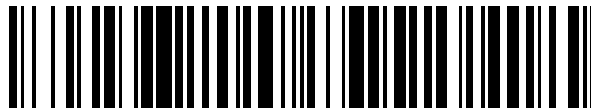


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 360**

51 Int. Cl.:

H04J 3/06 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2008** **E 12176086 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016** **EP 2512060**

54 Título: **Procedimiento y aparato de transmisión de señal de reloj entre redes**

30 Prioridad:

30.04.2007 CN 200710102025

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

02.11.2016

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, CN

72 Inventor/es:

CHENG, YONG;
BAO, XIAODONG;
ZHANG, ZHAN;
HE, YINGHAI y
WU, NING

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 588 360 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

Procedimiento y aparato de transmisión de señal de reloj entre redes

SECTOR TÉCNICO

5 La presente invención se refiere al sector de las comunicaciones, en particular, a una técnica de transmisión de señal de reloj entre redes.

ANTECEDENTES

10 La red de transporte de telecomunicación ha evolucionado desde una red de transporte de multiplexación por división de tiempo (TDM, time division multiplexing), por ejemplo, jerarquía digital síncrona (SDH, synchronous digital hierarchy)/red óptica síncrona (SONET, synchronous optical network) a una red de transporte de conmutación de paquetes (PS, packet switching). Para garantizar la estabilidad de la red y la continuidad del servicio, se adopta habitualmente un modo de evolución progresiva, de tal modo que dos redes de transporte coexisten y convergen durante un periodo muy largo.

15 Las dos redes de transporte tienen sus respectivos modos de transmisión de señal de reloj. La transmisión de señal de reloj de la red de transporte TDM está basada en el protocolo SDH. Haciendo referencia a la figura 1, se muestra el modo de transmisión de señal de reloj para la red SDH. Se puede saber que el equipo en la red SDH adquiere una señal de reloj a partir de una señal de reloj de referencia principal (PRC, primary reference clock), transfiere a continuación la señal de reloj en una capa física, y transfiere un mensaje de estado de sincronización (SSM, synchronization status message) que representa una clase de calidad de señal de reloj a través de un encabezado de sección de multiplexación de una sección de multiplexación en base al protocolo SDH. El SSM se define como sigue.

Clase de calidad	Valor (hex)	Por favor añadir	Señal de reloj
QL-PRC	0X10	$< 1 \cdot 10^{-11}$	Señal de reloj clase 1
QL-SSU-A	0X100	$1,6 \cdot 10^{-8}$	Señal de reloj de rubidio señal de reloj de clase 2
QL-SSU-B	1000	4,6 ppm	Señal de reloj local Señal de reloj de clase 2
QL-SEC	1011	$< 4,6$ ppm	Señal de reloj local
QL-DNU	1111		

Tabla 1

La red de transporte PS tiene dos modos de transmisión de señal de reloj.

El primero es una transmisión de señal de reloj de Ethernet síncrona.

25 La transmisión de señal de reloj de Ethernet síncrona está basada asimismo en el protocolo SDH. Haciendo referencia a la figura 2, el equipo en Ethernet síncrona adquiere una señal de reloj desde la PRC, transfiere a continuación la señal de reloj en la capa física, y transfiere el SSM que representa la clase de calidad de señal de reloj por medio de un paquete de operación, administración y mantenimiento (OAM) en base al protocolo SDH.

La segunda es una transmisión de señal de reloj PTP IEEE 1588.

30 La transmisión de señal de reloj de PTP IEEE 1588 está basada en un protocolo de tiempo de precisión (PTP, precision time protocol). Haciendo referencia a la figura 3, el tiempo y la clase de calidad temporal se transfieren por medio de un paquete PTP IEEE 1588 en base al PTP. Por ejemplo, la información de timeSource que representa un punto de inicio de un tiempo de referencia y la información de clase de señal de reloj PTP que representa la clase de calidad temporal se transmiten por medio de un paquete de aviso, y se transmite una señal de reloj precisa por medio de un paquete Sync (síncrono). La información de la diferencia temporal se transmite por medio de paquetes delay-req (petición de retardo) y delay-resp (respuesta de retardo). Los formatos de encabezado de los paquetes anteriores son iguales. En función del timeSource, se pueden identificar los tipos de señales de reloj. En función de la información de clase de señal de reloj PTP, se puede calcular la información de frecuencia de la señal de reloj. Según la información de diferencia temporal, se puede ajustar el tiempo actual del sistema.

40 Tal como se ve a partir de los anteriores tres modos de transmisión de señal de reloj de las dos redes de transporte, se obtiene la siguiente conclusión.

En relación con los modos de transmisión de señal de reloj de tanto la red SDH como de la Ethernet síncrona, la señal de reloj se transfiere por medio de la capa física, y el SSM que representa la clase de calidad de señal de reloj se transfiere en base al protocolo SDH. Por lo tanto, cuando convergen la red SDH y la Ethernet síncrona, puede asimismo unificarse correctamente la transmisión de señal de reloj. En relación con la red PTP IEEE 1588, la clase de precisión temporal se determina en función de la información de timeSource y de la información de clase de señal de reloj PTP transmitida en base al PTP, y la información no tiene nada que ver con la señal de reloj, lo cual es significativamente diferente de la red SDH en que la clase de calidad de la señal de reloj se determina según el SSM transmitido en base al protocolo SDH. Por lo tanto, el equipo que soporta solamente uno de los protocolos no puede comparar las calidades de las señales de reloj transferidas en base a protocolos diferentes, de tal modo que no se puede seleccionar la señal de reloj con la clase superior. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 4, una red de capa superior es la red PTP IEEE 1588, y la red TDM se conecta posteriormente. La red PTP IEEE 1588 puede proporcionar una señal de reloj de clase 1 recuperada a la red TDM. Después de recibir la señal de reloj proporcionada por la red PTP IEEE 1588, el equipo en la red TDM no puede determinar si la clase de calidad de la señal de reloj proporcionada por la red PTP IEEE 1588 es superior a la de la señal de reloj de clase 2 proporcionada por un sistema de suministro de temporización integrada en el edificio (BITS, integrated timing supply system), dado que no se transporta ningún SSM que represente la clase de calidad de señal de reloj. Por lo tanto, el equipo selecciona solamente la señal de reloj de clase 2 proporcionada por el BITS, en lugar de la señal de reloj de clase 1 proporcionada por la red PTP IEEE 1588, es decir, el equipo de la red TDM selecciona como fuente de señal de reloj la señal de reloj con una clase inferior en lugar de la que tiene una clase superior.

El documento D1 (=XP2620586; Michael Mayer; Nortel : "Functional Modeling of Synchronization Networks", www.telecom-sync.com; 27 de noviembre de 2006 (2006-11-27); Praga) da a conocer una selección de fuente de temporización en una red heterogénea como SDH/SONET y Ethernet, y estas redes transportan información relacionada con señal de reloj en SSM. La figura de la página 12 de D1 muestra simplemente un Ref. Select, y la figura de la página 17 de D1 muestra una situación en la que se pasa una referencia de temporización por medio de paquetes IEEE 1588.

El documento D2 (=G.8261), similar a D1, da a conocer asimismo una selección de fuente de temporización en una red heterogénea como SDH/SONET y Ethernet, y estas redes transportan información relacionada con señal de reloj en SSM. La figura de la página 31 de D2 es similar a la de la página 12 de D1, los fragmentos correspondientes en la página 32 y la página 36 de D2 dan a conocer las redes y la configuración de SSM en mayor detalle.

El documento D3 (=US6173023), consiste principalmente en que se puede establecer una sincronización en la totalidad de la red utilizando la información de prioridad e información de calidad, y monitorizando las señales de fuente de temporización en vista de los elementos SDH que soportan SSMB y de los elementos SDH que no soportan SSMB (ver el resumen del documento D3). D3 describe simplemente que los valores SSMB se transforman en el correspondiente valor de calidad, respectivamente (ver columna 7, línea 47 hasta columna 8, línea 4).

El documento D4, JUERGEN RAHN LUCENT TECHNOLOGIES GERMANY: "Issues with use of Slow protocol OAM PDUs for SSM in Ethernet networks; D 631", ITU-T DRAFT STUDY PERIOD 2005-2008, INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION, GENEVA; CH, vol. STUDY GROUP 15, 6 de febrero de 2006 (06/02/2006), - 17 de febrero de 2006 (17/02/2006), páginas 1 y 2, da a conocer simplemente el transporte de SSM que representa una clase de calidad de señal de reloj que utiliza un paquete Ethernet (determinado a partir de la discusión y objetivos del documento D4).

El documento WO 00/13354 A1 (SIEMENS) da a conocer un sistema de sincronización transformando datos específicos de red en mensajes en un formato independiente común.

RESUMEN

Las realizaciones de la presente invención dan a conocer un procedimiento y un aparato de transmisión de señal de reloj entre redes, en los que un equipo de red puede seleccionar convenientemente una señal de reloj con una clase superior a partir de señales de reloj transferidas en base a diferentes protocolos.

Las realizaciones de la presente invención se realizan por medio de la siguiente solución técnica.

