

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 741**

51 Int. Cl.:

H04L 12/64 (2006.01)

H04L 12/66 (2006.01)

H04J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.07.2010 PCT/CN2010/075329**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.01.2011 WO11009402**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2010 E 10801961 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2430804**

54 Título: **Codificación transitoria de transporte de servicio universal**

30 Prioridad:

20.07.2009 US 226972 P
15.07.2010 US 836638

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FOURCAND, SERGE, FRANCOIS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 741 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

Codificación transitoria de transporte de servicio universal

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Ethernet es el protocolo preferido para numerosos tipos de redes puesto que es flexible, descentralizado y escalable. Ethernet comprende una familia de tecnologías de gestión de redes informáticas basadas en tramas para redes de área local (LANs), y define varias normas de cableado y señalización para el modelo de gestión de red de Capa Física de la Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) y un formato de direccionamiento común y Control de Acceso a Soporte (MAC) en la Capa de Enlace de Datos. Ethernet es flexible por cuanto que permite que paquetes de datos de tamaños variables se transporten a través de diferentes tipos de soportes utilizando varios nodos que tienen cada uno diferentes velocidades de transmisión.

15 La gestión de Redes Ópticas Síncronas (SONET)/Jerarquía Digital Síncrona (SDH) son protocolos de multiplexación normalizados que transfieren múltiples flujos de bits digitales a través de fibras ópticas o de interfaces eléctricas. Debido a las características de neutralidad y orientadas al transporte del protocolo SONET/SDH, SONET/SDH se utiliza para transportar cantidades bastante grandes de llamadas telefónicas y tráfico de datos a través de la misma fibra o hilo de conexión sin problemas de sincronización. Las normas de transmisión de redes SONET/SDH están basadas en la denominada multiplexación por división temporal (TDM). TDM es una tecnología en donde dos o más señales o flujos de bits son evidentemente objeto de transferencia simultánea como sub-canales en un solo canal de comunicaciones pero físicamente tienen turnos en el canal. Lo que antecede se consigue dividiendo el dominio temporal en una pluralidad de intervalos temporales recurrentes, p.ej., de aproximadamente la misma longitud, uno por cada sub-canal. En consecuencia, una trama TDM corresponde a un intervalo temporal por sub-canal.

25 El documento WO2008/092389A1 da a conocer una arquitectura de datos compatible con múltiples componentes. Una red central comprende un primer conmutador que incluye un primer puerto configurado para comunicar un flujo de datos por intermedio de una interfaz de Ethernet, y un segundo puerto configurado para comunicar el flujo de datos por intermedio de una interfaz de SONET/SDH, y un segundo conmutador que comprende un tercer puerto configurado para recibir el flujo de datos a partir del primer conmutador por intermedio de la interfaz de Ethernet, en donde el primer conmutador y el segundo conmutador están sincronizados.

35 El documento WO 01/69834A1 da a conocer un esquema de transporte de datos híbrido por intermedio de redes ópticas. Una trama está configurada para ser transmitida en una red y memorizar paquetes de datos en una pluralidad de canales. Uno o más de entre la pluralidad de canales pueden configurarse para memorizar uno o más fragmentos de los paquetes de datos. Cada uno está separado y vinculado por un apuntador de desplazamiento. Cada uno puede ser también cualquier tipo, cualquier longitud y estar situado en cualquier lugar en la trama incluyendo partes de error y etiquetas para controlar el enrutamiento de la carga útil.

40 SUMARIO DE LA INVENCION

En una forma de realización, la idea inventiva incluye un aparato que comprende una matriz de conmutación acoplada a una pluralidad de interfaces y configurada para conmutar una pluralidad de flujos de datos de multiplexación de transporte de servicio universal UST (USTM) recibidos desde una de las interfaces hacia al menos alguna de las demás interfaces, en donde la matriz de conmutación comprende medios para recibir el flujo de datos USTM, en donde el flujo de datos USTM comprende una pluralidad de intervalos temporales, un tráfico de conmutación de paquetes, un tráfico de conmutación de circuitos y un indicador de transición de tipo de datos que separa el tráfico de conmutación de circuitos con respecto al tráfico de conmutación de paquetes, en donde el indicador de transición de tipo de datos indica un cambio de estado entre el tráfico de conmutación de paquetes y el tráfico de conmutación de circuitos, comprendiendo, además, la matriz de conmutación medios para separar el tráfico de conmutación de circuitos y el tráfico de conmutación de paquetes utilizando el indicador de transición de tipo de datos, un primer conmutador para conmutar el tráfico de conmutación de circuitos y un segundo conmutador para conmutar el tráfico de conmutación de paquetes, en donde el indicador de transición de tipo de datos se proporciona utilizando campos de código de operación en un bloque de codificación, utilizándose los campos de código de operación para indicar un conjunto de señales de transición UST, que comprenden un inicio y un final de diferentes flujos de tráfico.

60 En otra forma de realización la idea inventiva incluye un método que comprende la recepción de un flujo de datos de multiplexación por parte de servicio universal (UST) (USTM) que comprende una pluralidad de intervalos temporales, un tráfico de conmutación de paquetes, un tráfico de conmutación de circuitos y un indicador de transición de tipo de datos que separa el tráfico de conmutación de circuitos con respecto al tráfico de conmutación de paquetes, en donde el indicador de transición de tipo de datos indica un cambio de estado entre el tráfico de conmutación de circuitos y el tráfico de conmutación de paquetes; la separación del tráfico de conmutación de circuitos y el tráfico de conmutación de paquetes utilizando el indicador de transición de tipo de datos; y la conmutación del tráfico de conmutación de circuitos en un primer conmutador y el tráfico de conmutación de paquetes en un segundo conmutador, en donde el indicador de transición de tipo de datos se proporciona utilizando campos de códigos de

operación en un bloque de codificación, siendo los campos de código operación utilizados para indicar un conjunto de señales de transición UST, que comprende un inicio y un final de diferentes flujos de tráfico.

5 Estas y otras características se entenderán con mayor claridad a partir de la siguiente descripción detallada haciendo referencia a los dibujos adjuntos y las reivindicaciones.

Para un entendimiento más completo de esta idea inventiva, se hace ahora referencia a la siguiente breve descripción tomada en referencia con los dibujos adjuntos y una descripción detallada en donde las referencias numéricas similares representan elementos similares.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una pluralidad de diferentes tipos de tráfico.

15 La Figura 2A es un diagrama esquemático de una forma de realización de una arquitectura de multiplexación/demultiplexación de transporte de servicio universal.

La Figura 2B es un diagrama esquemático de una forma de realización de un tráfico transportado.

20 La Figura 3 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un aparato de conmutación UST.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una unidad de señalización de código de operación multiparte (SU).

25 La Figura 5A es un diagrama esquemático de una forma de realización de un bloque de codificación.

La Figura 5B es un diagrama esquemático de otra forma de realización de un bloque de codificación.

30 La Figura 6 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una unidad SU de codificación.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de otra forma de realización de una unidad SU de codificación.

La Figura 8 es un diagrama de una forma de realización de una pluralidad de símbolos de control.

35 La Figura 9 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un mapa de flujos.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método de señalización UST.

La Figura 11 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un sistema informático de uso general.

40

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Debe entenderse, desde el principio, que aunque una puesta en práctica ilustrativa de una o más formas de realización se proporcionan a continuación, los sistemas y/o métodos dados a conocer pueden ponerse en práctica utilizando cualquier número de técnicas, actualmente conocidas o en existencia. La idea inventiva no debe, en forma alguna, limitarse a las puestas en práctica ilustrativas, dibujos y técnicas que se ilustran a continuación, incluyendo los diseños y puestas en práctica, a modo de ejemplo, que se ilustran y describen a continuación, sino que pueden modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas junto con su gama completa de equivalentes.

50 UST es una tecnología de conmutación y transporte convergente. El esquema UST puede utilizarse para el mapeado de correspondencia del tráfico de conmutación de paquetes (o sin conexión) y/o el tráfico de conmutación de circuitos (u orientados a la conexión) en un flujo único, que puede transportarse en un enlace. La tecnología UST puede proporcionar un transporte de tráfico de conmutación de paquetes y de conmutación de circuitos convergente en un enlace único y soportar capacidades de sincronización de reloj de red extremo a extremo y de conmutación de paquetes y conmutación de circuitos, y tener un interfuncionamiento incorporado con protocolos existentes que pueden soportar la emulación del servicio de conmutación de circuitos. La tecnología UST puede ser compatible con las redes SDH/SONET existentes y desplegarse como parte de las redes basadas en paquetes actuales o emergentes, tales como redes basadas en Ethernet.

60 A continuación se dan a conocer sistemas y métodos para mejorar la conmutación de tráfico sin conexiones (o de conmutación de paquetes) y tráfico orientado a la conexión (o de conmutación de circuitos) utilizando la tecnología UST. Los sistemas y métodos comprenden una pluralidad de esquemas de codificación transicionales UST que pueden utilizarse para soportar UST, p.ej., para redes SDH/SONET y/o redes basadas en Ethernet. Los esquemas de codificación transicional UST pueden utilizarse para mejorar el mapeado de correspondencia de tráfico TDM y/o tráfico de Ethernet en un enlace de transporte UST, p.ej., basado en un protocolo USTM, añadiendo información de transición de tráfico sin añadir una sobrecarga importante al flujo/enlace de transporte. Utilizando el protocolo USTM,

65

el tráfico TDM y el tráfico de Ethernet pueden multiplexarse en una pluralidad de intervalos temporales y transportarse por intermedio de un enlace. Cuando el tráfico multiplexado alcanza su destino, el tráfico TDM y el tráfico de Ethernet pueden demultiplexarse a partir del flujo USTM transportado. Los esquemas de codificación transicionales de UST pueden proporcionar señalización UST mejorada en el tráfico USTM, a modo de ejemplo, para indicar la transición de diferentes tráfico TDM y/o tráfico de Ethernet en el flujo USTM sin utilizar un ancho de banda de enlace importante y en consecuencia, pueden reducir la utilización del enlace o su capacidad. En los esquemas de codificación transicionales de UST, una pluralidad de códigos de operación (opcodes) pueden utilizarse en el flujo USTM para proporcionar diferentes indicaciones de señalización UST, p.ej., para indicar transiciones entre diferentes tráficos en el flujo.

La Figura 1 ilustra una forma de realización de una pluralidad de tipos de tráfico diferentes 100, UE pueden multiplexarse y transportarse utilizando UST. Los diferentes tipos de tráfico 100 pueden comprender tráfico TDM 102 y el tráfico de Ethernet 104. A modo de ejemplo, el tráfico TDM 102 puede corresponder a redes SONET/SDH y el tráfico de Ethernet 104 puede corresponder a redes basadas en Ethernet. El tráfico TDM 102 y una parte del tráfico Ethernet 104 pueden corresponder al tráfico orientado a la conexión 106. En condiciones normales, el tráfico orientado a la conexión 106 puede transportarse en una red por intermedio de una pluralidad de rutas configuradas o calculadas, p.ej., utilizando una pluralidad de conmutadores de red. Otra parte del tráfico de Ethernet 104 puede estar en correspondencia con un tráfico sin conexiones 108. En condiciones normales, el tráfico sin conexiones 108 puede transportarse entre nodos de redes, p.ej., utilizando puentes de red, basados en una dirección de destino (DA), una dirección origen (SA), o ambas en el tráfico. A modo de ejemplo, el tráfico sin conexiones 108 puede reenviarse sobre una base de salto por salto operativo con un procesamiento mínimo en cada nodo. El tráfico sin conexiones 108 puede tener más baja prioridad que el tráfico orientado a la conexión 106.

En una forma de realización, el esquema UST puede utilizarse para proporcionar funciones de transporte, conmutación y sincronización para los diferentes tipos de tráfico 100. A modo de ejemplo, un conmutador (no ilustrado) puede poner en práctica el protocolo USTM para transportar los diferentes tipos de tráfico 100 desde un nodo origen a un nodo de destino. El conmutador puede conmutar también los diferentes tipos de tráfico 100 entre una pluralidad de nodos origen y una pluralidad de nodos destino y sincronizar sus transmisiones. En consecuencia, el conmutador puede recibir y multiplexar los diferentes tipos de tráfico 100 a partir de los nodos origen. El tráfico recibido puede comprender el tráfico TDM 102 y/o el tráfico de Ethernet 104, que pueden multiplexarse en un tráfico TDM 110, tráfico de flujo de alto rendimiento (HPF) 112, tráfico de paquetes de mejor esfuerzo (BEP) 114 o sus combinaciones. El tráfico TDM 110, el tráfico HPF 112 y/o el tráfico BEP 114 pueden transportarse luego a un segundo conmutador en, p.ej., mediante un enlace/flujo, utilizando un esquema TDM en su formato original (o modo) sin necesidad de empaquetado o encapsulación adicional. El segundo conmutador puede demultiplexar luego el tráfico, p.ej., utilizando el protocolo USTM, en el tráfico TDM originalmente enviado 102 y/o el tráfico de Ethernet 104 y enviar el tráfico TDM 102 y/o el tráfico Ethernet 104 a sus nodos de destino correspondientes.

