



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 270 551**

(51) Int. Cl.:
H04L 29/06 (2006.01)
H04L 25/14 (2006.01)
H04N 7/52 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99113489 .1**
(86) Fecha de presentación : **13.07.1999**
(87) Número de publicación de la solicitud: **0986228**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2000**

(54) Título: **Procedimiento para la sincronización de al menos dos flujos de datos entre abonados un sistema de comunicaciones.**

(30) Prioridad: **08.09.1998 DE 198 40 506**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Martin, Hans;**
Laumen, Josef;
Schulz, Hogler y
Fischer, Ralf

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 270 551 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 para la sincronización de al menos dos flujos de datos entre abonados un sistema de comunicaciones.

Según la publicación "Flow synhronisation Protocol", (protocolo de sincronización del flujo), Julio Escobar, actas de la Conferencia Global de Telecomunicaciones (Globecom), US, New York, IEEE, páginas 1381-1387, XP 000390435 IS BN: 0-7803-0608-2 controla un cliente supraordinado un "source processor", es decir, procesador de origen, por el lado emisor, así como "destination processors", es decir, procesadores de destino, por el lado receptor, y un iniciador para distribuir datos mediante el procedimiento de transmisión multicast (multidifusión) desde el procesador de origen entre los múltiples procesadores de destino. Para ello, hace que el iniciador envíe "control messages", es decir, mensajes de control, al procesador de origen, así como a todos los procesadores de destino para inicializar el procedimiento de transmisión multicast. Entonces el cliente supraordinado particiona, es decir, subdivide de antemano, los procesadores de destino en grupos de sincronización al inicializar. Los procesadores de destino dentro del correspondiente grupo de sincronización determinado por el cliente intercambian entre sí informaciones de flujo mediante "period messages", es decir, mensajes periódicos, para calcular un retardo de sincronización común para este grupo receptor de procesadores de destino. Partiendo del único procesador de origen, se dotan los flujos de datos a transmitir de un sello de tiempo, y se distribuyen entre los grupos determinados por el cliente de los procesadores de destino. En este concepto determina así el cliente supraordinado el correspondiente grupo de procesadores de destino del lado receptor para los que se realizará el correspondiente retardo en el lado receptor para la sincronización de los flujos de datos recibidos. Esto puede ser en la práctica demasiado inflexible, así como demasiado costoso en cuanto a señales adicionales de señalización.

En la WO 97/44980 se prevé para la transmisión de datos HSCSD (High speed circuit switched data, datos conmutados de circuito de alta velocidad) en la red de telefonía móvil, dividir solamente un único flujo de datos a transmitir de una señal de datos por el lado emisor en unidades de datos de longitud fija y transmitir estas unidades de datos de una única señal de datos a través de varios canales de transferencia asignados en paralelo. Entonces se numeran las unidades de datos para poder componerlos en el lado receptor en la sucesión correcta para formar de nuevo la señal de datos.

La publicación "Extensiones de la recomendación ITU-T H.324 para transmisión de vídeo resistente al error", Faerber y otros, IEEE Communication Magazine, US, IEEE Service Center, Piscataway, N.J., vol. 36, páginas 120-218, XP000777794 ISSN: 0163-6804, se ocupa solamente de manera muy general del llamado "error tracking", es decir, procedimiento de seguimiento de errores para canales de telefonía móvil sensibles a los errores en el campo de la transmisión de vídeo.

Las aplicaciones multimedia para redes fijas se especifican ya en los estándares ITU-T H.323 y H.324 tanto para servicios orientados a paquetes como también para servicios conmutados en potencia <1>.

En el caso de aplicaciones multimedia conmutadas en potencia, por ejemplo en el estándar H. 324 <1>, se reúnen los datos de las distintas aplicaciones (audio, vídeo, datos) juntamente con informaciones de control temporalmente para formar un flujo de bits en serie. Un compendio como el indicado se realiza, tal como se representa también en la figura 1, en multiplexado en el tiempo. Esta estructura especial del flujo de bits se conserva durante la siguiente transmisión al receptor. El multiplexado en tiempo de las aplicaciones individuales del estándar multimedia H. 324 asegura así su sincronización en el tiempo en el módem en el lado receptor, es decir, el flujo de datos de audio alcanza el receptor al mismo tiempo que el flujo de bits de vídeo. En el caso de un sincronismo de labios deseado, se logra un sincronismo punto a punto entre el equipo de audio/vídeo compensando distintos retardos de procesamiento (Processing Delay) en la decodificación del flujo de datos de vídeo y audio mediante el buffer (memoria tampón) dibujado en la figura 1 "Receive Path Delay" (retardo de ruta de recepción).

