

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 517**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/403** (2006.01)

**H01L 25/075** (2006.01)

**H05B 33/08** (2006.01)

**H05B 37/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2009 E 09719437 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2272215**

54 Título: **Método y aparato para repetir información de iluminación en una estructura de bus de encadenamiento mariposa**

30 Prioridad:

**13.03.2008 US 36217 P**

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

**27.03.2015**

73 Titular/es:

**ELDOLAB HOLDING B.V. (100.0%)  
Science Park Eindhoven 5125  
5692 ED Son en Breugel , NL**

72 Inventor/es:

**WELTEN, PETRUS JOHANNES MARIA**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 532 517 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 y aparato para repetir información de iluminación en una estructura de bus de encadenamiento mariposa

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una estructura de bus, a un nodo de comunicación, a una luminaria que tiene tal nodo de comunicación y a un método de comunicación de datos.

10 TÉCNICA ANTERIOR

Para transmitir datos a elementos en un sistema de iluminación, tal como un sistema de iluminación de tipo LED, se ha aplicado una estructura de bus de encadenamiento mariposa para interconectar elementos (también denominados nodos) del sistema de iluminación.

15 Existe una implementación que usa un encadenamiento mariposa verdadero (en el que cada nodo recibe sus datos desde el nodo aguas arriba a través de su puerto de bus de entrada y los coloca en la memoria local retransmitiendo posteriormente (parte de) estos datos desde una memoria a través de su puerto de bus de salida) en la que un maestro envía un paquete de tipo DMX a un primer nodo en la cadena y en la que cada nodo en la cadena recibe un paquete entrante, usa el primer byte de datos para su propio fin y luego elimina el primer byte de datos del paquete, enviando posteriormente este paquete a través de su puerto de bus de salida. Este comportamiento de nodo se denominará comportamiento A en lo sucesivo.

De esta manera, se consigue someter cada nodo con su propio valor de referencia o parámetro.

25 El problema de esta solución es que en aplicaciones en las que (un subconjunto de) los nodos se comportarán de manera idéntica, todos los bytes en el paquete de tipo DMX portarán el mismo valor, pero, no obstante, ocuparán una variedad de canales en el universo de canales del maestro, cuando habría sido suficiente sólo 1 canal, forzando por tanto el uso de maestros más complejos y más caros en aplicaciones más grandes.

30 Por tanto, se requieren grandes series de datos idénticos.

Este problema se presenta particularmente cuando se interconectan una pluralidad de nodos para formar un conjunto de iluminación. Tal conjunto de iluminación puede considerarse desde el punto de vista de los usuarios o programadores como un único elemento, lo que hace que el requisito de tratar individualmente todos los nodos de tal conjunto sea innecesariamente complejo.

40 El documento US2007/236156 A1 da a conocer un método de comunicación de datos para transmitir un paquete de datos que comprende bytes de datos en una estructura de bus de encadenamiento mariposa de un sistema de iluminación LED.

SUMARIO DE LA INVENCION

45 El fin de la invención es permitir implementaciones para aplicaciones en las que un grupo de 1 o más nodos tendrán un comportamiento idéntico de usar sólo 1 byte por tal grupo, en lugar de tantos bytes como nodos como en el caso problema. Debido al único byte necesario, se usarán menos recursos de un maestro permitiendo que se use un maestro más sencillo y más barato en muchos casos de aplicación.

50 Para conseguir estos beneficios, se proporcionará a los nodos pertenecientes al grupo, excepto el último nodo en el grupo, un comportamiento diferente, por ejemplo denominado comportamiento B (a diferencia de un comportamiento A anterior), en el que el nodo no elimina el primer byte del paquete entrante antes de retransmitirlo. Por tanto, todos los nodos en el grupo recibirán el mismo primer byte y, por tanto, mostrarán el comportamiento idéntico (en la medida en que se base en este primer byte). Se proporcionará al último nodo en el grupo el comportamiento A y, por tanto, eliminará el primer byte del paquete antes de la retransmisión. Un nodo o grupo de nodos a continuación en la cadena hasta este último nodo del grupo, usarán el segundo byte del paquete del maestro como su primer byte y, por tanto, mostrarán un comportamiento diferente (en caso de que este segundo byte sea diferente del primer byte en el paquete del maestro).

60 En una realización de la invención, un comportamiento B puede ser el comportamiento fijado de todos los nodos excepto el último. El último nodo puede tener un comportamiento A fijado.