El tráfico TDM 110 y el tráfico HPF 112 pueden corresponder al tráfico orientado a la conexión 106 y pueden tener más alta prioridad que el tráfico BEP 114, que puede corresponder al tráfico sin conexiones 108. Sobre la base del esquema UST, el tráfico orientado a la conexión 106 y el tráfico sin conexiones 108 pueden multiplexarse y transportarse en un enlace/flujo único desde un nodo origen a un nodo destino. En consecuencia, el esquema UST puede proporcionar una Calidad de Servicio (QoS) para servicios basados en la orientación a la conexión y alta prioridad, compatibilidad de redes de legado (p.ej., para SONET/SDH y sistemas de Ethernet) y funciones de distribución y sincronización de reloj de redes de alta calidad.

La Figura 2A ilustra una forma de realización de una arquitectura de multiplexación/demultiplexación de UST 200, p.ej., que puede utilizarse para transportar y/o conmutar los diferentes tipos de tráfico 100. La arquitectura de multiplexación/demultiplexación de UST 200 puede basarse en el protocolo USTM y ponerse en práctica en un conmutador, p.ej., entre un nodo origen (o de entrada) y un nodo destino (o de salida). La arquitectura de multiplexación/demultiplexación de UST 200 puede utilizarse para transportar tráfico para una pluralidad de redes/tecnologías, tales como Ethernet, SONET/SDH, red de transporte óptico (OTN) u otras redes. La tecnología de multiplexación/demultiplexación de UST 200 puede proporcionar funciones de transporte, conmutación y sincronización de reloj en una manera sin discontinuidades para las diferentes redes/tecnologías. La arquitectura de multiplexación/demultiplexación de UST 200 puede proporcionar también funciones de frecuencia, fase absoluta y transporte temporal absoluto y sincronización para las diferentes redes/tecnologías.

Inicialmente, el conmutador puede recibir tráfico TDM 202 y/o tráfico Ethernet 204 desde el nodo origen. El tráfico Ethernet 204 puede demultiplexarse (p.ej., utilizando un demultiplexor (Demux)/agente de enrutamiento (RA)) en tráfico de paquetes de alta prioridad (HPP) 205 y tráfico de paquetes de baja prioridad (LPP) 206. El tráfico HPP 205 puede comprender tráfico orientado a la conexión y puede convertirse a tráfico HPF 207 (p.ej., utilizando un adaptador HPF). El tráfico LPP 206 puede comprender tráfico sin conexiones y de modo opcional, un tráfico orientado a la conexión y puede convertirse a un tráfico de flujo de paquetes combinados (CPF) 208 (p.ej., utilizando un adaptador CPF). El tráfico CPF 208 puede demultiplexarse (p.ej., utilizando un demultiplexor Demux) para obtener una primera parte que puede comprender cualquier tráfico orientado a la conexión que tenga una prioridad relativamente alta y una segunda parte que puede comprender tráfico sin conexiones que tenga una prioridad relativamente baja. La primera parte del tráfico CPF 208 puede multiplexarse con el tráfico HPF 207 y la segunda

parte del tráfico CPF corresponde al tráfico BEP. Posteriormente, el tráfico HPF 207 (incluyendo la primera parte del tráfico CPF 208, si lo hubiere) y el tráfico TDM 202 pueden multiplexarse (p.ej., utilizando un multiplexor (Mux)) en un tráfico USTM 210, y por lo tanto, transportarse mediante un enlace/flujo único. El tráfico BEP puede multiplexarse también con el tráfico TDM 202 y el tráfico HPF 207 en el tráfico USTM 210 sobre la base del ancho de banda disponible.

En el otro extremo del conmutador, el tráfico USTM 210 puede procesarse en una manera inversa para obtener el tráfico TDM original 202 y el tráfico Ethernet 204. El tráfico USTM 210 puede demultiplexarse primero (p.ej., utilizando un Demux) retornando al tráfico TDM 202, el tráfico HPF 207 y el tráfico BEP. El tráfico CPF original 208 puede obtenerse mediante la multiplexación (p.ej., utilizando un Mux) de la primera parte del tráfico CPF 208 en el tráfico HPF 207 (si lo hubiere) y en la segunda parte del tráfico CPF 208 en el tráfico BEP. El tráfico HPF 207 y el tráfico CPF 208 pueden convertirse luego de nuevo en el tráfico HPP 205 y el tráfico LPP 206, respectivamente, que pueden multiplexarse luego para obtener el tráfico Ethernet original 204 (p.ej., utilizando un Mux/RA)).

La Figura 2B ilustra el tráfico TDM 202 y el tráfico HPF 207 (incluyendo la primera parte del tráfico CPF) que pueden transportarse mediante el mapeado de correspondencia de este tráfico con una pluralidad de intervalos temporales proporcionados, p.ej., dentro de una ventana temporal periódica que puede ser igual a aproximadamente 125 microsegundos (μ s). El tráfico TDM 202 y el tráfico HPF 207 pueden tener una prioridad relativamente alta y/o un ancho de banda de transmisión garantizado asignado. En consecuencia, la ventana temporal periódica puede comprender una pluralidad de intervalos temporales reservados separados que pueden asignarse al tráfico TDM 202 y el tráfico HPF 207. En condiciones normales, el tráfico TDM 202 puede ser objeto de mapeado de correspondencia en formato original en los intervalos temporales correspondientes, p.ej., sin utilizar señalización UST adicional. Además, el tráfico TDM 202 no puede soportar la reutilización o asignación de ancho de banda dinámico como el tráfico HPF 207. A modo de ejemplo, el tráfico TDM 202 no puede redistribuirse en intervalos temporales diferentes o adicionales en la ventana temporal periódica que sean diferentes de los intervalos temporales asignados originalmente del tráfico TDM 202. Sin embargo, en algunas formas de realización, el tráfico TDM 202 puede ser de tasa de transmisión adaptada y/o en correspondencia con el tráfico HPF 207. En consecuencia, el tráfico TDM 202 y el tráfico HPF 207 pueden ser objeto de mapeado de correspondencia en la misma magnitud de intervalos temporales y/o los mismos intervalos temporales en la ventana periódica. En este caso, el tráfico TDM 202 puede soportar una reutilización de ancho de banda dinámico. En una forma de realización, el tráfico HPF 207 y de modo similar, el tráfico TDM 202 pueden soportar una adaptación de tasa dinámica utilizando un símbolo de control para suspender/reducir algunos de los intervalos temporales correspondientes.

De modo adicional, el tráfico BEP de más baja prioridad puede ser objeto de mapeado de correspondencia en cualesquiera intervalos temporales remanentes, que pueden corresponder al ancho de banda de transmisión remanente o disponible después de la asignación del tráfico TDM 202 y del tráfico HPF 207. Los intervalos temporales remanentes pueden comprender intervalos temporales no asignados (indicados por cajas vacías) en donde el tráfico TDM 202 y el tráfico HPF 207 no tienen un ancho de banda transmitido y/o asignado. Los intervalos temporales remanentes pueden comprender también intervalos temporales de tráfico HPF inactivo (indicados por cajas rayadas), en donde la transmisión del tráfico HPF está inactiva. A modo de ejemplo, el tráfico BEP puede ser objeto de mapeado de correspondencia en los intervalos temporales remanentes en la ventana periódica en una manera dinámica sobre la base de byte por byte. La transmisión de tráfico BEP puede interrumpirse para transportar otros paquetes de más alta prioridad, p.ej., el tráfico HPF 207 y/o el tráfico TDM 202, reasignando algunos de los intervalos temporales del tráfico BEP al tráfico de más alta prioridad. Además, el tráfico BEP puede soportar una adaptación de tasa dinámica utilizando un símbolo de control para suspender/reducir algunos de los intervalos temporales correspondientes.

En algunas formas de realización, el tráfico TDM 202, el tráfico HPF 207 y el tráfico BEP que se asignan a los intervalos temporales en la ventana periódica pueden transportarse en cualquier combinación y por intermedio de cualquier cantidad de enlaces/flujo entre el nodo de entrada y el nodo de salida, p.ej., en la matriz de conmutación. A modo de ejemplo, los tres tipos de tráfico pueden transportarse por intermedio de tres buses de conexión separados dentro de sus intervalos temporales asignados en la ventana periódica. Como alternativa, el tráfico TDM 202 y el tráfico HPF 207 pueden transportarse por intermedio de un primer bus de conexión y el tráfico BEP puede transportarse por intermedio de un segundo bus de conexión dentro de sus intervalos temporales asignados.

En una forma de realización, el tráfico USTM 210 puede comprender también una codificación transicional UST para indicar diferentes transiciones entre diferentes tráficos dentro del tráfico USTM 210. La codificación transicional UST puede proporcionar una señalización UST que puede indicar el inicio y/o el final de diferentes flujos de tráfico, p.ej., tráfico TDM, tráfico HPF y/o tráfico BEP, en el tráfico USTM 210. La codificación transicional UST puede mejorar las funciones de transporte, conmutación y/o sincronización de los diferentes tipos de tráfico en el flujo de transporte. Más concretamente, la codificación transicional UST puede utilizarse para indicar las transiciones entre los diferentes tipos de tráfico en el flujo de transporte sin necesidad de utilizar un ancho de banda importante del flujo de transporte, p.ej., sin utilizar una cantidad importante de intervalos temporales en la ventana temporal periódica. En consecuencia, una pluralidad de esquemas de codificación transicionales UST pueden utilizarse para proporcionar una señalización UST mejorada en el tráfico USTM y mejorar la utilización del enlace o su capacidad.

A diferencia del caso del tráfico de conmutación de circuitos o del tráfico orientado a la conexión, que pueden transportarse utilizando métodos de ancho de banda fijado, el transporte del tráfico de conmutación de paquetes o sin conexiones puede requerir alguna información de control, tal como el conocimiento sobre la actividad de tráfico y/o sus límites, a modo de ejemplo, para beneficiarse de la utilización compartida del ancho de banda cuando se transporta tráfico TDM. La señalización UST puede incorporarse en el tráfico UST para proporcionar dicha información de control para tráfico HPF y BEP multiplexados en el flujo de transporte. La señalización UST puede proporcionar una funcionalidad similar a la que se proporciona por la capa física de Ethernet, p.ej., para indicar o identificar los límites de paquetes. Más concretamente, una codificación transicional UST puede proporcionarse en el flujo de transporte para indicar o señalar las transiciones entre diferentes tipos de tráfico y/o flujos en la corriente y de este modo, efectuar un seguimiento del estado activo o inactivo de cada flujo en la corriente. A modo de ejemplo, un flujo lógico en el tráfico transportado puede corresponder a una conexión virtual HPF lógica o una instancia continua de tráfico BEP. La indicación de las transiciones entre los tipos de tráfico y/o flujos, en lugar de señalar información más detallada sobre diferentes actividades de tráfico puede reducir la magnitud de la información de control que puede intercambiarse y de este modo, reducir la sobrecarga en el enlace.

Además, el tráfico de conmutación de circuitos u orientado a la conexión, tal como el tráfico TDM, puede ser adaptado en su frecuencia o tasa de transmisión antes de transportar el tráfico utilizando UST, p.ej., cuando la frecuencia original de tráfico TDM recibido en la red TDM es diferente de la frecuencia de transmisión en la red de transporte UST. La adaptación de la frecuencia o tasa de transmisión puede conseguirse mediante una sobrealimentación del canal TDM (p.ej., en la red de transporte UST) que puede asignarse para transportar el tráfico de conmutación de circuitos y utilizando el ancho de banda excedente para insertar información de control TDM y/o atenuación, p.ej., información de operación, administración y gestión (OAM). A modo de ejemplo, el tráfico TDM recibido puede ser intervalos temporales asignados en la ventana temporal periódica para añadir una codificación transicional UST y de este modo, señalar dicha información de control.