Puesto que las líneas de la red fija típicamente presentan tasas de errores de bits en el orden de magnitud de 10^{-6} e inferiores, sólo se prevé en la función Mux/Demux (multiplexador/demultiplexador) del estándar H. 324 una protección limitada frente a errores de transmisión. Contrariamente a en las redes fijas, las redes de telefonía móvil se caracterizan no obstante por tasas de errores de bits bastante superiores durante la transmisión y necesitan así las correspondientes posibilidades de protección frente a error ajustadas, muy exigentes y con ello costosas.

De manera similar se comportan los sistemas conocidos, que utilizan UEP (unequal error protection, protección de error desigual), para proteger datos de distinta sensibilidad frente a errores de transmisión. Un bloque del codec de voz GSM <2>, por ejemplo, está compuesto por 260 bits de datos de voz. El mismo está estructurado en dos secciones de diferente sensibilidad frente a errores de bits y por lo tanto también de diferente importancia. Las distintas secciones del marco de voz se protegen por lo tanto con diferente intensidad frente a errores de transmisión. La primera sección está compuesta por 182 bits de la clase de protección 1 (elevada prioridad). Estos reciben una protección frente a errores (código de plegamiento), mientras la segunda sección, compuesta por los 78 Bits restantes de la clase de datos de voz 2, no se protege. Ambas clases de datos se reúnen según la adición (parcial) de la protección frente a errores mediante multiplexado en el tiempo. De esta manera se asegura una llegada síncrona en el tiempo (simultánea) de los datos de ambas clases en el receptor.

La invención tiene como tarea básica mostrar una vía para que paquetes enviados simultáneamente en al menos dos de varios flujos de datos de varias aplicaciones multimedia o de distintas clases de protección de datos, que se trans-

miten desde un emisor a través de distintos enlaces de datos paralelos a un aparato terminal multimedia, puedan ser reconocidos en éste como sincronizados. Esta tarea se resuelve mediante el siguiente procedimiento correspondiente a la invención:

- 5 Procedimiento para la transmisión síncrona de varios flujos de datos de varias aplicaciones multimedia o de distintas clases de protección de datos, que se transmiten en un sistema de comunicaciones desde un emisor hasta un aparato terminal multimedia a través de distintos enlaces de datos paralelos, alojándose al menos dos de los flujos de datos paralelos a sincronizar en el lado emisor por paquetes en marcos de datos y reuniéndose primeramente para formar un grupo, mediante asignación a los mismos de una identificación de grupo como marca, e insertando en los marcos de datos de los flujos de datos en paralelo de este mismo grupo un distintivo para señalización de los paquetes de los flujos de datos enviados simultáneamente en cada caso.

- 15 Las medidas que toma la invención permiten a un usuario transmitir varias aplicaciones sincronamente a través de los sistemas/redes de comunicaciones antes citados, es decir, la sincronización de varias aplicaciones conmutadas en potencia en un aparato terminal multimedia, cuando los flujos de datos de las distintas aplicaciones no se transmiten en multiplexado en el tiempo, sino en paralelo, por ejemplo en el UMTS a través de soportes paralelos - los llamados bearer (portadores) - tal como se propone en <3>.

- 20 Además, permite la invención de manera ventajosa la realización en paralelo de métodos de la protección de errores no uniforme (UEP) en redes con conmutación de potencia que ofrecen servicio bearer. Bajo principio bearer ha de entenderse lo siguiente: Se ponen a disposición de una aplicación canales de transmisión de datos libremente configurables, cuya realización física (multiplexado en tiempo, frecuencia y/o código) es decir, el sistema que se encuentra bajo la aplicación, permanece oculto a la aplicación.

- 25 En redes fijas o bien por ejemplo en GSM, es usual proteger diversas clases datos/aplicaciones con diferente intensidad frente a errores de transmisión (UEP). La recepción síncrona de las distintas aplicaciones/clases de datos se realiza en particular mediante servicio serie de multiplexado en el tiempo. La invención por el contrario muestra un procedimiento de sincronización que permite transmitir sincrónicamente las aplicaciones/clases de datos antes citadas sin el conocimiento de la realización física (multiplexado en tiempo, frecuencia y/o código) de su transmisión.