Las realizaciones de la presente invención dan a conocer un procedimiento de transmisión de señal de reloj entre redes, que incluye las etapas siguientes:

se adquiere una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo;

se lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada en la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y en la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo, adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo en función de la segunda información obtenida; y

la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada se transmite en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada,

5 y en el que el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión (PTP), el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona (SDH) o un protocolo de red óptica síncrona (SONET), la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización (SSM); o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

10 La adquisición de la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo comprende, según una primera alternativa inventiva:

analizar sintácticamente una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo para adquirir una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red; y

15 transformar la primera información correspondiente a todas las señales de reloj transferidas por el primer equipo de red en la segunda información, de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.

Según una segunda alternativa inventiva, la adquisición de la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo comprende:

20 analizar sintácticamente una información transportada por un paquete transferido en base al primer protocolo, y la extracción de la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red, donde la segunda información correspondiente a la señal de reloj se transmite en un campo reservado del paquete, y la segunda información se obtiene transformando una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.

25 Según una tercera alternativa inventiva, la adquisición de la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo comprende:

seleccionar la mejor señal de reloj maestra (BMC, best master clock) en función de las fuentes de señal de reloj transferidas por el primer equipo de red en base al primer protocolo, adquirir una primera información correspondiente a la BMC a partir de un paquete o una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo; y

30 transformar la primera información correspondiente a la BMC en la segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.

Las realizaciones de la presente invención dan a conocer además un aparato para transmisión de señal de reloj, que incluye una unidad de selección de fuente del segundo protocolo y una unidad de transmisión del segundo protocolo.

35 La unidad de selección de fuente del segundo protocolo está adaptada para adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo, y llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo en función de la segunda información obtenida.

La unidad de transmisión del segundo protocolo está adaptada para transmitir una segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

45 donde la unidad de selección de fuente del segundo protocolo comprende:

50 una primera subunidad de adquisición, adaptada para analizar sintácticamente una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo con el fin de adquirir una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red; y transformar la primera información correspondiente a todas las señales de reloj transferidas por el primer equipo de red en la segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información;

y en el que: el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la

primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

5 Las realizaciones de la presente invención dan a conocer además un aparato de transmisión de señal de reloj, que incluye:

10 una unidad de selección de fuente del segundo protocolo, configurada para adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo; y llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo en función de la segunda información obtenida; y

15 una unidad de transmisión del segundo protocolo, adaptada para transmitir la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

en el que la unidad de selección de fuente del segundo protocolo comprende:

20 una segunda subunidad de adquisición, adaptada para analizar sintácticamente una información transportada por un paquete transferido en base al primer protocolo, y extraer la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red, donde la segunda información correspondiente a la señal de reloj se transmite en un campo reservado del paquete, y la segunda información se obtiene transformando una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.

25 y en el que: el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

30 Las realizaciones de la presente invención dan a conocer además un aparato de transmisión de señal de reloj, que incluye:

35 una unidad de selección de fuente del segundo protocolo, configurada para adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo; y llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo en función de la segunda información obtenida; y

40 una unidad de transmisión del segundo protocolo, adaptada para transmitir la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

en el que la unidad de selección de fuente del segundo protocolo comprende:

45 una tercera subunidad de adquisición, adaptada para seleccionar la mejor señal de reloj maestra, BMC, de acuerdo con la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo; adquirir una primera información correspondiente a la BMC a partir de un paquete o una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo; y transformar la primera información correspondiente a la BMC en la segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.;

50 y en el que: el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización, SSM; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

5 Tal como se puede ver a partir de la solución de implementación detallada de las realizaciones de la presente invención, se adquiere la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo, y la segunda información correspondiente a la fuente de señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo, y a continuación se lleva a cabo la selección de fuente de manera unificada adoptando el modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo, en función de la segunda información obtenida. Por lo tanto, equipos en diferentes tipos de redes pueden seleccionar convenientemente una señal de reloj con una clase superior a partir de señales de reloj transferidas en base a diferentes protocolos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 10 La figura 1 es una vista esquemática de una transmisión de señal de reloj de una red SDH de la técnica anterior;
- la figura 2 es una vista esquemática de una transmisión de señal de reloj de una Ethernet síncrona de la técnica anterior;
- la figura 3 es una vista esquemática de una transmisión de señal de reloj de una red PTP IEEE 1588 de la técnica anterior;
- 15 la figura 4 es una vista esquemática de la transmisión de señal de reloj después de que la red PTP IEEE 1588 y la red SDH converjan en la técnica anterior;
- la figura 5 es una vista esquemática de la situación después de la convergencia de la red SDH y la red PTP IEEE 1588, de acuerdo con una primera realización de la presente invención
- la figura 6 es un diagrama de flujo de la primera realización de la presente invención;
- 20 la figura 7 es un diagrama de flujo de una segunda realización de la presente invención,
- la figura 8 es una vista esquemática de la situación después de la convergencia de la red SDH y la red PTP IEEE 1588, de acuerdo con una tercera realización de la presente invención
- la figura 9 es un diagrama de flujo de la tercera realización de la presente invención;
- la figura 10 es una vista estructural esquemática de una cuarta realización de la presente invención;
- 25 la figura 11 es una vista estructural esquemática de una quinta realización de la presente invención; y
- la figura 12 es una vista estructural esquemática de una sexta realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 En una realización de la presente invención, considerando un formato de la actual clase de señal de reloj PTP que se muestra en la tabla 2, se establece una correspondiente relación entre la clase de señal de reloj PTP y un SSM, tal como se muestra en la tabla 3.

Valor (hex)	Clase de señal de reloj PTP
0	Clase superior
1-5	Reservado
6	PRC, fuente con precisión de seguimiento superior
7	Una etapa inicial para mantener 6 es 7 y no puede servir como esclavo
8-12	Reservado
13	Fuente con precisión de seguimiento común, por ejemplo, PTP
14	Una etapa inicial para mantener 13 es 14 y no puede servir como esclavo
15-51	Reservado
52	Degradación A para mantener 6
53-57	Reservado
58	Degradación A para mantener 13

Valor (hex)	Clase de señal de reloj PTP
59-67	Reservado
68-122	Para transferir información de frecuencia
123-132	Reservado
133-170	Para transferir información de frecuencia
171-186	Reservado
187	Degradación B para mantener 6
188-192	Reservado
193	Degradación B para mantener 13
194-215	Reservado
216-232	Para utilizar con perfiles PTP alternos
233-253	Reservado
254	Valor por defecto cuando la clase no está fijada

Tabla 2

Valor de la clase de señal de reloj PTP	Valor SSM
0, 6, 7, 13, 14	QL-PRC
52, 58	QL-SSU-A
187, 189	QL-SEC
Otros	Desconocido

Tabla 3

5 Cuando convergen una red que transfiere la información de clase de señal de reloj PTP en base a PTP y una red que transfiere el SSM en base a un protocolo SDH o a un protocolo SONET, en base a la correspondiente relación entre la clase de señal de reloj PTP y el SSM tal como se muestra en la tabla 3, se puede realizar convenientemente la transmisión de señal de reloj de una red heterogénea convergida.

10 En una primera realización de la presente invención, se da a conocer un procedimiento de transmisión de señal de reloj entre redes. En la situación mostrada en la figura 5 en la que convergen la red SDH y la red PTP IEEE 1588, se describe a continuación el proceso de implementación detallado en el que la red SDH basada en el protocolo SDH utiliza una señal de reloj transferida por la red PTP IEEE 1588 basada en el PTP. En este caso, la red PTP IEEE 1588 sirve como una primera red basada en el PTP, y la red SDH sirve como una segunda red basada en el protocolo SDH. El flujo se muestra en la figura 6 e incluye las etapas siguientes.

15 En la etapa S101, se recibe un paquete de aviso transferido mediante un primer equipo de red en base al PTP, se selecciona una BMC adoptando un algoritmo de selección de fuente basado en el PTP, y se recupera una señal de reloj correspondiente a la BMC de un paquete Sync basado en el PTP y relevante para la BMC.

Además, se puede recuperar información de diferencia temporal correspondiente a la BMC en función de los paquetes delay-req y delay-resp basados en el PTP y relevantes para la BMC. Se ajusta el tiempo del sistema en función de la información de diferencia temporal recuperada.

20 El algoritmo de selección de fuente basado en el PTP puede ser un algoritmo de selección de fuente de la mejor señal de reloj maestra (BMC), y pueden ser asimismo otros algoritmos de selección de fuente. El algoritmo de selección de fuente de BMC se describe a continuación.

25 1) Se recibe un paquete de aviso enviado desde cada puerto que soporta el PTP, se selecciona la BMC en función de información de fuente de señal de reloj transportada por el paquete de aviso, donde la información de fuente de señal de reloj incluye una clase de calidad de fuente de señal de reloj, un número de fuente de señal de reloj, una estructura TOP para transmisión de red, etc.

2) De acuerdo con la asignación y el número de puerto de la BMC seleccionada, se determina para cada puerto si es un puerto esclavo (puerto de fuente de señal de reloj), un puerto maestro (un puerto para distribuir la señal de reloj) o un puerto pasivo (un puerto que no realiza distribución ni seguimiento).