La Figura 3 ilustra una forma de realización de un aparato de conmutación UST 300, que puede proporcionar las funciones de transporte, conmutación y sincronización para diferentes tipos de tráfico, p.ej., tráfico TDM, HPF y/o BEP. El aparato de conmutación UST puede comprender una matriz de conmutación 310 acoplada a una pluralidad de primeros enlaces de Ethernet 320 por intermedio de una interfaz tributaria 330 y a una pluralidad de segundos enlaces de Ethernet 340 por intermedio de una interfaz de línea 350. Los primeros enlaces de Ethernet 320 pueden acoplarse a una pluralidad de primeros nodos (no ilustrados) y los segundos enlaces de Ethernet 340 pueden acoplarse a una pluralidad de segundos nodos (no ilustrados). Los primeros nodos y los segundos nodos pueden situarse en la misma red, p.ej., red de Ethernet o redes diferentes. Utilizando el aparato de conmutación UST 300, el tráfico puede transportarse desde cualquiera de los primeros nodos a cualquiera de los segundos nodos pasando a través de los primeros enlaces de Ethernet 320, la interfaz tributaria 330, la matriz de conmutación 310, la interfaz de línea 350 y posteriormente, los segundos enlaces de Ethernet 340. De forma adicional o alternativa, el tráfico puede transportarse desde los segundos nodos a los primeros nodos pasando por los segundos enlaces de Ethernet 340, la interfaz de línea 350, la matriz de conmutación 310, la interfaz tributaria 330 y posteriormente, los primeros enlaces de Ethernet 320.

La interfaz tributaria 330 puede configurarse para recibir y/o reenviar diferentes tipos de tráfico a través de los primeros enlaces 320, p.ej., en la forma o formato original del tráfico. Además, la interfaz tributaria 330 puede recibir y/o enviar tráfico USTM y/o tráfico BEP desde/a la matriz de conmutación 310, p.ej., por intermedio de una Interfaz de Unidad de Conexión (XAUI) 10 G, una Unidad de Interfaz de Conexión (XLAUI) de 40G u otra interfaz, tal como una interfaz de BEP solamente. En una forma de realización, el tráfico USTM transportado por intermedio de una interfaz XLAUI puede ser objeto de mapeado de correspondencia utilizando un esquema de codificación T6xb que puede basarse en un formato de codificación 64b/66b, según se describe a continuación. Como alternativa, el tráfico USTM transportado por intermedio de una interfaz XAUI puede ser objeto de mapeado de correspondencia utilizando un esquema de codificación T10b, que puede basarse en un formato de codificación 8b/10b, según se ilustra a continuación. La interfaz tributaria 330 puede comprender también un mapeado de flujo 332, una Tabla de estado de flujo 334 y una Tabla de estados de intervalo temporal (TS) 330, que pueden utilizarse para el seguimiento del estado de los flujos e intervalos temporales, según se describe en detalle a continuación.

La matriz de conmutación 310 puede configurarse para recibir y conmutar diferentes tipos de tráfico desde cualquiera de los primeros enlaces 320 y/o los segundos enlaces 340 y reenviar el tráfico sobre cualquiera de los segundos enlaces 340 y/o los primeros enlaces 320. El tráfico puede recibirse y reenviarse por intermedio de la interfaz tributaria 330 y/o la interfaz de línea 350. Los primeros enlaces 320 y los segundos enlaces 340 pueden corresponder a un sistema Ethernet de 100 Gigabit (G), Ethernet 40G y/o Ethernet 10G y el tráfico de Ethernet en cualquiera de los enlaces puede codificarse sobre la base de diferentes esquemas o formatos (p.ej., 64b/66b, 8b/10b, 4b/5b, T6xb y/o T10b). En otras formas de realización, pueden utilizarse otras disposiciones para la matriz de conmutación 310, la interfaz tributaria 330, la interfaz de línea 350 y/o sus sub-componentes.

La matriz de conmutación 310 puede comprender un demultiplexor Demux USTM 316, un conmutador de flujo 312 que comprende un mapa de conexiones 315 y un conmutador de paquetes 314. El Demux USTM 316 puede configurarse para recibir el tráfico USTM desde la interfaz tributaria 330 y/o la interfaz de línea 350, demultiplexar el tráfico en tráfico TDM, tráfico HPF y/o tráfico BEP y reenviar el tráfico al conmutador de flujos 312 y/o el conmutador

de paquetes 314. El conmutador de flujos 312 puede configurarse para recibir y conmutar tráfico USTM que puede incluir tráfico TDM y/o tráfico HPF entre los primeros enlaces 320 y los segundos enlaces 340. El mapa de conexiones 315 puede utilizarse para soportar una conmutación basada en el tiempo p.ej., para tráfico TDM. El conmutador de paquetes 314 puede configurarse para recibir y conmutar tráfico BEP entre los primeros enlaces 320 y los segundos enlaces 340. El demultiplexor Demux USTM 316 puede recibir luego, los conmutados tráfico TDM, tráfico HPF y/o tráfico BEP desde el conmutador de flujos 312 y/o el conmutador de paquetes 314, multiplexar el tráfico en tráfico USTM y reenviar el tráfico USTM a la interfaz tributaria 330 y/o la interfaz de línea 350.

De modo similar a la interfaz tributaria 330, la interfaz de línea 350 puede configurarse para recibir y/o reenviar diferentes tipos de tráfico por intermedio de los segundos enlaces 340 y puede recibir y/o enviar tráfico USTM y/o tráfico BEP desde/a la matriz de conmutación 310. Más concretamente, la interfaz 340 puede transportar tráfico USTM por intermedio de los diversos esquemas de codificación ilustrados en la Figura 3. La interfaz de línea 350 puede comprender un mapa de flujos 352, una Tabla de estados de flujos 354 y una Tabla de estados de intervalos temporales (TS) 356, que puede utilizarse para el seguimiento del estado de los flujos y de los intervalos temporales.

En una forma de realización, la codificación transicional de UST puede proporcionarse utilizando una pluralidad de símbolos de control en el flujo USTM, a modo de ejemplo, para el soporte de OAM y/o atenuación. Los símbolos de control pueden comprender una pluralidad de códigos de operación únicos para diferentes funciones de control, que pueden utilizarse en los intervalos temporales en la ventana temporal. Un código de operación multiparte puede utilizarse también para proporcionar una señalización UST adicional o continuada en un intervalo temporal, p.ej., para proporcionar funciones de control adicionales o más avanzadas. A modo de ejemplo, una pluralidad de códigos de operación multiparte pueden utilizarse en una ventana temporal o en un intervalo temporal para proporcionar señalización UST adicional. El código de operación y el código de operación multiparte pueden codificarse utilizando un formato de codificación 64b/66b.

La Tabla 1 ilustra una señalización transicional UST para diferentes tipos de transición en el tráfico USTM. La señalización transicional UST puede corresponder a un esquema de codificación T6xb, que se describe en detalle a continuación. Según se ilustra, un conjunto de señales de transición UST pueden utilizarse para cada uno de los tráficos HPF, BEP y TDM, a modo de ejemplo, según intervalo temporal, por flujo o por trama UST. La señalización de transición UST puede proporcionarse utilizando un código de operación único para cada tipo de transición, que puede comprender la zona no válida/rellenada, inicio de trama UST, HPF activo, HPF inactivo, BEP activo, BEP inactivo, control de continuidad (CC), e inicio de código de operación multiparte. El código de operación no válido/relleno o la señal pueden utilizarse en cualquiera de entre los tráficos HPF, BEP y TDM sobre una base de intervalo temporal. El código de operación CC puede utilizarse en cualquiera de los tráficos HPF, BEP y TDM sobre una base de flujo. El inicio del código de operación de trama UST puede utilizarse por cada trama UST. A modo de ejemplo, una pluralidad de inicio consecutivo de símbolos de control de trama UST puede utilizarse para conseguir una propagación de errores a nivel de enlace. Los códigos de operación activo e inactivo de HPF pueden utilizarse en el tráfico HPF sobre una base de flujo. Los códigos de operación activo e inactivo de BEP pueden utilizarse en cualquiera de los tráficos BEP y HPF sobre una base de flujo. El inicio del código de operación multiparte puede utilizarse en cualquiera de los tráficos HPF, BEP y TDM sobre una base de intervalo temporal, en donde los códigos de operación múltiples pueden utilizarse para indicar la continuación de la información de señalización.

Tabla 1: Señalización transicional UST.

Descripción	HPF	BEP	TDM	Asociación
No válido/relleno	√	√	√	Intervalo temporal
Inicio de trama UST				Trama UST
HPF → activo	√			Flujo
HPF → inactivo	√			Flujo
BEP → activo	√	√		Flujo
BEP → inactivo	√	√		Flujo
Comprobación de continuidad (CC)	√	√	√	Flujo
Inicio de código de operación multiparte	√	√	√	Intervalo temporal

La Figura 4 ilustra una forma de realización de una SU de código de operación multiparte 400, que puede utilizarse para proporcionar una información de señalización continuada o adicional en el tráfico USTM. La SU de código de operación multiparte 400 puede comprender un octeto transmitido dentro de un intervalo temporal. El octeto puede comprender un campo de señalización 410, un campo de continuación 420 y un campo de paridad 430. El campo de señalización 410 puede comprender un código de operación o un código de operación multiparte y puede comprender aproximadamente seis bits (p.ej., bits cero a bit cinco) que puede especificar la información de señalización. El campo de continuación 420 puede comprender aproximadamente un bit (p.ej., bit 6) y puede

- utilizarse para indicar si la SU de código de operación multiparte 400 comprende el último código de operación multiparte de la información de señalización continuada o está seguido por un octeto posterior que comprende más información de señalización. A modo de ejemplo, el bit 6 puede establecerse a aproximadamente cero para indicar que la SU de código de operación multiparte 400 comprende el último código de operación multiparte de la información de señalización o aproximadamente uno para indicar que la información de señalización es continuada en otro código de operación multiparte en un octeto posterior, p.ej., en el mismo intervalo temporal o posterior. El campo de paridad 430 puede comprender aproximadamente un bit (p.ej., bit 7) y puede utilizarse para detectar errores en los datos transmitidos.
- La información de señalización en la SU de código de operación multiparte 400 puede utilizarse para indicar el establecimiento del flujo de tráfico, desgaste del flujo, ancho de banda de flujo aumentado, ancho de banda de flujo disminuido y/o otra información relacionada con el tráfico. En consecuencia, una pluralidad de códigos de operación multiparte puede señalar una operación adicional sobre una base de por intervalo temporal, p.ej., en las ventanas temporales periódicas (p.ej., ventanas temporales de 125 μ s aproximadamente) posteriores al código de operación inicial. La información en los códigos de operación multiparte puede comprender un número de flujo que indica el mismo flujo para todos los códigos de operación multiparte en los intervalos temporales. La información en la SU de código de operación multiparte 400 puede comprender información sobre el nodo de destino o de salida para el tráfico transportado, que puede utilizarse luego para determinar el salto operativo siguiente. En una forma de realización, los códigos de operación multiparte en una pluralidad de bloques de señalización de código de operación multiparte pueden utilizarse para proporcionar operaciones OAM orientadas al flujo lógico, que pueden ser objeto de mapeado de correspondencia en paquetes BEP y/o HPF etiquetados en el flujo transportado.
- Las Figuras 5A y 5B ilustran una forma de realización de un bloque de codificación 500, que puede corresponder a un esquema de codificación T6xb. El esquema de codificación T6xb puede utilizarse para multiplexar tráfico TDM, tráfico HPF, tráfico BEP y sus combinaciones utilizando el formato de codificación 64b/66b, p.ej., realizando un mapeado de correspondencia de cada aproximadamente 66 bits en el flujo en aproximadamente 64 bits. El formato de codificación 64b/66b puede utilizarse para redes Ethernet, tales como para sistemas Ethernet de aproximadamente 10G, Ethernet 40G o Ethernet 100G. Como alternativa, el esquema de codificación T6xb puede utilizarse para transiciones de señales en el tráfico USTM, p.ej., para mantener un estado por flujo para el tráfico HPF y/o el tráfico BEP y de este modo, efectuar un seguimiento de los estados inactivo e inactivo de cada flujo.
- Según se ilustra en la Figura 5A, el esquema de codificación 500 puede comprender hasta aproximadamente ocho octetos, p.ej., en el tráfico USTM, que corresponden a un bloque 64b/66b. Los octetos pueden comprender tráfico TDM, HPF y/o BEP sin información o señal transicional. En consecuencia, el bloque de codificación 500 puede ir precedido por un valor de sincronización (p.ej., en el flujo de transporte), que indica la ausencia de información de transición en el bloque de codificación 500. A modo de ejemplo, el valor de sincronización puede establecerse a aproximadamente uno o "01" para indicar que ninguna señalización de transición se proporciona en un bloque de codificación 500 posterior. Como alternativa, al menos un octeto (p.ej., octeto 1) en bloque de codificación 500 puede comprender una señalización transicional, según se ilustra en la Figura 5B. En consecuencia, el bloque de codificación 500 puede ir precedido por un valor de sincronización (p.ej., de aproximadamente 10) que indica la presencia de información de transición en el bloque de codificación 500. En consecuencia, al menos una parte de la información de transición puede estar situada en la parte frontal del bloque de codificación 500 p.ej., en el primer octeto del bloque de codificación 500, según se describe a continuación.
- En el caso de una señalización transicional, el bloque de codificación 500 puede comprender al menos un primer octeto (p.ej., desde el bit cero al bit siete) que comprenden un campo de código de operación 510, un campo de localización 512, un campo de continuación 520 y un campo de paridad 530. El campo de código de operación 510 puede comprender aproximadamente tres bits (p.ej., bit cero a bit dos) y puede indicar una señal transicional, p.ej., según se ilustra en la Tabla 1 o la Tabla 2 siguiente. El campo de localización 512 puede comprender aproximadamente tres bits (p.ej., desde el bit tres al bit cinco) y puede indicar la localización de la transición en el tráfico. A modo de ejemplo, los tres bits pueden indicar la localización en el bloque 64b/66b en bytes en donde se produce la transición del tráfico. Los tres bits pueden indicar un valor entero desde aproximadamente cero bytes a aproximadamente siete bytes.
- El campo de continuación 520 puede comprender aproximadamente un bit (p.ej., bit 6) que puede utilizarse para indicar si el octeto de señalización transicional es el último en el bloque de codificación 500. A modo de ejemplo, el bit 6 puede establecerse a aproximadamente cero para indicar que el siguiente octeto en el bloque 64b/66b comprende tráfico de TDM, HPF y/o BEP sin transiciones o a aproximadamente uno para indicar que el siguiente octeto comprende información de señalización adicional. A modo de ejemplo, el siguiente octeto en el bloque de codificación 500 puede corresponder a un bloque de señalización de código de operación multiparte 500. El campo de paridad 530 puede comprender aproximadamente un bit (p.ej., bit 7) y puede utilizarse para detectar errores en los datos transmitidos.
- La Tabla 2 indica otra señalización transicional de UST basada en el esquema de codificación T6xb. La señalización de transición de UST puede proporcionarse utilizando los campos de código de operación 510 en el bloque de codificación 500. Los campos de código de operación 510 pueden utilizarse para indicar un conjunto de señales de