- 30 Si debe garantizarse la recepción síncrona de datos de varias aplicaciones o bien de distintas clases de protección, entonces pueden colocarse de manera ventajosa en particular varios bearer, por ejemplo de una red UMTS, para la transmisión. Según la invención, se reúnen estos bearer entonces en grupos de bearer y a este grupo de bearer se le asigna una identificación del grupo (Bearer-Group-Identifier).

- 35 En el emisor se añaden a los flujos de datos de los distintos bearers de un grupo de bearer distintivos por ejemplo en forma de números de secuencia (Sequence Numbers, SN), precisamente de manera que los marcos de datos de un grupo de bearers enviados en el mismo momento reciben el mismo número de secuencia SN. En el receptor se evalúa primeramente el identificador del grupo de bearer BGI ("Bearer Group Identifier"). El receptor sabe ahora qué bearer deben sincronizarse.

- 40 La sincronización de los distintos bearers de cada grupo de bearers se realiza mediante la evaluación de los distintivos SN transmitidos. Los marcos de datos de distintos bearers pero que tienen la misma identificación de grupo BGI y el mismo distintivo SN, se han enviado a la vez.

- 45 En el lado receptor se memorizan transitoriamente de manera conveniente en un buffer (memoria tampón) los marcos de datos de una identificación de grupo BGI y de un distintivo SN que llegan antes de los demás marcos de datos de la misma identificación de grupo BGI y del mismo distintivo SN al receptor, hasta que bien sean recibidos todos los demás marcos de la misma identificación de grupo BGI o bien se ha sobrepasado un retardo máximo admisible previamente definido (tiempo Time-Out). De esta manera se almacenan transitoriamente los flujos de datos "más rápidos", es decir, se espera al bearer "más lento" antes de que los datos se retransmitan por ejemplo a un decodificador.

- 50 Cuando un aparato terminal (emisor) utiliza en el sistema UMTS varios servicios de bearer simultáneamente, por ejemplo para varias aplicaciones o para realizar UEP por medio de varios bearers, entonces puede asegurarse siempre una recepción síncrona (simultánea) de los distintos bearers en el aparato terminal de recepción, contrariamente a las soluciones utilizadas hasta ahora.

- 55 La realización física de la transmisión de un bearer al receptor permanece oculta a la aplicación. Queda por tanto al criterio de la red si los bearers se transmiten en multiplexado de tiempo, frecuencia y/o código. La sincronización de estos bearers quedaba hasta ahora asegurada sólo para una transmisión en multiplexado en tiempo.

- 60 La invención puede aplicarse en particular en sistemas/redes que - similarmente a UMTS o a todos los candidatos IMT 2000 - ponen a disposición de sus aplicaciones servicios de bearer transparentes para la transmisión de datos y en los cuales deben correr sincronamente bien dos o bien varias aplicaciones multimedia con conmutación de potencia, por ejemplo debe realizarse sincronismo de labios de aplicaciones de audio y vídeo o UEP para una aplicación conmutada en potencia, por ejemplo voz GSM, a través de canales en paralelo. Naturalmente puede utilizarse la aplicación también para cualesquiera combinaciones de las posibilidades antes citadas.

La invención no queda limitada a los sistemas de telefonía móvil indicados.

La invención se refiere también a un equipo emisor según la reivindicación 16, así como a un equipo receptor según la reivindicación 17.

Dibujos

En base a los otros dibujos, se describirán ejemplos de ejecución de la invención más en detalle. Se muestra en la

figura 3 un diagrama de bloque de circuitos para describir los servicios (principio bearer) apoyados por una red UMTS,

figura 4 un diagrama de bloque de circuitos para la transmisión síncrona de dos servicios multimedia a través de un sistema de comunicaciones UMTS modificado,

figura 5 la inserción en el lado emisor de distintivos e identificaciones de grupo para los flujos de datos a transmitir y

figuras 6 la evaluación en el lado receptor de los distintivos e identificaciones de grupo insertados en la figura 4.

Descripción de ejemplos de ejecución

Para mejor comprensión del procedimiento de la invención, se describirá primeramente el principio del bearer en base al ejemplo UMTS en relación con la figura 3. La estación móvil ME representada en la figura 3 está compuesta por una unidad de aparatos terminales de abonado TE, una unidad de función de adaptación terminal TAF, así como un cierre MT (Mobile Termination, terminación móvil). El cierre MT, la red de comunicaciones UMTS, la red opcional de transición, así como la red de cierre, están asignados a los servicios de bearer. Bajo teleservicios se entienden los servicios de bear inclusive los aparatos terminales de abonado.

