

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 013**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/56** (2006.01)

**H04L 12/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2010 E 10195438 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2012 EP 2355419**

54 Título: **Dispositivo de conmutación de sistema Ethernet de doble puerto**

30 Prioridad:

**03.02.2010 KR 20100009894**

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

**18.02.2013**

73 Titular/es:

**LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD (100.0%)  
1026-6 Hogye-dong Dongan-gu Anyang-si  
Gyeonggi-do 431-080 , KR**

72 Inventor/es:

**PARK, DONG KYU y  
KWON, DAE HYUN**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 396 013 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de conmutación de sistema Ethernet de doble puerto

**5 Antecedentes de la divulgación**

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un sistema Ethernet de doble puerto y, más en particular, a un dispositivo de conmutación que puede resolver un conflicto provocado por el doble puerto en un sistema Ethernet de doble puerto.

Descripción de la técnica relacionada

15 Recientemente, los sistemas de comunicación Ethernet se han difundido extensamente en el campo de la industria ya que ofrecen muchas ventajas debido a su alta velocidad, a su popularización y familiarización y a su facilidad de conexión con una red de oficina.

20 Además, la tecnología Ethernet de doble puerto es un esquema de comunicaciones que destaca como una red de comunicaciones industrial de nueva generación ya que cuenta con una función de conmutación integrada para conectar un módulo a otro y funciones de cableado cómodas y redundantes.

25 Para utilizar Ethernet de doble puerto, es necesario tener una función para conmutar de un puerto a otro. Tipos de conmutación representativos en la técnica incluyen el tipo 'almacenamiento y retransmisión' y el tipo 'conexión directa', en los que se determina si una trama de datos se almacena o no. A modo de referencia, un trama es una unidad de datos que incluye una dirección IP, una dirección MAC y datos útiles, y un paquete es una unidad de datos que incluye la dirección IP y datos útiles.

30 Sin embargo, el tipo de conmutación Ethernet en la técnica no es adecuado para una Ethernet industrial, ya que no considera propiedades de tiempo real ni redes conectadas en forma de margarita.

35 Las figuras 1a y 1b son vistas que ilustran un tipo de conmutación de almacenamiento y retransmisión en un sistema Ethernet general de doble puerto. En primer lugar, puesto que el sistema Ethernet tiene varios puertos Ethernet, el puerto A y el puerto B, el sistema incluye dos controladores de acceso al medio 1. Es decir, cada puerto está conectado a cada controlador de acceso al medio (MAC) de Ethernet. Cada controlador de acceso al medio 1 está conectado a un dispositivo de capa superior a través de buses e intercambia una trama de datos con el dispositivo de capa superior a través de buses.

40 Con el fin de retransmitir la trama de datos entre los diversos puertos, cada controlador de acceso al medio 1 está conectado al otro controlador de acceso al medio a través de memorias intermedias interpuestas entre los mismos. La trama de datos retransmitida se almacena en la memoria intermedia 5, en la que se comprueba si hay errores. Después, la trama de datos se retransmite si no hay ningún error en la trama de datos.

45 En este momento, la trama de datos recibida desde el controlador de acceso al medio 1 de Ethernet en cada puerto se retransmite a otro puerto o se transfiere al dispositivo de capa superior a través de buses después de pasar por la memoria intermedia 5. En este momento, la trama de datos proporcionada por el controlador de acceso al medio se almacena temporalmente en la memoria intermedia y después la trama de datos se transmite a un controlador de acceso al medio objetivo para retransmitirse después de que toda la trama de datos se haya almacenado en la memoria intermedia. En este momento se produce un retardo de transmisión de una longitud de trama de datos, como se muestra en la figura 1b.

50 Las figuras 2a y 2b son vistas que ilustran el tipo de conmutación de conexión directa en un sistema Ethernet general de doble puerto.

55 En primer lugar, puesto que el sistema Ethernet tiene varios puertos Ethernet, el sistema tiene dos controladores de acceso al medio 1. Es decir, cada puerto está conectado a un controlador de acceso al medio de Ethernet, y el controlador de acceso al medio 1 está conectado a su vez a un dispositivo de capa superior a través de buses e intercambia una trama de datos a través de buses.

60 Con el fin de retransmitir la trama de datos entre varios puertos, un controlador de acceso al medio 1 está conectado al otro controlador de acceso al medio. La trama de datos retransmitida se transfiere al otro controlador de acceso al medio y después se transmite al otro puerto.