transición UST, que pueden comprender un estado inactivo, el inicio de una trama UST, el inicio de un paquete de HPF, el final de paquete de HPF, el inicio del paquete BEP, el final del paquete BEP, CC y el inicio del código de operación multiparte. El estado inactivo puede indicarse por un valor de código de operación de aproximadamente cero y puede utilizarse en cualquiera de los tráficos HPF, BEP y TDM sobre una base de intervalo temporal. El inicio de la trama UST puede indicarse por un valor de código de operación de aproximadamente uno y puede utilizarse para cada trama UST. El inicio de trama y el final de trama de HPF pueden indicarse por valores de código de operación de aproximadamente dos y aproximadamente tres, respectivamente, y pueden utilizarse en el tráfico HPF sobre una base de flujo. El inicio y el final de la trama de BEP pueden indicarse por valores de código de operación de aproximadamente cuatro y aproximadamente cinco, respectivamente, y pueden utilizarse en cualquiera del tráfico BEP y HPF sobre una base de flujo. El CC puede indicarse por un valor de código de operación de aproximadamente seis y puede utilizarse en cualquiera del tráfico HPF, BEP y TDM sobre una base de flujo. El inicio de multiparte puede indicarse por un valor de código de operación de aproximadamente siete y puede utilizarse en cualquiera del tráfico HPF, BEP y TDM sobre una base de intervalo temporal.

Código de operación	Descripción	HPF	BEP	TDM	Asociación
0	Inactivo	√	√	√	Intervalo temporal
1	Inicio de trama UST				Trama UST
2	Inicio de paquete HPF	√			Flujo
3	Final de paquete HPF	√			Flujo
4	Inicio de paquete BEP	√	√		Flujo
5	Final de paquete BEP	√	√		Flujo
6	Comprobación de Continuidad (CC)	√	√	√	Flujo
7	Inicio de código de operación multiparte	√	√	√	Intervalo temporal

Tabla 2: Señalización transicional de UST utilizando la codificación T6xb

Cuando una transición se señala en el bloque de codificación 500, al menos un octeto en el bloque 64b/66b puede comprender la información de señalización en lugar del tráfico real transmitido. En este caso, el tráfico real puede desplazarse en una cantidad de bytes que corresponde a la cantidad de octetos utilizados para la señalización. De este modo, los octetos que siguen a los octetos de señalización en el bloque 64b/66b y que comprenden el tráfico TDM, HPF y/o BEP, pueden desplazarse en al menos aproximadamente un byte y al menos aproximadamente siete bytes. Cuando se recibe el bloque 64b/66b, la posición original y los valores del tráfico, que pueden desplazarse debido a la adición de la información de transición, pueden extrapolarse a partir de los campos de señalización transicionales u octetos. A modo de ejemplo, cuando un tráfico TDM en un bloque 64b/66b es demultiplexado, los octetos correspondientes pueden restablecerse a su respectivas posiciones (p.ej., con respecto a una ventana temporal de transmisión) antes de un procesamiento adicional. Utilizando el bloque de codificación 500, el tráfico originalmente transmitido puede desplazarse, como máximo, en aproximadamente siete octetos y dentro de un bloque 64b/66b único. En consecuencia, una cantidad relativamente pequeña de memorización intermedia puede requerirse para realinear un flujo en el nodo de destino. A modo de ejemplo, un tamaño de memoria intermedia de aproximadamente 8 octetos puede ser suficiente, que puede no añadir una importante latencia o retardo en el flujo de datos.

La Figura 6 ilustra una forma de realización de una SU de codificación 600, que puede utilizarse para transportar tráfico USTM o proporcionar una señalización transicional. La SU de codificación 600 puede corresponder a un formato de codificación T9b, que puede comprender aproximadamente ocho bits seguidos por un bit de señalización adicional y puede utilizarse en rutas de datos de anchura aproximada de nueve bits. A modo de ejemplo, el formato de codificación T9b puede utilizarse en un conjunto matricial de puertas programables en campo (FPGA) o componentes de conmutación de circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC). El formato de codificación T9b puede utilizarse en lugar del formato de codificación 64b/66b para proporcionar más información de señalización, p.ej., por bloque, y de este modo, reducir la cantidad de información de consulta o estructuras de control (p.ej., tablas de consulta) y/o recursos que pueden necesitarse para procesar la información de señalización en el tráfico USTM. En una forma de realización, la SU de codificación 600 puede tener un ancho de banda de aproximadamente 64 Kilobytes por segundo (Kb/s), p.ej., sobre la base de una ventana temporal de aproximadamente 125 µs.

De modo similar a los octetos en el bloque de codificación 500, la SU de codificación 600 puede comprender tráfico USTM o como alternativa, información de transición. Más concretamente, la SU de codificación 600 puede comprender aproximadamente nueve bits, en donde una primera parte 602 puede comprender aproximadamente ocho bits (p.ej., B0 a B8) y una segunda parte 604 puede comprender el bit de señalización restante (p.ej., Bs). La primera parte 602 puede comprender tráfico TDM, HPF o BEP. Como alternativa, la primera parte 602 puede

comprender una señalización similar y otra información como el campo de código de operación 510, el campo de localización 512 y el campo de continuación 520 en el bloque de codificación 500. La segunda parte 604 puede comprender aproximadamente un bit de paridad (p.ej., bit 7) y puede utilizarse para detectar errores en los datos transmitidos. El bit de paridad puede utilizarse para realizar un control de paridad para los bits restantes en la primera parte 602. Además, el bit de paridad puede utilizarse para comprobar si la SU de codificación 600 comprende datos de tráfico o información de señalización (o control). A modo de ejemplo, si la cantidad de un bit en la SU de codificación 600 que incluye el bit de paridad Bs es impar, en tal caso, la SU de codificación 600 puede ser una SU de datos. De no ser así, la SU de codificación 600 puede ser una SU de control.

En el caso de una SU de control, la primera parte 602 puede comprender cualquiera de entre una pluralidad de códigos de operación que indican las señales transicionales en la Tabla 1 o la Tabla 2. La primera parte 602 puede indicar también otra información transicional utilizando otros códigos de operación. Puesto que un número relativamente pequeño de códigos de operación, p.ej., aproximadamente ocho, puede utilizarse en la primera parte 602, el formato de codificación T9b puede proporcionar códigos adicionales que pueden utilizarse en la SU de codificación 600, a modo de ejemplo, para proporcionar una detección de errores eficiente. La codificación binaria en los códigos de operación o códigos que puedan utilizarse en la primera parte 602 puede seleccionarse o determinarse de modo que proporcione una distancia suficiente entre las secuencias de bits o códigos. De este modo, se pueden mejorar las capacidades de detección utilizando el bit de paridad.

La Figura 7 ilustra una forma de realización de una SU de codificación 700, que puede corresponder a un esquema de codificación T10b. El esquema de codificación T10b puede utilizarse para multiplexar detector fotosensible TDM, tráfico HPF, tráfico BEP o sus combinaciones utilizando el formato de codificación 8b/10b, p.ej., estableciendo un mapeado de correspondencia cada aproximadamente 10 bits en el flujo en aproximadamente ocho bits. El formato de codificación 8b/10b puede utilizarse en un sistema de Ethernet de Gigabits o una XAUI de 10 Gigabits, que se puede utilizar para transportar datos de Ethernet dentro de un plano central. Como alternativa, el esquema de codificación T10b puede utilizarse para transiciones de señales en el tráfico USTM. El formato de codificación T10b puede utilizarse en lugar del formato de codificación 64b/66b y el formato de codificación T9b para proporcionar más información de señalización, p.ej., por bloque y de este modo, reducir la cantidad de estructuras de control y/o recursos en el conmutador.

De modo similar a los octetos en el bloque de codificación 500, la SU de codificación 700 puede comprender códigos de operación de control (p.ej., transicional o de señalización) o datos de tráfico. Más concretamente, la SU de codificación 700 puede comprender aproximadamente 10 bits, que pueden utilizarse para indicar los datos de tráfico o los códigos de operación de control, tales como las señales transicionales en la Tabla 1, Tabla 2 o la Tabla 3 siguiente. En una forma de realización, los datos de tráfico en la SU de codificación 700 pueden codificarse utilizando al menos algunos de los símbolos de datos estándar 8b/10b y los códigos de operación de control pueden codificarse utilizando un conjunto especificado de símbolos de control 8b/10b.

La Figura 8 y la Tabla 3 ilustran un ejemplo del conjunto de símbolos de control 8b/10b 800 que se pueden utilizar como códigos de operación de control en la SU de codificación 700. La Figura 8 ilustra un conjunto de códigos de operación de control adecuados que pueden seleccionarse de entre una pluralidad de símbolos de control 8b/10b 800 para indicar diferentes tipos de transición. Los códigos de operación de control seleccionados pueden corresponder a aproximadamente ocho grupos de códigos (p.ej., K28.1, K28.2, K28.3, K28.4, K28.5, K28.6, K29.7 y K30.7) que pueden utilizarse según se indica por los bloques sombreados. La Tabla 3 resume los tipos de transición que pueden indicarse por los códigos de operación de control seleccionados. La Figura 8 y la Tabla 3 ilustran un conjunto de códigos de operación de control que pueden seleccionarse a partir de los símbolos de control 8b/10b 800 para indicar diferentes tipos de transición, pero otros conjuntos que comprenden otros códigos de operación de control a partir de los bolsos de control 8b/10b 800 pueden utilizarse en otras formas de realización.

