



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 101**

51 Int. Cl.:  
**H04B 7/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01993979 .2**

96 Fecha de presentación : **07.11.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1332569**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2003**

54

Título: **Procedimiento y aparato para multiplexar una transmisión de datos en paquetes de alta velocidad con transmisión de voz/datos.**

30

Prioridad: **09.11.2000 US 711121**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.10.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.10.2011**

73

Titular/es: **QUALCOMM INCORPORATED**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, California 92121-1714, US**

72

Inventor/es: **Willenegger, Serge y**  
**Lundby, Stein, A.**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 367 101 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para multiplexar una transmisión de datos en paquetes de alta tasa de transmisión con transmisión de voz/datos

### Antecedentes de la invención

#### 5 I. Campo de la invención

La presente invención se refiere a la comunicación de datos. Más particularmente, la presente invención se refiere a nuevas y mejores técnicas de multiplexado de transmisión de paquetes de datos de alta tasa de transmisión con transmisión convencional de voz/datos en un sistema de comunicación inalámbrica.

#### II. Descripción de la técnica relacionada

10 Actualmente es necesario un sistema de comunicación para soportar una variedad de aplicaciones. Tal sistema de comunicación, es un sistema de acceso múltiple de división de código (CDMA), que soporta comunicaciones de voz y datos entre usuarios a través de un enlace terrestre. El uso de las técnicas de CDMA en un sistema de comunicación de acceso múltiple se da a conocer en la patente US N° 4.901.307, titulada "Sistema de comunicación de acceso múltiple de amplio espectro usando repetidores de satélite o terrestre", y la patente US N° 5.103.459, titulada "Sistema y procedimiento para generar formas de onda en un sistema de telefonía celular CDMA". Un sistema específico de CDMA se da a conocer en la solicitud de patente US 08/963,386, titulada "Procedimiento y aparato para la transmisión de paquetes de datos a alta tasa de transmisión" presentada el 3 de noviembre de 1997 (sistema HDR). Estas patentes y solicitudes de patentes están transferidas al cesionario de la presente invención.

20 Los sistemas CDMA son típicamente diseñados para ajustarse a uno o más estándares. Dichos estándares incluyen la "TIA/EIA/IS-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System" (el estándar IS-95), el "TIA/EIA/IS-98 Recommended Minimum Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular Mobile Station" (el estándar IS-98), el estándar ofrecido por un consorcio llamado "3rd Generation Partnership Project" (3GPP) y contenidos en un conjunto de documentos, entre ellos el documento N° 3G TS 25.211 , 3G TS 25.212, 3G TS 25.213, y 3G TS 25.214 (el estándar W-CDMA), el "TR-45.5 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems" (el estándar CDMA2000), y el "TIA/EIA/IS-856 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification" (el estándar IDH). Nuevos estándares CDMA son continuamente propuestos y aprobados para su uso.

30 Algunos sistemas CDMA son capaces de soportar múltiples tipos de servicio (por ejemplo, voz, paquetes de datos, etc.) a través de los enlaces descendentes y ascendentes. Cada tipo de servicio se caracteriza típicamente por un conjunto de requisitos, algunos de los cuales se describen a continuación.

35 El servicio de voz por lo general requiere un grado fijo y común de servicio (GOS) para todos los usuarios, así como demoras (relativamente) severas y fijas. Por ejemplo, la demora total de un solo sentido de tramas del lenguaje puede ser especificada a menos de 100 mseg. Estos requisitos pueden ser satisfechos proporcionando una tasa de transmisión de datos fija (y garantizada) para cada usuario (por ejemplo, a través de un canal especializado asignado al usuario durante la duración de una sesión de comunicación) y asegurando una tasa de error máxima (tolerable) para las tramas de lenguaje independiente de los recursos de enlace. Para mantener la tasa de error requerida en cualquier tasa de transmisión de datos dada, es necesaria una mayor asignación de recursos para un usuario con un enlace degradados.

40 Por el contrario, el servicio de paquete de datos puede ser capaz de tolerar GOS diferentes para distintos usuarios y puede además ser capaz de tolerar una cantidad variable de retrasos. El GOS de un servicio de datos se define típicamente como el retraso total que incurra en la transferencia libre de errores de un mensaje de datos. El retraso en la transmisión puede ser un parámetro que se utiliza para optimizar la eficiencia de un sistema de comunicación de datos.

45 Para soportar los dos tipos de servicio, un sistema CDMA puede ser diseñado y operado para asignar primero la potencia de transmisión a usuarios de voz que requieren un GOS en particular y retrasos menores. Cualquier energía de transmisión restante disponible podrá ser asignada a usuarios de paquetes de datos que pueden tolerar retrasos más largos.

50 En el sistema CDMA, cada fuente de transmisión de actúa de interferencia para otras fuentes de transmisión. Debido a la naturaleza de ráfaga de los paquetes de datos, la potencia de transmisión desde una fuente de transmisión puede fluctuar ampliamente durante la transmisión de ráfagas de datos. La fluctuación rápida y amplia en la potencia de transmisión puede interferir con otras las transmisiones de otras fuentes y puede degradar el rendimiento de estas transmisiones. Se llama la atención al documento EP 0 841 763, que se refiere al control de los recursos de radio.

55 Como se puede observar, las técnicas que se pueden utilizar para multiplexar con eficiencia y eficacia transmisiones de paquetes de datos de alta tasa de transmisión con voz y otras transmisiones son altamente deseables.

**Sumario de la invención**

De acuerdo con la presente invención, se proporcionar unidades de transmisor como se establece en la reivindicación 1, y un procedimiento de transmisión, como se establece en la reivindicación 10.

5 La presente invención proporciona varias técnicas para soportar servicios de voz/datos y paquetes de datos de alta tasa de transmisión al mismo tiempo y para minimizar el impacto del paquete de servicio de datos en el servicio de voz/datos. De acuerdo con un aspecto de la invención, voz/datos y paquetes de datos pueden ser multiplexados en una trama de transmisión, es decir una trama de tal manera que los recursos disponibles se utilizan eficientemente. De acuerdo con otro aspecto de la invención, la potencia de transmisión desde una estación base es controlada de tal manera que la cantidad de variación en la potencia de transmisión total se mantiene dentro de un rango particular para reducir la degradación de las transmisiones desde esta y de otras fuentes de transmisión (por ejemplo, las estaciones base).

15 Una realización concreta de la invención proporciona un procedimiento para transmitir simultáneamente una serie de tipos de datos en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, CDMA). De acuerdo con el procedimiento, un primer tipo de datos (por ejemplo, voz, aéreos, tasa de transmisión de datos baja y media, retrasos de datos sensibles, señalización, etc.) es recibido y procesado de acuerdo con un primer esquema de procesado de la señal para generar una primera carga útil. Un segundo tipo de datos (por ejemplo, paquetes de datos de alta tasa de transmisión) también es recibido y procesado en conformidad con un segundo esquema de procesado de señales para generar una segunda carga útil. El primer esquema de procesado de la señal puede ajustarse a, por ejemplo, el estándar W-CDMA o CDMA2000, y el segundo esquema de procesado de señales puede aplicar, por ejemplo, el diseño HDR.

20 La primera y segunda partición se define entonces en una trama de transmisión, utilizando la primera partición para enviar el primer tipo de datos y utilizando la segunda partición para enviar el segundo tipo de datos. Las primera y segunda cargas útiles son entonces multiplexadas en la primera y segunda partición, respectivamente, y las primera y segunda cargas de multiplexado son transmitidas. La capacidad para la trama de transmisión puede ser seleccionada para ser mayor que la requerida por la primera carga útil (por ejemplo, mediante el uso de un código de canalización de longitud más corta).

La invención proporciona además otros procedimientos, unidades de transmisión (por ejemplo, estaciones base), unidades de receptor (por ejemplo, terminales remotos), y otros elementos que implementan los distintos aspectos, formas de realización y características de la invención, como se describe en detalle más adelante.

**Breve descripción de los dibujos**

Las características, naturaleza y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción detallada a continuación cuando se toma en conjunto con los dibujos, en los que los caracteres de referencia similares se identifican siempre de manera correspondiente, y en los que:

35 Las figuras 1A a 1C son diagramas que ilustran, respectivamente, técnicas FDM, TDM, y CDM para proporcionar varios tipos de servicio para un número de terminales remotos en un sistema de comunicación inalámbrica;

Las figuras 2A y 2B son gráficos de la potencia de transmisión de una estación base en un sistema CDM para un número de usuarios de voz/datos y un número de usuarios de voz/datos y de paquetes de datos, respectivamente;

La figura 3 es un diagrama de un formato de trama y un formato de intervalo de un canal físico especializado tal como se define por el estándar W-CDMA;

40 La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de comunicación que puede poner en práctica los distintos aspectos de la invención;

La figura 5 es una gráfica de la potencia de transmisión de una serie de transmisiones de voz/datos y una serie de transmisiones de paquetes de datos desde una estación base;

45 Las figuras 6A y 6B son diagramas de bloques que muestran el procesamiento de la señal en una unidad de transmisión de un canal de transmisión de voz/datos de enlace descendente, de acuerdo con el estándar W-CDMA y una transmisión de paquetes de datos, de acuerdo con el diseño del HDR, y

Las figuras 7A y 6B son diagramas de bloques que muestran el procesamiento de la señal a una unidad receptora para el enlace descendente de transmisión de voz/datos, de acuerdo con el estándar W-CDMA y la transmisión de paquetes de datos, de acuerdo con el diseño del HDR.