5 3) En el puerto esclavo (puerto de fuente de señal de reloj), se reciben periódicamente el paquete Sync y el paquete delay-req en base al PTP, y se transmite el paquete delay-req basado en el PTP.

4) En el puerto maestro (el puerto para distribuir la señal de reloj), se transmite periódicamente el paquete Sync y el paquete delay-req en base al PTP, y se recibe el paquete delay-req.

5) En función del paquete Sync recibido, se recupera una señal de reloj precisa. En función del paquete delay-req y el paquete delay-req recibidos, se recupera la información de diferencia temporal.

10 En la etapa S102, a partir del paquete de aviso relevante para la BMC, se extrae la primera información de clase de señal de reloj PTP correspondiente a la BMC, y en función de la relación correspondiente (que se muestra en la tabla 3) entre la primera información de clase de señal de reloj PTP y la segunda información SSM, la clase de señal de reloj PTP correspondiente a la BMC se transforma en la correspondiente SSM.

15 Mediante el proceso de transformación de la etapa S102, se adquiere indirectamente la segunda información SSM correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red, y a continuación se ejecutan las etapas siguientes.

20 En la etapa S103, de acuerdo con el SSM transformado y el SSM transferido desde el puerto SDH, se lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj correspondiente a la BMC y la señal de reloj transferida en base al protocolo SDH, adoptando un algoritmo de selección de fuente en base al protocolo SDH, de manera que se adquiere una fuente de señal de reloj seleccionada.

25 El algoritmo de selección de fuente basado en el protocolo SDH puede ser un algoritmo de selección de fuente G.781, y pueden ser asimismo otros algoritmos de selección de fuente basados en el protocolo SDH. La selección de fuente llevada a cabo de manera unificada adoptando el algoritmo de selección de fuente G.781 se plantea como ejemplo para mostrar el proceso de selección de fuente. En primer lugar, se determina si existe o no una fuente de señal de reloj conmutada manualmente de manera forzosa: en caso afirmativo, se debe seleccionar la fuente de señal de reloj conmutada manualmente de manera forzosa; de lo contrario, se selecciona una fuente de señal de reloj con la clase de calidad máxima, de acuerdo con la relación correspondiente entre la clase de calidad representada por el SSM y la fuente de señal de reloj, según se muestra en la tabla 1. Si las clases de calidad representadas por el SSM son iguales, se selecciona una fuente de señal de reloj con la máxima prioridad en función de prioridades establecidas manualmente.

30 En la etapa S104, se transmite una segunda información SSM correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada, en base al protocolo SDH según la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada.

35 Si se selecciona una fuente de señal de reloj correspondiente al SSM transformado a partir de la información de clase de señal de reloj PTP en el paquete transferido por el puerto PTP IEEE 1588, el tiempo de sistema actual se ajusta en función de la información de diferencia temporal recuperada. Cuando cada puerto basado en el protocolo SDH entrega servicios, el SSM adquirido mediante transformación es encapsulado en un encabezado de sección de una sección de multiplexación y transmitido según la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada.

40 Un equipo del siguiente nivel que recibe la segunda información SSM lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre señales de reloj recuperadas por cada puerto en función de la segunda información SSM correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada y al SSM transferido desde otros puertos del equipo en base al protocolo SDH adoptando un modo de selección de fuente en base al protocolo SDH, y transmite un SSM correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada a un equipo de otro siguiente nivel en función de la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada, y así sucesivamente. Este proceso anterior prosigue hasta que el equipo del último nivel ha llevado a cabo la selección de fuente. En la realización, se permite al equipo en diferentes tipos de redes seleccionar una señal de reloj con una clase superior a partir de las señales de reloj transferidas en base a protocolos diferentes.

45 En una segunda realización de la presente invención, se da a conocer un segundo procedimiento de transmisión de señal de reloj entre redes. Asimismo, en la situación mostrada en la figura 5 en la que la red SDH y la red PTP IEEE 1588 convergen, se describe un proceso de implementación detallada en el que la red SDH utiliza la señal de reloj transferida por la red PTP IEEE 1588. En este caso, la red PTP IEEE 1588 sirve como una primera red basada en un primer protocolo (PTP), y la red SDH sirve como una segunda red basada en un segundo protocolo (protocolo SDH). El flujo se muestra en la figura 7, e incluye las etapas siguientes.

50 En la etapa S201, cuando se envía un paquete de aviso basado en el PTP, un equipo de red PTP IEEE 1588 transfiere la segunda información, es decir, el SSM, correspondiente a la señal de reloj en un campo reservado de un encabezado del paquete.

Considerando que algunos campos reservados se siguen manteniendo en el formato definido del encabezado del paquete PTP que se muestra en la tabla 4, la segunda información SSM correspondiente a la señal de reloj se puede transmitir en el campo reservado, por ejemplo, el campo reservado del octeto 16-ésimo en la tabla 4, pero sin limitarse a esto.

ES 2 588 360 T3

Bits								Octetos	Desplazamiento
7	6	5	4	3	2	1	0		
transportSpecific				messageType				1	0
reservado				versionPTP				1	1
messageLength								2	2
domainNumber								1	4
reservado								1	5
indicadores								2	6
correctionField								8	8
Reservado								4	16
sourcePortIdentity								10	20
sequenceId								2	30
control								1	32
logMeanMessageInterval								1	33

Tabla 4

En la etapa S202, un equipo de red SDH recibe el paquete de aviso transferido desde el puerto basado en el PTP, realiza un análisis sintáctico de la información transportada en el paquete, y extrae el SSM correspondiente a la señal de reloj a partir del campo reservado en el encabezado del paquete.

- 5 Por medio de la etapa anterior, se adquiere directamente desde el paquete la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red.

En la etapa S203, en función del SSM extraído y del SSM transferido desde cada puerto basado en el protocolo SDH, se lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre las señales de reloj recuperadas adoptando un algoritmo de selección de fuente basado en el protocolo SDH, con el fin de adquirir una fuente de
10 señal de reloj seleccionada.

El algoritmo de selección de fuente basado en el protocolo SDH puede ser un algoritmo de selección de fuente G.781, y pueden ser asimismo otros algoritmos de selección de fuente basados en el protocolo SDH.

En la etapa S204, cuando el puerto basado en el protocolo SDH entrega servicios, el SSM correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada es encapsulado en un encabezado de sección de una sección de
15 multiplexación y transmitido según la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada.

De manera similar a la realización anterior, un equipo del siguiente nivel que recibe la segunda información SSM lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre señales de reloj recuperadas por cada puerto según la segunda información SSM correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada y al SSM transferido desde otros puertos del equipo en base al protocolo SDH, mediante adoptar un modo de selección de fuente basado en el
20 protocolo SDH, y transmite un SSM correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada al equipo de otro siguiente nivel de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada, y así sucesivamente. El proceso anterior continúa hasta que el equipo del último nivel lleva a cabo la selección de fuente. En la realización, se permite al equipo en los diferentes tipos de redes seleccionar una señal de reloj con una clase superior a partir de las señales de reloj transferidas en base a protocolos diferentes. El algoritmo de selección de fuente basado en el
25 protocolo SDH puede ser un algoritmo de selección de fuente G.781, y pueden ser asimismo otros algoritmos de selección de fuente basados en el protocolo SDH.

En la segunda realización de la presente invención, el SSM correspondiente a la señal de reloj se transfiere en el campo reservado en el encabezado del paquete de aviso transferido en base al PTP, y además, el SSM correspondiente a la señal de reloj se transfiere en un campo reservado de un paquete OAM transferido en base al
30 PTP.

En una tercera realización de la presente invención, se da a conocer un tercer procedimiento de transmisión de señal de reloj entre redes. En la situación mostrada en la figura 8 en la que convergen la red SDH y la red PTP IEEE 1588, se describe el proceso detallado de implementación en el que la red PTP IEEE 1588 utiliza la señal de reloj

transferida por la red SDH. En este caso, la red SDH sirve como una primera red basada en el protocolo SDH, y la red PTP IEEE 1588 sirve como una segunda red basada en el PTP. El flujo se muestra en la figura 9 e incluye las etapas siguientes.

5 En la etapa S301, a partir de una trama de protocolo transferida desde cada puerto basado en el protocolo SDH, se extrae una primera información SSM correspondiente a la señal de reloj, y se lleva a cabo de manera unificada una selección de fuente sobre la señal de reloj recuperada desde la trama de protocolo recibida por cada puerto, adoptando un algoritmo de selección de fuente basado en el protocolo SDH, de tal modo que se selecciona una BMC.

10 El algoritmo de selección de fuente basado en el protocolo SDH puede ser un algoritmo de selección de fuente G.781, y pueden ser asimismo otros algoritmos de selección de fuente basados en el protocolo SDH.

En la etapa S302, de acuerdo con la relación correspondiente entre la clase de señal de reloj PTP y el SSM que se muestra en la tabla 3, la primera información SSM correspondiente a la BMC se transforma en una segunda información de clase de señal de reloj PTP.

15 Por medio del proceso de transformación indicado anteriormente, se adquiere indirectamente la segunda información de clase de señal de reloj PTP correspondiente a la fuente de señal de reloj transferida por la red SDH.