65 En este momento, la trama de datos recibida desde el controlador de acceso al medio de Ethernet en cada parte se retransmite al otro puerto o se transfiere a un dispositivo de capa superior a través de buses. La trama de datos proporcionada por el controlador de acceso al medio 1 se transmite al controlador de acceso al medio objetivo a través de buses. En este momento, si la trama de datos se retransmite entre puertos cuando se lleva a cabo una

transmisión de datos en el dispositivo de capa superior, se produce un conflicto entre los mismos.

El documento US 2007/0071019 da a conocer un aparato de transmisión que incluye una interfaz de red para la conexión entre redes; una unidad de inserción de información que inserta, en una trama proporcionada por la interfaz de red, información de primer puerto para identificar un primer puerto a través del cual se recibe la trama; y una unidad de decisión de trayectoria que decide, cuando en la trama recibida a través de la interfaz de red se inserta información de segundo puerto para designar un segundo puerto que es un destino de salida de la trama, enviar la trama al segundo puerto.

El documento EP 0 734 137 da a conocer un sistema de procesamiento de datos que comprende una pluralidad de nodos de procesamiento interconectados mediante una red de transmisión de datos. La red tiene forma de "horquilla", la cual presenta una primera rama, una segunda rama y una conexión en bucle que conecta la primera rama a la segunda rama. Cada nodo envía mensajes de escritura públicos en la primera rama y recibe mensajes desde la segunda rama. Todos los mensajes fluyen a través de la conexión en bucle, la cual sirve por tanto como un punto de cronología central del sistema, definiendo un orden cronológico único para los mensajes. La red puede reconfigurarse para dividirse en una pluralidad de subredes, cada una con una primera y una segunda rama interconectadas mediante una conexión en bucle. El sistema puede incluir un nodo de reserva, para la recuperación en caso de catástrofe, situado a gran distancia de los nodos de procesamiento.

El documento EP 1 793 534 da a conocer un sistema de red sin concentradores en el que los sistemas de control pueden funcionar con normalidad en comunicaciones recíprocas, aunque un sistema de la pluralidad de sistemas de control falle. Cada sistema de la pluralidad de sistemas de control tiene una tarjeta de interfaz de red, y cada una de las tarjetas de interfaz de red tiene una pluralidad de puertos de comunicación. Cada una de las tarjetas de interfaz de red tiene una estructura de fase de topología de anillo mediante la conexión secuencial de una pluralidad de puertos de comunicación. La pluralidad de sistemas de control lleva a cabo las comunicaciones en la estructura de fase de la topología de anillo y lleva a cabo las comunicaciones cambiando la estructura de fase de topología de anillo a una estructura de fase de topología de bus si se produce un error en las comunicaciones.

Por tanto, generalmente, en el tipo 'almacenamiento y retransmisión' se produce un retardo de retransmisión de una longitud de trama de datos, y en el tipo 'conexión directa' se produce un conflicto si la trama de datos se retransmite cuando se está llevando a cabo una transmisión de datos en el dispositivo de capa superior.

**Sumario de la invención**

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de conmutación de un sistema Ethernet de doble puerto que comprende un primer controlador de acceso al medio adaptado para controlar la transmisión y recepción de una trama a través de Ethernet para decidir si aceptar la trama comparando una dirección IP de la trama y una dirección IP predefinida; una primera memoria intermedia transceptora adaptada para transmitir y recibir una trama hacia y desde un dispositivo de capa superior, estando conectada a la primera memoria intermedia transceptora al dispositivo de capa superior a través de determinados buses; un primer distribuidor de datos adaptado para recibir una trama desde el primer controlador de acceso al medio y para transferir la trama a al menos una de entre la primera memoria intermedia transceptora y una primera memoria intermedia conmutadora, estando adaptada la primera memoria intermedia conmutadora para recibir una trama que va a retransmitirse desde el primer distribuidor de datos y para decidir si transmitir la trama a un segundo selector de datos de un segundo controlador de acceso al medio; y un primer selector de datos adaptado para recibir una trama desde cada una de la primera memoria intermedia transceptora y una segunda memoria intermedia conmutadora y para transmitir la trama al primer controlador de acceso al medio, estando adaptado el primer selector de datos para seleccionar cualquiera de entre la trama introducida desde la primera memoria intermedia transceptora y la trama introducida desde la segunda memoria intermedia conmutadora determinando la prioridad de la trama y para transferir la trama seleccionada al primer controlador de acceso al medio.