**Descripción detallada de las realizaciones específicas**

Las figuras 1A a 1C son diagramas que ilustran tres técnicas diferentes para proporcionar varios tipos de servicio para un número de terminales remotos en un sistema de comunicación inalámbrica. Algunos de estos diferentes tipos de servicios pueden incluir, por ejemplo, voz, paquetes de datos, video, emisiones, mensajes, etc. Otras

transmisiones aéreas típicamente empleadas para un sistema de comunicación inalámbrica pueden incluir, por ejemplo, búsqueda por radio, piloto, canal de control, y así sucesivamente. Por razones de simplicidad, paquetes de datos de alta tasa de transmisión se refieren aquí simplemente como "paquetes de datos", y los restantes tipos de datos (por ejemplo, voz, aéreos, ciertos tipos de datos de tasa de transmisión media y baja, datos sensibles al retraso, y otros) se denominan colectivamente como "voz/datos". La optimización de la transmisión de paquetes de datos es un aspecto importante de la utilización eficiente del espectro. Sin embargo, minimizar el impacto de la transmisión de paquetes de datos en la transmisión de voz/datos también es importante para mantener el nivel deseado de calidad de servicio y fiabilidad.

La Figura 1A muestra un sistema de división de frecuencia múltiple (FDM), que soporta servicios de voz/datos y paquetes de datos utilizando dos bandas de frecuencia. Como se señaló anteriormente, debido a las diferencias en las características y requerimientos de voz/datos y servicios de paquetes de datos, típicamente es preferible separar estos servicios. En el sistema FDM, el servicio de voz/datos puede ser soportado por un primer sistema (por ejemplo, un sistema IS-95) con una señal portadora a una primera frecuencia, y el paquete de servicio de datos puede ser soportado por un segundo sistema (por ejemplo, un sistema HDR) con una segunda señal portadora a una segunda frecuencia.

La Figura 1B muestra una división en el tiempo multiplex (TDM) en el que las transmisiones ocurren en unidades de tiempo discretas, que pueden ser denominados "ranuras" en algunos sistemas o "tramas" en algunos otros sistemas. Para que el sistema TDM, una serie de ranuras se asignen para soportar el servicio de voz/datos y las ranuras restantes se utilizan para soportar el servicio de paquetes de datos. Una vez que este sistema TDM es un sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) + Sistema de Radio por Paquetes Generalizado (GPRS). GPRS proporciona servicios de paquetes de datos GSM.

La Figura 1C muestra una división de código múltiple (CDM) en el que servicios de voz/datos y paquetes de datos comparten la potencia de transmisión disponible. Para el sistema CDM, cada transmisión de voz/datos y cada transmisión de paquete de datos es generalmente canalizada por un código de canalización correspondiente de tal manera que las transmisiones son (idealmente) ortogonales entre sí. La potencia de transmisión para cada transmisión se puede ajustar para mantener el nivel de rendimiento deseado. El número de transmisiones que pueden ser soportadas simultáneamente y la tasa de transmisión de datos de cada transmisión son dictados por las cargas de datos, la potencia de transmisión disponible, y otros factores.

La Figura 2A es una representación de la potencia de transmisión de una estación base en un sistema CDM que soporta un número de usuarios de voz/datos al mismo tiempo. Para que este sistema CDM, la potencia de transmisión para cada usuario individual puede variar ampliamente debido a los cambios en la tasa de transmisión de datos y las condiciones de ruta. Sin embargo, la potencia total de transmisión agregada para todos los usuarios de voz/datos por lo general varía en un rango menor (porcentualmente), debido al promedio estadístico. Dado que cada usuario de voz/datos por lo general sólo requiere sólo una tasa de transmisión de datos media a baja, un número de usuarios de voz/datos puede ser soportado al mismo tiempo. Al aumentar el número de los usuarios de voz/datos, el promedio estadístico mejora y la cantidad de variación en el total agregado de transmisión de energía disminuye.

Para un sistema de comunicación inalámbrica, la potencia de transmisión de cada fuente de transmisión (por ejemplo, cada estación base) actúa como una interferencia para otras fuentes de transmisión cuando se utilizan los mismos recursos de radio. Para que el sistema CDM, la calidad de la señal recibida por cada usuario depende del total de ruido y la interferencia experimentada por la señal recibida por el usuario. Por lo tanto, para mantener la calidad de la señal deseada, es deseable que la interferencia permanezca lo más baja posible y lo más constante posible (el sistema en general puede compensar el cambio progresivo de la interferencia, pero no los cambios repentinos).

La Figura 2B es una gráfica de la potencia de transmisión desde una estación base en un sistema CDM que soporta de forma simultánea un número de usuarios de voz/datos y de paquetes de datos. Debido a la naturaleza de ráfagas del servicio de paquetes de datos y debido a la alta tasa de transmisión máxima que se puede utilizar para la transmisión de paquetes de datos, el total agregado de la potencia de transmisión para usuarios de voz/datos y de paquetes de datos puede variar en un rango mucho mayor durante un período más corto de tiempo que cuando se transmite sólo a usuarios de voz/datos. Esto se puede observar mediante la comparación de la trama en la Figura 2B con la trama en la Figura 2A. La mayor variación en la potencia de transmisión total de la estación base puede causar una variación mayor en la calidad de la señal de las transmisiones desde otras estaciones base, que puede resultar en una degradación del rendimiento de estas transmisiones. Por otra parte, la variación más importante en el total de potencia de transmisión también puede causar una variación mayor en la calidad de la señal en las transmisiones desde esta estación base de transmisión debido a la ruta múltiple y otros fenómenos.

El procedimiento y el aparato desvelados proporcionan distintas técnicas que se pueden utilizar para soportar servicios de voz/datos y de paquetes de datos al mismo tiempo y para minimizar el impacto del paquete de servicio de datos en el servicio de voz/datos. De acuerdo con una realización, voz/datos y paquetes de datos pueden ser multiplexados en una trama de transmisión, es decir una trama tal que los recursos disponibles se utilizan eficientemente. De acuerdo con otra realización, la potencia de transmisión desde una estación base es controlada

de tal manera que la cantidad de variación en la potencia de transmisión total se mantiene dentro de un rango particular para reducir la degradación de las transmisiones desde esta y otras estaciones base.

En muchos sistemas CDM, los datos se transmiten a través de ranuras de transmisión discretos. La duración de la trama de transmisión es típicamente definida para proporcionar un buen rendimiento para el servicio(s) con el apoyo del sistema CDM. Por ejemplo, para el sistema W-CDMA, una transmisión se produce en tramas de radio de 10 mseg, dividiendo adicionalmente cada trama de radio en 15 ranuras. Los datos a transmitir se dividen, procesan y transmiten en la trama de transmisión definidos.

De acuerdo con una realización, una parte de la trama de transmisión (es decir, una partición de voz/datos) puede ser asignada para la transmisión de voz/datos y la parte restante de la trama de transmisión (es decir, una partición de paquetes de datos) puede ser utilizada para la transmisión de alta tasa de transmisión de paquetes de datos. Las particiones de voz/datos y paquetes de datos pueden ser definidos dinámicamente basándose en la carga de voz/datos y la carga de paquetes de datos, y puede efectuarse a través de la señalización adecuada, como se describe en detalle más adelante. La partición de la trama de transmisión en las particiones de voz/datos y paquetes de datos se puede lograr por diversos sistemas CDM, como, por ejemplo, el sistema W-CDMA, el sistema CDMA2000, y otros sistemas. Para una mejor comprensión, la partición de la trama de transmisión es ahora descrita específicamente para la transmisión de enlace descendente en el sistema W-CDMA.

La figura 3 es un diagrama de un formato de trama y un formato de intervalo de un canal físico especializado tal como se define por el estándar W-CDMA. Un formato de trama diferente es definido por el estándar W-CDMA para cada tipo de canal físico como el canal especializado de enlace descendente (DPCH), el canal compartido de enlace descendente (DSCH), y así sucesivamente. Los datos que se transmiten en cada canal físico (es decir, los datos de tráfico) se divide en tramas de radio, con cada trama de radio cubriendo un periodo de 10 mseg de tiempo e incluyendo 15 ranuras etiquetados como intervalo 0 a intervalo 14. Cada intervalo es además dividido en uno o más campos que se utilizan para llevar una combinación de datos de tráfico, los datos aéreos y datos piloto.

Como se muestra en la figura 3, para el canal físico especializado, una trama 310 incluye un primer campo de dato (Data1) 320a, un segundo campo de dato (Data2) 320b, un campo de control de potencia de transmisión (TPC) 322, un campo indicador de combinación de formato de transporte (TFCI) 324, y un campo piloto 326. Los campos de datos 320a y 320b se utilizan para enviar datos de tráfico (por ejemplo, voz, datos por paquetes, mensajería, u otros) para el canal físico especializado. El campo de control de potencia de transmisión 322 es utilizado para enviar información de control de potencia para dirigir el terminal a distancia para ajustar su potencia de transmisión en el enlace ascendente ya sea hacia arriba o hacia abajo para lograr el nivel deseado de rendimiento al tiempo que minimiza la interferencia a otras estaciones remotas. El campo indicador de combinación de formato de transporte 324 se utiliza para enviar información indicativa del formato (por ejemplo, la tasa de transmisión de bits, el código de canalización, etc.) de los canales físicos especializados, así como de un canal físico compartido asociado con el canal físico especializado. El campo piloto 326 se utiliza para enviar los datos piloto para el canal físico especializado.

La Tabla 1 muestra algunos de los formatos de intervalo definidos por el estándar W-CDMA (versión V3.1.1) para el canal físico especializado. Cada formato de intervalo en la Tabla 1 define la longitud (en número de bits) de cada campo en la trama. Como se muestra en la Tabla 1, la tasa de transmisión de bits del canal físico especializado puede variar en un amplio rango de valores (por ejemplo, desde 15 Kbps hasta 1920 Kbps) y el número de bits en cada intervalo varía en consecuencia. Uno o más campos en la trama puede ser omitido (es decir, longitud = 0) para algunos de los formatos de la trama.