En la etapa S303, se lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj representada por la clase de señal de reloj PTP adquirida mediante transformación y la señal de reloj recuperada a partir del paquete transferido desde cada puerto basado en el PTP, adoptando un algoritmo de selección de fuente basado en el PTP, de tal modo que se adquiere una fuente de señal de reloj seleccionada.

20 El algoritmo de selección de fuente basado en el PTP puede ser un algoritmo BMC, y pueden ser asimismo otros algoritmos de selección de fuente basados en el PTP. El proceso de llevar a cabo de manera unificada la selección de fuente adoptando el algoritmo BMC es similar a las descripciones pertinentes de la primera realización, de tal modo que no se describe en detalle en este caso.

25 En la etapa S304, cuando el puerto basado en el PTP entrega servicios, la clase de señal de reloj PTP correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada es encapsulada en un correspondiente paquete PTP, por ejemplo, un paquete Sync, y se encapsula un determinado tiempo de referencia en un correspondiente paquete PTP, por ejemplo, el paquete delay-resp y el paquete delay-req, y a continuación los paquetes se transmiten según la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada.

30 Por consiguiente, el equipo del siguiente nivel que recibe la clase de señal de reloj PTP correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj recuperada por cada puerto según la clase de señal de reloj PTP recibida y la clase de señal de reloj PTP transferida directamente desde otros puertos del equipo por medio de un algoritmo de selección de fuente basado en el PTP, encapsula la clase de señal de reloj PTP correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada en el correspondiente paquete PTP, por ejemplo, el paquete Sync, y encapsula el tiempo de referencia determinado adoptado en el correspondiente paquete PTP, por ejemplo, el paquete delay-resp y el paquete delay-req, y transmite los paquetes según la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada.

35 Para la tercera realización, después de que la primera información SSM correspondiente a la señal de reloj se extrae de la trama de protocolo transferida desde cada puerto basado en el protocolo SDH, el SSM extraído correspondiente a todas las señales de reloj se puede transformar en la clase de señal de reloj PTP según la relación correspondiente entre la clase de señal de reloj PTP y el SSM mostrada en la tabla 3. A continuación, se lleva a cabo de manera unificada la selección de fuente sobre la señal de reloj correspondiente a la clase de señal de reloj PTP adquirida por transformación y la señal de reloj recuperada de los paquetes transferidos desde cada puerto de el PTP IEEE 1588, adoptando el algoritmo de selección de fuente basado en el PTP, por ejemplo, el algoritmo BMC.

45 En las realizaciones anteriores, la red SDH y la red PTP IEEE 1588 se toman como ejemplos ilustrativos, y en relación con la transmisión de señal de reloj entre redes para transferir la información relacionada con la señal de reloj basada en protocolos diferentes, por ejemplo, la transmisión de señal de reloj entre la red SONET y la red PTP IEEE 1588, se puede adoptar el procedimiento similar a las realizaciones anteriores de la presente invención.

50 En una cuarta realización de la presente invención, se da a conocer un aparato de transmisión de señal de reloj, y se muestra una estructura del aparato en la figura 10. El aparato incluye una unidad de selección de fuente del segundo protocolo y una unidad de transmisión del segundo protocolo. La unidad de selección de fuente del segundo protocolo es una unidad de selección de fuente basada en un protocolo SDH o una unidad de selección de fuente basada en un protocolo SONET y puede incluir además una primera subunidad de adquisición y una primera subunidad de selección de fuente.

55 Las acciones para transferir información entre las unidades se describen como sigue.

5 La unidad de selección de fuente del segundo protocolo está adaptada para adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo, y llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo, de acuerdo con la segunda información obtenida, adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo. La situación detallada del proceso se describe a continuación.

10 La primera subunidad de adquisición analiza sintácticamente la información transportada en un paquete transferido por el primer equipo de red en base al primer protocolo, y adquiere la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo. Por ejemplo, se analiza sintácticamente la información transportada en un paquete de aviso recibido o en un paquete OAM transferido en base a PTP, con el fin de adquirir una segunda información SSM correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al PTP. Al mismo tiempo, la primera subunidad de adquisición recupera además la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo a partir de una trama de protocolo transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo. Por ejemplo, un SSM correspondiente a la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo se adquiere a partir de una trama de protocolo SDH. La situación detallada del proceso es igual que en el procedimiento de la segunda realización de la presente invención, de tal modo que no se describe en detalle en este caso.

20 La primera subunidad de selección de fuente lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo, según la segunda información obtenida correspondiente a las señales de reloj transferidas en base a protocolos diferentes adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo. La información específica es la misma que en el procedimiento de la segunda realización de la presente invención, de tal modo que no se describe en detalle en este caso.

La unidad de transmisión del segundo protocolo transmite la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada según el segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada por la unidad de selección de fuente del segundo protocolo.

30 En una quinta realización de la presente invención, se da a conocer un aparato de transmisión de señal de reloj, y se muestra una estructura del aparato en la figura 11. El aparato incluye una unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo, una unidad de selección de fuente del segundo protocolo y una unidad de transmisión del segundo protocolo, en el que la unidad de selección de fuente del segundo protocolo incluye además una segunda subunidad de adquisición y una segunda subunidad de selección de fuente.

Las acciones de transferencia de información entre las unidades se describen a continuación.

35 La unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo selecciona una BMC según las señales de reloj transferidas por el primer equipo de red en base a un primer protocolo, adquiere una primera información correspondiente a la BMC en base al primer protocolo, transforma la primera información correspondiente a la BMC en una segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.

40 La unidad de selección de fuente del segundo protocolo adquiere la segunda información adquirida transformando la primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo, y lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo según la segunda información obtenida mediante adoptar un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo. La situación detallada del proceso se describe a continuación.

50 La segunda subunidad de adquisición está adaptada para adquirir la segunda información adquirida mediante transformación y correspondiente a la BMC a partir de la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo, y adquirir la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo.

55 La segunda subunidad de selección de fuente está adaptada para llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj de la BMC y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo, adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo según la segunda información adquirida mediante transformación y correspondiente a la BMC, y la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo.

La unidad de transmisión del segundo protocolo está adaptada para transmitir la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada según el segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada por la unidad de selección de fuente del segundo protocolo.

La unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo puede ser una unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el protocolo SDH, una unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el protocolo SONET, o una unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el PTP. Si la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo es la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el protocolo SDH o la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el protocolo SONET, la unidad de selección de fuente del segundo protocolo es una unidad de selección de fuente basada en el PTP, y en este caso, el aparato incluye además una unidad de generación del tiempo de referencia. Si la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo es la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el PTP, la unidad de selección de fuente del segundo protocolo es una unidad de selección de fuente basada en el protocolo SDH o una unidad de selección de fuente basada en el protocolo SONET. Por consiguiente, cuando la unidad de selección de fuente del segundo protocolo es la unidad de selección de fuente basada en el protocolo SDH, la unidad de transmisión del segundo protocolo es una unidad de transmisión basada en el protocolo SDH. Cuando la unidad de selección de fuente del segundo protocolo es la unidad de selección de fuente basada en el protocolo SONET, la unidad de transmisión del segundo protocolo es una unidad de transmisión basada en el protocolo SONET.

A continuación se describe en detalle la quinta realización de la presente invención, en la que, por ejemplo, la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo en el aparato de transmisión de señal de reloj es la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el protocolo SDH, la unidad de selección de fuente del segundo protocolo es la unidad de selección de fuente basada en el PTP, la unidad de transmisión del segundo protocolo es la unidad de transmisión basada en el PTP, y el aparato de transmisión de señal de reloj incluye además una unidad de generación del tiempo de referencia.

La unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo recupera una señal de reloj según una trama de protocolo SDH transferida por el primer equipo de red, calcula una BMC por medio de un modo de selección de fuente basado en el protocolo SDH, por ejemplo, un algoritmo de selección de fuente G.781, adquiere una primera información SSM correspondiente a la BMC a partir de una trama de protocolo relevante para la BMC, y transforma a continuación la primera información SSM en una segunda información de clase de señal de reloj PTP, según la relación correspondiente entre la clase de señal de reloj PTP y el SSM que se muestra en la tabla 3.

La unidad de selección de fuente del segundo protocolo lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj representada por la segunda información de clase de señal de reloj PTP adquirida por transformación y la señal de reloj recuperada de los paquetes transferidos desde cada puerto basado en el PTP, adoptando un algoritmo de selección de fuente basado en el PTP, por ejemplo, el algoritmo BMC, de manera que adquiere una fuente de señal de reloj seleccionada.

Cuando cada puerto basado en el PTP entrega servicios, la unidad de transmisión del segundo protocolo encapsula la clase de señal de reloj PTP correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada en un correspondiente paquete PTP, encapsula una determinada referencia de tiempo generada por la unidad de generación del tiempo de referencia en un correspondiente paquete PTP, y transmite los paquetes según la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada. En este caso, en la situación en la que la red PTP IEEE 1588 necesita solamente transferir la señal de reloj progresiva y no necesita transferir el tiempo preciso, ésta no tiene requisitos especiales sobre el tiempo de referencia generado por la unidad de generación del tiempo de referencia.