Una meta esencial de la introducción de la tercera generación de sistemas de telefonía móvil es, entre otros, la separación de aplicación y transmisión de datos específica de la telefonía móvil. La tercera generación de sistemas de telefonía móvil debe ser utilizable para cualquier aplicación, es decir, también las futuras. Esto exige capacidades adicionales respecto a los sistemas de telefonía móvil utilizados hasta ahora. En UMTS se introdujeron por esta razón servicios de bearer. Desde el punto de vista de una aplicación (TE o bien TE+TAF según la figura 3) un servicio bearer es un canal de transmisión de datos libremente parametrizable. La aplicación define entonces, sin conocer la realización física, las propiedades importantes del canal que puede ver (Quality of Service, QoS, calidad del servicio). Estos son por ejemplo la velocidad de datos de la que dispone la aplicación, máxima tasa de errores de bits y retardo de la transmisión.

En el ejemplo de ejecución representado en la figura 4 ha de considerarse el siguiente escenario: dos aparatos terminales UMTS MM - terminal 1 y MM - terminal 2 desean celebrar entre sí un enlace de audio/vídeo sincronizado labialmente. Como codec de vídeo se elige un código según el estándar H. 263, mientras la transmisión de audio utiliza el codec de voz estandarizado para el UMTS. Por el lado emisor se incluyen las exigencias de los correspondientes recursos (servicios bearer) del estándar H. 263 y del codec de voz del UMTS para ambas aplicaciones: exigencias en función de la velocidad de datos, tasa de errores de bits y retardo. Es decir, para la aplicación vídeo se precisa de la red UMTS por ejemplo una velocidad de bits constante de 20 kbps con un retardo máximo admisible de 150 ms y una tasa de errores de bits de 10^{-6} (bearer 1). La aplicación voz precisa por el contrario de un servicio bearer (bearer 2) con por ejemplo 8 kbps como velocidad de datos, 30 ms de retardo y 10^{-3} tasa de errores de bits. El aparato emisor señala a continuación a la red que estas dos aplicaciones han de ser transmitidas sincrónicamente. Esta señalización se ejecuta en el bloque 1 del sistema UMTS 2, donde en los flujos de datos a sincronizar se aloja un distintivo SN y una identificación de grupo BGI:

- El bearer 1 y el bearer 2 se reúnen para formar el grupo de bearer 1 con BGI 1. La identificación de grupo del bearer BGI se transmite a continuación a través de la red hacia su correspondiente en el receptor, el bloque 3, para la evaluación del distintivo SN y de la identificación de grupo BGI. Con la identificación de grupo BGI se señala qué bearer pertenecen a qué grupo de bearers y cuál es el valor del dimensionamiento del máximo retardo admisible (valor Time-out),
- se fuerza para fines de sincronización para ambos flujos de datos de vídeo y audio una estructura de marco. Cada flujo de datos se divide en marcos, en particular de la misma duración. La cantidad de bits por marco varía en función de la aplicación, puesto que ambas aplicaciones en el ejemplo antes presentado funcionan con distintas velocidades de datos. Un marco de vídeo de la duración T_0 está compuesto por N_V bits y un marco de audio de la misma duración T_0 contiene N_A bits;
- a los marcos enviados simultáneamente de los bearers de un grupo de bearers, aquí bearer 1 y bearer 2, se les añade a continuación, tal como muestra la figura 5, los mismos distintivos SN. La identificación de grupo BGI puede realizarse como señalización in band (interior a la banda), es decir, alojamiento en los flujos de datos, o bien puede estar previsto un canal de señalización separado para ello.

ES 2 270 551 T3

En el bloque receptor 3 se evalúa la señalización BGI, es decir, se reconoce que el bearer 1 y el bearer 2 pertenecen a un grupo de bearers y con ello deben ser emitidos sincrónicamente. Para ello se leen primeramente los distintivos SN del bearer 1 y del bearer 2 del marco de datos recibido. Por lo general, los marcos de datos enviados simultáneamente de bearers con distinta Quality of Service (QoS), calidad de servicio, son recibidos en tiempos diferentes, ya que distintos parámetros QoS precisan de distintos procedimientos de protección frente a errores, que provocan en cada caso distintos retardos máximos de transmisión. Los marcos de datos enviados simultáneamente de un grupo de bearers se caracterizan por los mismos distintivos SN. Cuando se recibe un marco de datos con el distintivo del rango de tiempo N de un bearer de un grupo de bearers, se almacena transitoriamente (buffer) este marco hasta que, bien se han recibido los marcos de datos del distintivo del rango N de todos los otros bearers con la misma identificación del grupo BGI, o bien ha transcurrido el máximo retardo admisible (ver figura 6, tiempo Time-Out). Sólo entonces se retransmiten todos los marcos de datos recibidos del distintivo con el rango de tiempo N a las aplicaciones.