Tabla 1

Formato de las ranuras	Tasa de transmisión de Bits del Canal (Kbps)	Factor de ensanchado	Total Bits/ranura	Bits/ranura				
				N <sub>Dato1</sub>	N <sub>Dato2</sub>	N <sub>TPC</sub>	N <sub>TFCI</sub>	N <sub>Piloto</sub>
0	15	512	10	0	4	2	0	4
1	15	512	10	0	2	2	2	4
2	30	256	20	2	14	2	0	2
3	30	256	20	2	12	2	2	2

(cont)

Formato de las ranuras	Tasa de transmisión de Bits del Canal (Kbps)	Factor de ensanchado	Total Bits/ ranura	Formato de las ranuras	Bits/ranura			
					N <sub>Dato1</sub>	N <sub>Dato2</sub>	N <sub>TPC</sub>	N <sub>TFCI</sub>
4	30	256	20	2	12	2	0	4
5	30	256	20	2	10	2	2	4
6	30	256	20	2	8	2	0	8
7	30	256	20	2	6	2	2	8
8	60	128	40	6	28	2	0	4
9	60	128	40	6	26	2	2	4
10	60	128	40	6	24	2	0	8
11	60	128	40	6	22	2	2	8
12	120	64	80	12	48	4	8	8
13	240	32	160	28	112	4	8	8
14	480	16	320	56	232	8	8	16
15	960	8	640	120	488	8	8	16
16	1920	4	1280	248	992	6	16	16

- De acuerdo con el estándar W-CDMA, se pueden utilizar una serie de canales físicos para enviar datos a un terminal remoto en particular. Cada canal físico es canalizado con un código de factor de difusión variable ortogonal (OVSF) que tiene un determinado factor de dispersión (de entre 4 y 512 para el enlace descendente). El código OVSF canaliza el canal físico de tal manera que la transmisión de este canal físico es ortogonal a otras transmisiones en otros canales físicos. El código OVSF es similar al código Walsh utilizado en el sistema IS-95 para canalizar las transmisiones de enlace ascendente. El código OVSF para cada canal físico es típicamente determinado (por la red) al inicio de una sesión de comunicación y por lo general no cambia durante la sesión.
- 5 El factor de difusión corresponde a la longitud del código OVSF. Un factor de difusión menor (por ejemplo, 4) corresponde a un código de longitud más corta y se utiliza para una mayor tasa de transmisión de datos, y un factor de difusión mayor (por ejemplo, 512) corresponde a una longitud de código mayor y se utiliza para una menor tasa de transmisión de datos. Como se muestra en la Tabla 1, el número total de bits por intervalo (y por lo tanto el número total de bits disponibles para los datos de tráfico) varía en un rango amplio y depende del factor de difusión utilizado para la trama.
- 10 De acuerdo con una realización, los campos de datos 320a y 320b asignados para los datos de tráfico en cada intervalo se pueden dividir en una partición de voz/datos y una partición de paquetes de datos. La partición de voz/datos puede ser utilizada para que la voz/datos se transmita en la trama. La partición de paquetes de datos se puede utilizar para transmitir paquetes de datos.
- 15 Para una determinada transmisión de voz/datos en el canal físico, los bits de datos para la transmisión son segmentados y tratados, como se describe en detalle más adelante. De acuerdo con el estándar W-CDMA, la carga útil de voz/datos para cada intervalo puede incluir cualquier número de bits de datos (es decir, no tiene que ser un número específico de bits). Además, el tamaño de la carga útil de voz/datos puede variar de uno a otro intervalo. Dependiendo del número de bits en la carga útil, el factor de difusión del código OVSF se puede seleccionar en consecuencia.
- 20
- 25

Como se muestra en la Tabla 1, el factor de difusión del código OVSF oscila entre 4 y 512 y en potencias de dos.

Cada factor de difusión y formato de la trama está asociado con un determinado número de bits de datos que puede ser transmitido en una trama. El factor de difusión de lo que se puede utilizar para (toscamente) seleccionar la capacidad de la trama. Típicamente, para un tamaño de carga útil dado, se selecciona el factor de mayor difusión posible que aproximadamente coincide con el tamaño de la carga útil.

5 El número de bits codificados en la carga de una trama no puede ser igual al número de bits de datos disponibles para el factor de difusión seleccionado. El estándar W-CDMA por lo tanto define un esquema de coincidencia de tasa de transmisión donde un número de bits codificados en la carga útil puede ser perforados (es decir, eliminados) o repetidos tal que el número de bits de coincidencia de tasa de transmisiones igual a la cantidad de bits disponibles en la trama.

10 Utilizando el mecanismo de procesamiento definido por el estándar W-CDMA (por ejemplo, la difusión), se puede definir la capacidad de una trama. Una parte de la capacidad de la trama se puede utilizar para voz/datos y la parte restante se puede utilizar para paquetes de datos. Un "parámetro de partición de intervalo" se puede definir y utilizar para identificar la asignación particular (por ejemplo, una cantidad porcentual) de la trama disponible para paquetes de datos y de voz/datos. El parámetro de partición de la trama puede denotar la asignación completa de la trama para voz/datos (por ejemplo, el parámetro de la trama de partición = 0%), o la asignación completa de la trama para paquetes de datos (por ejemplo, el parámetro de la trama de partición = 100%), o cualquier otro porcentaje posible y la mezcla entre esos dos extremos.

La Tabla 2 muestra la partición de una trama para voz/datos y el paquete de datos de tres juegos diferentes de los factores de difusión. Para una carga útil de voz/datos dada, el factor de difusión puede ser seleccionado de tal manera que la capacidad de la trama coincide aproximadamente con la carga útil. Dependiendo del tamaño de carga particular, pueden ser necesarios diferentes factores de difusión, como se muestra en la segunda columna. Si el factor de difusión se redujo entonces en un factor de dos, la capacidad de la trama es aproximadamente el doble, como se muestra en la Tabla 1. En este caso, la mitad de la capacidad de la trama se puede asignar para la carga útil de voz/datos y la otra mitad de la capacidad de intervalo se puede utilizar para paquetes de datos, como se muestra en la tercera columna. Por lo tanto, si el factor de difusión se reduce en un factor de dos, aproximadamente el 50% de la capacidad de intervalo se puede utilizar para paquetes de datos (es decir, el parámetro de partición de intervalo = 50%).

Del mismo modo, si el factor de difusión se reduce en un factor de cuatro, la capacidad de la trama es aproximadamente cuadruplicada. Una cuarta parte de la capacidad de intervalo puede ser asignada para la carga útil de voz/datos y los otros tres cuartos de la capacidad de intervalo se pueden utilizar para paquetes de datos, como se muestra en la cuarta columna. Por lo tanto, si el factor de difusión se reduce en un factor de cuatro, aproximadamente el 75% de la capacidad de intervalo se puede utilizar para paquetes de datos (es decir, el parámetro de partición intervalo = 75%). El factor de difusión puede reducirse aún más para aumentar aún más la capacidad de intervalo y el parámetro de partición de la trama.

Tabla 2

	Factor de Difusión- Voz/Datos Solo	Factor de Difusión - 50% de Capacidad para Paquetes de Datos	Factor de Difusión - 75% de Capacidad para Paquetes de Datos
Usuario 1	16	8	4
Usuario 2	32	16	8
Usuario 3	64	32	16
Usuario 4	128	64	32

Como se muestra en la Tabla 1, el factor de difusión tiene longitudes de potencias de dos y la capacidad de intervalo aproximadamente se duplica cada vez que se reduce el factor de difusión por un factor de dos. Este grueso incremento en el factor de difusión resulta de un grueso incremento correspondiente en el parámetro de partición intervalo (por ejemplo, 0%, 50%, 75%, y así sucesivamente, hasta el 100%). El ajuste fino de los parámetros de partición de intervalo se puede lograr mediante el uso del mecanismo de coincidencia de tasa de transmisión definidos por el sistema W-CDMA. Con la coincidencia de tasa de transmisión, el parámetro de partición de la trama puede ser definido como cualquier valor particular (por ejemplo, 20%, 30%, y así sucesivamente). La carga útil de

voz/datos puede ser instalada en la partición de voz/datos mediante la selección adecuada de los parámetros de coincidencia de tasa de transmisión, como se describe en detalle más adelante. La coincidencia de tasa de transmisión se puede utilizar entonces para el ajuste fino de los parámetros de partición de la trama.

5 Para cada intervalo de cada canal físico, la partición de voz/datos se puede utilizar para un usuario y la partición de paquetes de datos se puede utilizar para el mismo o diferente usuario. Las particiones pueden ser mezcladas y sincronizadas entre los usuarios.

10 La figura 3 muestra la trama de partición correspondiente a los dos factores de difusión reducida. En una trama 330, el factor de difusión se reduce en un factor de dos (de S hasta S/2) y la capacidad de la trama es aproximadamente doblada. Los campos de datos 320a y 320b se dividen en una partición de voz/datos 332 y una partición de paquetes de datos 334. La partición de voz/datos 332 comprende aproximadamente la mitad de la trama (es decir, la mitad izquierda en el ejemplo que se muestra en la Figura 3) y se utiliza para voz/datos. El paquete de partición de datos 334 consta de otra mitad de la trama y se utiliza para los paquetes de datos.

