

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 199**

51 Int. Cl.:

**H04J 13/00** (2011.01)

**H04L 1/16** (2006.01)

**H04W 28/06** (2009.01)

**H04W 84/14** (2009.01)

**H04Q 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.1998 E 08161008 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 1983692**

54 Título: **Técnica de conversión de protocolo y de reducción de ancho de banda que proporciona múltiples enlaces de interfaz de velocidad básica ISDN nB+D sobre un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple por división de código**

30 Prioridad:

**20.06.1997 US 50277 P**

**20.06.1997 US 50338 P**

**17.12.1997 US 992759**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.09.2016**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 Mission College Boulevard  
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**GORSUCH, THOMAS E. y  
AMALFITANO, CARLO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 582 199 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**

Técnica de conversión de protocolo y de reducción de ancho de banda que proporciona múltiples enlaces de interfaz de velocidad básica ISDN nB+D sobre un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple por división de código

**5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La utilización creciente de teléfonos inalámbricos y ordenadores personales por el público en general ha conducido a una correspondiente demanda de servicios avanzados de telecomunicación que en su momento se concibieron estando destinados solamente a un uso en aplicaciones especializadas.

10 Por ejemplo, a finales de los 80, la comunicación inalámbrica de voz, tal como la disponible con telefonía celular, pertenecía al ámbito exclusivo de los hombres de negocios debido a los relativamente elevados costes de abonado. Lo mismo sucedía con las redes informáticas de distribución remota, por lo que hasta hace muy poco, solamente los ejecutivos de negocios y las grandes instituciones podían permitirse el costoso equipamiento necesario para acceder a las redes informáticas.

15 Sin embargo, el público en general desea cada vez más no sólo tener acceso a redes informáticas tal como internet e intranet privadas, sino asimismo a dichas redes también de forma inalámbrica. Esto es particularmente importante para los usuarios de ordenadores portátiles, asistentes digitales personales portátiles y similares, quienes prefieren acceder a dichas redes sin estar atados a una línea de teléfono. Sigue sin haber una solución satisfactoria ampliamente disponible para proporcionar acceso de alta velocidad y bajo coste, a internet y otras redes informáticas utilizando los sistemas telefónicos inalámbricos existentes, tal como celulares. Esta desafortunada  
20 situación es muy probablemente un artefacto de varias circunstancias. Por ejemplo, la manera típica de proporcionar servicios de datos de alta velocidad en el entorno empresarial sobre la red de cable no es fácilmente adaptable al servicio de voz de calidad disponible en la mayoría de los hogares u oficinas. Por lo tanto, dichos servicios de datos de alta velocidad estándar no se prestan bien, por sí mismos, a una transmisión eficiente sobre teléfonos inalámbricos celulares estándar.

25 Además, la red celular existente fue diseñada originalmente para entregar solamente servicios de voz. Actualmente, los esquemas de modulación en uso siguen centrándose en entregar información de voz, estando los servicios de máximas velocidades de datos disponibles comprendidos en el intervalo de solamente 9,6 kbps. Esto se debe a que la red de conmutación celular en la mayor parte de los países, incluyendo Estados Unidos, utiliza canales de voz analógicos que tienen un ancho de banda de aproximadamente 300 a 3600 hercios. Dicho canal de baja frecuencia  
30 no se presta directamente por sí mismo a transmitir datos a las velocidades de 28,8 kilobits por segundo (kbps) o incluso de 56,6 kbps que actualmente están normalmente disponibles utilizando módems de línea de cable económicos, y cuyas velocidades se considera actualmente las mínimas velocidades de datos aceptables para un acceso a internet.

35 Las redes de conmutación con componentes de mayor velocidad se están empezando a utilizar ahora en estados unidos. Aunque desde hace algunos años se conocen ciertas redes de cable, denominadas redes digitales de servicios integrados (ISDN, Integrated Services Digital Networks), aptas para acceso de datos a mayor velocidad, sólo recientemente se han reducido sus costes hasta el punto en el que resultan atractivas para el cliente residencial, incluso para servicios de cable. Aunque dichas redes se conocían ya en el momento en el que fueron  
40 desplegados originalmente los sistemas celulares, por lo general, no se contempla proporcionar servicios de datos de calidad ISDN sobre topologías de red celular.

La memoria WO9505053 da a conocer un sistema de transmisiones eléctricas ISDN que consiste en una estación radioeléctrica estacionaria central y equipos radioeléctricos de abonado. Otra técnica relacionada incluye la memoria WO 95/30289, que expone un procedimiento para la desmodulación coherente de una señal de enlace ascendente en un sistema CDMA multivelocidad, y la memoria WO 93/21719, que da a conocer la incorporación simultánea de  
45 un canal Cf y un canal I en el formato de campo B de un sistema DECT.

**RESUMEN DE LA INVENCION**

La presente invención proporciona servicio de voz y datos de alta velocidad sobre conexiones inalámbricas estándar por medio de una integración única de protocolos ISDN y señalización celular existente, tal como está disponible en los sistemas celulares digitales de tipo acceso múltiple por división de código (CDMA, Code Division Multiple  
50 Access).

La técnica consiste en establecer una conexión lógica utilizando un protocolo de capa superior, tal como un protocolo de capa de red, desde una unidad de abonado ISDN, tal como la que puede estar conectada a un nodo de ordenador portátil, hasta un nodo homólogo previsto, tal como otro ordenador. La conexión lógica de la capa de red se realiza a través de un canal inalámbrico que proporciona una conexión de capa física entre el nodo de ordenador  
55 portátil, por medio de una estación base, y el nodo homólogo previsto. En respuesta a la utilización relativamente reducida del canal inalámbrico, se libera el canal de capa física manteniendo al mismo tiempo la apariencia de una conexión de capa de red para los protocolos de nivel superior.