65 En una realización adicional, puede ordenarse a los nodos que conmuten entre el comportamiento A y B, dependiendo de la aplicación. Esto puede realizarse, por ejemplo, tal como sigue. Los paquetes de tipo DMX usan un byte de código de inicio al comienzo del paquete para indicar que todos bytes de datos son bytes de datos operativos, habitualmente para un efecto conocido sobre el comportamiento de los nodos. Cambiando ese byte de código de inicio a un valor diferente (ya sea un valor público compartido o privado), puede darse instrucciones a los

nodos para que interpreten los bytes de datos en el paquete de diferente manera, por ejemplo como datos de configuración o parámetro.

5 Usando un valor específico para el byte de código de inicio, puede inspeccionarse por el nodo el primer byte de datos que llega a un nodo para que comprenda un valor "b" que hace que el nodo conmute de cualquier comportamiento existente (A o B) al comportamiento B o para que comprenda un valor "a" que hace que el nodo conmute de cualquier comportamiento existente (A o B) al comportamiento A.

10 En una realización de la invención, los nodos pueden contener un elemento de almacenamiento de información que contiene el tipo de nodo. Los tipos que pueden distinguirse son, por ejemplo, t0, para nodos convencionales, t1 para nodos que son el primer nodo en su grupo y t2 para otros nodos en un grupo. Cada nodo puede interrogar a su nodo vecino aguas abajo por su tipo y deducir su comportamiento a partir del mismo. Cuando se tiene un nodo vecino aguas abajo del tipo t0 o t1, se elimina el primer byte de un paquete y se transmite el resto del paquete a este vecino. Cuando se tiene un nodo vecino aguas abajo del tipo t2, no se elimina el primer byte de un paquete y se transmite el paquete entero a este vecino. Es necesario que el maestro conozca la configuración total con el fin de poner los canales en los lugares correctos, lo que podría realizarse transfiriendo información desde la cola de la cadena hasta el maestro.

20 En una realización de la invención, los nodos pueden contener un elemento de almacenamiento de información que contiene el tipo de nodo. Los tipos que pueden distinguirse son, por ejemplo, t0, para nodos convencionales, t1 para nodos que son el primer nodo en su grupo y t2 para otros nodos en un grupo. El maestro puede interrogar entonces al primer nodo sobre su tipo. A continuación, el maestro puede poner el primer nodo en un modo transparente en el que todas las órdenes de maestro, excepto una orden de escape, se reenvían de manera transparente aguas abajo y las respuestas desde aguas abajo se reenvían de manera transparente al maestro. Entonces, el maestro puede interrogar al segundo nodo sobre su tipo y poner el mismo en modo transparente, etcétera, hasta que el maestro haya alcanzado el último nodo. La detección de un nodo que es el último nodo podría realizarse preguntando a ese nodo si tiene nodos aguas abajo adicionales unidos, lo que el nodo pueda autodetectar tras el encendido. Alternativamente, el maestro puede enviar un mensaje a un nodo que está aguas abajo del último nodo, pero nunca recibirá una respuesta. Usando un tiempo de espera, el maestro decidirá que el último nodo es en efecto el último.

30 Habiendo detectado un límite en el proceso de interrogación, el maestro devolverá entonces todos los nodos a su estado operativo enviando una orden (de escape). El maestro conoce ahora todos los tipos de nodo y puede presentar esta información a través de una interfaz de usuario para una configuración posterior. El usuario humano o máquina puede reconocer los grupos y decidir sobre la cantidad de bytes a enviar y qué datos se envían en estos bytes.

35 Aún en una realización adicional, unos datos de contador están dotados de los datos suministrados a un primer nodo de un grupo. El nodo reduce un valor de los datos de contador en una cantidad dada, por ejemplo en uno, y recibe datos de iluminación dotados del contador. Este proceso se repite para los siguientes nodos en la red de encadenamiento mariposa, hasta que se alcanza un valor de extremo (por ejemplo, cero) del contador. Entonces, el nodo que detecta el valor de extremo supondrá el modo conocido en el que cada nodo elimina un primer byte y usa este byte de datos como información de iluminación para ese nodo (denominado previamente comportamiento A). De ese modo, los nodos en una red pueden tener un mismo comportamiento en cuanto a su manera de manejar datos entrantes, lo que ofrece flexibilidad adicional ya que la presencia de los datos de contador en el flujo de datos proporcionado a un nodo determina el comportamiento de ese nodo.

45 La estructura de bus puede estar formada por cualquier estructura de bus adecuada. En una realización, se hace uso de una estructura de bus convencional para este tipo de aplicación, concretamente la estructura de bus DMX, mediante lo cual puede obtenerse una funcionalidad adicional tal como se describe en este documento sin necesidad de cambiar el criterio de comunicación tal como se percibe por los otros nodos. La estructura de bus puede estar formada por cualquier arquitectura de red adecuada. El paquete de datos puede tener cualquier longitud adecuada (por ejemplo, dependiendo del número de nodos o grupos de nodos conectados), cualquier forma adecuada: paquetes de datos independientes, un patrón repetitivo de paquetes de datos, un flujo de datos, etc.