En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el primer distribuidor de datos está adaptado para decidir si transmitir la trama a la primera memoria intermedia conmutadora determinando al menos uno de entre una dirección origen, una dirección destino y un tipo de datos de la trama.

En algunas realizaciones a modo de ejemplo, la primera memoria intermedia conmutadora está adaptada para comprobar la FCS (secuencia de comprobación de trama) de la trama almacenada en caso de retardo de la transmisión de trama al segundo selector de datos del segundo controlador de acceso al medio, y para no transmitir la trama cuando se detecta un error.

**Breve descripción de los dibujos**

Los siguientes dibujos, que se incluyen para entender mejor la invención y que están incorporados y forman parte de esta solicitud, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

las figuras 1a y 1b son vistas que ilustran un tipo de conmutación de almacenamiento y retransmisión en un sistema Ethernet general de doble puerto;

5 las figuras 2a y 2b son vistas que ilustran un tipo de conmutación de conexión directa en un sistema Ethernet general de doble puerto; y

la figura 3 es una vista que muestra un sistema Ethernet de doble puerto según una realización de la presente invención.

## 10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En lo sucesivo se describirá una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los elementos que tienen el mismo número de referencia representan los mismos elementos en todos los dibujos. Además, se omiten determinadas explicaciones detalladas de funciones y construcciones conocidas cuando se considera que pueden oscurecer innecesariamente la esencia de la presente invención.

15 La figura 3 es una vista que muestra un sistema Ethernet de doble puerto según una realización de la presente invención, donde el sistema Ethernet 10 comprende un controlador de acceso al medio 11, un distribuidor de datos 13, una memoria intermedia transceptora 15, una memoria intermedia conmutadora 17 y un selector de datos 19.

20 El controlador de acceso al medio 11 transmite y recibe una trama a través de Ethernet. El controlador de acceso al medio 11 almacena temporalmente la trama transmitida o recibida, analiza una cabecera de la trama almacenada y compara una dirección IP de la trama con una dirección IP predeterminada, y después decide si recibir la trama.

25 El distribuidor de datos 13 recibe la trama desde el controlador de acceso al medio 11 y la transfiere a la memoria intermedia transceptora 15 y a la memoria intermedia conmutadora 17, respectivamente. El distribuidor de datos 13 compara al menos uno de entre una dirección origen, una dirección destino y un tipo de datos de la trama recibida con información de referencia predefinida, y decide si transmitir la trama a la memoria intermedia conmutadora 17.

30 La memoria intermedia transceptora 15 está conectada a un dispositivo de capa superior a través de buses y transmite y recibe una trama de datos hacia y desde el dispositivo de capa superior.

35 La memoria intermedia conmutadora 17 recibe la trama desde el distribuidor de datos 13 y decide si transmitir la trama al otro controlador de acceso al medio 11. La memoria intermedia conmutadora 17 comprende una primera memoria intermedia conmutadora 17-1 para transmitir la trama transferida desde el distribuidor de datos 13 al otro controlador de acceso al medio 11, y una segunda memoria intermedia conmutadora 17-2 para transferir la trama transferida desde el otro controlador de acceso al medio 11 al selector de datos 19.

40 El selector de datos 19 recibe la trama desde la memoria intermedia transceptora 15 y desde la memoria intermedia conmutadora 17, respectivamente, y las transmite al controlador de acceso al medio 11. El selector de datos 19 selecciona cualquiera de entre la trama de datos introducida desde la memoria intermedia transceptora 15 y la trama de datos introducida desde la memoria intermedia conmutadora 17 determinando la prioridad de la trama, y transmite la trama seleccionada al controlador de acceso al medio 11.

45 El sistema Ethernet configurado de la manera descrita anteriormente incluye dos puertos Ethernet, cada uno de los cuales está conectado a un controlador de acceso al medio 11 de Ethernet y hay dos controladores de acceso al medio 11.

50 Cada controlador de acceso al medio 11 está conectado a un dispositivo de capa superior a través de buses e intercambia la trama con el dispositivo de capa superior a través de buses. Cada controlador de acceso al medio 11 transfiere la trama recibida a través de un puerto al distribuidor de datos 13, y el distribuidor de datos 13 transmite la trama recibida a la memoria intermedia transceptora 15 y a la memoria intermedia conmutadora 17.