5 Esto tiene dos consecuencias. En primer lugar, libera ancho de banda del canal inalámbrico para su utilización por otras unidades de abonado, sin la sobrecarga asociada con tener que establecer una conexión extremo a extremo cada vez que es necesario transferir datos. Además, y lo que quizás es más importante, al asignar canales inalámbricos solamente cuando se requieren, el ancho de banda necesario para proporcionar una conexión temporal pero de muy alta velocidad en momentos críticos. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando una unidad de abonado particular solicita la descarga de internet de un archivo de página web.

Más específicamente, la técnica, que aquí se denomina simulación, implica retirar las dos capas inferiores del protocolo ISDN reformateando al mismo tiempo para transmisión la capa tres y los mensajes de capas superiores utilizando un protocolo encapsulado basado en CDMA, más eficiente.

10 Por ejemplo, la conexión a nivel de red se puede mantener poniendo en bucle los datos y eliminando los bits de sincronización y mantenimiento en la capa uno física de ISDN. La simulación de la segunda capa del protocolo ISDN, por ejemplo, el protocolo LAPD, se lleva a cabo eliminando todos los elementos de protocolo repetitivos, tal como los bits indicadores, de los mensajes de la capa dos de enlace de datos ISDN.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 Los anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de realizaciones preferidas de la invención, que se muestran en los dibujos adjuntos, en los que los caracteres de referencia similares se refieren a partes iguales en la totalidad de las diferentes vistas. La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica que hace uso de un convertidor de protocolos según la invención.

20 La figura 2 es un diagrama de protocolo en capas de tipo interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open Systems Interconnect), que muestra la relación entre varios protocolos utilizados en la invención.

La figura 3 representa los formatos de trama ISDN de la capa uno y la capa dos.

La figura 4 es un diagrama de bloques detallado del convertidor de protocolos que lleva a cabo simulación y asignación del ancho de banda según la invención.

#### 25 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Prestando atención a continuación más particularmente a los dibujos, la figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema 100 para proporcionar servicios de voz y datos de alta velocidad sobre un enlace físico inalámbrico, mediante integrar perfectamente la señalización formateada de la red digital de servicios integrados (ISDN), tal como la recibida de un módem ISDN de cable estándar, con la señalización requerida por una interfaz aérea inalámbrica modulada digitalmente, tal como acceso múltiple por división de código (CDMA).

30 El sistema 100 consiste en dos diferentes tipos de componentes, que incluyen unidades de abonado 101a y 101b (colectivamente 101) y estaciones base 170. Las unidades de abonado 101 y las estaciones base 170 cooperan para proporcionar las funciones necesarias para conseguir la implementación deseada de la invención. La unidad de abonado 101 proporciona servicios de datos inalámbricos a un dispositivo informático portátil 110, tal como un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA, personal digital assistant) o similares. La estación base 170 coopera con la unidad de abonado 101 para permitir la transmisión de datos entre el dispositivo informático portátil 110 y otros dispositivos informáticos 190, tales como los conectados a la estación base 170, ya sea directamente o a través de la red telefónica pública conmutada (PSTN, Public Switched Telephone Network) 180 por medio de los canales radioeléctricos 160.

40 Más particularmente, se proporcionan asimismo servicios de datos y/o de voz mediante la unidad de abonado 101 al ordenador portátil 110, así como a uno o varios dispositivos adicionales tales como teléfonos 112-1, 112-2 (denominados colectivamente en la presente memoria teléfonos 112). (Los propios teléfonos 112 pueden estar a su vez conectados a otros módems y ordenadores que no se muestran en la figura 1). En la jerga habitual de ISDN, el ordenador portátil 110 y los teléfonos 112 se denominan equipo terminal (TE, terminal equipment). La unidad de abonado 101 proporciona las funciones denominadas terminación de red de tipo 1 (NT-1). La unidad de abonado particular identificada como 101a está destinada a funcionar con una denominada conexión ISDN de tipo interfaz de velocidad básica (BRI, basic rate interface) que proporciona dos canales "B" o portadores y un único canal "D" o de datos, siendo la denominación usual 2B+D.

50 La propia unidad de abonado 101 consiste en un módem ISDN 120, un dispositivo denominado en la presente memoria convertidor de protocolos 130 que realiza las diversas funciones, según la invención, incluyendo simulación 132 y gestión del ancho de banda 134, un transceptor CDMA 140 y una antena 150 de unidad de abonado. Los diversos componentes de la unidad de abonado 101 se pueden realizar en dispositivos discretos o como una unidad integrada. Por ejemplo, un módem ISDN convencional existente 120 tal como está disponible actualmente en muchos fabricantes, puede ser utilizado junto con transceptores CDMA 140 existentes. En este caso, las funciones únicas se proporcionan íntegramente mediante el convertidor de protocolos 130, que se puede comercializar como un dispositivo independiente. Alternativamente, el módem ISDN 120, el convertidor de protocolos 130 y el transceptor CDMA 140 pueden estar integrados como una sola unidad de abonado 101.

El módem ISDN 120 convierte señales de datos y de voz entre los terminales 110 y 112 al formato requerido por la interfaz ISDN "U" estándar. La interfaz U es un punto de referencia de los sistemas ISDN que designa un punto de la conexión entre el la terminación de red (NT, network termination) y la compañía telefónica.

5 El convertidor de protocolos 130 lleva a cabo las funciones de simulación 132 y gestión básica del ancho de banda 134, que se describirán en mayor detalle a continuación. En general, la simulación 132 consiste en asegurar que la unidad de abonado 101 aparece ante el equipo terminal 110, 112 como si estuviera conectada a la red telefónica pública conmutada 180 en el otro lado de la estación base 170 en todo momento. La función 134 de gestión del ancho de banda es responsable de asignar y dejar de asignar canales radioeléctricos CDMA 160 según se requiera.