50 En otra realización, el paquete de datos se modifica por un nodo del grupo añadiendo datos o sustituyendo datos, transmitiéndose el paquete de datos modificado al siguiente nodo del grupo. De ese modo, dentro del grupo, cualquier dato deseado puede transportarse a través de la estructura de bus hacia los siguientes nodos en el grupo, sin que otros nodos en la estructura de bus lo perciban y sin que se requiera ningún cambio o adaptación para tales otros nodos.

60 Como ejemplo de tal modificación, se añade un byte de datos de configuración al paquete de datos para informar a los siguientes nodos del grupo de que al menos un byte de datos tras el byte de datos de configuración ha de interpretarse de manera distinta a la convencional. Cualquier dato puede transportarse en el grupo de tal manera, tales como datos de iluminación adicionales, información de atenuación, un esquema de ajuste de color diferente (por ejemplo, coordenadas de color UV en lugar de información de color RGB). Además, es posible que los bytes de datos hayan de interpretarse como que tienen una longitud total diferente por nodo, por ejemplo hayan de interpretarse de tal manera que los dos bytes por nodo forman juntos una palabra de datos de 16 bits por nodo,

dando instrucciones de ese modo a los siguientes nodos del grupo para que interpreten dos bytes de datos sucesivos como una palabra de datos de 16 bits. El último nodo del grupo puede, en este ejemplo, eliminar los dos bytes antes de la retransmisión.

5 Como ejemplo adicional de la modificación del paquete de datos, un valor de un byte de datos se cambia por un nodo del grupo a otro valor, antes de la retransmisión. De ese modo, pueden tenerse en cuenta otros factores, tales como circunstancias locales del nodo (por ejemplo, una señal de sobret temperatura, un ajuste de usuario tal como una señal de ajuste de atenuación local, datos de sensor tales como datos de iluminación ambiental procedentes de un sensor de iluminación ambiental) para la adaptación de los datos transmitidos a través del bus de datos. Como resultado, todos los nodos dentro del grupo pueden reaccionar de la misma manera frente a estímulos, mecanismos de seguridad, ajustes de usuario, etc. mientras se evitan provisiones de comunicación adicionales entre los nodos del grupo.

15 La invención comprende además un nodo de comunicación para una red de comunicación DMX, comprendiendo el nodo una entrada para recibir un paquete de datos que comprende bytes de datos y una salida para retransmitir el paquete de datos a un siguiente nodo; en el que se retransmite el paquete de datos sin la eliminación de un primer byte de datos del paquete de datos entrante.

20 Todavía, además, la invención comprende una luminaria o conjunto de iluminación que comprende una fuente de iluminación LED, un elemento de accionamiento (tal como un elemento de accionamiento de modulación por ancho de impulso, un elemento de accionamiento de modulación por frecuencia de impulso, multiplexor u otro controlador para activar o desactivar uno o más LED de la fuente de iluminación LED) para accionar la fuente de iluminación LED, y un nodo según la invención para controlar el elemento de accionamiento.

25 La invención comprende además una estructura de bus que comprende una pluralidad de nodos, comprendiendo cada nodo una entrada para recibir un paquete de datos que comprende bytes de datos y una salida para retransmitir el paquete de datos a un siguiente nodo, en la que están dispuestos nodos individuales para eliminar un primer byte de datos del paquete de datos antes de la retransmisión, mientras que una pluralidad de nodos que forman un grupo, los nodos en el grupo, excepto el último, que presentan un comportamiento diferente al de los nodos individuales porque están dispuestos para retransmitir el paquete de datos entrante sin la eliminación del primer byte de datos del paquete de datos.

35 Con el nodo de comunicación, el conjunto de iluminación y la estructura de bus según la invención, pueden conseguirse las mismas ventajas o ventajas similares que con el método según la invención. Además, el nodo de comunicación, el conjunto de iluminación y la estructura de bus según la invención pueden estar dispuestos para realizar cualquiera de las realizaciones de la invención tal como se describió con referencia al método según la invención. Los nodos pueden comprender una unidad de procesamiento de datos (tal como un microcontrolador, un microprocesador, etc.) que está dotada de instrucciones de software adecuadas con el fin de realizar las funciones mencionadas. Alternativamente, o además de ello, los nodos pueden estar dotados de un hardware dedicado, tal como un circuito integrado electrónico, por ejemplo un ASIC, etc., para realizar la funcionalidad establecida.

40 Los expertos en la técnica entenderán que podrían realizarse cambios a las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse del amplio concepto inventivo de las mismas.