55 La memoria intermedia transceptora 15 transmite la trama transferida desde el distribuidor de datos 13 al dispositivo de capa superior a través de buses. Además, cada controlador de acceso al medio 11 está conectado al selector de datos 19, y el controlador de acceso al medio 11 recibe la trama transmitida desde el dispositivo de capa superior a través del selector de datos 19 y la transmite a través de un puerto.

60 Según la presente invención, el distribuidor de datos 13, el selector de datos 19 y la memoria intermedia conmutadora 17 están instalados con el fin de retransmitir la trama de datos entre puertos.

65 Es decir, el distribuidor de datos 13 transmite simultáneamente la trama de datos recibida desde el controlador de acceso al medio 11 a la memoria intermedia transceptora 15 (FIFO MAC) y a la memoria intermedia conmutadora 17 (FIFO de conmutación). El distribuidor de datos 13 puede decidir si transmitir la trama de datos recibida desde el controlador de acceso al medio 11 a la memoria intermedia conmutadora 17 determinando una dirección origen, una dirección destino y un tipo de datos de la trama de datos recibida.

- 5 Cuando la memoria intermedia conmutadora 17 no puede transmitir la trama de datos al otro controlador de acceso al medio 11 hasta que se reciba toda la trama de datos y cuando se detectan errores comprobando la FCS (secuencia de comprobación de trama) de la trama de datos en la memoria intermedia, la memoria intermedia conmutadora 17 no transmite la trama de datos mediante su propio funcionamiento de conmutación. La FCS es una secuencia de bits utilizada para detectar errores en la trama, que se calcula mediante un algoritmo arbitrario cuando se transmite, y se transmite junto con una trama de información.
- 10 Hay un puntero generado para la trama de datos introducida desde el distribuidor de datos 13 y para la trama de datos leída desde el selector de datos 19. Cuando el puntero para la trama de datos leída desde el selector de datos 19 es mayor que el puntero para la trama de datos introducida desde el distribuidor de datos 13, la memoria intermedia conmutadora 17 proporciona una señal de error al selector de datos 19 para que no transmita la trama de datos al selector de datos 19.
- 15 Cuando el selector de datos 19 transmite las tramas de datos, determina una prioridad, selecciona cualquiera de entre la trama de datos introducida desde la memoria intermedia transceptora 15 y la trama de datos introducida desde la memoria intermedia conmutadora 17, y transmite la trama de datos seleccionada al controlador de acceso al medio objetivo 11.
- 20 Además, el selector de datos 19 detiene la operación de lectura de la trama de datos de la memoria intermedia conmutadora 17 cuando se transmite una señal de error desde la memoria intermedia conmutadora 17.
- 25 Por consiguiente, en la presente invención, hay un pequeño retardo de transmisión cuando la trama de datos se retransmite entre puertos en el sistema Ethernet de doble puerto. Además, cuando una retransmisión de trama se genera simultáneamente con una transmisión de trama de un dispositivo de capa superior, es posible impedir un conflicto determinando una prioridad.
- 30 Es decir, según la presente invención, el retardo de transmisión se minimiza almacenando la trama de datos retransmitida en la memoria intermedia conmutadora 17, transmitiendo la trama de datos que va a transmitirse según una prioridad utilizando el selector de datos 19 cuando se produce un conflicto de ocupación de una línea de transmisión con un dispositivo de capa superior, y transmitiendo la trama de datos de la memoria intermedia conmutadora 17 inmediatamente cuando no hay ningún conflicto en la línea de transmisión.
- 35 De este modo, la presente invención también tiene las ventajas de la conexión directa y del almacenamiento y retransmisión añadiendo el distribuidor de datos 13, la memoria intermedia conmutadora 17 y el selector de datos 19, de manera que se obtiene una rápida respuesta de conmutación necesaria para conseguir puntualidad y un encadenamiento en forma de margarita que son importantes en una Ethernet industrial.
- 40 Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a la realización preferida, resulta evidente que los expertos en la técnica pueden llevar a cabo otras realizaciones diferentes a la descripción detallada dentro de la esencia del alcance técnico de la presente invención. En este documento, la esencia del alcance técnico de la presente invención se indica en las siguientes reivindicaciones y debe entenderse que todas las diferencias en el alcance equivalente con respecto al alcance técnico están incluidas en la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un dispositivo de conmutación de un sistema Ethernet de doble puerto (10), que comprende:

5 un primer controlador de acceso al medio (11) adaptado para controlar la transmisión y recepción de una trama a través de Ethernet para decidir si aceptar la trama comparando una dirección IP de la trama y una dirección IP predeterminada;

10 una primera memoria intermedia transceptora (15) adaptada para transmitir y recibir una trama hacia y desde un dispositivo de capa superior, estando conectada la primera memoria intermedia transceptora (15) al dispositivo de capa superior a través de determinados buses;

15 un primer distribuidor de datos (13) adaptado para recibir una trama desde el primer controlador de acceso al medio (11) y para transferir la trama a al menos una de entre la primera memoria intermedia transceptora (15) y una primera memoria intermedia conmutadora (17-1);

20 estando adaptada la primera memoria intermedia conmutadora (17-1) para recibir una trama que va a retransmitirse desde el primer distribuidor de datos (13) y para decidir si transmitir la trama a un segundo selector de datos (19) de un segundo controlador de acceso al medio (11); y

25 un primer selector de datos (19) adaptado para recibir una trama desde cada una de la primera memoria intermedia transceptora (15) y una segunda memoria intermedia conmutadora (17-2) y para transmitir la trama al primer controlador de acceso al medio (11), estando adaptado el primer selector de datos (19) para seleccionar cualquiera de entre la trama introducida desde la primera memoria intermedia transceptora (15) y la trama introducida desde la segunda memoria intermedia conmutadora (17-2) determinando la prioridad de la trama y para transferir la trama seleccionada al primer controlador de acceso al medio.

30 2.- El dispositivo de conmutación según la reivindicación 1, en el que el primer distribuidor de datos (13) está adaptado para decidir si transmitir la trama a la primera memoria intermedia conmutadora (17-1) determinando al menos uno de entre una dirección origen, una dirección destino y un tipo de datos de la trama.

35 3.- El dispositivo de conmutación según la reivindicación 1, en el que la primera memoria intermedia conmutadora (17-1) está adaptada para comprobar la FCS (secuencia de comprobación de trama) de la trama almacenada en caso de retardo de la transmisión de trama al segundo selector de datos (19) del segundo controlador de acceso al medio (11), y para no transmitir la trama cuando se detecta un error.