Código 8b/10b	Descripción	HPF	BEP	TDM	Asociación
K28.5	Inactivo	√	√	√	Intervalo temporal
K28.1	Inicio de trama UST				Trama UST
K28.2	Inicio de paquete HPF	√			Flujo
K28.3	Final de paquete HPF	√			Flujo
K28.4	Inicio de paquete BEP	√	√		Flujo
K29.7	Final de paquete BEP	√	√		Flujo
K28.6	Comprobación de Continuidad (CC)	√	√	√	Flujo
K30.7	Inicio código de operación multiparte	√	√	√	Intervalo temporal

Tabla 3: Señalización transicional de UST utilizando la codificación T10b

En una forma de realización, para procesar la información de señalización en el tráfico USTM y gestionar los formatos de codificación anteriores, el conmutador puede mantener una estructura de control, tal como un mapa de flujos y/o una Tabla de estados de intervalos temporales (TS), a modo de ejemplo en una componente de memoria o almacenamiento de base de datos. La estructura de control puede utilizarse para el seguimiento de los estados de los flujos de tráfico o los intervalos temporales en el flujo de datos USTM, a modo de ejemplo, para permitir la reutilización de los intervalos temporales asignados HPF por el tráfico BEP cuando el tráfico HPF esté en condición inactiva. De forma adicional, la estructura de control puede soportar el establecimiento de flujos de datos, flujos de datos de desgaste, aumento de los anchos de banda de los flujos y/o disminución de los anchos de banda. La estructura de control puede utilizarse también para recordar y solicitar un estado anterior de un flujo cuando se interrumpe por un símbolo de condición inactiva (o código de operación).

La Figura 9 ilustra una forma de realización de un mapa de flujo 900, que puede ser una estructura de control utilizada para gestionar el tráfico USTM. El mapa de flujo 900 puede comprender una pluralidad de entradas que establecen un mapa de correspondencia de una pluralidad de intervalos temporales, p.ej., en una ventana temporal periódica. A modo de ejemplo, el mapa de flujos 900 puede comprender aproximadamente N entradas (N es un número entero) que corresponden a aproximadamente N intervalos temporales en la ventana temporal periódica. Cada entrada en el mapa de flujo 900 puede comprender un campo de número de flujo 902, que puede incluir un identificador de flujo (ID) que indica un flujo en el flujo de datos USTM y un campo de paridad 904, que puede utilizarse para comprobar la paridad. A modo de ejemplo, el campo de número de flujo 902 puede comprender aproximadamente 17 bits (p.ej., desde el bit cero al bit 16) y el campo de paridad 904 puede comprender aproximadamente un bit (p.ej., bit siete). En consecuencia, el mapa de flujo 900 puede soportar aproximadamente 128,000 flujos en el flujo de datos, que puede ser suficiente para soportar aproximadamente sistemas de Ethernet de 100G. El campo de número de flujo 902 puede aumentarse en longitud (p.ej., en cantidad de bits) para soportar un mayor número de flujos si así se desea. Los flujos pueden corresponder a flujos de tráfico HPF o flujos de tráfico BEP.

La Tabla 4 ilustra un esquema de numeración de flujos que comprende un conjunto de números de flujos o identificadores IDs, que pueden utilizarse para indicar diferentes tipos de flujos de tráfico en el flujo de datos (p.ej., asignación). Los diferentes tipos de flujos de tráfico pueden comprender un tráfico no asignado (p.ej., tráfico BEP), un tráfico de no utilizar (DNU) y un tráfico HPF/TDM. Algunos de los números de flujos pueden no utilizarse y/o pueden reservarse para uso futuro. El mapa de flujo 900 puede actualizarse a nivel local, p.ej., utilizando software o de forma dinámica, enviando una señalización OAM incorporada en los intervalos temporales. A modo de ejemplo, el mapa de flujo 900 puede actualizarse utilizando códigos de operaciones multiparte (p.ej., SU de código de operación multiparte 400) para establecer un flujo, el desgaste de un flujo, aumento del ancho de banda de un flujo, disminución del ancho de banda de un flujo o sus combinaciones.

Número de flujo	Asignación
0	No asignado (BEP)
1	DNU
2	Reservado
3	Reservado
4	Reservado
5	Reservado
6	Reservado
7	Reservado
8	HPF / TDM
N	

Tabla 4: Numeración de flujos

La Tabla 5 ilustra una forma de realización de una entrada en una Tabla de estados TS, que puede ser otra estructura de control utilizada para gestionar el tráfico USTM. Más concretamente, la Tabla de estados TS puede utilizarse para especificar el estado de cada intervalo temporal en el flujo de datos y puede comprender una entrada para cada intervalo temporal. La entrada puede comprender aproximadamente dos bits (p.ej., bit cero a bit uno), a los que a cada uno puede asignarse uno de los valores para indicar diferentes estados TS y diferentes tipos de tráfico. A modo de ejemplo, el bit cero puede establecerse a aproximadamente cero para indicar un estado TS por defecto o a aproximadamente uno para indicar un estado pendiente de OAM. De forma adicional, el bit uno puede establecerse a aproximadamente cero para indicar tráfico basado en paquetes o a aproximadamente uno para indicar tráfico basado en TDM. En otra forma de realización, la Tabla 5 o la información en la Tabla 5 puede incluirse

en el mapa de flujos 900 y/o la Tabla 4.

Bit	Valor	Estado TS
0	0	Por defecto
0	1	Pendiente OAM
1	0	Paquete
1	1	TDM

Tabla 5: Entrada de Tabla de estados TS

5 La Tabla 6 ilustra una forma de realización de la Tabla de estados de flujo, que puede utilizarse para mantener un registro del estado de cada flujo en el flujo de datos. La Tabla de estados de flujo puede comprender una entrada para cada flujo para indicar su estado correspondiente. A modo de ejemplo, cada entrada puede comprender un número de flujo que identifica un flujo y un valor de estado de flujo. El valor de estado de flujo puede indicarse utilizando aproximadamente dos bits (p.ej., bit cero y bit uno). La Tabla 7 ilustra los valores de estado de flujo que pueden utilizarse para indicar diferentes estados para los flujos, p.ej., estado inactivo, paquete soporte activo, paquete OAM activo y reservado/repuesto.

15 En una forma de realización, el tráfico USTM puede tener una granularidad igual a aproximadamente 64 kb/s, p.ej., en donde el más pequeño tamaño de bloque de datos puede ser igual a aproximadamente 64 kb/s. Sin embargo, en otras formas de realización, la granularidad del tráfico USTM puede ser igual a un número entero múltiplo de aproximadamente 64 kb/s. Además, los intervalos temporales en el flujo de datos pueden tener una granularidad de una columna de SONET/SDH, p.ej., aproximadamente nueve bits por cada ventana temporal de 125 μ s. En consecuencia, los mismos dos bits pueden utilizarse aproximadamente nueve veces dentro de la ventana temporal de 125 μ s. Dicha configuración de granularidad puede reducir el tamaño lógico y de este modo, reducir el coste de la realización de mapas de intervalos temporales y flujos y/o otras estructuras de control.

Número de flujo	0	1
0	Estado de flujo	
1	Estado de flujo	
N	Estado de flujo	

Tabla 6: Tabla de estados de flujo

25

Valor de estado de flujo	Definición
0	Inactivo
1	Paquete soporte activo
2	Paquete OAM activo
3	Reservado / repuesto

Tabla 7: Estados de flujos

30 En una forma de realización, el sistema de conmutación USTM (p.ej., el aparato de conmutación UST 300) puede soportar una ventana temporal flotante (p.ej., de aproximadamente 125 μ s) y la inserción de tráfico inactivo o intervalos temporales para proporcionar una adaptación de tasas para los diferentes tipos de tráfico. A modo de ejemplo, la adaptación de tasas puede ponerse en práctica en las tarjetas de interfaz de línea, p.ej., la interfaz tributaria 330, la interfaz de línea 350 y/o otras interfaces de red. En consecuencia, la ventana temporal flotante puede soportar una adaptación de frecuencia de nodo a nodo al nivel de enlace. Además, ciclos de estado inactivo (o intervalos temporales) pueden insertarse en cualquier momento o lugar en el flujo de datos USTM para suspender el procesamiento del flujo de datos y/o proporcionar adaptación de tasas al nivel de flujo lógico. Los ciclos de estado inactivo pueden insertarse para el tráfico TDM, HPF y/o BEP, p.ej., dentro o entre paquetes.

40 En otra forma de realización, el sistema de conmutación UST puede soportar una ventana temporal periódica (p.ej., de aproximadamente 125 μ s), mapa de flujos con soporte de hardware y actualización de estado TS y mecanismos de sincronización para proporcionar una gestión del ancho de banda dinámica sin saltos operativos. En consecuencia, la gestión del ancho de banda, el establecimiento de flujos y el desgaste de flujos puede realizarse utilizando códigos OAM, según se describió con anterioridad. A modo de ejemplo, un nodo puede transmitir un

código de operación multiparte al conmutador, p.ej., sobre una base por intervalo temporal, que puede indicar la operación a realizarse y el número de flujo asociado. Después de transmitir el número de flujo y otros parámetros, el número de flujo puede cargarse en la ventana temporal siguiente, p.ej., el siguiente límite de 125 µs. Como alternativa, puede generarse una confirmación y enviarse por el conmutador en respuesta a la recepción del número de flujo y otros parámetros.

La Figura 10 ilustra una forma de realización de un método de señalización UST 1000, que puede utilizarse para transportar datos en un flujo de datos USTM y proporcionar información de transición en el flujo de datos USTM transmitido. Los datos transportados en el flujo de datos USTM pueden corresponder a una pluralidad de flujos y/o tipos de tráfico, que pueden reenviarse desde al menos un nodo origen. El método de señalización de UST 1000 puede realizarse mediante un sistema de conmutación UST, tal como el aparato de conmutación UST 300, en donde las diferentes etapas en el método 1000 pueden realizarse por cualquiera de los componentes del aparato 300.

El método 1000 puede iniciarse en el bloque 1002, en donde pueden recibirse datos en un flujo. A modo de ejemplo, la interfaz tributaria 330 puede recibir datos en un flujo desde uno de los primeros enlaces 320, p.ej., datos de Ethernet 100G basados en el formato de codificación 64b/66b. De forma adicional, o alternativa, la interfaz tributaria 330 puede recibir datos de tráfico TDM, p.ej., desde una red SONET/SDH. En el bloque 1004, el flujo puede identificarse utilizando un mapa de flujos. A modo de ejemplo, la interfaz tributaria 330 puede obtener un identificador ID de flujo a partir de los datos que indican el flujo de los datos recibidos. El identificador ID de flujo o número pueden adaptar una entrada al mapa de flujos 332. En el bloque 1008, el método 1000 puede determinar si ha cambiado el estado del flujo. Si ha cambiado el estado de flujo, tal como desde inactivo a activo, entonces, el método 1000 puede proseguir con el bloque 1010. De no ser así, el método 1000 puede proseguir en el bloque 1014.

En el bloque 1010, una señalización transicional puede enviarse en el flujo de datos USTM. La señalización transicional puede añadirse al flujo USTM utilizando un código de operación, p.ej., sobre la base de cualquiera de los esquemas de codificación UST anteriormente descritos. La señalización transicional puede especificar el tipo de transición que ocurrió en el flujo de los datos recibidos. En el bloque 1012, la Tabla de estado de flujos y/o la Tabla de estados TS pueden actualizarse. A modo de ejemplo, la entrada en la Tabla de estados de flujo (p.ej., Tabla 6) que corresponde al flujo de los datos, p.ej., que comprende el mismo identificador ID de flujo de los datos, puede actualizarse para indicar el estado cambiado actual del flujo. De forma adicional o alternativa, una entrada en la Tabla de estados TS (p.ej., Tabla 5) que corresponde al intervalo temporal asignado para los datos puede actualizarse para indicar el estado cambiado actual.

En el bloque 1014, los datos pueden enviarse en el flujo de datos USTM, p.ej., en un enlace único a una matriz de conmutación (p.ej., la matriz de conmutación 310). A modo de ejemplo, la interfaz tributaria 330 puede enviar los datos en el intervalo temporal asignado en el flujo USTM por intermedio de una interfaz XLAUI o XAU1. En el bloque 1016, el método 1000 puede determinar si continuar, p.ej., si existen más datos a recibirse. El método 1000 puede retornar al bloque 1002 si continúa la recepción de datos. De no ser así, el método 1000 puede finalizarse.