45 Aunque en lo anterior se ha hecho referencia a un byte de datos, puede aplicarse cualquier tamaño de datos adecuado, tal como una palabra, un byte triple, etc. Además, aunque los ejemplos anteriores se refieren a un encadenamiento mariposa, puede aplicarse cualquier arquitectura de red adecuada. Los nodos pueden estar formados por cualquier nodo adecuado. La información de iluminación contenida en el byte de datos puede comprender cualquier información de iluminación adecuada, tal como parámetros de intensidad, color, impulsos o repetición, o cualquier otra información adecuada.

## DIBUJOS

55 Se explicarán detalles, ventajas y características adicionales de la invención con referencia a los dibujos adjuntos y la descripción a continuación que ilustran realizaciones no limitativas de la presente invención, los dibujos, en los que:

la figura 1 representa una topología de bus de un bus de encadenamiento mariposa verdadero;

60 la figura 2 representa una estructura de paquete de tipo DMX;

la figura 3 representa el principio de la eliminación del primer byte de datos por nodo, que llegan eficazmente por tanto a un sistema de autodireccionamiento;

65 la figura 4 representa el principio, según un aspecto de la invención, de no eliminación del primer byte en todos los nodos pertenecientes a un grupo excepto el último, haciendo que estos nodos muestren el comportamiento B;

la figura 5 representa un principio de uso de unos datos de contador, según un aspecto de la invención;

la figura 6 representa una variante de la figura 4, para explicar una realización adicional de la invención; y

5 la figura 7 representa una variante de la figura 5, para explicar una realización aún adicional de la invención.

La figura 1 representa una estructura de bus de nodos de encadenamiento mariposa de un sistema de iluminación LED. Cada nodo está dispuesto para recibir datos en una conexión entrante, y para transmitir datos en una conexión saliente. La conexión entrante (entrada) de un nodo está conectada a una conexión saliente de un nodo anterior, mientras la conexión saliente (salida) de un nodo está conectada a una conexión entrante de un siguiente nodo, para conseguir de ese modo una denominada estructura de bus de encadenamiento mariposa. Las conexiones pueden proporcionarse mediante conexiones por cable, conexiones ópticas (tales como fibra de vidrio), o mediante conexiones inalámbricas. Cada nodo puede estar dispuesto para controlar uno o más LED o una o más fuentes de alimentación de LED, accionando cada una uno o más LED. La estructura de bus puede estar dotada de un maestro que envía datos, órdenes, etc. a través del bus a cada uno de los nodos. La estructura de bus puede estar formada por un denominado bus DMX. Los datos se proporcionan por un paquete de datos que comprende bytes de datos. Cada nodo recibe el paquete de datos en su memoria, elimina un primer byte de datos del paquete, usa el primer byte de datos como datos que van a usarse por el mismo para ajustes, control, etc., y retransmite el resto del paquete de datos a través de la conexión saliente. Por tanto, en la conexión de encadenamiento mariposa, cada nodo elimina una parte de un mismo tamaño, y cuando han de transmitirse los mismos datos a un grupo de dos o más nodos, se requeriría una repetición de los mismos datos para cada uno de los nodos del grupo.

La figura 2 representa un paquete de datos que comprende una pluralidad de bytes de datos. Cada byte de datos está precedido por bits de inicio y en su extremo se proporcionan bits de parada. Se señala el inicio del paquete de datos mediante un código de inicio. La configuración de inicio obtenida de ese modo se ilustra con referencia a la figura 3. Tal como se representa en la figura 3, el maestro transmite a través del bus una cadena de datos que comprende un código de inicio SC, y 5 bytes de datos indicados como B1 - B5. El primer nodo que recibe la cadena de datos, usa el primero de los bytes para sus propios ajustes, y, después de la eliminación del primer byte de datos B1, se retransmite la cadena. Este proceso se repite hasta que el último nodo en la cadena reciba un paquete de datos que comprende el código de inicio SC y el último byte de datos restante del paquete, concretamente B5. El maestro trata de ese modo cada uno de los nodos y los envía a un byte de datos correspondiente, colocando el byte de datos en la posición correspondiente en la cadena.

La figura 4 representa una estructura de bus según un aspecto de la invención, en la que los nodos 11, 12 y 13 se han agrupado en un grupo 10, mientras los nodos 4 y 5 permanecen como nodos tratables individualmente. Para ello, los nodos del grupo, excepto el último nodo 13, muestran un comportamiento en el que retransmiten el paquete de datos sin eliminar el primer byte de datos. Por tanto, el grupo de nodos puede tratarse desde el maestro como un único nodo: se recibe el mismo byte de datos por los nodos del grupo, sin requerir que el maestro transmita ese byte de datos a cada uno de los nodos del grupo individualmente.