A continuación se describe en detalle la quinta realización de la presente invención, por ejemplo, la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo en el aparato de transmisión de señal de reloj es la unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente basada en el PTP, la unidad de selección de fuente del segundo protocolo es la unidad de selección de fuente basada en el protocolo SDH, y la unidad de transmisión del segundo protocolo es la unidad de transmisión basada en el protocolo SDH.

La unidad de transformación de la subunidad de selección de fuente del primer protocolo recupera una señal de reloj a partir de un paquete PTP transferido por un primer equipo de red, calcula una BMC por medio de un modo de selección de fuente basado en el PTP, por ejemplo, el algoritmo de selección de fuente BMC, adquiere una primera información de clase de señal de reloj PTP correspondiente a la BMC a partir del paquete PTP relevante para la BMC, y transforma a continuación la primera información de clase de señal de reloj PTP en una segunda información SSM, según la correspondiente relación entre la clase de señal de reloj PTP y el SSM que se muestra en la tabla 3.

La unidad de selección de fuente del segundo protocolo lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj correspondiente a la BMC y la señal de reloj transferida desde el puerto SDH según el SSM adquirido mediante transformación y el SSM transferido desde el puerto SDH, adoptando un algoritmo de selección de fuente, por ejemplo, un algoritmo de selección de fuente G.781, de tal modo que adquiere una fuente de señal de reloj seleccionada.

La unidad de transmisión del segundo protocolo transmite una segunda información SSM correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada según el protocolo SDH de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada.

5 En una sexta realización de la presente invención, se da a conocer un aparato de transmisión de señal de reloj, y se muestra una estructura del aparato en la figura 12. El aparato incluye una unidad de transformación, una unidad de selección de fuente del segundo protocolo y una unidad de transmisión del segundo protocolo, en el que la unidad de selección de fuente del segundo protocolo incluye además una tercera subunidad de adquisición y una tercera subunidad de selección de fuente. En el aparato de transmisión de señal de reloj de esta realización, la unidad de transformación puede ser una unidad de transformación basada en un protocolo SDH o una unidad de transformación basada en un protocolo SONET, la unidad de selección de fuente del segundo protocolo puede ser una unidad de selección de fuente basada en un PTP, y correspondientemente, la unidad de transmisión del segundo protocolo puede ser una unidad de transmisión basada en el PTP. El aparato de transmisión de señal de reloj incluye además una unidad de generación de tiempo de referencia.

15 Las acciones para transferir información entre unidades se describen a continuación. La unidad de transformación está adaptada para adquirir una primera información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo a partir de una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo, y transformar la primera información correspondiente a todas las señales de reloj transferidas por el primer equipo de red en base al primer protocolo en la segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.

20 La unidad de selección de fuente del segundo protocolo está adaptada para adquirir la segunda información adquirida transformando la primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo, y lleva a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo según la segunda información obtenida mediante adoptar un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo. La situación detallada del proceso se describe a continuación.

30 La tercera subunidad de adquisición está adaptada para adquirir de la unidad de transformación la segunda información adquirida transformando la primera información correspondiente a todas las señales de reloj, y para adquirir la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red a partir del paquete transferido por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo.

35 La tercera subunidad de selección de fuente está adaptada para llevar a cabo de manera unificada una selección de fuente sobre todas las señales de reloj transferidas por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo según la totalidad de la segunda información adquirida mediante transformación a partir de la tercera subunidad de adquisición, y la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo a partir de la tercera subunidad de adquisición por medio de un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo.

40 La unidad de transmisión del segundo protocolo transmite una segunda información correspondiente a la fuente de señal de reloj seleccionada y un determinado tiempo de referencia generado por la unidad de generación del tiempo de referencia en base al segundo protocolo según la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada por la unidad de selección de fuente del segundo protocolo.

La implementación detallada de la sexta realización de la presente invención es la misma que las descripciones del procedimiento de la tercera realización, de manera que no se describe en detalle en este caso.

45 En la séptima realización de la presente invención, se da a conocer un aparato para transmitir información de clase de calidad de señal de reloj, que incluye una unidad de construcción y una unidad de transmisión, en la que la unidad de construcción incluye además una primera subunidad de construcción o una segunda subunidad de construcción.

Las acciones para transferir información entre unidades se describen a continuación.

50 La unidad de construcción transporta un paquete SSM para representar la clase de calidad de señal de reloj en un paquete PTP. La situación detallada del proceso se describe a continuación.

55 La primera subunidad de construcción transporta el SSM que representa la clase de calidad de señal de reloj en un campo reservado de un encabezado de un paquete de aviso basado en el PTP, o la segunda subunidad de construcción transporta el SSM que representa la clase de calidad de señal de reloj en un campo reservado de un encabezado de un paquete de operación, administración y mantenimiento (OAM) basado en el PTP.

La unidad de transmisión transmite el paquete PTP adquirido por la unidad de construcción.

- 5 Tal como se puede ver a partir de la solución de implementación detallada de la presente invención, se adquiere la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo, y la segunda información correspondiente a la fuente de señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo, y a continuación se lleva a cabo la selección de fuente de manera unificada adoptando el modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo, en función de la segunda información obtenida. Por lo tanto, el equipo en diferentes tipos de redes puede seleccionar convenientemente una señal de reloj con una clase superior a partir de señales de reloj transferidas en base a diferentes protocolos, de manera que consigue una gestión de normalización sobre las señales de reloj transferidas en base a los diferentes protocolos.
- 10 Resultará evidente para los expertos en la materia que la presente invención está definida y limitada solamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas 1 a 6.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de señal de reloj entre redes, que comprende:

5 adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo;

llevar a cabo (S303) una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo según la segunda información obtenida; y

10 transmitir (S304) la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

en el que adquirir la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo comprende:

analizar sintácticamente una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo para adquirir una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red; y

15 transformar la primera información correspondiente a todas las señales de reloj transferidas por el primer equipo de red en la segunda información, de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información.

20 y en el que el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización, SSM; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

2. Un procedimiento de transmisión de señal de reloj entre redes, que comprende:

25 adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo;

30 llevar a cabo (S203) una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo según la segunda información obtenida; y

transmitir (S204) la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada; en el que adquirir la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo comprende:

35 analizar (S202) sintácticamente una información transportada por un paquete transferido en base al primer protocolo, y extraer la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red, donde la segunda información correspondiente a la señal de reloj se transmite en un campo reservado del paquete, y la segunda información se obtiene transformando una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información;

40 el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización, SSM; o

45 en el que el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

3. Un procedimiento de transmisión de señal de reloj entre redes, que comprende:

50 adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo;

llevar a cabo (S103, S303) una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo según la segunda información obtenida; y

5 transmitir (S104, S304) la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

en el que adquirir la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo comprende:

10 seleccionar (S101, S301) la mejor señal de reloj maestra, BMC, en función de las fuentes de señal de reloj transferidas por el primer equipo de red en base al primer protocolo, adquirir una primera información correspondiente a la BMC a partir de un paquete o una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo; y

transformar (S102, S302) la primera información correspondiente a la BMC en la segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información;

15 en el que el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización, SSM; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

20 4. Un aparato de transmisión de señal de reloj, que comprende:

una unidad de selección de fuente del segundo protocolo, configurada para adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo; y llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo en función de la segunda información obtenida; y

30 una unidad de transmisión del segundo protocolo, adaptada para transmitir la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

en el que la unidad de selección de fuente del segundo protocolo comprende:

35 una primera subunidad de adquisición, adaptada para analizar sintácticamente una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo con el fin de adquirir una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red; y transformar la primera información correspondiente a todas las señales de reloj transferidas por el primer equipo de red en la segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información;

40 y en el que: el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

5. Un aparato de transmisión de señal de reloj, que comprende:

45 una unidad de selección de fuente del segundo protocolo, configurada para adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo; y llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo en función de la segunda información obtenida; y

50 una unidad de transmisión del segundo protocolo, adaptada para transmitir la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

en el que la unidad de selección de fuente del segundo protocolo comprende:

5 una segunda subunidad de adquisición, adaptada para analizar sintácticamente una información transportada por un paquete transferido en base al primer protocolo, y extraer la segunda información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red, donde la segunda información correspondiente a la señal de reloj se transmite en un campo reservado del paquete, y la segunda información se obtiene transformando una primera información correspondiente a la señal de reloj transferida por el primer equipo de red de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información;

10 y en el que: el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

6. Un aparato de transmisión de señal de reloj, que comprende:

15 una unidad de selección de fuente del segundo protocolo, configurada para adquirir una segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un primer equipo de red en base a un primer protocolo, y la segunda información correspondiente a una señal de reloj transferida por un segundo equipo de red en base a un segundo protocolo; y llevar a cabo una selección de fuente de manera unificada sobre la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo y la señal de reloj transferida por el segundo equipo de red en base al segundo protocolo adoptando un modo de selección de fuente basado en el segundo protocolo en función de la segunda información obtenida; y

20 una unidad de transmisión del segundo protocolo, adaptada para transmitir la segunda información correspondiente a una fuente de señal de reloj seleccionada en base al segundo protocolo de acuerdo con la señal de reloj de la fuente de señal de reloj seleccionada;

25 en el que la unidad de selección de fuente del segundo protocolo comprende:

30 una tercera subunidad de adquisición, adaptada para seleccionar la mejor señal de reloj maestra, BMC, de acuerdo con la señal de reloj transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo; adquirir una primera información correspondiente a la BMC a partir de un paquete o una trama de protocolo transferida por el primer equipo de red en base al primer protocolo; y transformar la primera información correspondiente a la BMC en la segunda información de acuerdo con una correspondiente relación entre la primera información y la segunda información;

35 y en el que: el primer protocolo comprende un protocolo de tiempo de precisión, PTP, el segundo protocolo comprende un protocolo de jerarquía digital síncrona, SDH, o un protocolo de red óptica síncrona, SONET, la primera información es una información de clase de señal de reloj PTP, y la segunda información es un mensaje de estado de sincronización, SSM; o

el primer protocolo comprende un protocolo SDH o un protocolo SONET, el segundo protocolo comprende un PTP, la primera información es un SSM y la segunda información es una información de clase de señal de reloj PTP.