Los componentes descritos con anterioridad pueden ser objeto de operación en conjunción con cualquier componente de red de uso general, tal como un ordenador o componente de red con potencia de procesamiento suficiente, recursos de memoria y capacidad de rendimiento de red para gestionar la carga de trabajo necesaria que se le ha impuesto. La Figura 11 ilustra una componente de red de uso general típica 1100 adecuado para realizar una o más formas de realización de los componentes aquí dados a conocer. El componente de red 1100 puede incluir un procesador 1102 (que puede referirse como una unidad central de procesador o CPU) que está en comunicación con cualesquiera dispositivos de memoria incluyendo una memoria secundaria 1104, una memoria de solamente lectura (ROM) 1106, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 1108, dispositivos de entrada/salida (I/O) 1110, y dispositivos de conectividad de red 1112 o sus combinaciones. El procesador 1102 puede ponerse en práctica como uno o más circuitos integrados de la CPU o puede ser parte de uno o más circuitos integrados ASICs.

La memoria secundaria 1104 suele estar constituida por una o más unidades de disco u otros dispositivos de memorización y se utiliza para memorización no volátil de datos y como un dispositivo de memorización de datos de sobreflujo si la memoria RAM 1108 no tiene capacidad suficiente para mantener todos los datos de trabajo. La memoria secundaria 1104 puede utilizarse para memorizar programas que se cargan en memoria RAM 1108 cuando dichos programas se seleccionan para su ejecución. La memoria ROM 1106 se utiliza para memorizar instrucciones y quizás datos que son objeto de lectura durante la ejecución del programa. La memoria ROM 1106 es un dispositivo de memoria no volátil que suele tener una pequeña capacidad de memoria relativa a la mayor capacidad de memoria de la memoria secundaria 1104. La memoria RAM 1108 se utiliza para memorizar datos volátiles y quizás para memorizar instrucciones. El acceso a la memoria ROM 1106 y a la memoria RAM 1108 suele ser más rápido que a la memoria secundaria 1104.

Al menos una forma de realización se da a conocer y variaciones, combinaciones y/o modificaciones de las formas de realización y/o características de las formas de realización realizadas por un experto en esta técnica están dentro del alcance de la idea inventiva. Formas de realización alternativas que resulten de combinar, integrar y/o omitir características de las formas de realización están también dentro del alcance de la idea inventiva. En donde se

establezca expresamente márgenes numéricos o limitaciones, dichos márgenes numéricos o limitaciones debe entenderse que incluyen márgenes iterativos o limitaciones de magnitud similar que caen dentro de los márgenes o limitaciones establecidos de forma expresa. A modo de ejemplo, cuando se da a conocer un margen numérico con un límite inferior, R_1 , y un límite superior R_u , cualquier número que caiga dentro del margen se da a conocer de forma concreta. En particular, los siguientes números dentro del margen se dan a conocer concretamente: $R = R_1 + k * (R_u - R_1)$, en donde k es un margen variable desde 1 por ciento a 100 por ciento con un incremento del 1 por ciento, esto es, k es 1 por ciento, 2 por ciento, 3 por ciento, 4 por ciento, 5 por ciento, ..., 50 por ciento, 51 por ciento, 52 por ciento, ..., 95 por ciento, 96 por ciento, 97 por ciento, 98 por ciento, 99 por ciento o 100 por ciento. Además, cualquier margen numérico definido por dos números R en la forma anteriormente definida se da a conocer de forma concreta. La utilización del término "de modo opcional" con respecto a cualquier elemento de una reivindicación significa que se requiere el elemento o como alternativa, el elemento no se requiere, estando ambas alternativas dentro del alcance de la reivindicación. La utilización de términos más amplios tales como comprende, incluye y teniendo debe entenderse que proporciona soporte para términos menos amplios tales como consiste en, consiste esencialmente y comprende sustancialmente. En consecuencia, el alcance de la protección no está limitado con la descripción anteriormente establecida sino que se define por las reivindicaciones siguientes, incluyendo ese alcance todos los equivalentes del contenido de las reivindicaciones. Todas y cada reivindicación se incorporan como idea inventiva adicional en la especificación y las reivindicaciones son formas de realización de la presente invención. El examen de una referencia en la idea inventiva no es una admisión de que es técnica anterior, en particular, cualquier referencia que tenga una fecha de publicación después de la fecha de prioridad de esta solicitud de patente.

Aunque varias formas de realización han sido dadas a conocer en la presente idea inventiva, debe entenderse que los sistemas y métodos dados a conocer podrían materializarse en numerosas otras formas específicas sin desviarse por ello del espíritu o del alcance de protección de la presente invención. Los presentes ejemplos han de considerarse como ilustrativos y no restrictivos y su intención no es limitarse a los detalles aquí dados. A modo de ejemplo, los diversos elementos o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema o determinadas características pueden omitirse o no ponerse en práctica.

Además, las técnicas, los sistemas, los subsistemas y los métodos descritos e ilustrados en las diversas formas de realización como discretos o separados pueden combinarse o integrarse con otros sistemas, módulos, técnicas o métodos sin desviarse por ello del alcance de la presente invención. Otros elementos ilustrados o examinados como estando acoplados o directamente acoplados o en comunicación entre sí pueden acoplarse de forma indirecta o comunicarse por intermedio de alguna interfaz, dispositivo o componente intermedio tanto eléctrico como mecánico o de cualquier otra naturaleza. Otros ejemplos de cambios, sustituciones y modificaciones son averiguables por un experto en esta técnica y podrían realizarse sin desviarse por ello del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

5 una matriz de conmutación (310) acoplada a una pluralidad de interfaces y configurada para conmutar un flujo de datos de multiplexación de transporte de servicio universal (UST) (USTM) recibido a partir de una de las interfaces hacia al menos algunas de las otras interfaces,

10 en donde la matriz de conmutación (310) comprende medios para recibir el flujo de datos USTM, en donde el flujo de datos USTM comprende una pluralidad de intervalos temporales, un tráfico de conmutación de paquetes, un tráfico de conmutación de circuitos y un indicador de transición de tipo de datos que separa el tráfico de conmutación de circuitos del tráfico de conmutación de paquetes,

15 el indicador de transición de tipo de datos indica un cambio de estado entre el tráfico de conmutación de paquetes y el tráfico de conmutación de circuitos,

20 la matriz de conmutación (310) comprende, además, medios para separar el tráfico de conmutación de circuitos y el tráfico de conmutación de paquetes utilizando el indicador de transición de tipo de datos, un primer conmutador para conmutar el tráfico de conmutación de circuitos y un segundo conmutador para conmutar el tráfico de conmutación de paquetes,

25 caracterizado por cuanto que el indicador de transición de tipo de datos se proporciona utilizando campos de código de operación (510) en un bloque de codificación (500), siendo los campos de código de operación (510) utilizados para indicar un conjunto de señales de transición UST, que comprende un inicio y un final de diferentes flujos de tráfico.

30 2. El aparato según la reivindicación 1, en donde el indicador de transición de tipo de datos en el flujo de datos USTM indica un inicio del tráfico de conmutación de paquetes o del tráfico de conmutación de circuitos que sigue al indicador de transición de tipo de datos en el flujo de datos.

35 3. El aparato según la reivindicación 1, en donde el tráfico de conmutación de paquetes comprende un tráfico de paquetes de mejor esfuerzo, BEP, en donde el tráfico de conmutación de circuitos comprende un tráfico de multiplexación por división temporal, TDM, y un tráfico de flujo de alto rendimiento, HPF, y en donde el tráfico TDM, el tráfico HPF y el tráfico BEP son multiplexados utilizando un esquema TDM en el flujo de datos USTM.

40 4. El aparato según la reivindicación 3, en donde un primer conjunto de intervalos temporales asignados dentro de una ventana temporal se asigna al tráfico HPF, un segundo conjunto de intervalos temporales asignados dentro de la ventana temporal se asigna al tráfico TDM y un conjunto de intervalos temporales no asignados dentro de la ventana temporal se asigna al tráfico BEP.

45 5. El aparato según la reivindicación 3 o 4, en donde el indicador de transición de tipo de datos en el flujo de datos USTM indica, además, una transición entre un estado activo y un estado inactivo para un flujo del tráfico HPF.

6. Un método caracterizado por cuanto que comprende:

50 recibir un flujo de datos de multiplexación de transporte de servicio universal (UST) (USTM) que comprende una pluralidad de intervalos temporales, un tráfico de conmutación de paquetes, un tráfico de conmutación de circuitos y un indicador de transición de tipo de datos que separa el tráfico de conmutación de circuitos con respecto del tráfico de conmutación de paquetes, en donde el indicador de transición de tipo de datos indica un cambio de estado entre el tráfico de conmutación de circuitos y el tráfico de conmutación de paquetes;

separar el tráfico de conmutación de circuitos y el tráfico de conmutación de paquetes utilizando el indicador de transición de tipo de datos; y

55 conmutar el tráfico de conmutación de circuitos en un primer conmutador y el tráfico de conmutación de paquetes en un segundo conmutador,

60 caracterizado por cuanto que el indicador de transición de tipo de datos se proporciona utilizando campos de código de operación en un bloque de codificación, siendo los campos de código de operación utilizados para indicar un conjunto de señales de transición UST, que comprenden un inicio y un final de diferentes flujos de tráfico.

65 7. El método según la reivindicación 6, en donde el flujo de datos USTM comprende una pluralidad de unidades de señalización de codificación (SUs), y en donde cada unidad SU de codificación comprende un código de operación multiparte que indica información de transición adicional, un campo de continuación que se establece para indicar un último código de operación multiparte o un código de operación multiparte posterior en una unidad SU de codificación posterior y un bit de paridad.

5 **8.** El método según la reivindicación 6, en donde el flujo de datos USTM comprende un bloque de codificación T6xb basado en un formato de codificación 64b/66b, y en donde el bloque de codificación T6xb comprende aproximadamente ocho octetos, en donde al menos un primer octeto en el bloque de codificación T6xb comprende un código de operación de control que indica información de transición y en donde el bloque de codificación T6xb está precedido por un valor de sincronización que indica la presencia del código de operación de control en el bloque de codificación T6xb.

10 **9.** El método según la reivindicación 6, en donde el flujo de datos USTM comprende una unidad de señalización (SU) de codificación T9b que comprende aproximadamente nueve bits, y en donde la unidad de señalización T9b comprende un código de operación de control que indica información de transición y un bit de señalización que se utiliza para detectar cualquier error en la unidad de señalización de codificación T9b y la presencia del código de operación de control.