La figura 5 representa una estructura de bus según un aspecto de la invención, en la que los nodos 511, 512 y 513 están agrupados en un grupo 510, mientras los nodos 54 y 55 pueden tratarse individualmente. El maestro 50 de la estructura de bus de ese modo, de manera similar a la configuración representada en la figura 4, envía un paquete de datos que comprende un código de inicio y 3 bytes de datos (uno para el grupo, el otro para los nodos 54 y 55, respectivamente). El maestro transmite el paquete de datos con, en este ejemplo, un código de inicio especial, denominado en este caso sc1, que indica el primer nodo que es un primer nodo en un grupo y del tamaño de grupo. El primer nodo 511 retransmite el paquete de datos, mediante lo cual se usa como byte de inicio el código de inicio sc2, que indica que el byte que sigue al primer byte es un valor de contador. El valor de contador proporciona información a los siguientes nodos del grupo sobre el número restante de nodos en el grupo. Cada siguiente nodo 512, 513 del grupo disminuye el valor del contador en uno y retransmite el paquete de datos, hasta que en el nodo 513 se detecta que el contador indica que este nodo es el último nodo del grupo. El nodo 513 cambia ahora el código de inicio del código sc2 de vuelta al código de inicio normal sc, elimina el byte de contador y elimina el primer byte de datos, con lo que se retransmite el paquete de datos a los siguientes nodos. Mediante los datos de contador se determina el comportamiento de nodo: el nodo que recibe un paquete de datos con un código de inicio que informa al nodo que se solicita un comportamiento diferente, interpreta el primer byte de datos como contador, disminuye el valor de contador, usa el segundo byte de datos y lo retransmite sin la eliminación de un byte de datos, mostrando de ese modo el comportamiento indicado previamente como comportamiento B. En este ejemplo, se informa al primer nodo sobre el hecho de ser el primer nodo en el grupo mediante el valor del código de inicio, sc2. Alternativamente, puede informarse al primer nodo de un grupo sobre este hecho de muchas otras maneras, habiéndose descrito anteriormente ejemplos de lo mismo (por ejemplo, teniendo cada nodo un comportamiento fijado, programándose previamente los nodos por el maestro para mostrar un comportamiento específico, etc.). En la figura 5, el nodo 55 se comporta de nuevo como nodo en un grupo, lo que se observa en la figura 5 a partir del hecho de que el nodo 55 retransmite el paquete de datos sin la eliminación de un byte de datos.

65 Las figuras 6 y 7 representan configuraciones similares a las de las figuras 4 y 5, respectivamente. Adicionalmente, se proporciona un sensor Sns que está conectado al primer nodo 11 y 511, respectivamente, para demostrar datos