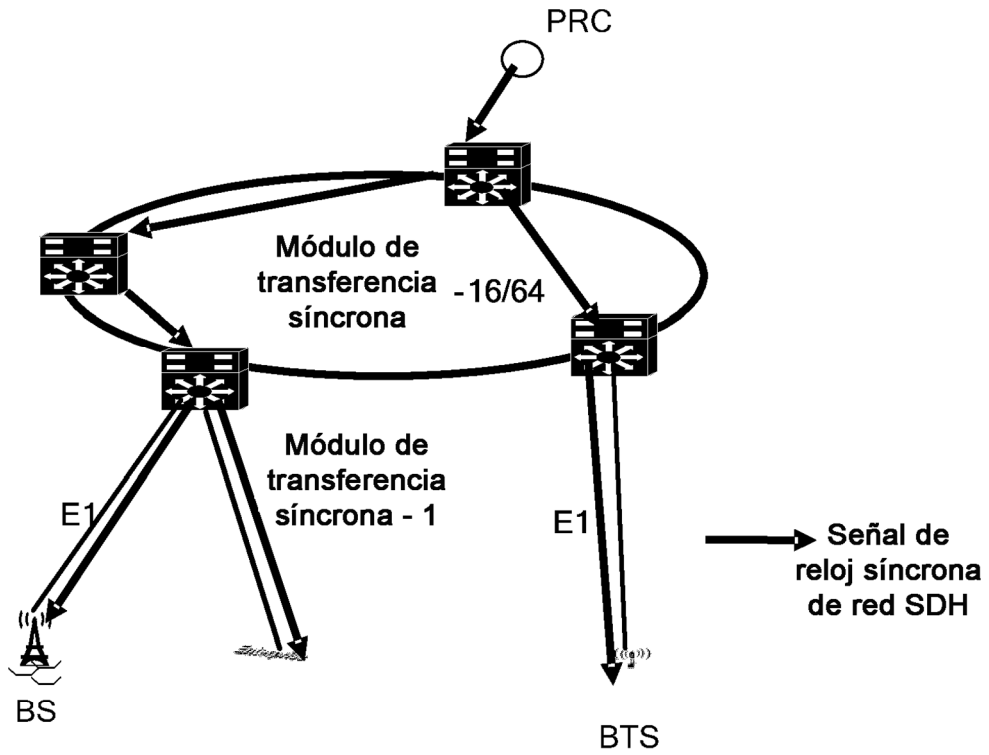


FIG. 1

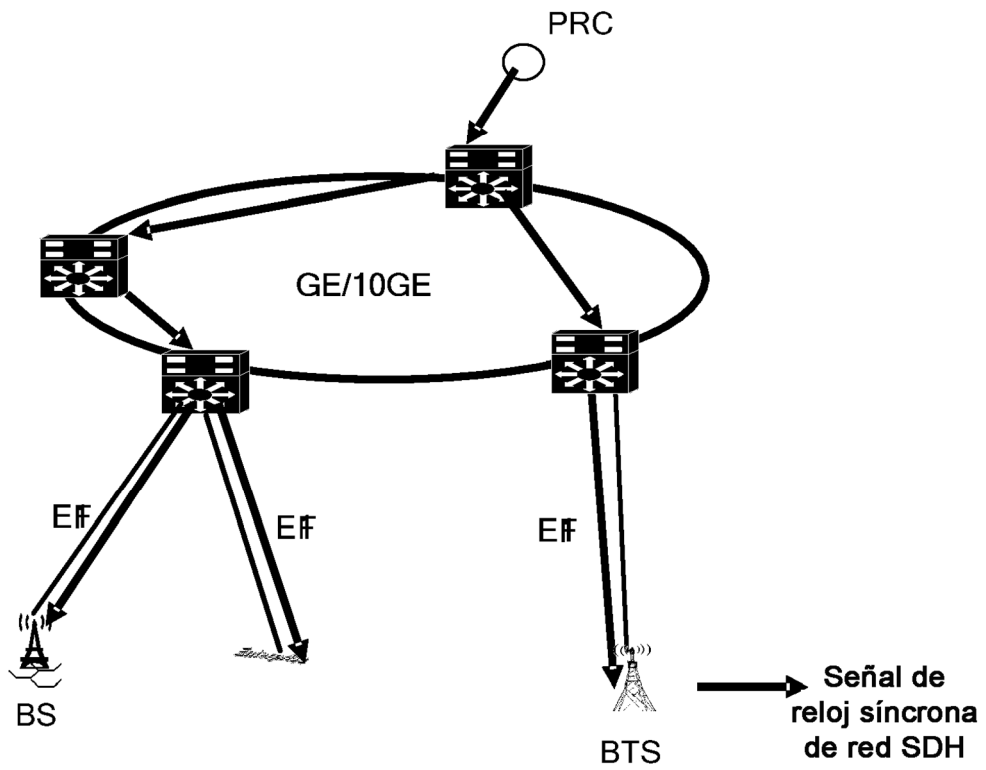


FIG. 2

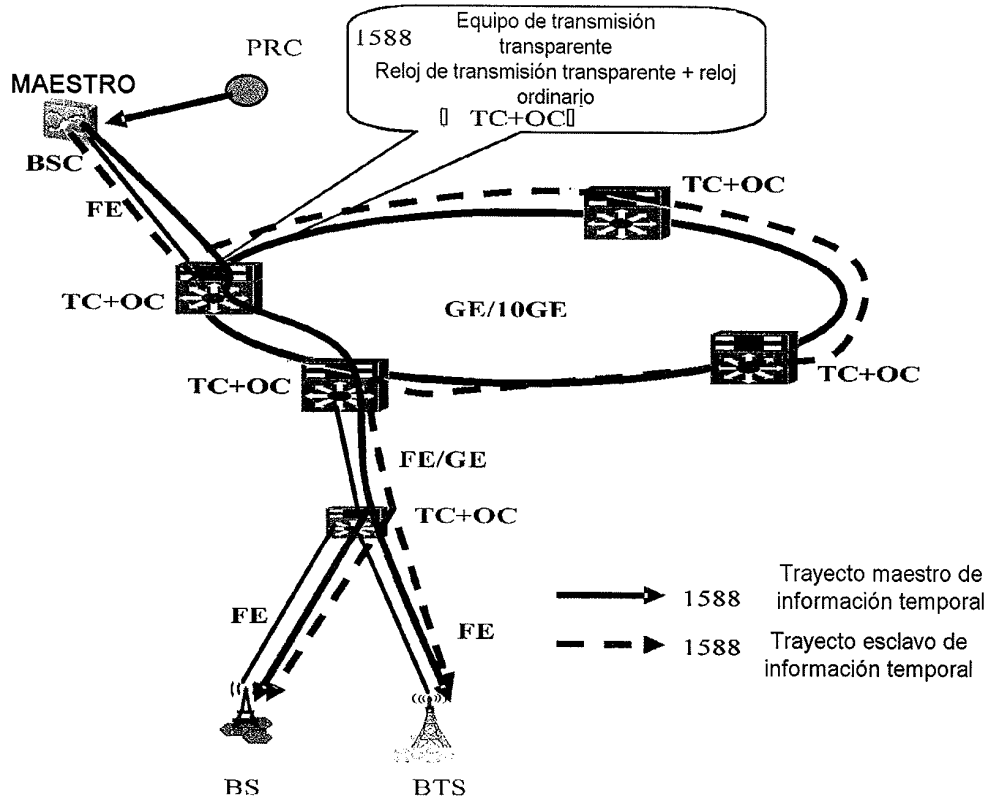


FIG. 3