15

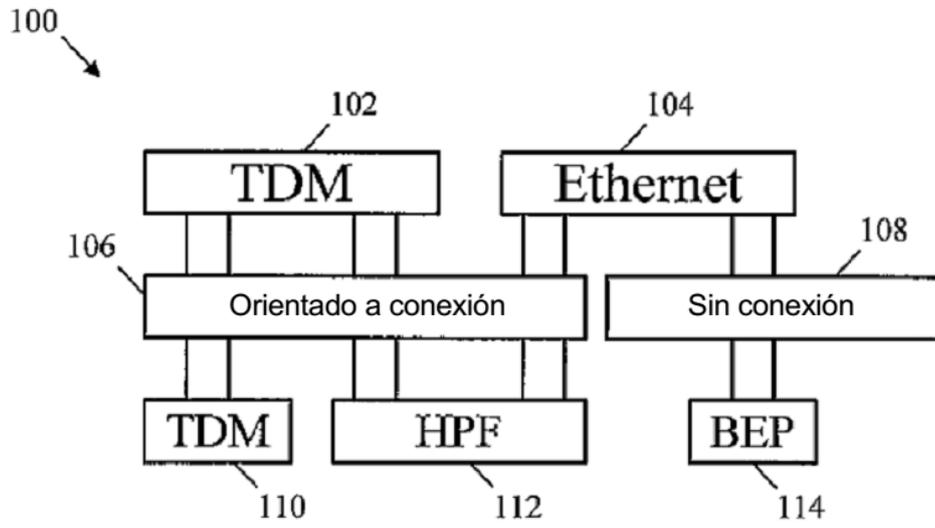


FIG. 1

200 ↗

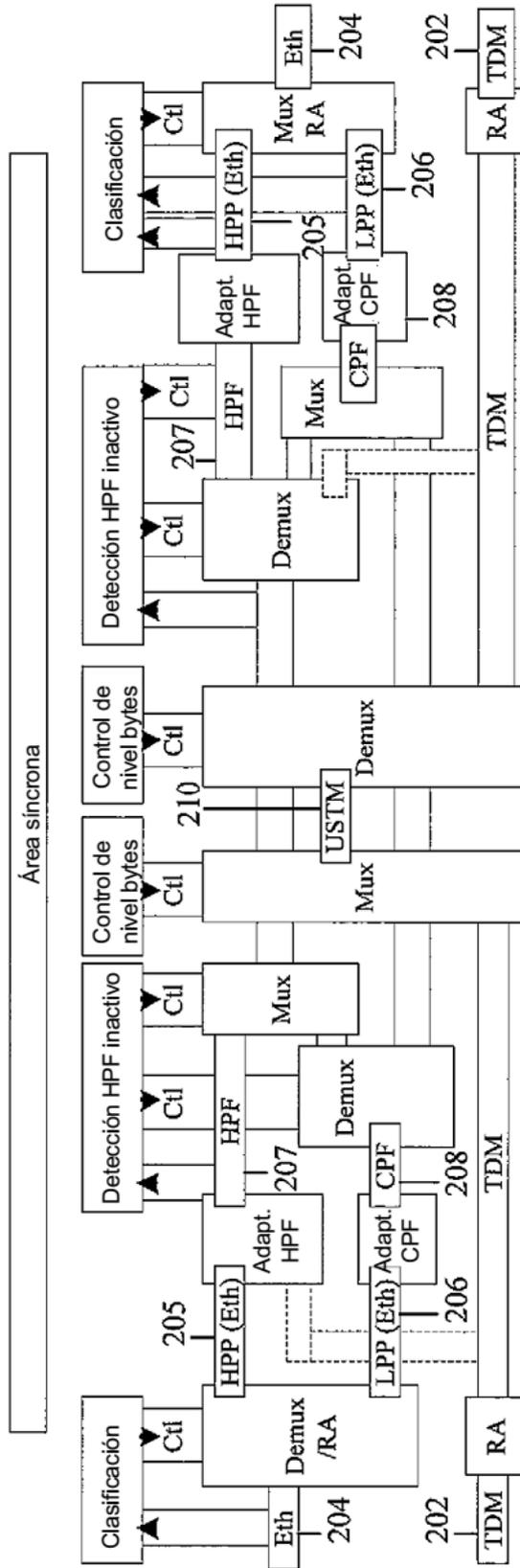


FIG. 2A

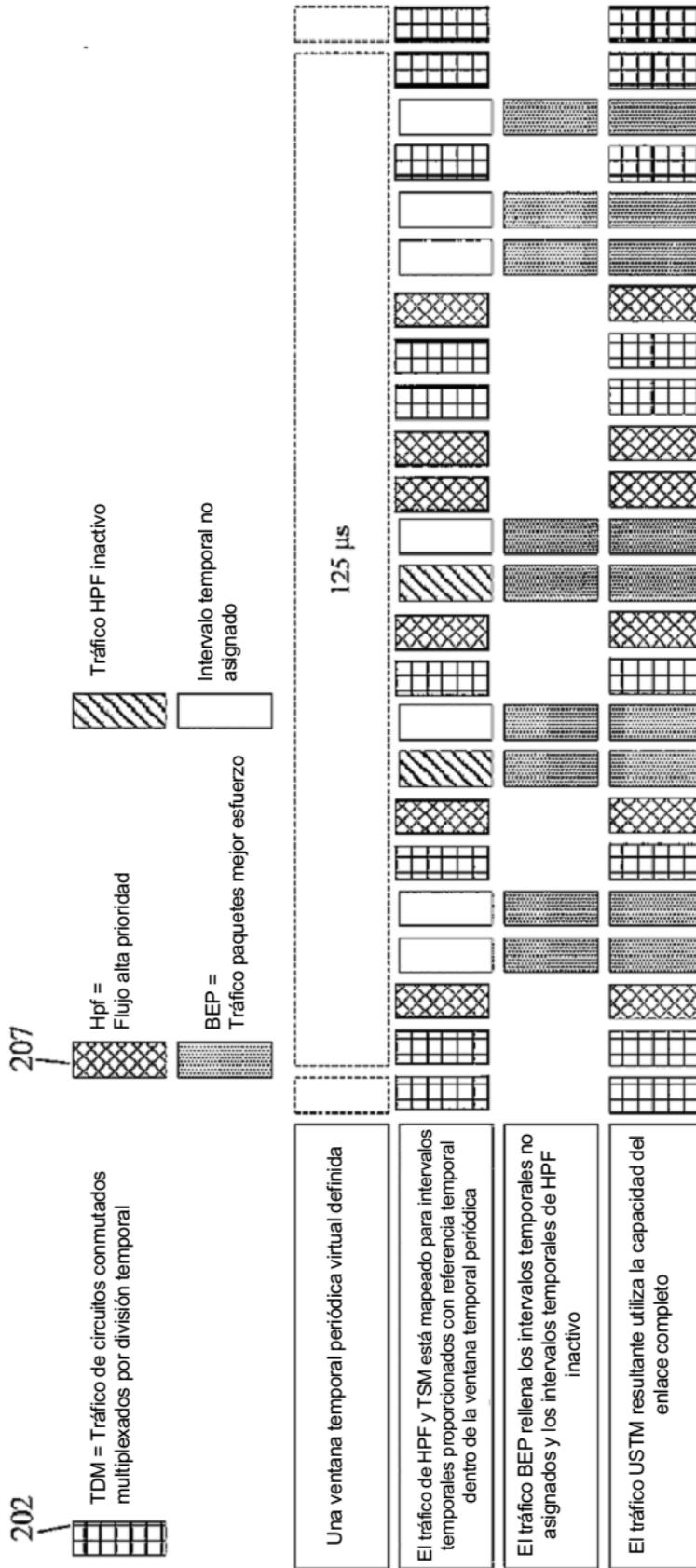


FIG. 2B

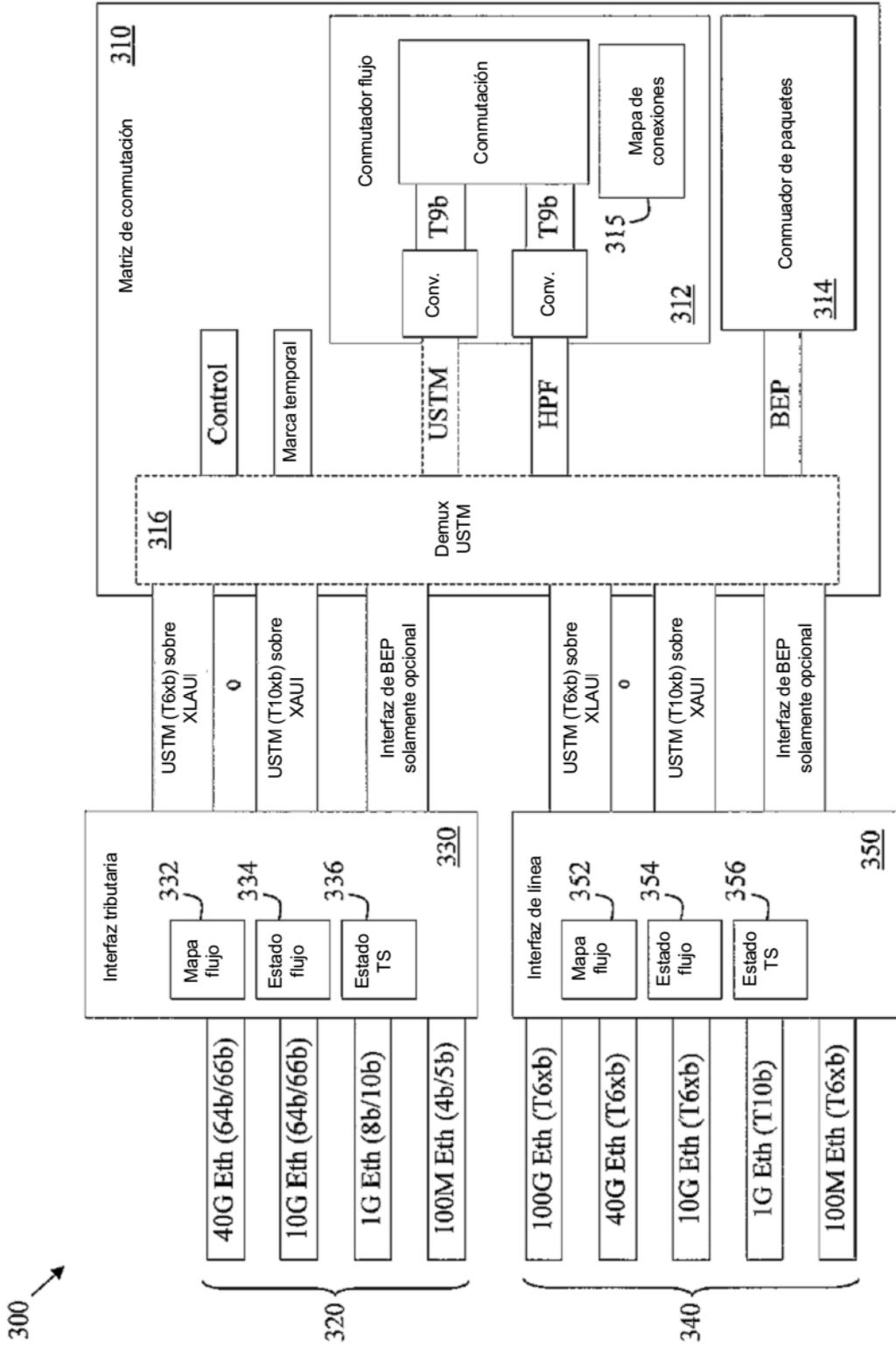


FIG. 3

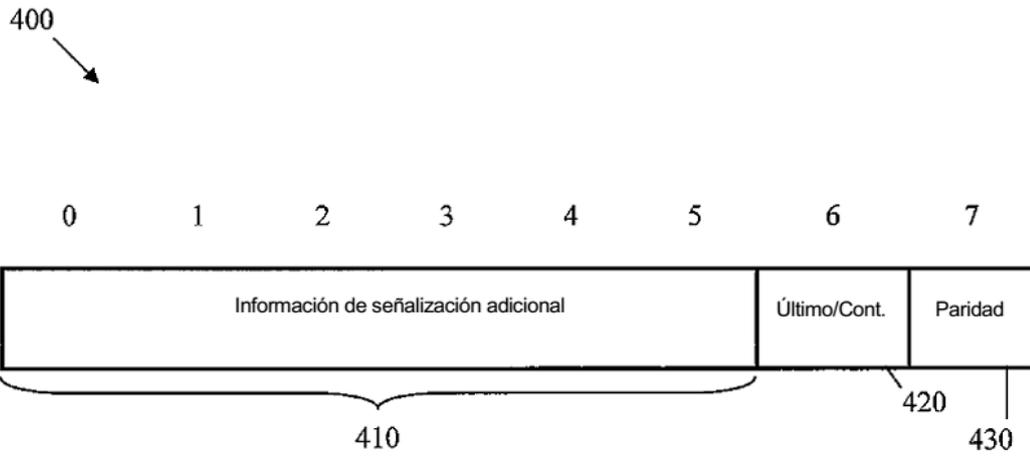


FIG. 4

Diagram 500 shows a table with 8 rows, indexed 0 to 7. To the left of the table, the text "Sin transiciones Sincr. = 01" is present. Each row contains the text "Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)".