10 El transceptor CDMA 140 recibe los datos procedentes del convertidor de protocolos 130 en un formato particular, y reformatea estos datos en la forma apropiada para su transmisión a través de una antena 150 de unidad de abonado sobre los canales radioeléctricos CDMA 160-1. Los datos se reciben a continuación en la estación base 170 y son procesados por el equipo 172 de la estación base. La unidad de estación base 170 consiste habitualmente en una o varias antenas 171 de estación base, múltiples transceptores CDMA 172 y funcionalidad 174 de gestión del ancho de banda. La estación base 170 acopla señales radioeléctricas a la red telefónica pública conmutada 180 de manera conocida en la técnica. La estación base 170 puede conectar con la PSTN 180 sobre cualquier número de diferentes protocolos eficientes de comunicación, tal como ISDN a velocidad primaria, u otros protocolos basados en LAPD, tales como IS-634 o V5.2.

20 Se debe entender asimismo que las señales viajan bidireccionalmente, es decir, las señales de datos originadas en el ordenador portátil 110 se acoplan a la PSTN 180, y las señales de datos recibidas de la PSTN 180 se acoplan al ordenador portátil 110.

25 Pueden ser utilizados otros tipos de unidades de abonado, tal como la unidad 101b, para proporcionar servicios de datos a mayor velocidad. Dichas unidades de abonado 102 proporcionan habitualmente un servicio denominado servicio de tipo nB+D, que puede utilizar un denominado protocolo ISDN de tipo interfaz a velocidad primaria (PRI, Primary Rate Interface) con el equipo terminal 110, 112. Estas unidades proporcionan un servicio a mayor velocidad, tal como a 512 kbps, a través de la interfaz U. El funcionamiento del convertidor de protocolos 130 y del transceptor CDMA 140 es, para la unidad de abonado de tipo 101b, similar a lo descrito anteriormente para la unidad de abonado 101a, entendiéndose que los enlaces radioeléctricos 160-2 para soportar la unidad 102 de abonado deben ser mayores en número o tener cada uno un ancho de banda mayor.

30 Prestando atención a continuación a la figura 2, la invención se puede comprender mejor en el contexto del diagrama del modelo de protocolos en capas de interconexión de sistemas abiertos (OSI). Las tres pilas de protocolos 220, 230 y 240 son para el módem ISDN 120, el convertidor de protocolos 130 y la estación base 170, respectivamente.

35 La pila de protocolos 220 utilizada por el módem ISDN 120 es convencional para comunicaciones ISDN e incluye, en el lado del equipo terminal, la conversión analógico a digital (y la conversión digital a analógico 221) y el formateo de datos digitales 222 en la capa uno, y una capa de aplicaciones 223 en la capa dos. En el lado de la interfaz U, las funciones de protocolo incluyen la interfaz de velocidad básica (BRI), tal como según el estándar 1.430 en la capa uno, una pila de protocolos LAPD en la capa dos, tal como especifica el estándar Q.921, y protocolos de capa de red de nivel superior tales como Q.931 o X.227, y señalización extremo a extremo de alto nivel 228 requerida para establecer conexiones lógicas a nivel de red.

40 Las capas inferiores de la pila de protocolos 220 agregan dos canales portadores (B) para obtener un único canal de datos de 128 kilobits por segundo, de una manera conocida en la técnica. Se puede proporcionar una funcionalidad similar en una interfaz a velocidad primaria, tal como la utilizada por la unidad de abonado 102 para agregar múltiples canales B con el fin de conseguir una velocidad de datos de 512 kilobits por segundo sobre la interfaz U.

45 La pila de protocolos 230 asociada con el convertidor de protocolos 130 consiste en una interfaz de velocidad básica 231 de la capa uno y una interfaz LAPD 232 de la capa dos en el lado de la interfaz U, para adaptarse a la pila de módem ISDN 220. En la siguiente capa de red superior, una funcionalidad 235 de gestión del ancho de banda abarca tanto el lado de la interfaz U como el lado del enlace radioeléctrico CDMA de la pila del convertidor de protocolos 230. En el lado 160 de enlace radioeléctrico CDMA, los protocolos dependen de la interfaz aérea particular en uso. Un protocolo inalámbrico eficiente, denominado en la presente memoria EW[x] 234, encapsula las pilas de protocolos ISDN de la capa uno 231 y la capa dos 232, de tal modo que el equipo terminal 110 se puede desconectar de uno o varios canales radioeléctricos CDMA 160 sin interrumpir la conexión de la capa de red superior.

55 La estación base 170 contiene los protocolos concordantes CDMA 241 y EW[x] 242, así como gestión del ancho de banda 243. En el lado de la PSTN, los protocolos se pueden reconvertir a la interfaz de velocidad básica 244 y LAPD 245 incluye solamente protocolos de capas de red de nivel superior, tales como Q.931 ó V5.2 246.

La funcionalidad de procesamiento de llamadas 247 permite a la capa de red establecer y eliminar canales radioeléctricos 160, y proporciona otro procesamiento necesario para soportar conexiones extremo a extremo entre nodos, tal como es sabido en la técnica.