Fuentes

- <1> “Terminal for low Bitrate Multimedia Communication”. ITU-T Recomm, H. 234.
- <2> GSM Global System for Mobile Service, J. Eberspächer/H. J. Vögel, 1997, ISBN 3-519-06192-9.
- <3> Scenarios for a UMTS Multimedia Service, ETSI Tdoc SMGI 510/98, Bosch, Julio 6-10, 1998.
- <4> ETSI: TS 22.05 V 3.0.0 (1998-03) Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), Services and Service Capabilities.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión síncrona de varios flujos de datos de varias aplicaciones multimedia o distintas clases de protección de datos, que se transmiten en un sistema de comunicaciones desde un emisor a través de distintos enlaces de datos en paralelo a un aparato terminal multimedia,
alojándose al menos dos de los flujos paralelos de datos a sincronizar por paquetes en el lado emisor en marcos de datos y reuniéndose primeramente en un grupo, asignándoles una identificación de grupo (BGI) como marca, e insertándose en los marcos de datos de los flujos de datos paralelos de este mismo grupo un distintivo para la señalización de los paquetes enviados en cada caso simultáneamente de los flujos de datos.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la señalización de la identificación de grupo (BGI) se realiza en el propio flujo de datos.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la señalización de la identificación de grupo (BGI) se realiza en un canal de señalización separado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque los flujos de datos se alojan por paquetes en marcos de datos que tienen en cada caso la misma duración.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque como flujos de datos se utilizan servicios portadores, en particular servicios bearer según el estándar UMTS.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque en el lado receptor se evalúan las identificaciones de grupo (BGI), para poder asignar paquetes a flujos de datos que se corresponden entre sí.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque con una identificación de grupo (BGI) también se señala la magnitud del retardo máximo admisible para un almacenamiento intermedio (buffer) en el lado receptor de los paquetes pertenecientes a un grupo.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque los distintivos transmitidos se leen en el lado receptor y se almacenan transitoriamente los correspondientes marcos de datos hasta que se han recibido los marcos de datos del mismo distintivo de todos los otros marcos de datos correspondientes a un grupo.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado** porque por el lado receptor se retransmiten, tras alcanzar el máximo retardo admisible, los marcos de datos con el mismo distintivo que han entrado hasta alcanzar el máximo retardo admisible.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque por el lado receptor se conducen los marcos de datos con el mismo distintivo de un grupo simultáneamente a un decodificador de aplicación.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque la sincronización se realiza independientemente de la realización física de la transmisión.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones, 1 a 11, **caracterizado** porque los flujos de datos de distintas clases de datos se dotan de una protección frente errores no uniforme, en particular con un Unequal Error Protection (protección desigual frente a errores) para un concentrador de voz.
13. Procedimiento según la reivindicación 11 y 12, **caracterizado** porque los flujos de datos de varias aplicaciones multimedia se dotan de distinta protección frente a errores.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque los flujos de datos de un grupo se utilizan para una transmisión audiovisual, asegurando la sincronización en particular una sincronización de labios.
15. Procedimientos según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque al menos una parte del sistema de comunicaciones está compuesto por UMTS, donde los datos se transmiten en particular a través de bearers en paralelo.
16. Equipo emisor para transmisión síncrona de varios flujos de datos de varias aplicaciones multimedia o distintas clases de protección de datos, que se transmiten en un sistema de comunicaciones a través de distintos enlaces de datos paralelos a un aparato terminal multimedia, en particular según una de las reivindicaciones precedentes, estando previstos por el lado emisor elementos (1) para el alojamiento por paquetes de los flujos de datos paralelos a sincronizar en marcos de datos y otros elementos (1) para la marcación de al menos dos de estos flujos de datos paralelos a sincronizar como grupo como una identificación de grupo (BGI), y estando previstos elementos (1) para insertar un distintivo para la señalización de paquetes enviados simultáneamente en cada caso de los flujos de datos paralelos de este mismo grupo.