0	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)
1	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)
2	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)
3	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)
4	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)
5	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)
6	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)
7	Tráfico TDM / HPF / BEP (Sin transición)

FIG. 5A

500 ↘

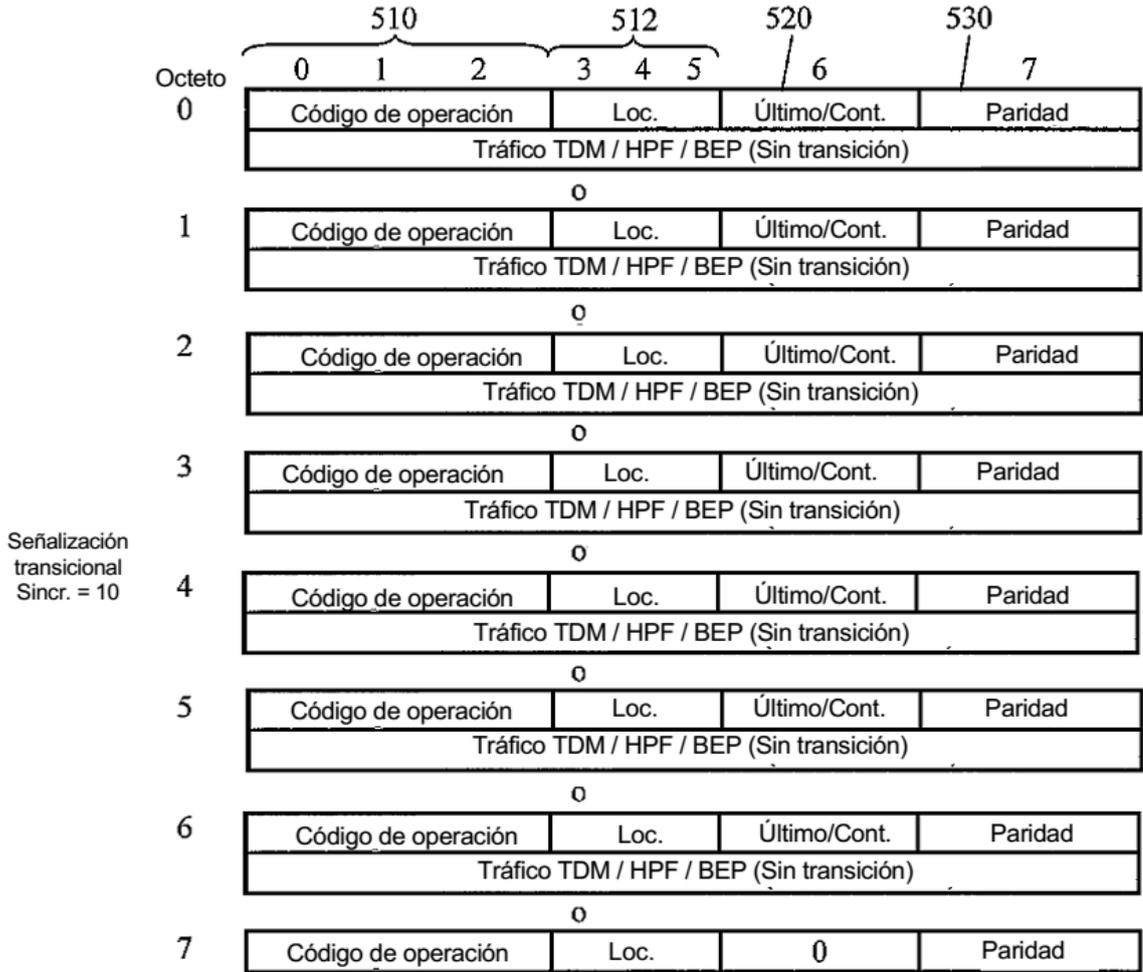


FIG. 5B

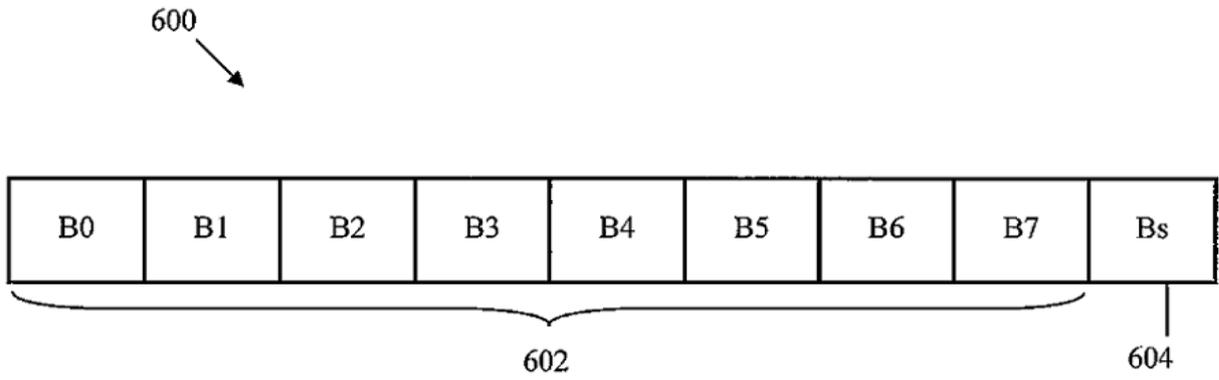


FIG. 6

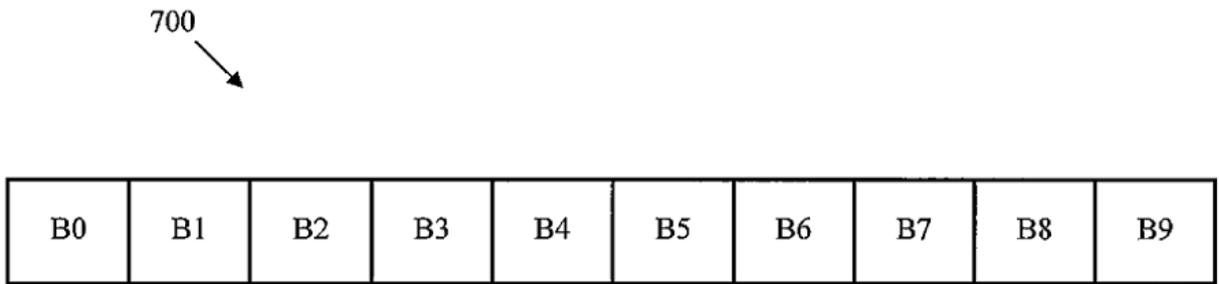


FIG. 7

900


Intervalo temporal 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

0	Número de flujo	Par.
1	Número de flujo	Par.

N	Número de flujo	Par.
---	-----------------	------

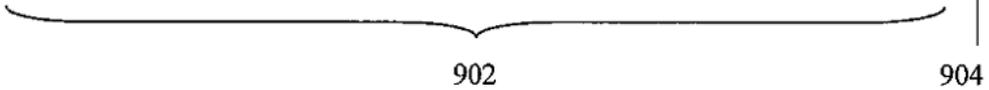


FIG. 9

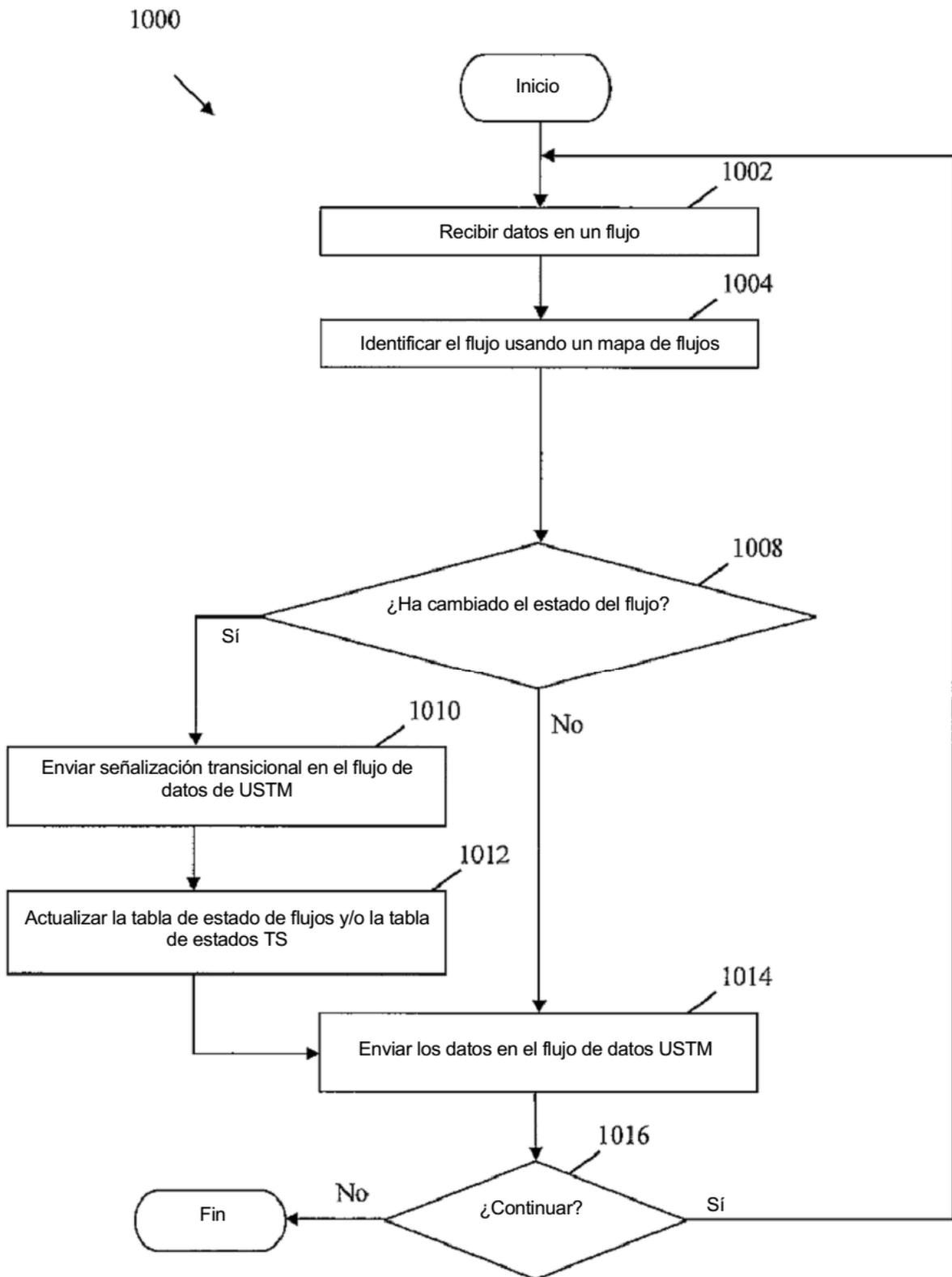


FIG. 10

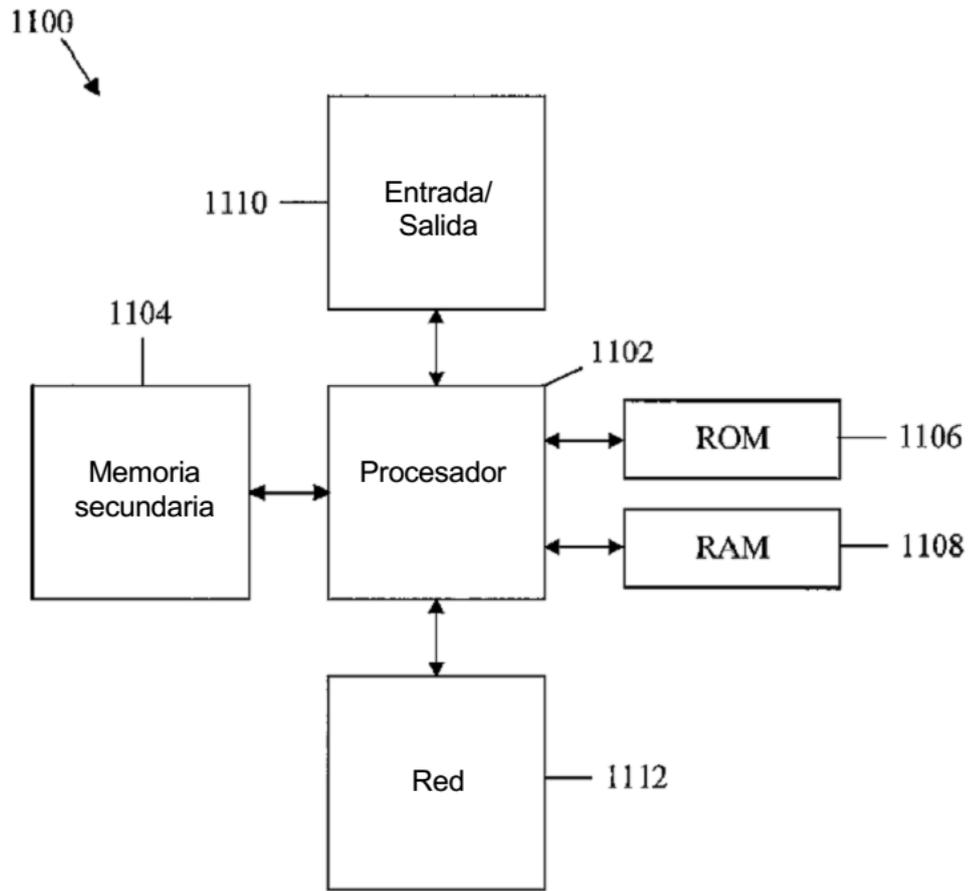


FIG. 11