de detección al primer nodo. El sensor Sns puede comprender, por ejemplo, un sensor de temperatura para detectar una temperatura operativa segura de uno de más LED conectados al nodo o de una fuente de alimentación del elemento de accionamiento de LED o nodo. Como ejemplo adicional, el sensor puede comprender un sensor de luz tal como un sensor de luz ambiental, un sensor de color de luz, etc. En lugar de un sensor, el principio descrito en este caso puede aplicarse con cualquier otro dispositivo de entrada, tal como un atenuador u otra unidad de control operada por el usuario, etc. Los datos del sensor u otros medios de entrada se reciben por el nodo 11 y 511, respectivamente. El nodo 11 ó 511 puede ahora, en respuesta a los datos recibidos, añadir o modificar el paquete de datos tal como se recibió por el mismo. Como ejemplo, puede añadirse un byte de datos adicional b0 por el nodo 511 (tal como se muestra en la figura 7) y transmitirse al siguiente nodo del grupo. El último nodo del grupo 513 puede eliminar entonces tanto el byte de datos adicional b0 como el primer byte b1 antes de la retransmisión. Como otro ejemplo, pueden modificarse datos, tal como el byte de datos b1 del paquete de datos, por el nodo 11. De ese modo, pueden aplicarse información, órdenes, señales, etc. tal como se reciben desde el sensor para cambiar un ajuste para los nodos o LED de los nodos pertenecientes al grupo. De ese modo, los nodos del grupo pueden reaccionar a la señal recibida desde el sensor, dispositivo de entrada o similar, haciendo uso de la red de comunicación de datos, sin que los otros nodos fuera del grupo perciban cualquier cambio en el paquete de datos tal como les proporciona a los mismos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método de comunicación de datos para transmitir un paquete de datos que comprende bytes de datos en una estructura de bus de encadenamiento mariposa de un sistema de iluminación LED, estando el método **caracterizado por:**
- 10 los nodos (11, 12) de un grupo (10), excepto el último nodo (13) del grupo (10) que retransmite el paquete de datos sin eliminar un primer byte de datos del paquete de datos entrante; y
- 10 el último nodo (13) en el grupo (10) que elimina el primer byte del paquete de datos antes de la retransmisión.
- 15 2. Método de comunicación de datos según la reivindicación 1, en el que el comportamiento de retransmitir el paquete de datos sin eliminar un primer byte del paquete de datos entrante es un comportamiento fijado del nodo.
- 20 3. Método de comunicación de datos según la reivindicación 1, que comprende ordenar a los nodos del grupo (10) que conmuten entre el comportamiento de retransmitir el paquete de datos sin eliminar el primer byte de datos del paquete de datos entrante y el comportamiento de eliminar el primer byte del paquete de datos antes de la retransmisión.
- 25 4. Método de comunicación de datos según la reivindicación 3, en el que la orden comprende fijar un código de inicio al comienzo de un paquete de datos a un cierto valor para dar instrucciones a los nodos para que interpreten los datos en el paquete como datos de configuración.
- 30 5. Método de comunicación de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además almacenar datos que representan un comportamiento del o de cada nodo en un elemento de almacenamiento de información del nodo.
- 30 6. Método de comunicación de datos según la reivindicación 5, en el que al menos un nodo interroga a un nodo aguas abajo vecino del mismo por su tipo y deduce su comportamiento a partir del mismo.
- 35 7. Método de comunicación de datos según la reivindicación 5 ó 6, que comprende transferir información desde una cola de la cadena hacia un maestro de la cadena, de modo que se proporciona al maestro información que representa una configuración de los nodos de la cadena.
- 40 8. Método de comunicación de datos según la reivindicación 5, que comprende además:
- 40 el maestro (0) de la cadena que interroga al primer nodo sobre su tipo,
- 45 el maestro (0) que pone al primer nodo en un modo transparente,
- 45 el maestro (0) que interroga a nodos adicionales sucesivos sobre su tipo y que los pone sucesivamente en un modo transparente,
- 50 el maestro (0) que envía una orden de escape para devolver todos los nodos a su estado operativo.
- 50 9. Método de comunicación de datos según la reivindicación 1, en el que unos datos de contador están dotados de los datos de paquete, reduciendo cada nodo un valor de los datos de contador en una cantidad dada y transmitiendo el paquete de datos con el valor de contador reducido a un siguiente nodo, hasta que se alcanza un valor de extremo del contador, retransmitiendo los nodos que reducen el valor de los datos de contador el paquete de datos sin eliminar un primer byte del paquete de datos entrante.
- 55 10. Método de comunicación de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de bus comprende una estructura de bus DMX.
- 60 11. Método de comunicación de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el paquete de datos se modifica por un nodo del grupo añadiendo datos o sustituyendo datos, transmitiéndose el paquete de datos modificado al siguiente nodo del grupo.
- 60 12. Método de comunicación de datos según la reivindicación 11, en el que se añade un byte de datos de configuración al paquete de datos para informar a los siguientes nodos del grupo de que al menos un byte de datos atrás el byte de datos de configuración ha de interpretarse de manera distinta a la convencional.
- 65 13. Método de comunicación de datos según la reivindicación 11 ó 12, en el que un valor de un byte de datos se cambia por un nodo del grupo a otro valor, antes de la retransmisión.

14. Estructura de bus que comprende una pluralidad de nodos (4, 5, 11, 12, 13), comprendiendo cada nodo una entrada para recibir un paquete de datos que comprende bytes de datos y una salida para retransmitir el paquete de datos a un siguiente nodo, en la que están dispuestos nodos individuales para eliminar un primer byte de datos del paquete de datos antes de la retransmisión, **caracterizada por que** una pluralidad de nodos (11, 12, 13) que forman un grupo (10), los nodos en el grupo, excepto el último (13), que presentan un comportamiento diferente al de los nodos individuales **por que** están dispuestos para retransmitir el paquete de datos entrante sin la eliminación del primer byte de datos del paquete de datos.
- 5