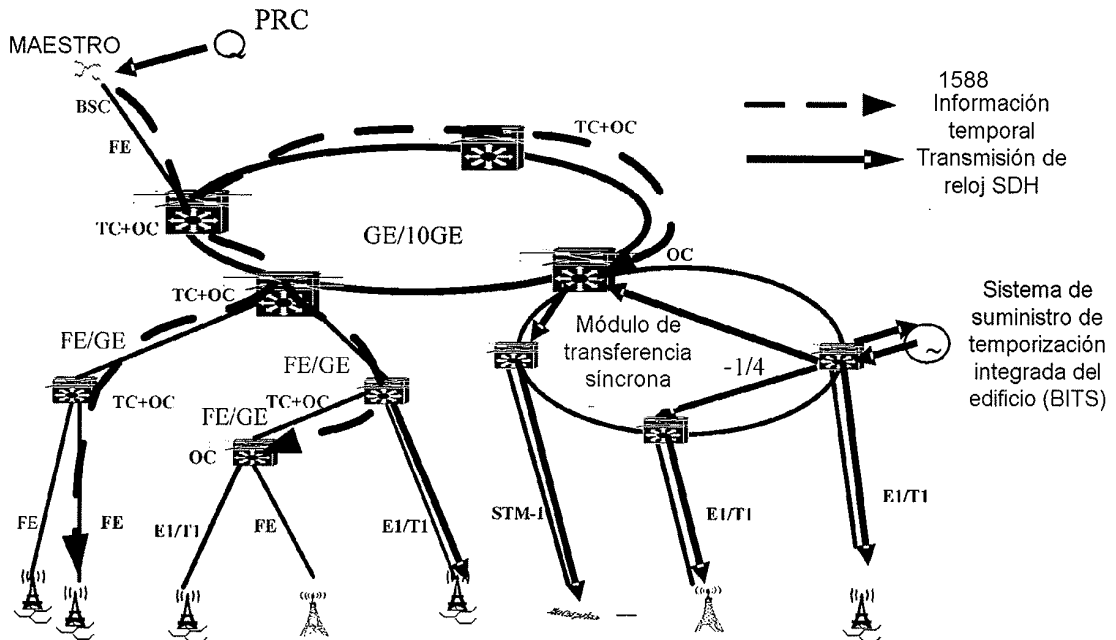


FIG. 4

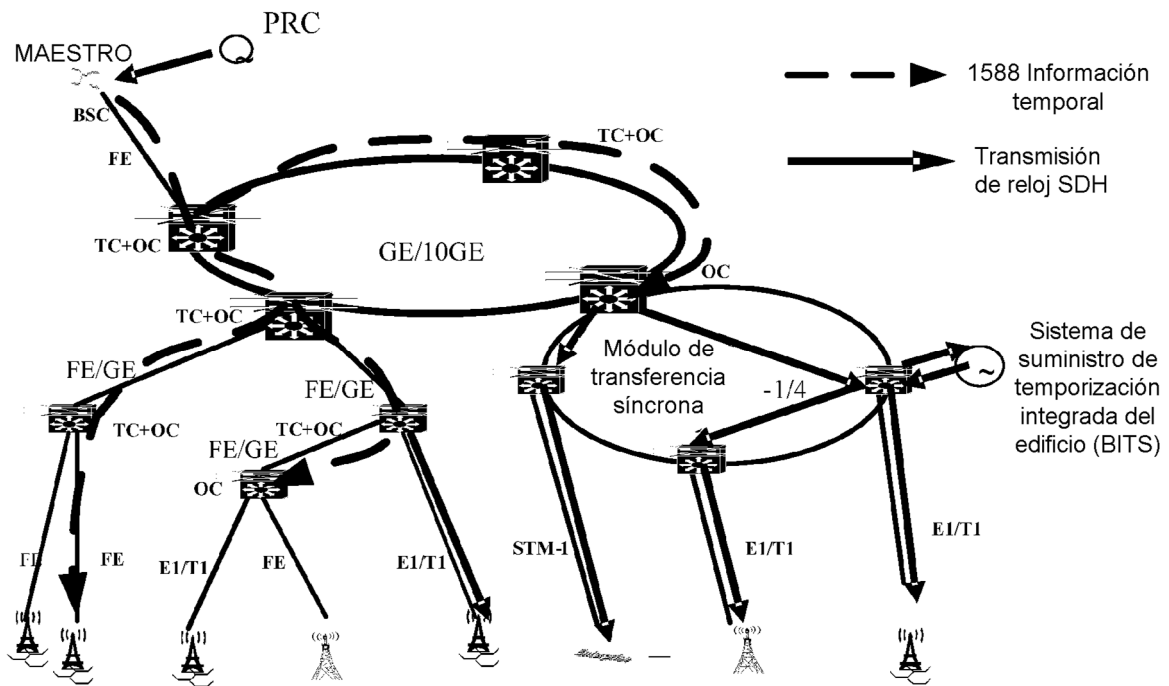


FIG. 5

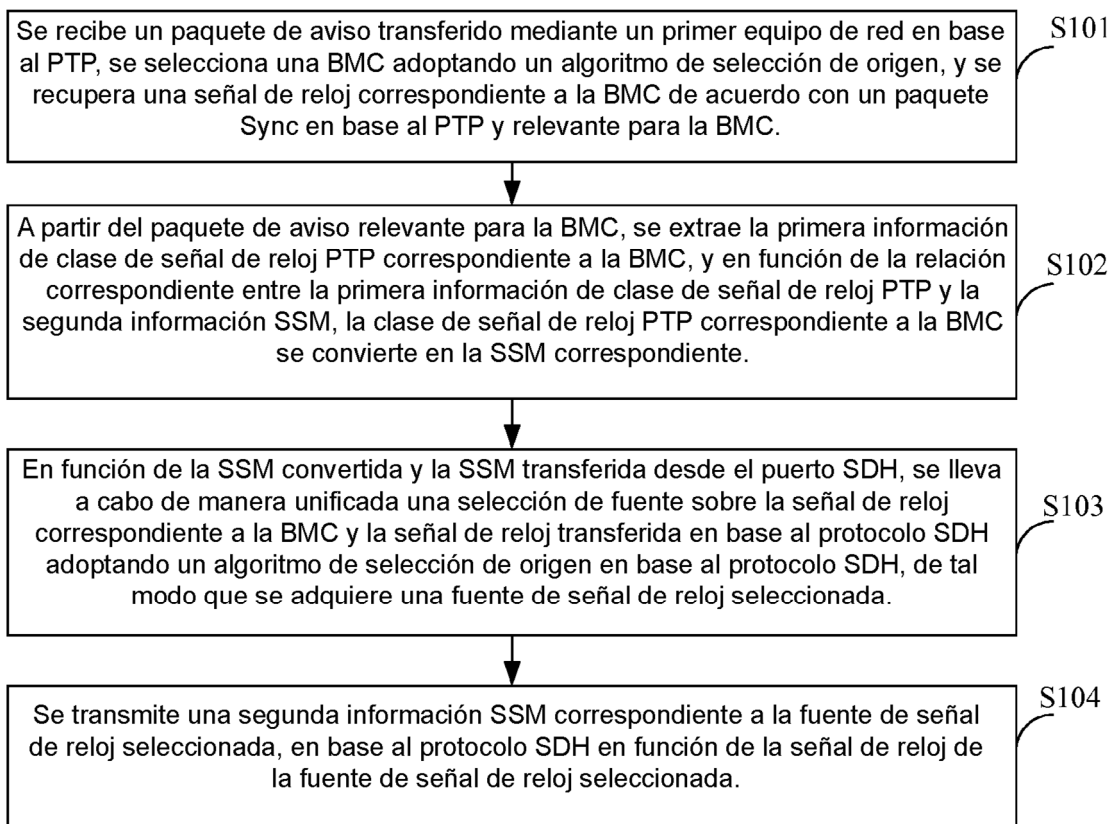


FIG. 6

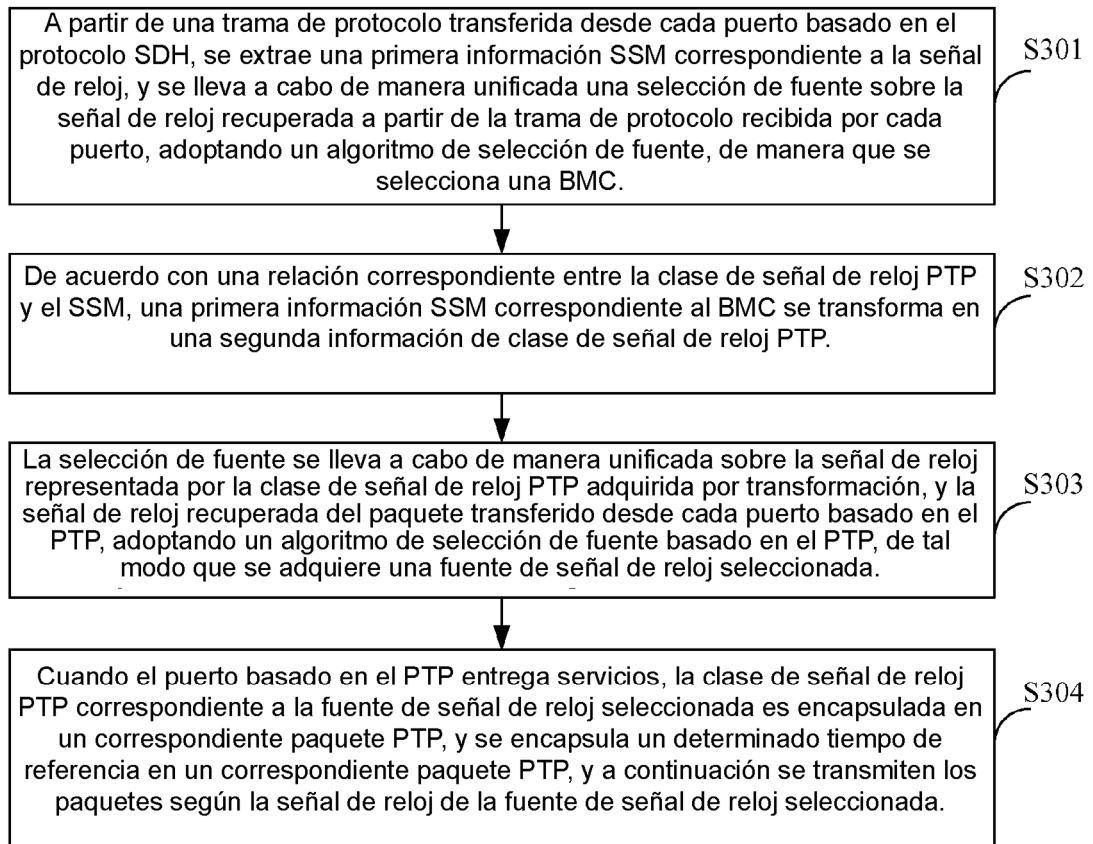