FIG. 1a

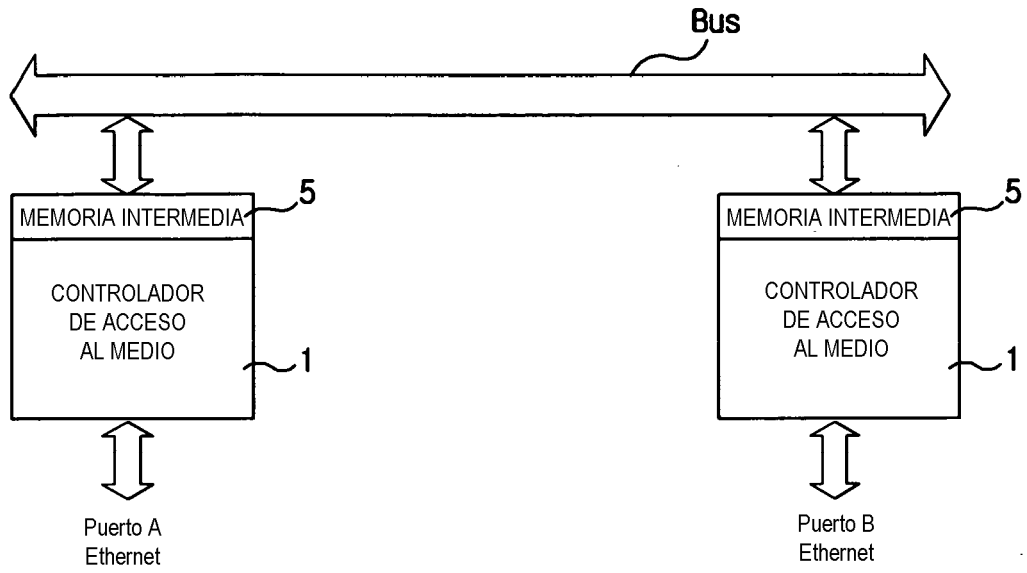


FIG. 1b

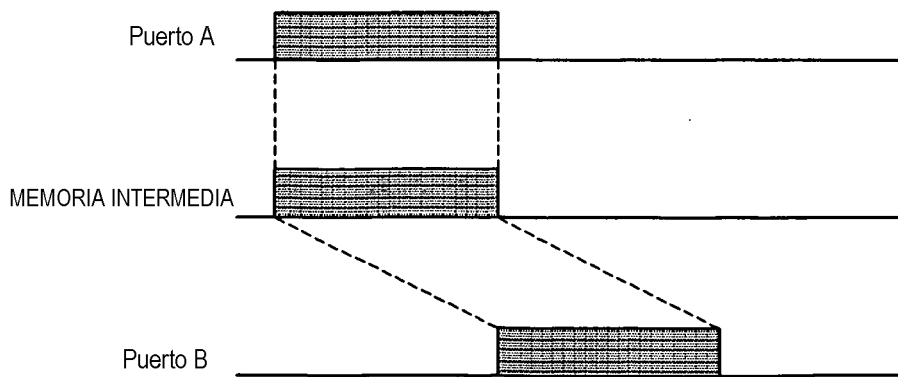


FIG. 2a

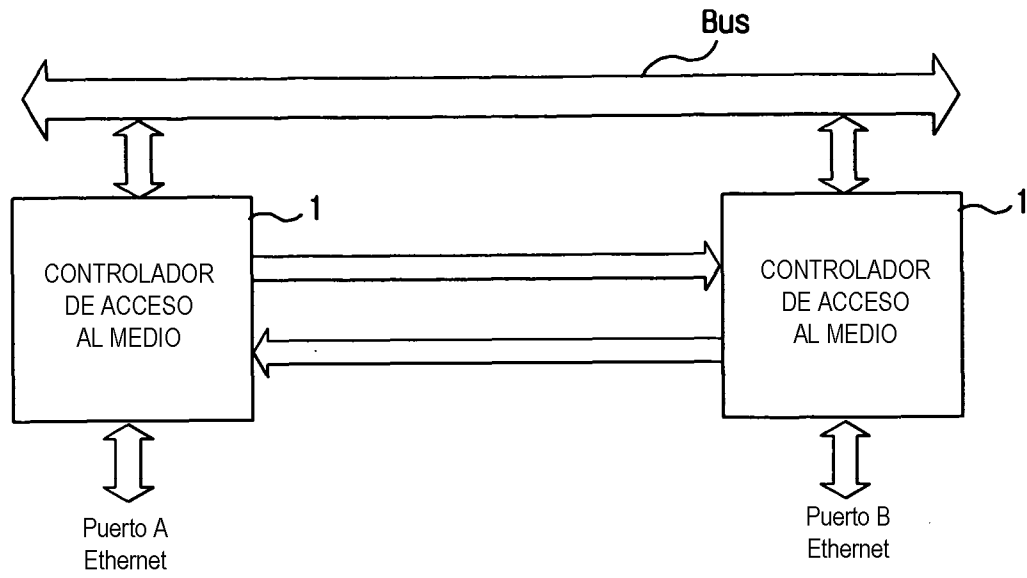


FIG. 2b

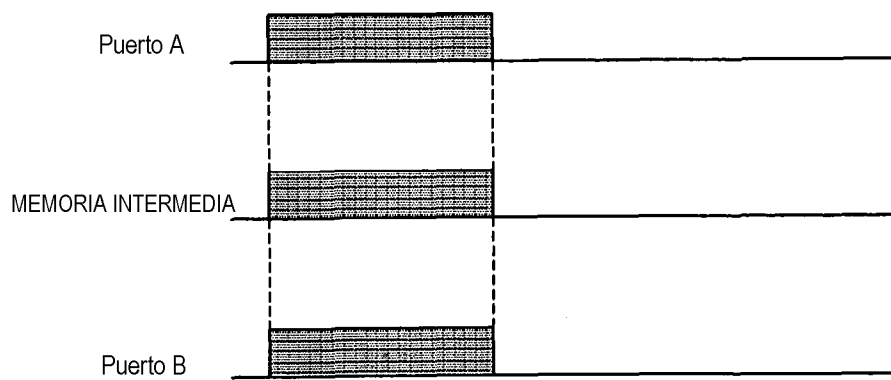




FIG. 3