15 Del mismo modo, en una trama 340, el factor de difusión se reduce en un factor de cuatro (de S hasta S/4) y la capacidad de la trama es aproximadamente cuadruplicada. Los campos de datos 320a y 320b se dividen en una partición de voz/datos 342 y una partición de paquetes de datos 344. La partición de voz/datos 342 comprende aproximadamente una cuarta parte de la trama y se utiliza para voz/datos. La partición de paquete de datos 344 consta de las restantes tres cuartas partes de la trama y se utiliza para paquetes de datos. Otros factores de difusión también se pueden utilizar para proporcionar diferente capacidad de intervalo y proporcionar diferente porcentaje de asignación entre voz/datos y paquetes de datos (es decir, diferente parámetro de partición de la trama).

20 Como se muestra en la Tabla 1, cuando el factor de difusión se reduce en un factor en particular (por ejemplo, dos), se utiliza un formato de intervalo diferente. Dado que el nuevo formato de intervalo se asocia típicamente con un número diferente de bits superiores, la capacidad de carga útil del nuevo intervalo es de aproximadamente (y puede no ser exactamente) incrementado en un factor en particular. La división de la trama en una partición de voz/datos y una partición de paquetes de datos se puede lograr de varias maneras.

25 En una primera realización de partición, el parámetro de partición de la trama se selecciona en función de la carga de voz/datos y la carga de paquetes de datos. Por ejemplo, si la carga de voz/datos es aproximadamente igual a la carga de paquetes de datos, el factor de difusión puede ser seleccionado para ser la mitad del valor que ha sido seleccionado sólo para la carga de voz/datos. Aproximadamente la mitad de la capacidad de la trama se asigna para voz/datos y la otra mitad para los paquetes de datos. Los datos de voz/datos y el paquete de datos puede cada uno ser procesado en función del parámetro de intervalo de partición seleccionada, como se describe en detalle más adelante.

30 En una segunda realización de partición, la carga útil de voz/datos se procesa primero y se asigna al espacio disponible en la trama. Cualquier parte restante de la trama no utilizada para voz/datos puede ser utilizada para multiplexar paquetes de datos. En esta realización, el parámetro de partición de la trama se determina después del procesamiento de la carga útil de voz/datos y con base en el espacio que queda disponible en la trama. Para asegurarse de que un espacio está disponible para los paquetes de datos, puede ser seleccionado un factor de menor difusión.

35 Para el sistema W-CDMA, el procesamiento de coincidencia de tasa de transmisión se puede operar de tal manera que un determinado número de bits codificados se pueden generar para que la carga útil de voz/datos coincida con el número de posiciones de bits disponible en la partición de voz/datos. Si la carga útil es más grande que la partición de voz/datos, una serie de bits codificados se pueden perforar (es decir, eliminar). Alternativamente, si la carga útil es menor que la partición de voz/datos, se puede repetir una serie de bits codificados.

40 Una coincidencia de tasa de transmisión similar también se puede realizar en los paquetes de datos para que coincida con la carga útil al espacio disponible en la partición de paquetes de datos. Por otra parte, la carga útil de paquetes de datos se puede formar para que coincida con la partición de paquetes de datos. También pueden contemplarse otras técnicas para asignar la carga útil de paquetes de datos a la partición de paquetes de datos y están dentro del alcance de la invención.

45 En una realización, para una estación base particular, se pueden definir todos los canales de voz/datos para tener la misma longitud de partición (que no se corresponde necesariamente con la misma carga útil ya que el procesamiento para los canales puede ser diferente). Esto apoya el uso de una estructura de transmisión completamente diferente (por ejemplo, similar a la del sistema HDR) en la partición de paquetes de datos.

50 La división de una trama y la transmisión tanto de voz/datos y paquete de datos dentro de la trama pueden ofrecer numerosas ventajas. Primero, voz/datos y paquetes de datos pueden ser disociados. Esta disociación se puede lograr, por ejemplo, reduciendo al mínimo la superposición entre las dos particiones. La disociación de voz/datos y paquetes de datos pueden minimizar el impacto de paquetes de datos en voz/datos y mejorar el rendimiento de ambos tipos de servicio. En segundo lugar, la transmisión de soporte de particiones de intervalo tanto de voz/datos y paquetes de datos en la misma portadora. Esto permite que un sistema CDM proporcione varios tipos de servicio a los usuarios. En tercer lugar, las particiones de la trama pueden soportar múltiples (e independiente) estructuras de

canales para voz/datos y de paquetes de datos, como se describe en detalle más adelante. Cada estructura de canales pueden ser diseñada específicamente para el tipo de servicio particular soportado por ese canal (por ejemplo, diferentes esquemas de codificación y entrelazado). Además, algunos sistemas de CDM, como el sistema W-CDMA se pueden adaptar (posible con un pequeño número de cambios en el diseño actual) para soportar las particiones de intervalo de la invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de comunicación 400 que puede poner en práctica distintos aspectos de la invención. En una realización concreta, el sistema de comunicación 400 es un sistema (basado en) CDMA el que se ajusta al estándar W-CDMA, el estándar CDMA2000, o algún otro estándar o el diseño (base) de CDMA. En una unidad de transmisión 410 (por ejemplo, una estación base), se envían voz/datos, por lo general en bloques, desde una fuente de voz/datos 412a a un procesador de transmisión (TX) de voz/datos 414a que formatea, codifica, y procesa los datos para generar voz/datos codificados. Del mismo modo, el paquete de datos se envía, generalmente en paquetes, desde una fuente de paquetes de datos 412b a un paquete de procesador de datos transmisor 414b que formatea, codifica, y procesa los datos para generar código de paquete de datos.

Los datos de voz/datos y el paquete de datos codificados, que se proporciona a un multiplexor TDM 416 que multiplexa los datos en un flujo de datos TDM. Los datos multiplexado TDM puede tener el formato que se muestra en la figura 3, y se proporciona a un transmisor (TMTR) 418 que filtra (de forma digital y analógica), modula (cuadratura), amplifica y convierte los datos para generar una señal modulada. La señal modulada se transmite entonces a través de una o más antenas 420 (se muestra una sola antena en la figura 4) a una o más unidades receptoras (por ejemplo, terminales remotos).

El proceso realizado por el procesador de voz/datos 414a y procesador de paquetes de datos 414b depende del estándar CDMA particular que se está aplicando. El tratamiento para el estándar W-CDMA se describe en mayor detalle más adelante. Un controlador de transmisión 422 puede dirigir el funcionamiento del procesador de voz/datos 414a y el procesador de paquete de datos 414b para proporcionar los datos de salida deseados. El controlador 422 puede además dirigir la operación de TDM multiplexor 416 de tal manera que se obtiene el flujo de datos TDM deseado.

En una unidad receptora 430, la señal transmitida es recibida por una o más antenas 432 (de nuevo, una sola antena se muestra en la figura 4) y proporcionada a un receptor (RCVR) 434. En el receptor 434, la(s) señal(es) recibida(s) son amplificadas, filtradas, convertidas, demoduladas (cuadratura), y digitalizadas para generar las muestras. Las muestras se pueden procesar, por ejemplo, filtrar digitalmente, escaladas, y así sucesivamente para generar símbolos. Un demultiplexor TDM (DEMUX) 436 recibe y demultiplexa los símbolos y proporciona los símbolos de voz/datos a un procesador de recepción 438a (RX) de voz/datos y los símbolos de paquetes de datos a un procesador receptor de paquetes de datos 438b. Cada procesador de datos 438 procesa y decodifica los símbolos recibidos respectivos de manera complementaria al tratamiento y la codificación realizada en la unidad de transmisión 410. Los datos decodificados a partir de los datos de los procesadores de 438a y 438b se proporcionan a respectivos colectores de datos 440a y 440b.

Un controlador receptor 442 puede dirigir la operación de demultiplexor TDM 436 de tal manera que los símbolos de datos están correctamente demultiplexados y se encamina al receptor procesador de datos adecuado. El controlador 442 además puede dirigir la operación de recibir procesadores de datos 438a y 438b para procesar y decodificar de forma adecuada los símbolos de datos.

Las particiones de intervalo, el parámetro de partición de la trama, y los parámetros de procesamiento de señales (en adelante, la información de procesamiento) pueden ser señalados por la fuente de transmisión (por ejemplo, la estación base) al dispositivo receptor (por ejemplo, el terminal remoto) en base a varios esquemas de señalización. En una realización, la información de procesamiento puede ser enviada por la estación base al terminal remoto (1) en un canal de control (por ejemplo, el canal de control físico común (CCPCH) en el sistema W-CDMA), (2) en la misma transmisión (por ejemplo, en un campo de datos de control en la trama), o a través de algún otro mecanismo. En otra realización, alguna de la información de procesamiento puede ser proporcionada a la terminal remota durante la etapa de inicio de la sesión. El terminal remoto almacena entonces la información para su uso posterior.

El procesamiento de señales descritas anteriormente soporta transmisiones de varios tipos de servicio. Un sistema de comunicación bi-direccional soporta dos vías de transmisión de datos. Sin embargo, el procesamiento de señales para la dirección descendente no se muestra en la Figura 4 por simplicidad. Sin embargo, cabe señalar que la transmisión de enlace descendente podría ser común a ambas particiones o podría dividirse también.

La voz/datos y paquetes de datos pueden ser procesados de diferentes maneras. En una realización de procesamiento, la voz/datos y paquetes de datos son procesados por dos rutas de procesamiento (independientes) que pueden poner en práctica dos esquemas de procesamiento diferentes. Varios esquemas de procesamiento de la señal pueden ser utilizados como, por ejemplo, CDMA, TDMA, y así sucesivamente. Cada ruta de procesamiento puede tener en cuenta el parámetro de particionado de la trama actual y procesar la carga útil de voz/datos o paquete de datos de tal manera que se puede mapear en el espacio asignado en la trama. Como se muestra en la figura 4, los dos sistemas de procesamiento de señales de voz/datos y el paquete de datos pueden ser soportados

por dos procesadores de datos 414a y 414b en la unidad de transmisión 410 y procesadores de datos 438a y 438b en la unidad receptora 430.