- La invención particular de interés en la presente memoria es la pila de protocolos 230 asociada con el convertidor de protocolos 130. En particular, la función de simulación llevada a cabo por EW[x] 234 incluye las funciones necesarias para preservar la interfaz U para la conexión ISDN mantenida adecuadamente, incluso sin la disponibilidad continuada del canal radioeléctrico 160 de ancho de banda suficiente durante de la conexión de la capa de red. Esto es necesario debido a que ISDN espera enviar y recibir un flujo continuo de bits de datos síncronos independientemente de si el equipo terminal en cualquiera de los extremos tiene realmente datos para transmitir. Sin la función de simulación 132, se requerirían enlaces radioeléctricos 160 de ancho de banda suficiente para soportar por lo menos una velocidad de datos de 192 kbps, durante toda la conexión a nivel de red de extremo a extremo, independientemente de si se necesita realmente o no transmitir datos.
- Por lo tanto, EW[x] 234 implica poner en bucle en el transceptor CDMA 140 bits de datos síncronos continuos sobre el camino de comunicación ISDN para inducir al equipo terminal 110, 112 a creer que está disponible continuamente un camino de comunicación inalámbrica 160 lo suficientemente ancho. Sin embargo, solamente cuando hay realmente datos presentes en el equipo terminal para el transceptor inalámbrico 140, se asigna el ancho de banda del lado. Por lo tanto, a diferencia de la técnica anterior, la capa de red no necesita distribuir el ancho de banda inalámbrico asignado sobre todos los canales radioeléctricos 160 durante toda la sesión de comunicaciones de la capa de red. Es decir, cuando no se están transmitiendo datos entre el ordenador portátil 110 y el nodo remoto, la función 235 de asignación de ancho de banda retira la asignación de ancho de banda de canal radioeléctrico 160 asignado inicialmente, y lo pone a disposición de otro transceptor y de otra unidad de abonado 101.
- Esto se consigue actuando sobre las tramas de la capa uno y la capa dos de ISDN. Tal como se muestra en la figura 3, se muestra el formato de una trama de la capa uno ISDN 310 que incluye una serie de campos, tal como un campo de bit de sincronización 311, un campo de datos 312 y un campo de bit de mantenimiento 313. El campo de datos de 312 incluye 18 bits o bien 216 bits, en función de si el dispositivo es un dispositivo BRI 101a o es un dispositivo de tipo PRI 101b.
- El formato de la trama de la capa dos 320 incluye un campo indicador inicial 312, un campo de dirección 322, un campo de control 323, un campo de datos de la capa tres 324, un campo de control por redundancia cíclica 325, y uno o varios campos indicadores de terminación 326. Los campos indicadores incluyen habitualmente los patrones binarios 7E (hexadecimal). El campo de dirección 322 identifica puntos de acceso de servicio y direcciones de equipos terminales, el campo de control 323 identifica tipo de trama y números secuenciales, y el campo de verificación por redundancia cíclica 325 incluye información de verificación, tal como es sabido en la técnica. El campo de información 324 encapsula información utilizada por la capa tres.
- De acuerdo con la invención, la información específica de la capa uno y la capa dos es retirada por el simulador 132, de tal modo que solamente se alimenta información de la capa tres a la función CDMA 323. Además, el protocolo EW[x] 234 pone en bucle todos los "bits de eco" repetitivos, tales como los bits indicadores de la capa dos 321, 326, y los bits de sincronización y mantenimiento de la capa uno, con el fin de mantener la interfaz U funcionando como si estuviera disponible continuamente la conexión inalámbrica de nivel superior.
- Por lo tanto, solamente la información no repetitiva de la capa tres se envía a través del transceptor CDMA, lo que ocurre solamente durante el establecimiento de sesión y cuando es necesario enviar información real de un extremo a otro.
- Para comprender mejor cómo se consigue esto, se pasa a continuación a la figura 4, que es un diagrama funcional más detallado de los componentes de un convertidor de protocolos 130. Se puede observar que un convertidor de protocolos 130 a modo de ejemplo consiste en un microcontrolador 410, un procesamiento 420 del enlace inverso y un procesamiento 430 del enlace directo. El procesamiento 420 del enlace inverso incluye además un simulador inverso ISDN 422, un detector de datos de voz 423, un descodificador de voz 424, un procesador de paquetes 426 y un multiplexor de canales 428. El procesamiento del enlace directo 430 contiene funciones análogas que funcionan en el sentido inverso, incluyendo un multiplexor de canales 438, un detector de datos de voz 433, un descodificador de voz 434, un procesador de paquetes 436 y un simulador directo ISDN 432.
- En funcionamiento, el enlace inverso 420 acepta en primer lugar a datos de canal del módem ISDN 120 sobre la interfaz U y los transmite al simulador inverso ISDN 432. Cualesquiera bits de eco (por ejemplo, los bits de sincronización de la capa uno 311 mencionados anteriormente y los bits de mantenimiento 313, mencionados anteriormente, así como bits indicadores de la capa dos 321, bits de dirección 322, de control 323 y CRC 325) se retiran de los datos recibidos y, una vez extraídos, se envían al simulador directo 432. Los bits restantes de la capa tres y de nivel superior son por lo tanto información que es necesario enviar sobre un enlace inalámbrico.
- Estos datos extraídos son enviados al descodificador de voz 424 o al procesador de paquetes 426, en función del tipo de datos que se esté procesando.
- Cualesquiera datos del canal D procedentes del módem ISDN 120 son enviados directamente a detección de datos de voz 423 para introducción en las entradas del canal D al multiplexor de canales 428. El circuito 423 de detección de datos de voz determina el contenido de los canales D analizando comandos recibidos en el canal D.

Los comandos del canal D pueden ser interpretados asimismo para controlar una clase de servicios inalámbricos proporcionados. Por ejemplo, el controlador 410 puede almacenar una tabla de parámetros de clientes que contiene información sobre la clase de servicio deseada por los clientes, que puede incluir parámetros tales como la velocidad de datos máxima y similares. Se envían por lo tanto comandos apropiados al multiplexor de canales 428 para solicitar uno o varios canales radioeléctricos requeridos 160 para comunicación. A continuación, en función de si la información consiste en voz o datos, el descodificador de voz 424 o bien el procesador de paquetes 426 comienza a alimentar entradas de datos al multiplexor de canales 428.