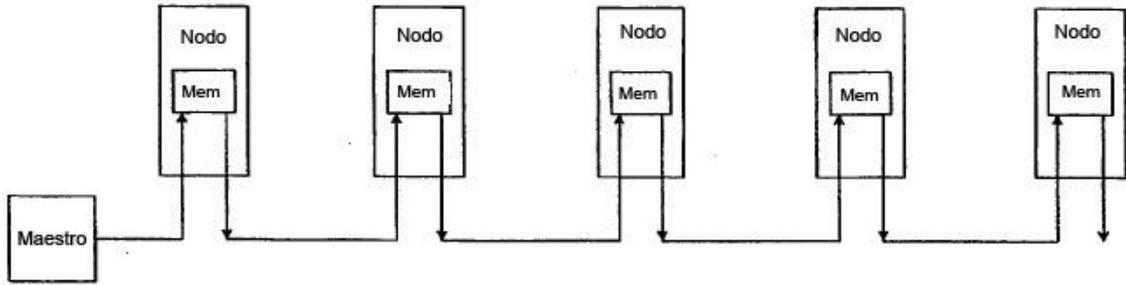


Fig. 1

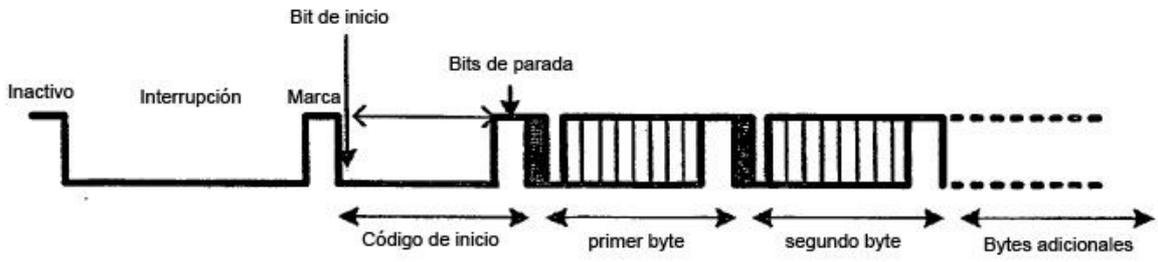


Fig. 2

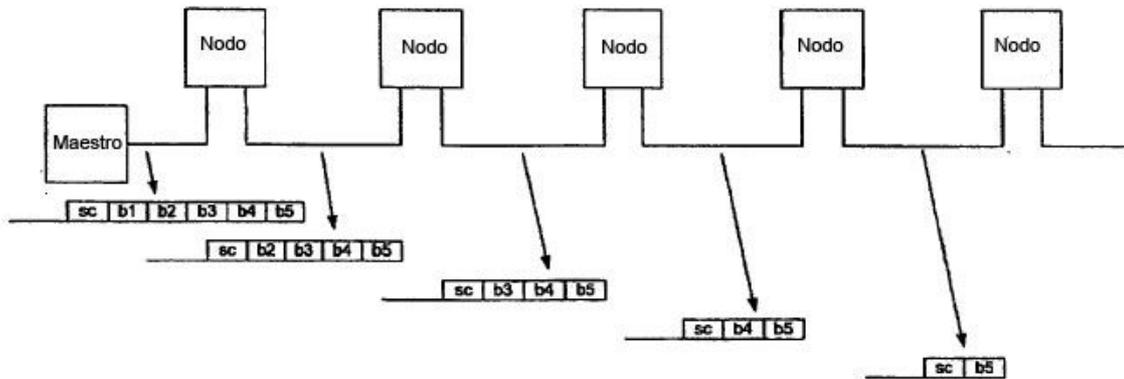


Fig. 3

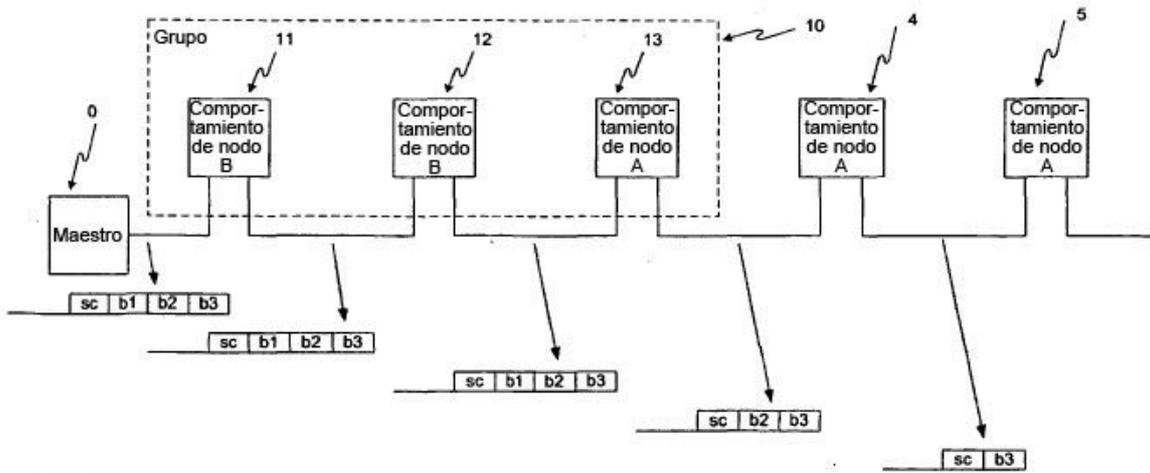