El esquema de procesado de señales para cada ruta de procesamiento puede ser seleccionado específicamente para el tipo de datos que se transmiten por esa ruta. Para voz/datos, el procesamiento de la señal definida por un determinado estándar CDMA (por ejemplo, estándar W-CDMA, CDMA2000, o IS-95) o se puede utilizar algún otro diseño (basado en) CDMA. Para paquetes de datos, puede ser utilizado el procesamiento de la señal definido por el mismo de un estándar CDMA diferente o algún otro diseño (por ejemplo, HDR). El diseño del HDR es ideal para paquetes de datos y puede proporcionar un mayor rendimiento con respecto a otros esquemas de procesamiento de la señal CDMA. La voz/datos y paquetes de datos por lo tanto pueden ser segmentados, codificados, hacer que su tasa de transmisión coincida, y entrelazados sobre la base de sus respectivos planes de procesamiento de señales.

Aunque no se muestra explícitamente en la figura 4, voz/datos y el paquete de datos pueden ser modulados a través de dos esquemas de modulación diferentes. Los esquemas de modulación que se pueden utilizar, por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase (PSK), tales como la cuadratura PSK (QPSK) o compensación-QPSK (OQPSK), modulación de amplitud de cuadratura (QAM), la multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), y otros.

En una realización alternativa de procesamiento, voz/datos y paquetes de datos son elaborados en base de un esquema de procesado de señal común, que puede ser definido por un estándar CDMA determinado (por ejemplo, estándar W-CDMA o CDMA2000) o algún otro diseño (de base) CDMA. Sin embargo, los diferentes conjuntos de parámetros se pueden utilizar para voz/datos y paquetes de datos. Por ejemplo, la longitud del bloque y la trama de interpolación de paquete de datos pueden ser seleccionados para ser mayores que la voz/datos. Asimismo, los distintos esquemas de codificación pueden ser utilizados para voz/datos y paquetes de datos. Por ejemplo, voz/datos pueden ser codificados utilizando codificación convolucional y los paquetes de datos pueden ser codificados utilizando codificación Turbo. Estos diferentes esquemas de procesamiento son compatibles con algunos estándares CDMA de nueva generación, como los estándares W-CDMA y CDMA2000. El uso de un esquema de procesado de señal común puede simplificar el diseño de la unidad de transmisor y de la unidad de receptor.

En una realización, voz/datos y paquetes de datos son multiplexados por división de tiempo juntos en una trama después de que el procesamiento de señales, como se muestra en la figura 4. El orden temporal en que los voz/datos y el paquete de datos aparecen en la salida del multiplexor TDM 416 es aproximadamente del orden temporal en que se transmiten los datos a través del aire. La multiplexación TDM de voz/datos y el paquete de datos después del procesamiento de la señal permite una disociación de estos dos tipos de datos, como se describe en detalle más adelante.

En una realización alternativa, voz/datos y el paquete de datos son multiplexados por división de tiempo juntos en una trama antes del procesamiento de la señal. El TDM de voz/datos y los paquetes de datos son procesados (por ejemplo, sobre la base de un esquema de procesado de señal común). Aunque voz/datos y el paquete de datos se pueden mezclar en esta realización, diversas técnicas se pueden utilizar para minimizar el impacto de paquetes de datos sobre voz/datos. Por ejemplo, para una estación base particular, todos los canales para voz/datos se pueden definir para que tengan la misma longitud de partición. Técnicas adicionales para minimizar el impacto de los paquetes de datos en la voz/datos se describen en mayor detalle a continuación.

Puede obtenerse mejora del rendimiento si las particiones de paquetes de datos para las estaciones base vecinas (o células) coinciden aproximadamente en el tiempo. Al minimizar la cantidad de superposición entre las transmisiones de voz/datos y transmisiones de paquetes de datos (a la medida de lo posible), la cantidad de interferencia entre los dos tipos de transmisión puede reducirse, lo que puede mejorar el rendimiento de ambos tipos de transmisión. La alineación de las particiones puede reducir el impacto de la explosividad y alta tasa de transmisión de datos de las transmisiones de paquetes de datos en las transmisiones de voz/datos.

La alineación de tiempo de las particiones de paquetes de datos en las células vecinas se puede lograr, sincronizando primero las temporizaciones de las células, utilizando, por ejemplo, la temporización a partir de satélites del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). El parámetro de partición de la trama puede ser seleccionado para ser aproximadamente la misma (por ejemplo, 50%) para un grupo de células dado. La trama puede ser dividido de tal manera que las particiones de paquetes de datos para las células del grupo se solapan tanto como sea posible. Además, los cambios en el parámetro de partición de la trama pueden estar restringidos a un rango determinado. La señalización entre las estaciones base (vecinas) se puede utilizar para alinear las particiones de paquetes de datos.

Si la carga útil de paquetes de datos para las células vecinas es diferente, las particiones de intervalo todavía se pueden definir de tal manera que las particiones de paquetes de datos se solapan tanto como sea posible. Sin embargo, para que las células con carga útil más ligera de paquetes de datos, algunos de las ranuras puede ser definido sin partición de paquetes de datos (es decir, el parámetro de la trama de partición = 0%). Si las particiones de voz/datos y particiones de paquetes de datos se superponen para una estación base en particular o un grupo de estaciones base vecinas, la potencia de transmisión para las particiones de voz/datos o las particiones de paquetes

de datos, o ambos, se puede ajustar para reducir el impacto de la superposición. Por ejemplo, la potencia de transmisión para las particiones de voz/datos se puede aumentar, la potencia de transmisión para las particiones de paquete de datos puede ser disminuida o limitada a algunos valores particulares (por ejemplo, aproximadamente igual a la de las particiones de voz/datos en el mismo intervalo, tal como se describe más adelante), o una combinación de ambos.

Para reducir también la cantidad de superposición entre las particiones de voz/datos y de paquetes de datos, se puede proporcionar un "tiempo de espera" entre la partición de voz/datos y la partición de paquetes de datos. El tiempo de espera puede ser un espacio de un período de tiempo concreto en el que no se transmiten datos de ningún tipo.

En una realización, para soportar diferentes esquemas de procesamiento de señales y para ser compatible de manera inversa con otros sistemas CDMA (por ejemplo, generación, o más), las transmisiones en algunos canales (físicos) pueden ser multiplexadas por división de tiempo para soportar al mismo tiempo voz/datos y paquetes de datos, y las transmisiones en otros canales se puede utilizar para soportar sólo voz/datos (o, posiblemente, sólo paquetes de datos). Al superponer el sistema de la invención sobre los sistemas de legado, típicamente no es posible alinear todas las particiones de todos los canales de enlace descendente, ya que algunos de los sistemas de legado no soportan la partición de un canal. En tales casos, la estructura de canales del paquete de datos puede ser diseñada para ser compatible (por ejemplo, ortogonal) con la estructura del canal legado con el fin de minimizar las interferencias entre canales.

De acuerdo con otra realización, para reducir el impacto de las transmisiones de paquetes de datos en las transmisiones de voz/datos, en particular cuando los dos tipos de transmisión se superponen, la potencia de transmisión para la transmisión de paquetes de datos se ajusta para reducir la cantidad de fluctuación en la potencia de transmisión total agregada de la estación base. Como se muestra en la figura 2B, la explosividad y la alta tasa de transmisión de datos de transmisión de paquetes de datos pueden causar una gran fluctuación en el poder global de transmisión total de la estación base, que a su vez puede causar una gran fluctuación en la cantidad de interferencias a otras transmisiones desde esta y otras estaciones base. La fluctuación de la potencia total de transmisión agregada puede reducirse en función de diversos programas.

La figura 5 es una gráfica de la potencia de transmisión de una serie de transmisiones de voz/datos y un número de transmisiones de paquetes de datos desde una estación base. Para cada intervalo, la potencia de transmisión para todas las transmisiones de voz/datos se pueden resumir y la potencia de transmisión de voz/datos agregada total se puede representar como se muestra en la figura 5. Para las transmisiones mezcladas de voz/ datos y de paquetes de datos, la potencia de transmisión para todas las particiones de voz/datos se puede resumir, y la potencia de transmisión para todos los paquetes de datos particiones también puede ser resumida. La potencia de transmisión agregada total para las particiones de paquetes de datos se puede mantener al ser aproximadamente igual a la suma total de la potencia de transmisión para las particiones de voz/datos, como se muestra en la figura 5.

La "ecualización" de la potencia de transmisión de voz/datos y de paquetes de datos se puede lograr en el nivel "por transmisión" o nivel "por estación base". A nivel por transmisión, la potencia de transmisión para la partición de paquetes de datos de cada transmisión mixta (por ejemplo, a un terminal remoto en particular) se mantiene para ser aproximadamente igual a la potencia de transmisión para la partición de voz/datos. Esto asegura que la potencia total de transmisión agregada para las dos particiones de un número de transmisiones a un número de terminales remotos será aproximadamente igual. La ecualización en el nivel de transmisión por puede ser más sencillo de implementar que en el nivel de la estación por base.

En el nivel de la estación por base, a la potencia de transmisión para la partición de paquetes de datos de cada transmisión mixta se le permite variar desde la potencia de transmisión para la partición de voz/datos. Sin embargo, la potencia agregada de transmisión total de la estación base para las dos particiones se mantiene a aproximadamente igual. Un controlador dentro de la estación base asigna la potencia de transmisión para la partición de paquetes de datos para cada transmisión mixta de modo que se logra la ecualización de la potencia de transmisión agregada.