Se debería entender asimismo que cada uno de los canales radioeléctricos 160 no tiene necesariamente un ancho de banda suficiente para soportar individualmente un ancho de banda ISDN de 56 kbps o incluso de 128 kbps. Por el contrario, en la realización preferida, los canales radioeléctricos 160 tienen de hecho un ancho de banda muy estrecho, tal como solamente lo suficientemente ancho como para soportar, digamos, una velocidad de datos de 8 kbps. Por lo tanto, los canales radioeléctricos 160 se asignan a conexiones de capa de red particulares solamente a petición.

En cualquier caso, el multiplexor de canales 428 lleva a cabo la multiplexación necesaria de los canales radioeléctricos 160.

El multiplexor de canales 428 puede hacer un uso adicional de las señales de control de datos de voz proporcionadas por los circuitos de detección de datos de voz 423, dependiendo de si la información consiste en voz o datos.

Además, el controlador de la CPU 410, que funciona en conexión con el multiplexor de canales 428, proporciona la implementación necesaria del protocolo EW[x] entre la unidad de abonado 101 y la estación base 170. Por ejemplo, las solicitudes de canales radioeléctricos, los comandos de establecimiento de canal y los comandos de eliminación de canal se envían por medio de comandos dispuestos en un canal de control 440. Estos comandos son interceptados por la funcionalidad equivalente en la estación base 170 para provocar la asignación apropiada de canales de radio frecuencia 160 para conexiones particulares.

El procesador de paquetes 426 proporciona al controlador de la CPU 410 una estimación de la velocidad de datos necesaria, de tal modo que pueden ser enviados los comandos adecuados sobre el canal de control 440 para asignar un número apropiado de canales radioeléctricos. El procesador de paquetes 426 puede llevar a cabo asimismo el ensamblaje y almacenamiento en memoria tampón de paquetes de los datos de la capa tres en el formato apropiado para transmisión sobre los enlaces radioeléctricos CDMA 160.

El enlace directo 430 funciona de manera análoga. En particular, las señales procedentes de los canales 160 son recibidas en primer lugar por el multiplexor de canales 438. En respuesta a recibir información sobre los canales de control 440, la información de control es encaminada al circuito 433 de detección de datos de voz. Tras la determinación de que la información recibida contiene datos, los bits recibidos son encaminados al procesador de paquetes 436. Alternativamente, la información recibida es información de voz, y es encaminada al descodificador de voz 434.

La información de voz y datos se envía a continuación al simulador directo ISDN 432 para la construcción del formato de protocolo ISDN adecuado. Este ensamblaje de información se coordina con la recepción de bits de eco procedentes del simulador inverso ISDN 422, para mantener la sincronización esperada apropiada en la interfaz U con el módem ISDN 120.

Se puede comprender ahora cómo se puede pausar un camino de comunicación ISDN aunque el ancho de banda inalámbrico asignado inicialmente para transmisión se reasigne a otros usos cuando el camino ISDN está inactivo. En particular, los simuladores inverso 422 y directo 432 cooperan para poner en bucle señales que no llevan información, tal como patrones indicadores, bits de sincronización y otra información necesaria, con el fin de inducir al equipo terminal de datos conectado al módem ISDN 120 a seguir funcionando como si el camino inalámbrico asignado sobre el transceptor CDMA 150 estuviera disponible continuamente.

Por lo tanto, salvo que exista una necesidad real de transmitir desde el equipo terminal información que se presente a los multiplexores de canales 428, o se reciba información real desde los multiplexores de canales 438, la invención puede retirar la asignación del ancho de banda asignado inicialmente, poniéndola por lo tanto disposición de otro transceptor CDMA 150 asociado con otra unidad de abonado 101 del sistema inalámbrico 100.

El controlador de la CPU 410 puede llevar a cabo asimismo funciones adicionales para implementar el protocolo EW[x], incluyendo corrección de errores, almacenamiento de paquetes en memoria tampón y medición de la tasa de errores binarios.

#### EQUIVALENTES

Aunque esta invención se ha mostrado y descrito particularmente haciendo referencia a realizaciones preferidas de la misma, los expertos en la materia comprenderán que se pueden realizar en ésta diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, pueden ser utilizados otros servicios y esquemas de modulación inalámbrica digital para proporcionar acceso múltiple a un canal radioeléctrico determinado, tal como acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA, frequency division multiple access) o acceso múltiple por división de tiempo (TDMA, time division multiple access). Sin embargo, actualmente los esquemas de modulación FDMA no parecen ser tan eficientes como CDMA, dado que pueden requerir múltiples circuitos de radiofrecuencia de canal para conseguir los mismos resultados. Además, los protocolos TDMA pueden requerir sincronización adicional, especialmente para el enlace inverso.

**Lista desglosada de realizaciones alternativas**

1. Un procedimiento para comunicar datos desde un equipo terminal de red digital de servicios integrados (ISDN) sobre un enlace físico inalámbrico a una estación base, donde el enlace físico inalámbrico utiliza modulación de acceso múltiple por división de código (CDMA) para definir canales de comunicación, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

establecer una conexión de capa de red entre el equipo terminal ISDN y otro equipo conectado a la estación base;

recibir datos desde el equipo terminal ISDN, y reformatearlos para su transmisión sobre un canal de comunicación CDMA; y

en respuesta a una utilización escasa de un canal CDMA,

mantener una conexión aparente en capas de protocolo inferiores a la capa de red, liberando al mismo tiempo el canal CDMA para otros usos.

2. Un procedimiento según el punto 1, en el que el otro equipo está conectado a la estación base por medio de una red telefónica pública conmutada (PSTN).