FIG. 9

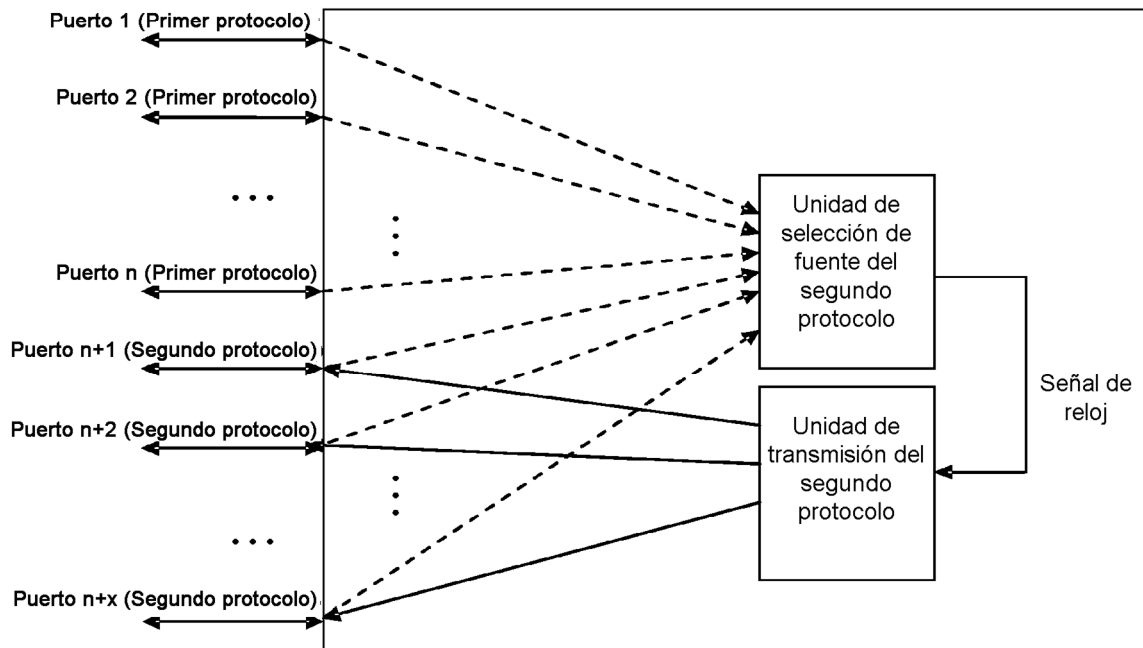


FIG. 10

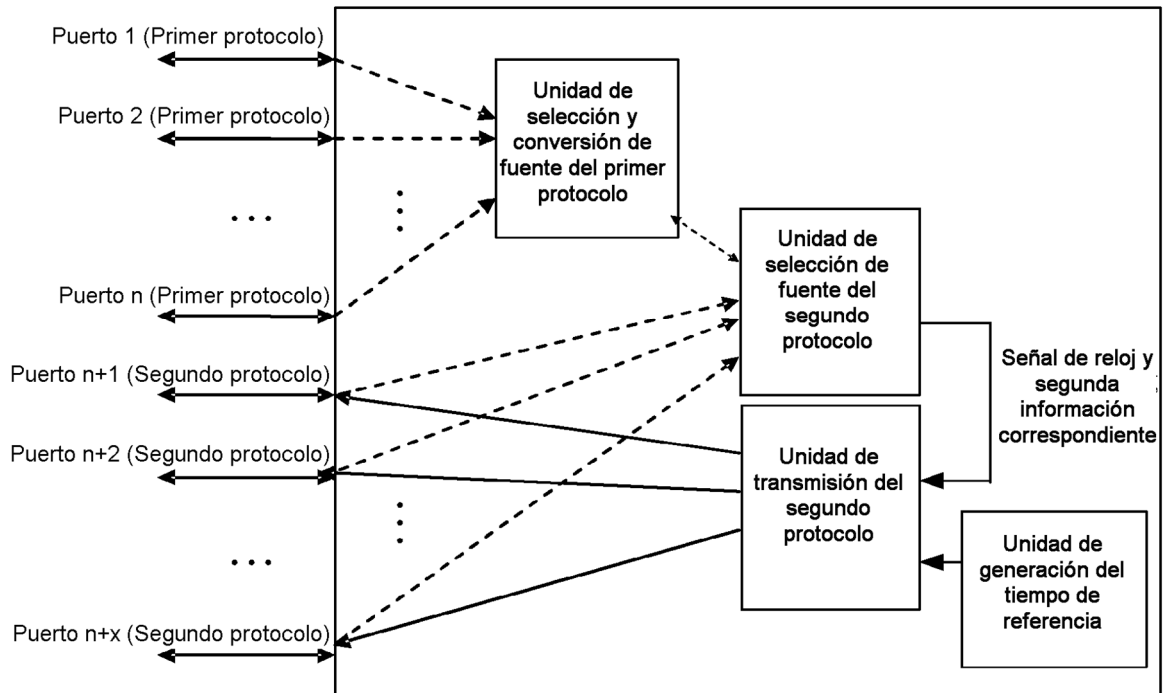


FIG. 11

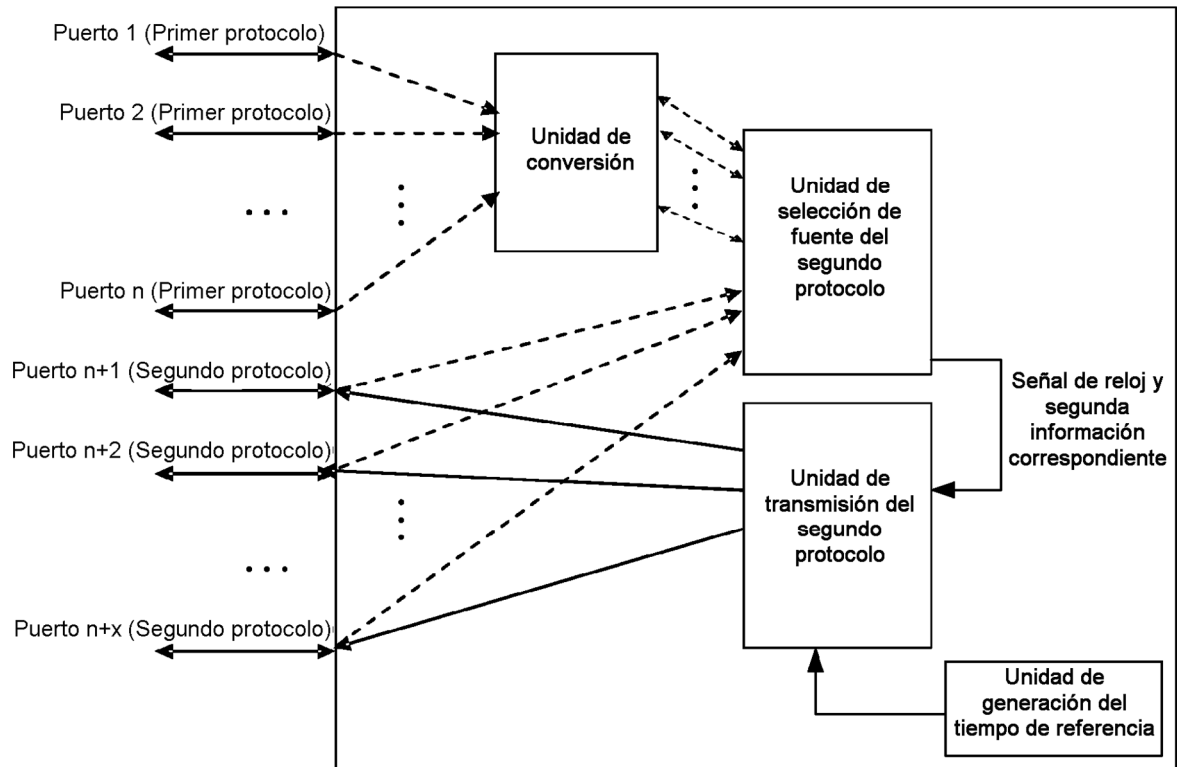


FIG. 12