Las figuras 6A y 6B son diagramas del procesamiento de señales en la unidad transmisora 410 para una transmisión de voz/datos descendente, de acuerdo con el estándar W-CDMA y transmisión de paquetes de datos de enlace descendente, de acuerdo con el diseño HDR. El enlace descendente se refiere a la transmisión desde una estación base a un terminal remoto (o equipo de usuario (UE), la terminología utilizada en el estándar W-CDMA), y el enlace ascendente se refiere a la transmisión desde el terminal remoto a la estación base.

El procesamiento de la señal de voz/datos se realiza mediante el procesador de voz/datos 414a que se muestran en la Figura 4. Las parte capas superiores de señalización del sistema W-CDMA soportan la transmisión simultánea de un número de canales de transporte, siendo cada canal de transporte capaz de llevar voz/datos (por ejemplo, voz, video, datos, etc.) para una comunicación en particular. La voz/datos para cada canal de transporte se proporciona en bloques que también se conocen como bloques de transporte, a una respectiva sección de procesamiento de canal de transporte 610.

Dentro de cada sección de procesamiento del canal de transporte 610, cada bloque de transporte se utiliza para el cálculo de bits de comprobación de redundancia cíclica (CRC), en el bloque 612. Los bits de CRC se unen al bloque de transporte y se utilizan en el receptor para la detección de errores. Una serie de bloques codificados CRC se concatenan luego en serie, en el bloque 614. Si el número total de bits después de la concatenación es mayor que el tamaño máximo de un bloque de código, los bits se segmentan en un número de bloques de código (del mismo tamaño). Cada bloque de código se codifica con un esquema de codificación particular (por ejemplo, un código convolucional, un código Turbo) o no se codifican en absoluto, en el bloque 616.

La coincidencia de tasa de transmisión se realiza a continuación sobre los bits de código, en el bloque 618. La coincidencia de tasa de transmisión se realiza sobre la base de un atributo de la coincidencia de tasa de transmisión asignado por las capas superiores de señalización. De acuerdo con una realización, la coincidencia de tasa de transmisión se realiza adicionalmente en base al parámetro la partición de la trama de voz/datos que define la partición para cada intervalo.

Para la coincidencia de tasa de transmisión en el enlace ascendente, los bits se repiten o perforan de tal manera que el número de bits que se transmiten por cada carga útil de voz/datos coincide con el número de bits disponibles en la partición asignada de voz/datos. En el enlace descendente, de acuerdo con el estándar W-CDMA, las posiciones no utilizadas se pueden llenar con bits de transmisión discontinua (DTX), en el bloque 620. Los bits DTX indican que la transmisión debe ser apagada y en realidad no se transmiten. De acuerdo con una realización, las posiciones de bit sin usar pueden ser ventajosamente asignadas a la partición de paquetes de datos y utilizadas para la transmisión de paquetes de datos.

Los bits de coincidencia de tasa de transmisión luego se intercalan de acuerdo con un esquema concreto entrelazado para ofrecer la diversidad de tiempo, en el bloque 622. De acuerdo con el estándar W-CDMA, la trama de tiempo durante el cual se realiza interpolación se puede seleccionar de un conjunto de ranuras de tiempo posibles (es decir, 10 mseg, 20 mseg, 40 mseg, u 80 mseg). La trama de tiempo intercalado también se conoce como una trama de tiempo de transmisión (TTI). El TTI es un atributo asociado a cada canal de transporte y, de conformidad con el estándar W-CDMA, por lo general no cambia durante la duración de una sesión de comunicación. Como se usa aquí, un "tráfico" se compone de los bits dentro de un TTI para un canal de transporte en particular.

Cuando el TTI seleccionado es superior a 10 mseg, el tráfico es segmentado y se asigna a las tramas consecutivas de transporte de canales de radio, en el bloque 624. Cada trama de radio de canal de transporte corresponde a una transmisión (10 mseg) de período de trama de radio. De acuerdo con el estándar W-CDMA, un tráfico puede ser intercalado en 1, 2, 4 u 8 periodos de trama de radio.

Las tramas de radio de todas las secciones de procesamiento de canal de transporte activo 610 son entonces multiplexados en un canal de transporte compuesto codificado (CCTrCH), en el bloque 630. Los bits DTX pueden insertarse en las tramas de radio multiplexados de tal manera que el número de bits que se transmiten coincide con el número de bits disponibles en el canal(es) físico utilizado para la transmisión de datos, en el bloque 632. Una vez más, de acuerdo con una realización, las posiciones de bit DTX pueden utilizarse ventajosamente para la transmisión de paquetes de datos. Si se utiliza más de un canal físico, los bits están segmentados entre los canales físicos, en el bloque 634. Cada canal físico puede llevar a los canales de transporte con diferentes ITT. Los bits en cada período de trama de radio para cada canal físico son entonces intercalados para proporcionar diversidad de tiempo adicional, en el bloque 636. Las tramas de radio de canales físicos entrelazados se asignan a los canales físicos respectivos, en el bloque 638.

La figura 6A muestra también el procesamiento de la señal en el transmisor 410 para una transmisión de datos de enlace descendente de paquetes de acuerdo con el diseño HDR. Dentro de los datos del procesador 414b, cada paquete de datos se utiliza para calcular los bits CRC, en el bloque 652. Los bits de CRC se adjuntan al paquete y se utilizan en el receptor para la detección de errores. Los bits de CRC, bits de datos, y otros bits de control (si existen) son entonces formateados, en el bloque 654. El paquete formateado es entonces codificado con un esquema de codificación particular (por ejemplo, un código convolucional, un código Turbo), en el bloque 656. Los bits de código son luego codificados con una secuencia de codificación asignada a la terminal remota designada para recibir la transmisión de paquetes de datos, en el bloque 658.

Los bits codificados a continuación son modulados de acuerdo con un esquema de modulación particular, en el bloque 660. Se pueden utilizar varios esquemas de modulación (por ejemplo, PSK, QPSK y QAM) siendo el esquema seleccionado dependiente, por ejemplo, de la tasa de transmisión de datos de la transmisión. Los símbolos de modulación se intercalan entonces, en el bloque 662. Entonces se puede perforar o repetir símbolos, en el bloque 664, para obtener el número de símbolos deseado. La punción/repetición del símbolo también se puede realizar en función del parámetro de partición de intervalo y la partición de paquetes de datos asignada. Los símbolos se pueden demultiplexados y asignados a un número de canales físicos, en el bloque 666.

La figura 6B es un diagrama del procesamiento de la señal de los canales físicos. Como se muestra en la Figura 6B, la voz/datos para cada canal físico se proporciona a la respectiva sección de procesamiento de canal físico 640 en procesador de datos 414a. Dentro de cada sección de procesamiento del canal físico 640, los datos se convierten a

notación compleja (es decir, componentes en fase y en cuadratura), en el bloque 642. Los datos complejos para cada canal físico son luego canalizados (es decir, cubiertos) con un código de canalización correspondiente (por ejemplo, un código OVSF), en el bloque 644, y luego difundidos con códigos de difusión de pseudo-ruido (PN), en el bloque 646. Los datos de difusión pueden ser escalados, en el bloque 648, para ajustar la potencia de transmisión de la transmisión de voz/datos.

El procesamiento de los datos del paquete para cada canal físico es realizado por una respectiva sección del procesamiento de canal físico 670, que típicamente también realiza la cobertura, la difusión y la escala. Los datos procesados de todas las secciones de procesamiento del canal físico activo 640 y 670 se proporcionan a continuación al multiplexor TDM 416. El multiplexor TDM 416 de división de tiempo multiplexa los datos recibidos en las particiones adecuadas en la trama. El procesamiento de la señal después para generar una señal modulada adecuada para la transmisión a la terminal remota se conoce en la técnica y se describe aquí.

Las figuras 7A y 7B son diagramas del procesamiento de la señal en la unidad receptora 430 para un canal de transmisión descendente de voz/datos, de acuerdo con el estándar W-CDMA y una transmisión de paquetes de datos de enlace descendente, de acuerdo con el diseño HDR. El procesamiento de la señal que se muestra en las figuras 7A y 7B es complementario al que se muestra en las figuras 6A y 6B. Inicialmente, la señal modulada es recibida, acondicionada, digitalizada, y procesada para proporcionar símbolos para cada canal físico utilizado para la transmisión. Cada símbolo tiene una resolución particular (por ejemplo, 4-bit) y corresponde a un bit transmitido. Los símbolos se proporcionan al demultiplexor TDM 436, que proporciona los símbolos de voz/datos al procesador de datos 438A y los símbolos de paquetes de datos al procesador de datos 438B.

La figura 7A muestra el procesamiento de la señal para los canales físicos. Voz/datos y el paquete de datos de transmisión en cada canal físico puede ser recuperado por desexpansión y descubrimiento de los símbolos recibidos con los códigos de desexpansión y descubrimiento adecuados. Como se muestra en la figura 7A, los símbolos de voz/datos se proporcionan a una serie de secciones de canales físicos de procesamiento 710. Dentro de cada sección del canal de procesamiento físico 710, los símbolos son desexpandidos con los mismos códigos de difusión PN utilizados en la unidad de transmisión, en el bloque 712, descubierto con el código de la canalización adecuado, en el bloque 714, y convertidos en símbolos reales, en el bloque 716. La salida de cada sección de procesamiento del canal físico 710 comprende la voz/datos codificados que se transmiten en ese canal físico. El procesamiento de paquetes de datos se puede lograr de manera similar por las secciones de procesamiento de canales físicos 750.

