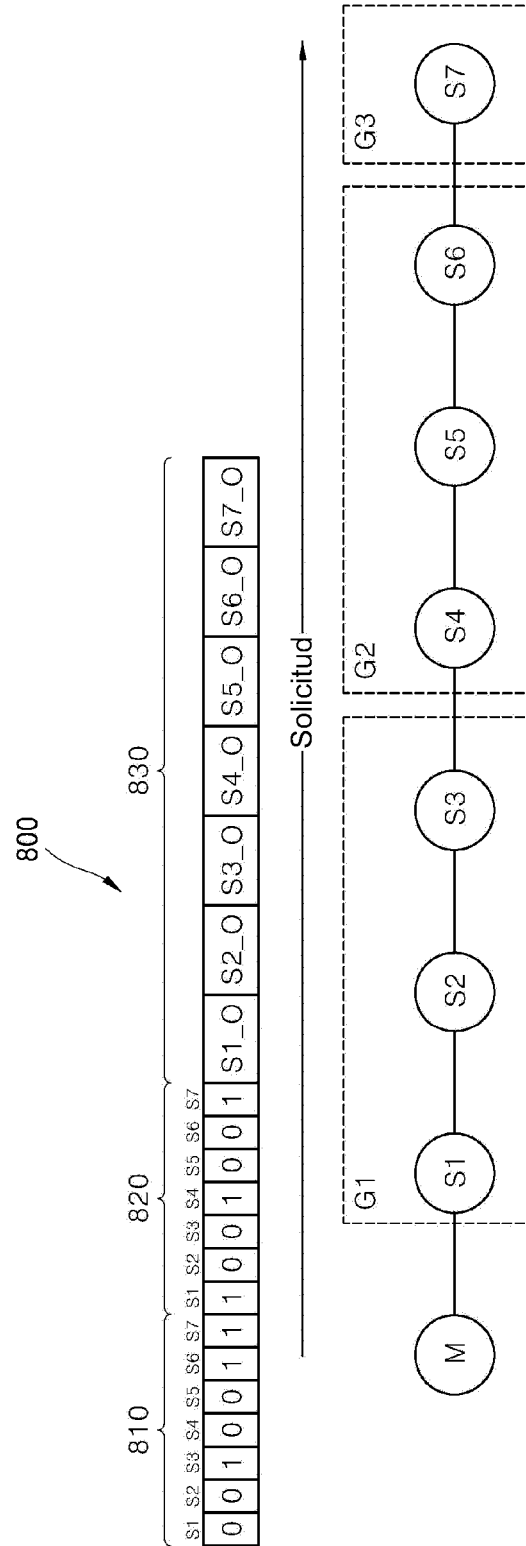


FIG. 9