3. Un procedimiento según el punto 1, en el que una conexión de capa de red puede utilizar más de un canal CDMA tras una demanda de velocidad de datos.

4. Un procedimiento según el punto 1, en el que la etapa de mantener una conexión aparente comprende adicionalmente poner en bucle partes redundantes de información de capas de protocolo inferiores.

5. Un procedimiento según el punto 4, en el que las partes redundantes son bits de sincronización de un protocolo de capa física ISDN.

6. Un procedimiento según el punto 4, en el que las partes redundantes son bits de mantenimiento de un protocolo de capa física ISDN.

7. Un procedimiento según el punto 4, en el que las partes redundantes son bits indicadores de un protocolo de enlace de datos ISDN.

8. Para su utilización con una red de comunicación digital que tiene un primer camino de comunicación digital para acoplar señales de comunicación de la red digital de servicios integrados (ISDN) con un primer transceptor inalámbrico en un primer sitio, siendo operativo dicho primer transceptor inalámbrico para llevar a cabo comunicaciones inalámbricas con un segundo transceptor inalámbrico en un segundo sitio, un procedimiento de control de la utilización del ancho de banda de dicha red, que comprende las etapas de:

(a) en respuesta al establecimiento de una sesión de comunicación entre los mencionados primer y segundo sitios, controlar que dicho primer transceptor inalámbrico aparece ante dicho primer camino de comunicación digital como si el ancho de banda estuviera disponible continuamente durante dicha sesión de comunicación para comunicaciones inalámbricas entre dichos primer y segundo transceptores, independientemente de la necesidad de transportar señales de comunicación ISDN entre dichos primer y segundo sitios; y

(b) en ausencia de dicha necesidad de transportar señales de comunicación ISDN entre dichos primer y segundo sitios, poner dicho ancho de banda a disposición de una comunicación inalámbrica mediante otro transceptor inalámbrico de dicha red de comunicación digital.

9. Un procedimiento según el punto 8, que comprende adicionalmente la etapa de:

(c) mantener una conexión en una capa de red superior a una capa de enlace de datos, estableciendo una conexión de nivel inferior y utilizando ancho de banda de radiofrecuencia solamente cuando es necesario.

10. Un procedimiento según el punto 8, que comprende adicionalmente la etapa de:

poner en bucle bits de sincronización y mantenimiento en el enlace ISDN para simular un protocolo de capa física ISDN.

11. Un procedimiento según el punto 8, que comprende adicionalmente la etapa de:  
poner en bucle un protocolo de capa LAPD eliminando bits indicadores.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento implementado en un primer transceptor inalámbrico (172), de control de ancho de banda de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- 5 establecer una sesión de comunicación con un segundo transceptor inalámbrico (140) situado en un segundo sitio (101);
- controlar que el primer transceptor inalámbrico (172) aparece ante el primer camino de comunicación digital como si el ancho de banda estuviera disponible continuamente durante la sesión de comunicación para comunicaciones inalámbricas con el segundo transceptor (140), independientemente de la necesidad de transportar señales de comunicación de datos con el segundo sitio (101);
- 10 poner el ancho de banda a disposición de una comunicación inalámbrica mediante otro transceptor inalámbrico (140) de la red de comunicación digital, en ausencia de la necesidad de transportar señales de comunicación de datos entre el primer y el segundo sitios;
- mantener una conexión lógica en una capa de red y utilizar ancho de banda de radiofrecuencia solamente cuando se requiera para mantener la conexión en la capa de red;
- 15 facilitar la utilización, mediante un transceptor (140) de acceso múltiple por división de código, CDMA, de un dispositivo de usuario CDMA, de un canal CDMA y de un canal de control asociado con el canal CDMA y
- transmitir información en por lo menos un canal CDMA para la sesión de comunicación, y proporcionar voz y datos al multiplexor de canales para multiplexar la voz y los datos en dicho por lo menos un canal CDMA.
- 20 2. Una estación base, BS, (170) configurada para comunicar en una red de comunicación digital, comprimiendo la BS:
- un primer transceptor inalámbrico (172), estando el primer transceptor inalámbrico acoplado para recibir señales de comunicación de datos desde un primer camino de comunicación digital, y siendo operativo para llevar a cabo comunicaciones inalámbricas;
- 25 medios para establecer una sesión de comunicación con un segundo transceptor inalámbrico (140) situado en un segundo sitio (101), y para controlar que el primer transceptor inalámbrico (172) aparece ante el primer camino de comunicación digital como si el ancho de banda de comunicación estuviera disponible continuamente durante la sesión de comunicación para comunicación inalámbrica con el segundo transceptor (140), independientemente de la necesidad de transportar señales de comunicación de datos con el segundo;
- 30 medios para poner el ancho de banda a disposición de una comunicación inalámbrica mediante otro transceptor inalámbrico de la red de comunicación digital, en ausencia de la necesidad de transportar señales de comunicación de datos con el segundo sitio;
- medios para mantener una conexión lógica en una capa de red y utilizar ancho de banda de radiofrecuencia solamente cuando se requiera para mantener la conexión en la capa de red; y
- 35 medios para controlar un transceptor (140) de un dispositivo de usuario de acceso múltiple por división de código, CDMA, para facilitar la utilización de un canal CDMA que lleva información de voz y datos, y de un canal de control asociado con el canal CDMA, y medios para transmitir información en por lo menos un canal CDMA para la sesión de comunicación, en la que los medios para controlar están configurados además para proporcionar voz y datos a un multiplexor de canales con el fin de multiplexar la voz y los datos en dicho por lo menos un canal CDMA.