Figura 4

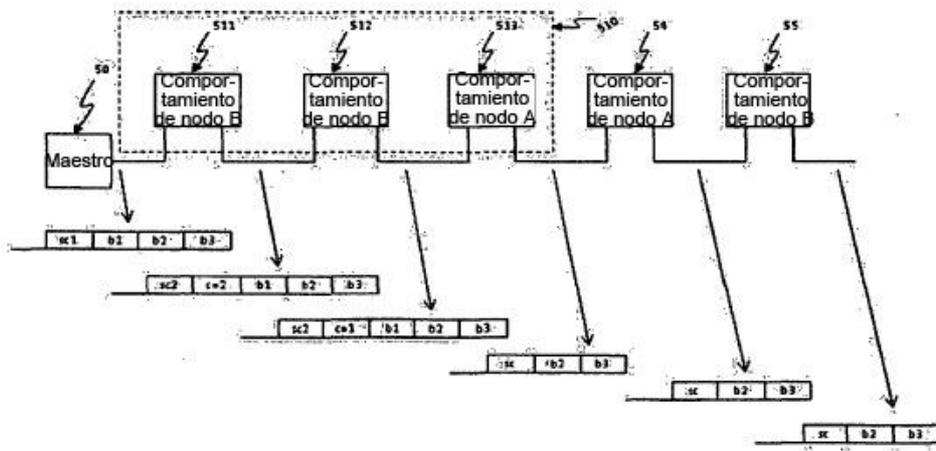


Figura 5

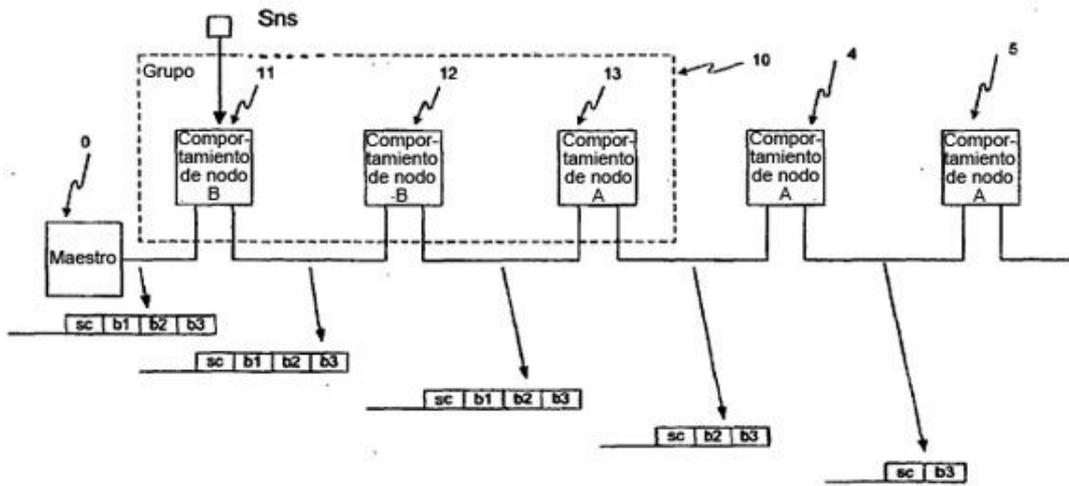


Fig. 6

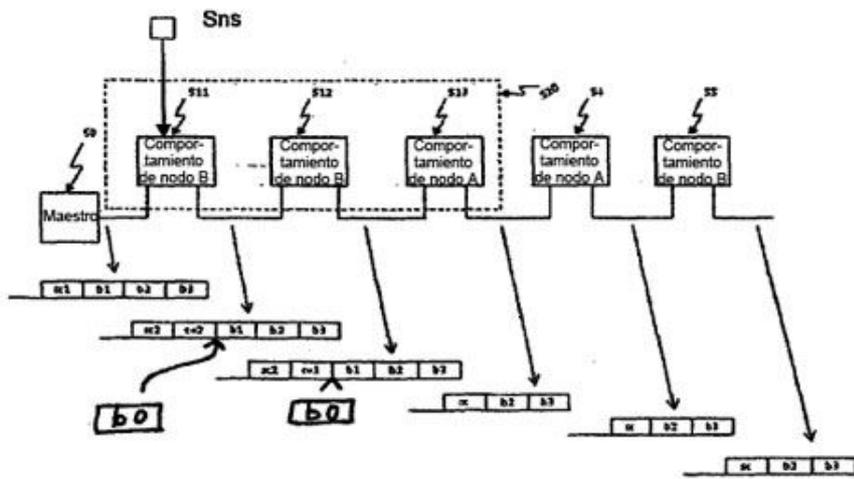


Fig. 7