La figura 7B muestra el proceso en la unidad receptora 430 para una transmisión de voz/datos sobre los canales físicos de acuerdo con el estándar W-CDMA. Dentro de los datos del procesador 438a, los símbolos de cada período de trama de radio para cada canal físico es desentrelazado, en el bloque 722, y los símbolos desentrelazados de todos los canales físicos utilizados para la transmisión se concatenan, en el bloque 724. Para una transmisión de enlace descendente, los bits no transmitidos (si los hay) se detectan y eliminan, en el bloque 726. Los símbolos son entonces demultiplexados en varios canales de transporte, en el bloque 728. Las tramas de radio para cada canal de transporte se proporcionan a una sección de procesamiento de canal de transporte respectiva 730.

Dentro de cada sección de procesamiento de canal de transporte 730, las tramas de radio de canal de transporte se concatenan en tráfico, en el bloque 732. Cada tráfico incluye uno o más tramas de radio de canales de transporte y corresponde a una determinada TTI utilizada para la transmisión. Los símbolos en cada tránsito son desentrelazados, en el bloque 734, y los símbolos no transmitidos (si los hay) se eliminan, en el bloque 736. A continuación se realiza la tasa de transmisión de coincidencia inversa para acumular los símbolos repetidos e insertar la indicación de símbolos perforados en el bloque 738. Cada bloque codificado en el tráfico es entonces descifrado, en el bloque 740 y los bloques de descifrado se concatenan y se segmentan en sus respectivos bloques de transporte, en el bloque 742. Cada bloque de transporte se comprueba para errores utilizando los bits CRC, en el bloque 744.

La figura 7B muestra también el procesamiento de la señal en la unidad receptora 430 para una transmisión de datos de enlace descendente de paquetes de acuerdo con el diseño HDR. Dentro del procesador de datos 438b, los símbolos de un número de canales físicos pueden ser multiplexados en conjunto, en el bloque 760. Se insertan entonces eliminaciones por los bits perforados y los símbolos repetidos se acumulan, en el bloque 762. Los símbolos de la tasa de transmisión de concordancia se de-entrelazan en el bloque 764, desmodulan en el bloque 766, descriptan en el bloque 768, y se decodifican en el bloque 770. El desentrelazado, demodulación, decodificación, y decodificación se realizan complementariamente al tratamiento realizado en la unidad de transmisión. Los datos decodificados pueden ser formateados, en el bloque 772, y el paquete de datos decodificados es comprobado para errores utilizando los bits CRC, en el bloque 774.

Las particiones voz/datos y de paquetes de datos para una transmisión en particular pueden ser utilizadas para un solo usuario o puede ser utilizadas por dos usuarios diferentes. Para recibir las dos particiones en la transmisión, se pueden utilizar las secciones de procesamiento que se muestran en las figuras 7A y 7B. Si un terminal remoto está recibiendo solamente la partición de voz/datos en la transmisión, sólo se necesitan el demultiplexor TDM y el procesador de voz/datos. Del mismo modo, si un terminal remoto está recibiendo solamente la partición de datos de paquetes en la transmisión, sólo son necesarios el demultiplexor TDM y el procesador de paquetes de datos.

Para mayor claridad, los diversos aspectos de la invención se han descrito para dos tipos de datos, es decir, paquetes de datos de alta tasa de transmisión y de voz/datos. La invención puede ser adaptada para dar cabida a más de dos tipos de datos. Cada tipo de datos puede ser soportado por una división en la trama correspondiente.

5 También para mayor claridad, los diversos aspectos de la invención se han descrito para un sistema CDMA que cumpla con el estándar W-CDMA. La invención también puede ser adaptada para utilizarse en otros sistemas (basados en) CDMA que se ajusten a otros estándares CDMA, como, por ejemplo, el estándar CDMA2000 o algún otro diseño (basado en) CDMA.

10 Los elementos de la unidad transmisora 410 y la unidad receptora 430 se pueden implementar de varias maneras. Por ejemplo, cada procesador de datos y controlador que se muestra en la Figura 4 se puede implementar con uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señal digital (DSP), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en este documento, o una combinación de ambos. Además, un ASIC o DSP pueden ser diseñados para poner en práctica varios elementos (por ejemplo, una combinación de procesadores de datos 414a y 414b y el controlador 422) dentro de la unidad de transmisión 410, o de múltiples elementos (por ejemplo, una combinación de procesadores de datos 438a y 438b y el controlador 442) dentro de la unidad receptora 430.

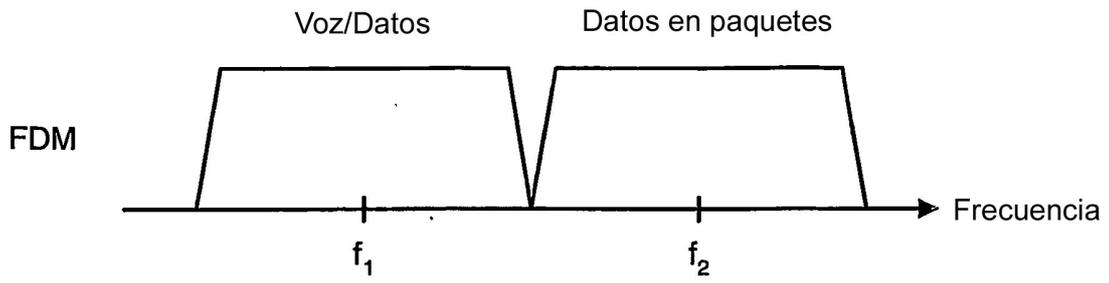
20 Varios aspectos y realizaciones de la invención pueden ser implementados en hardware, software, o una combinación de ambos. Por ejemplo, el procesamiento de la señal que se ha descrito anteriormente en las figuras 6A a 7B se puede realizar mediante el software que se ejecuta en un procesador. Para una implementación de software, el código fuente se puede almacenar en una unidad de memoria y ser ejecutado por un procesador. La partición de la trama de transmisión en múltiples particiones también puede ser implementada por hardware especializado, el software ejecutado en un procesador, o una combinación de ambos.

25 La anterior descripción de las realizaciones preferidas se proporciona para que cualquier experto en la materia realice o utilice la presente invención. Varias modificaciones a estas realizaciones serán evidentes para los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en este documento pueden aplicarse a otras formas de realización sin el uso de la facultad inventiva. Por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a las realizaciones mostradas en este documento, pero debe estar conforme con el alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

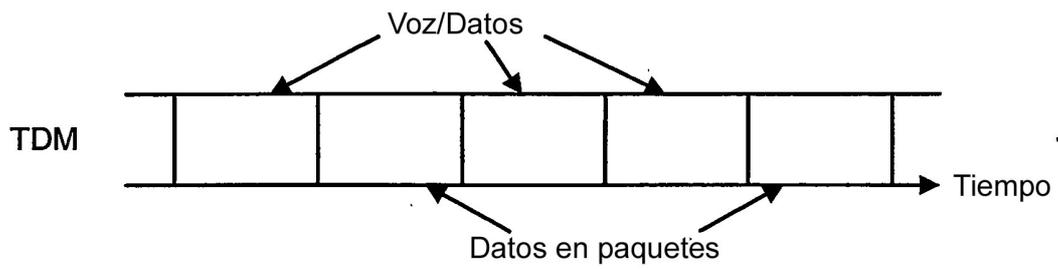
## REIVINDICACIONES

1. Unidad de transmisión (410) en un sistema de comunicación (400) operativo para transmitir una pluralidad de tipos de datos en tramas en un canal, comprendiendo la unidad de transmisión:
- 5 un primer procesador de datos (414A) operativo para recibir y procesar un primer tipo de datos (412A), de acuerdo con un primer esquema de procesado de señal para generar para una primera carga útil;
- 10 un segundo procesador de datos (414B) operativo para recibir y procesar un segundo tipo (412B) de datos en conformidad con un segundo esquema de procesado de señales para generar una segunda carga útil, en el que el primer y segundo esquemas de procesamiento de la señal utilizan diferentes esquemas de modulación y el primer tipo de datos comprende voz/datos y el segundo tipo de datos comprende paquetes de datos de alta tasa de transmisión;
- 15 un multiplexor por división de tiempo (416) acoplado al primer y segundo procesadores de datos y operativo para multiplexar las primera y segunda cargas útiles en primera y segunda partición (332, 334), respectivamente, en el que la primera partición (332) se define dentro de una trama de transmisión y se utiliza para transmitir el primer tipo de datos, y en el que la segunda partición (334) se define también en la trama de transmisión y se utiliza para transmitir el segundo tipo de datos en el que cada trama incluye una serie de ranuras y dicho intervalo de transmisión es una trama; y
- un transmisor (418), acoplado al multiplexor (416) y operativo para procesar y transmitir la primera y segunda cargas multiplexadas.
2. Unidad de transmisión según la reivindicación 1, en la que un tamaño de la primera carga útil puede variar.
- 20 3. Unidad de transmisión según la reivindicación 1, en la que la primera y la segunda particiones se definen con base en la capacidad seleccionada.
4. Unidad de transmisión según la reivindicación 1, en la que el procesamiento incluye la cobertura de los datos con un código de canalización.
- 25 5. Unidad de transmisión según la reivindicación 1, en la que el proceso incluye la difusión de los datos con una secuencia de ensanchado.
6. Unidad de transmisión según la reivindicación 1, en la que las segundas particiones para fuentes de transmisión vecinas se definen siendo aproximadamente coincidentes en el tiempo.
7. Unidad de transmisión según la reivindicación 1, en la que las segundas particiones para fuentes de transmisión vecinas se definen de tal manera que las segundas particiones se superponen en el tiempo.
- 30 8. Unidad de transmisión según la reivindicación 1, en la que hay un tiempo de guarda sin transmisión entre la primera y la segunda partición en la trama de transmisión.
9. Unidad de transmisión de la reivindicación 1, en que la primera carga útil es de tasa de transmisión coincidente.
10. Procedimiento de transmisión de una pluralidad de tipos de datos en las tramas en un canal, comprendiendo el procedimiento:
- 35 la recepción y procesado de un primer tipo de datos de acuerdo con un primer esquema de procesado de señal para generar una primera carga útil;
- la recepción y procesado de un segundo tipo de datos de acuerdo con un segundo esquema de procesado de señal para generar una segunda capacidad de carga útil, en el que el primer y segundo esquemas de procesado de la señal están utilizando diferentes esquemas de modulación y el primer tipo de datos
- 40 comprende voz/datos y el segundo tipo de datos comprende paquetes de datos de alta tasa de transmisión;
- la multiplexación por división de tiempo de las primera y segunda cargas útiles de la en la primera y segunda partición, respectivamente, en el que la primera partición se define dentro de una trama de transmisión y se utiliza para transmitir el primer tipo de datos, y en donde la segunda partición se define también en la trama de transmisión y se utiliza para transmitir el segundo tipo de datos, en el que cada trama incluye una serie de ranuras y dicho intervalo de transmisión es una ranura, y
- 45 el procesamiento y la transmisión de la primera y segunda cargas útiles multiplexadas.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, que también comprende variar el tamaño de la primera carga útil.
12. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que la primera y la segunda particiones se definen con base en la capacidad seleccionada.
- 50 13. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el procesamiento incluye la cobertura de los datos con un código de canalización.
14. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el proceso incluye la difusión de la información con una secuencia de ensanchado.