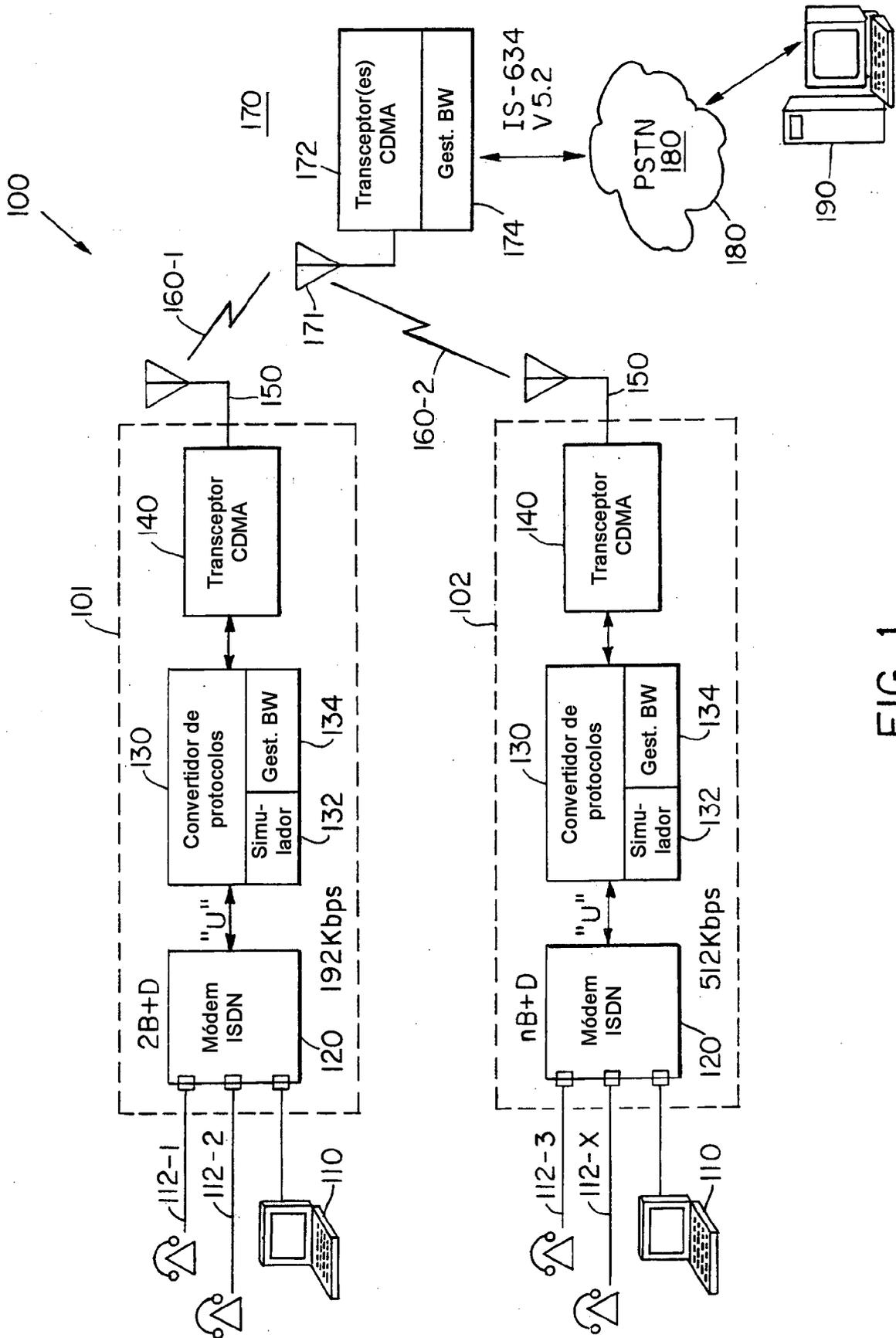


FIG. 1

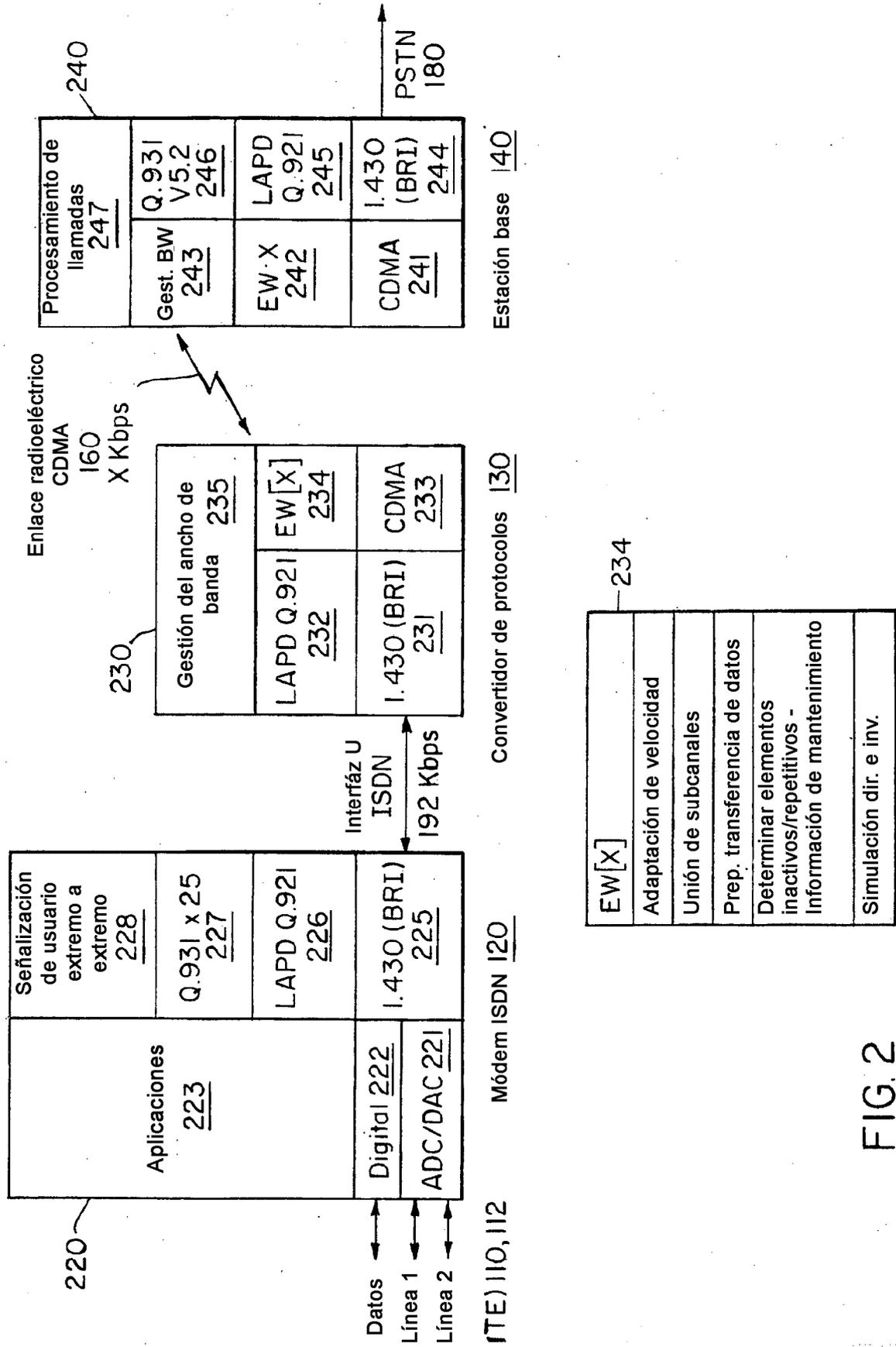