ES 2 270 551 T3

17. Equipo receptor (3) para la evaluación de varios flujos de datos de varias aplicaciones multimedia o distintas clases de protección de datos, que se transmiten en un sistema de comunicaciones desde un emisor a través de distintos enlaces de datos paralelos hasta un aparato terminal multimedia, en particular según una de las reivindicaciones precedentes,

estando previstos elementos (3) para la evaluación de la identificación de grupo (BGI), mediante los cuales al menos dos de los flujos de datos paralelos enviados sincrónicamente se marcan como grupo y

donde están previstos otros elementos (3) para la evaluación de un distintivo en los marcos de datos de los flujos de datos paralelos recibidos de este grupo,

los cuales señalizan la sincronización de los paquetes enviados simultáneamente en cada caso de los flujos de datos paralelos de este mismo grupo.

18. Equipo receptor según la reivindicación 17, **caracterizado** porque se prevén elementos para el almacenamiento intermedio (buffer) de los paquetes pertenecientes a un grupo de los flujos de datos, para lograr que las aplicaciones de las utilizaciones multimedia que no se transmiten en multiplexado en el tiempo se conduzcan simultáneamente al correspondiente decodificador de aplicaciones.

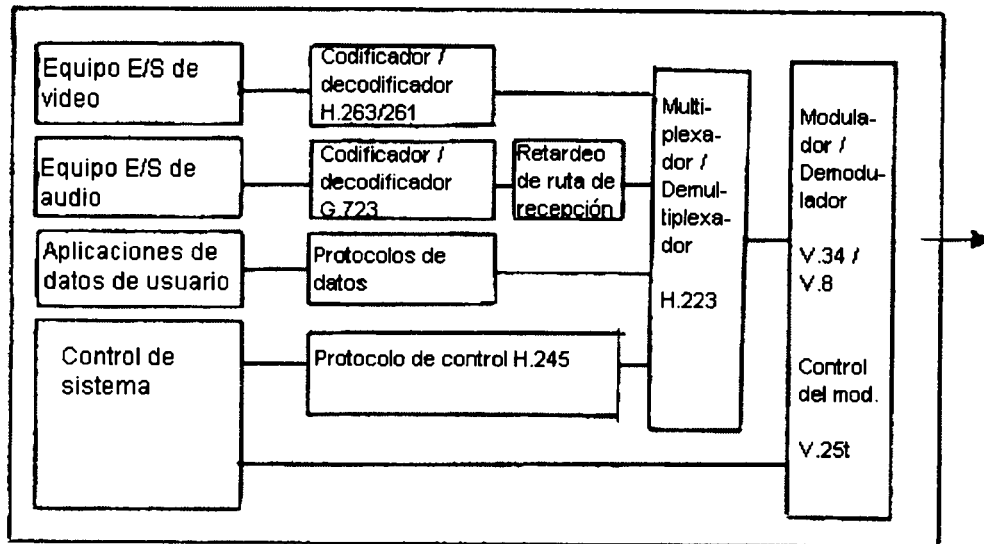


Fig. 1



Fig. 2

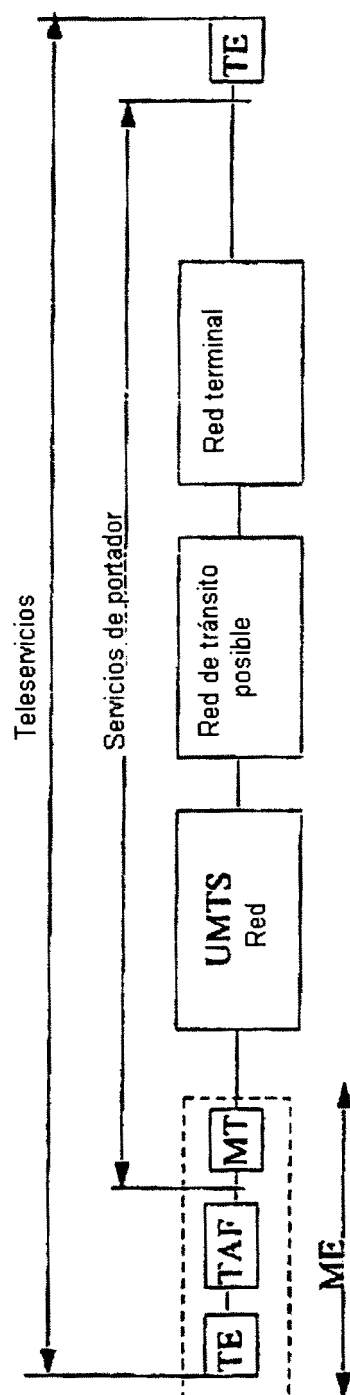


Fig. 3

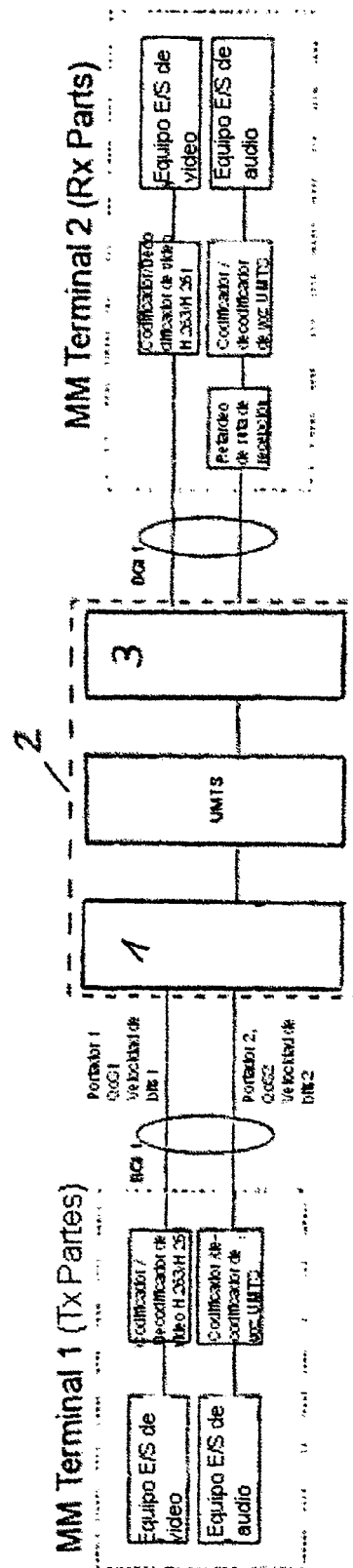


Fig. 4

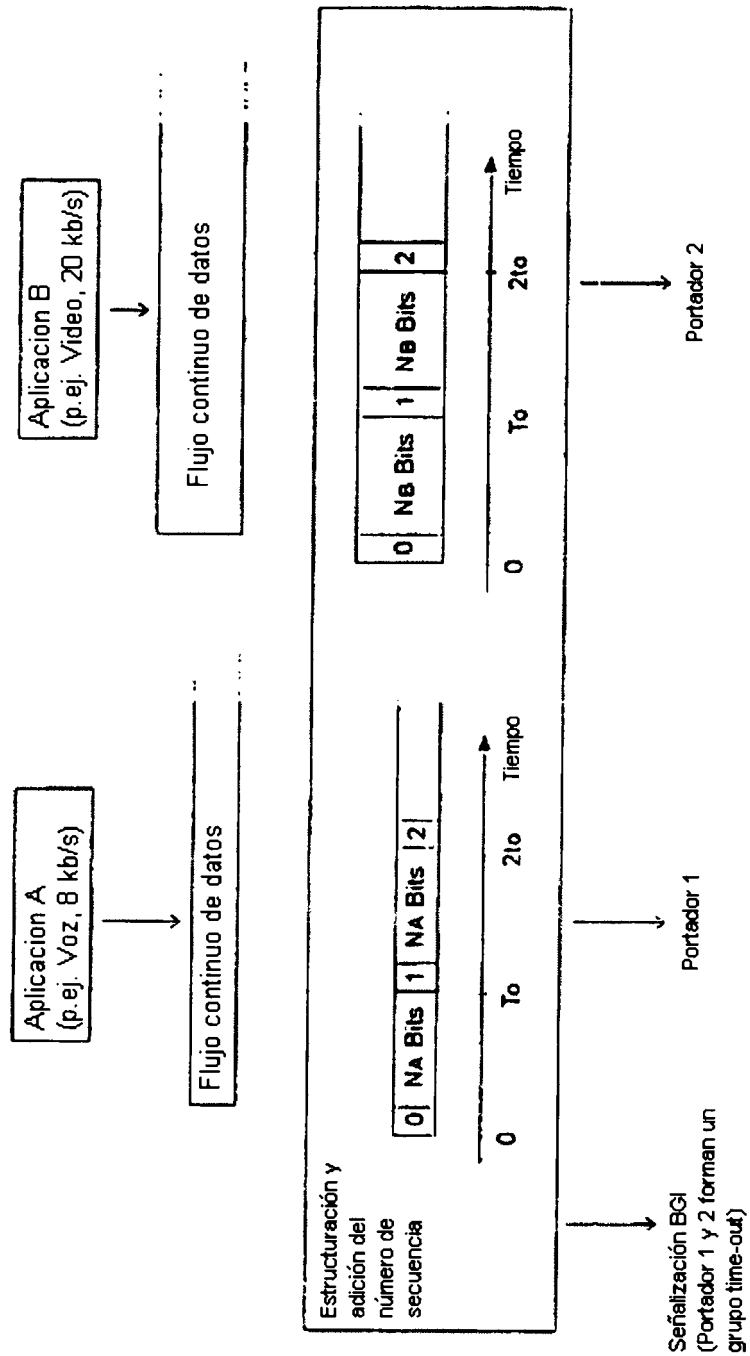


Fig. 5

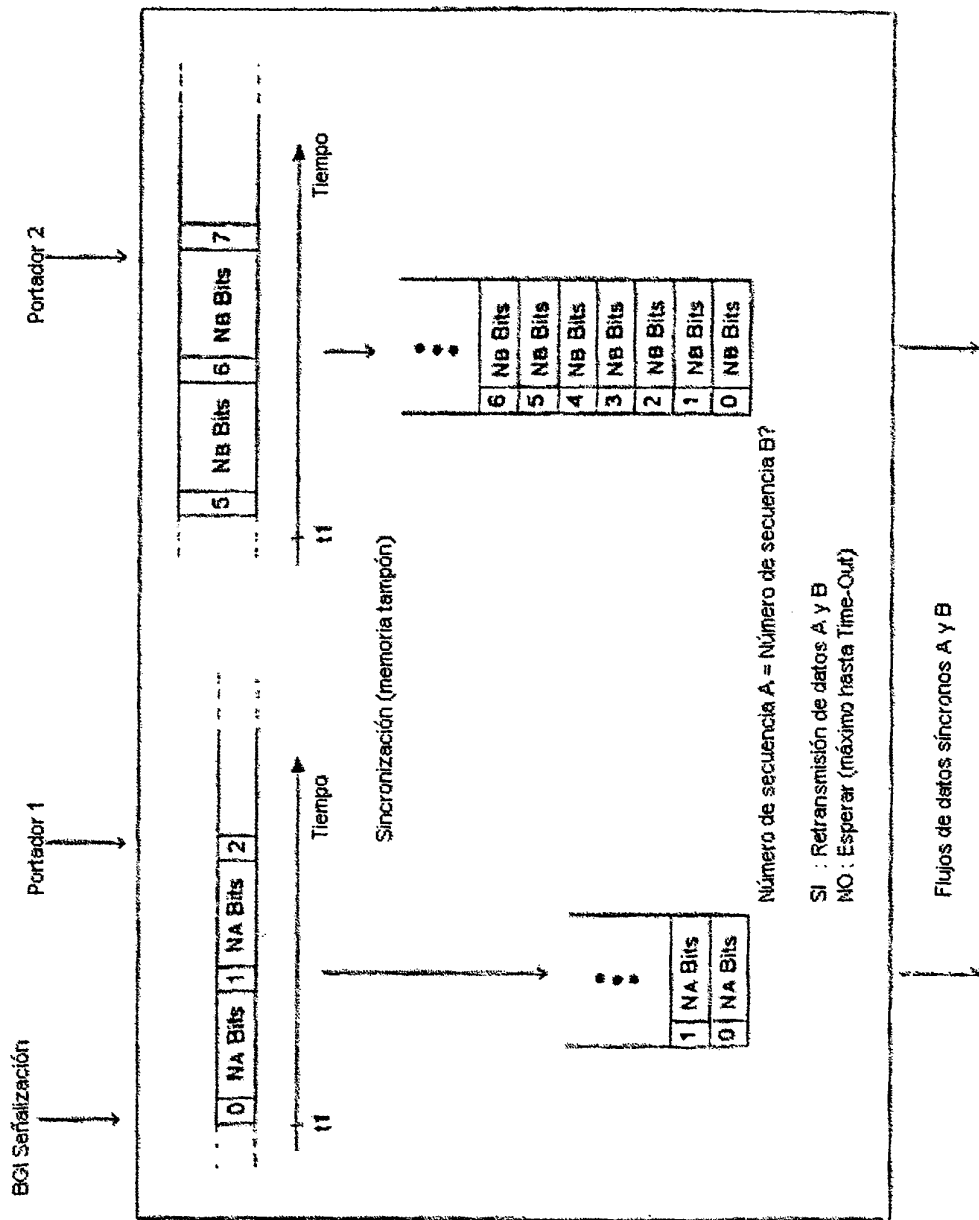


Fig. 6