FIG. 2

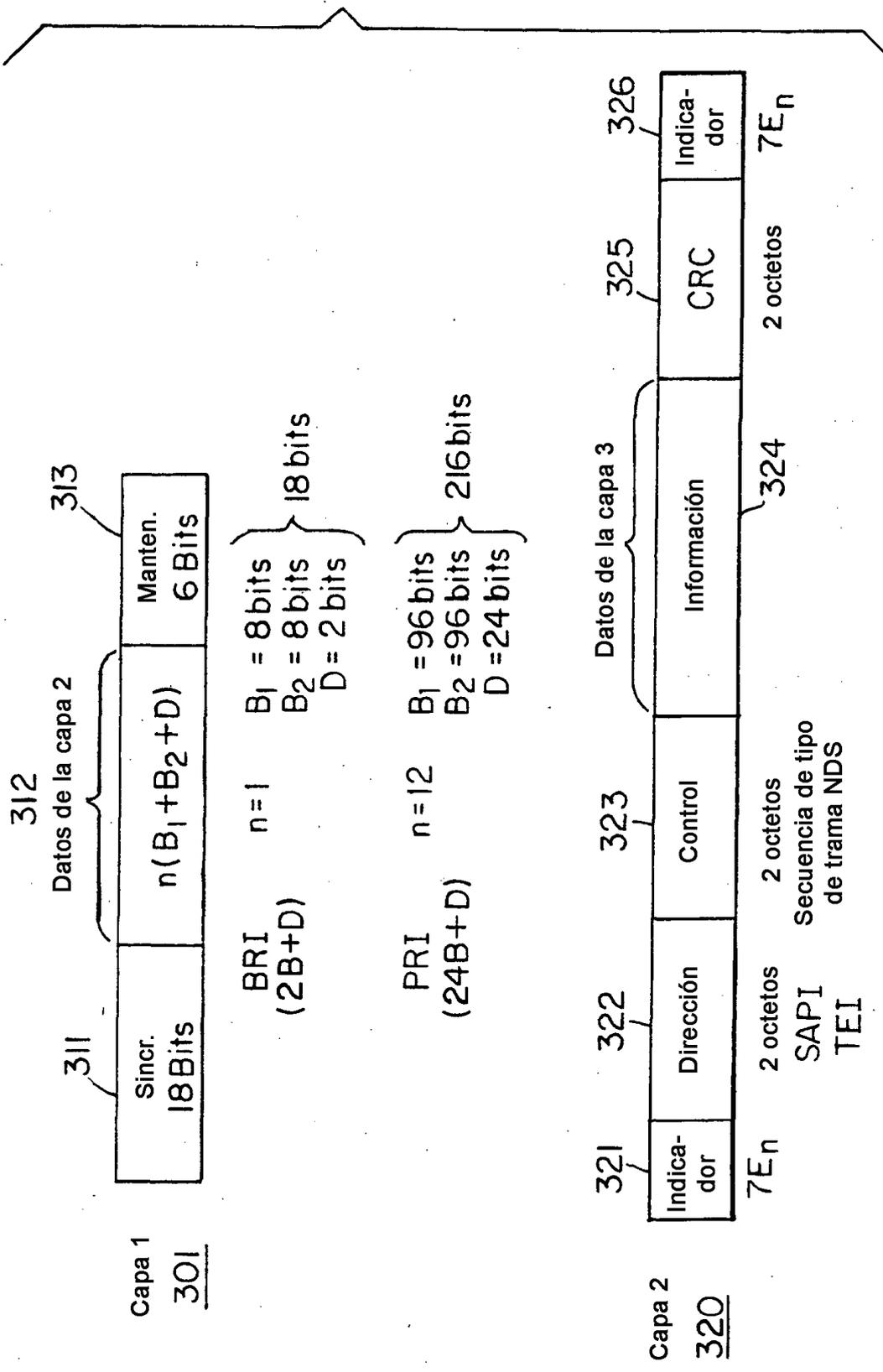


FIG. 3