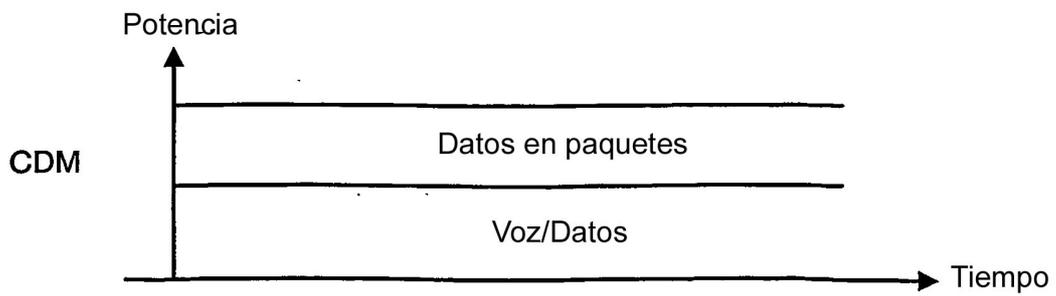
15. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que las segundas particiones para aproximar fuentes de transmisión vecinas se definen para ser aproximadamente coincidentes en el tiempo.
16. Procedimiento según la reivindicación 10, en que las segundas particiones para aproximar fuentes de transmisión vecinas se definen de tal manera que las segundas particiones se superponen en el tiempo.
- 5 17. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que hay un tiempo de guarda sin transmisión entre la primera y la segunda partición en la trama de transmisión.
18. Procedimiento según la reivindicación 10, que también comprende además la adaptación de la tasa de transmisión de coincidencia con la primera carga útil.



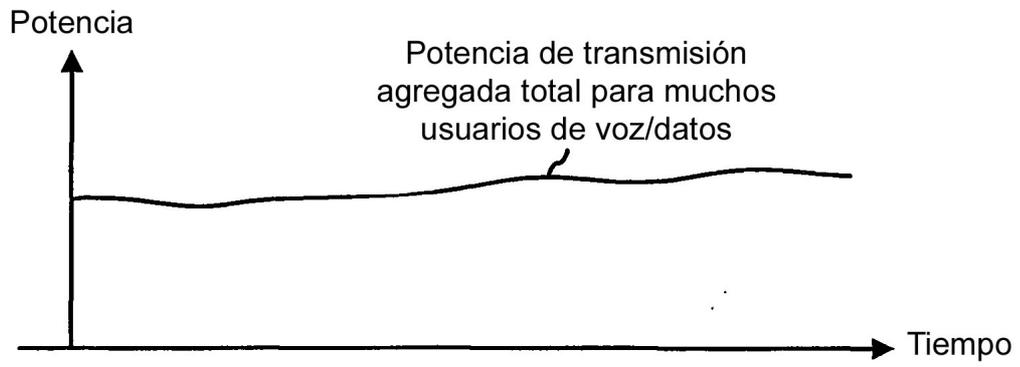
**FIG. 1A**



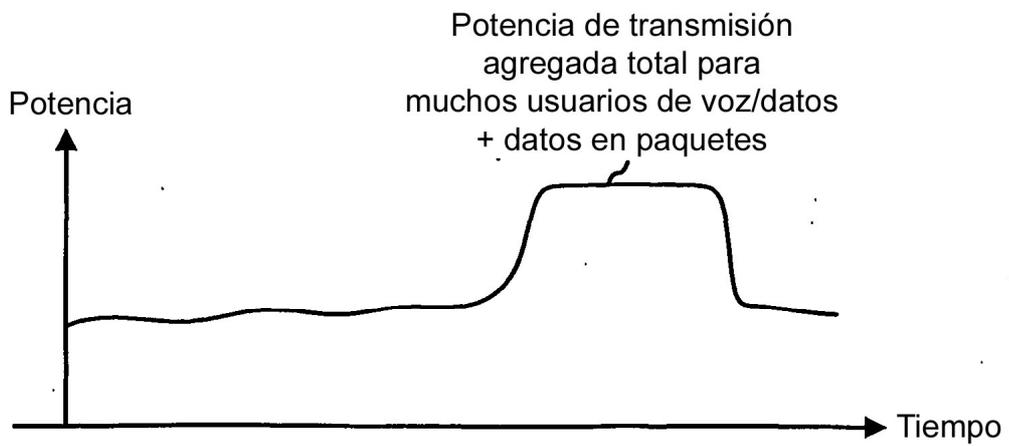
**FIG. 1B**



**FIG. 1C**



**FIG. 2A**



**FIG. 2B**

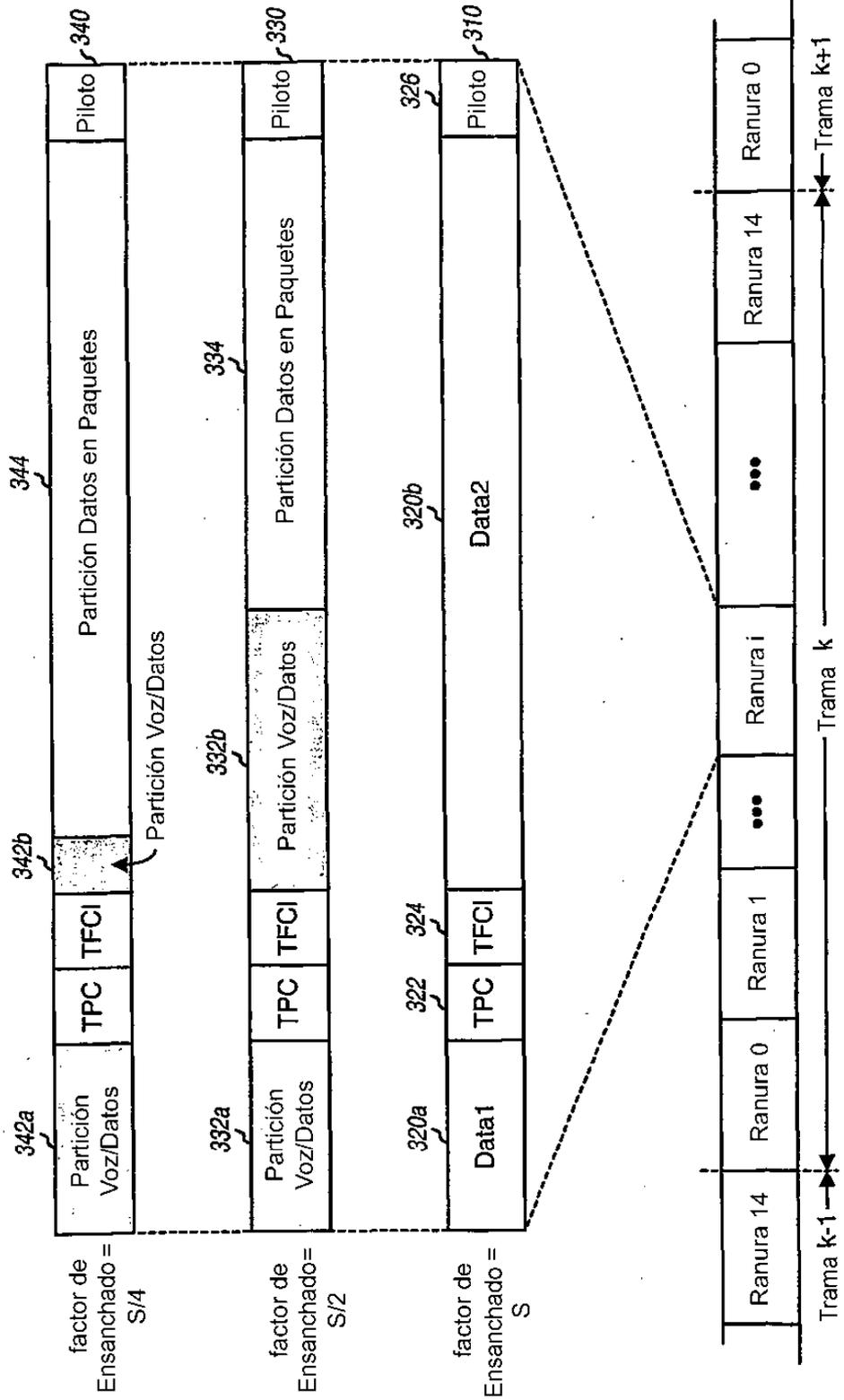


FIG. 3

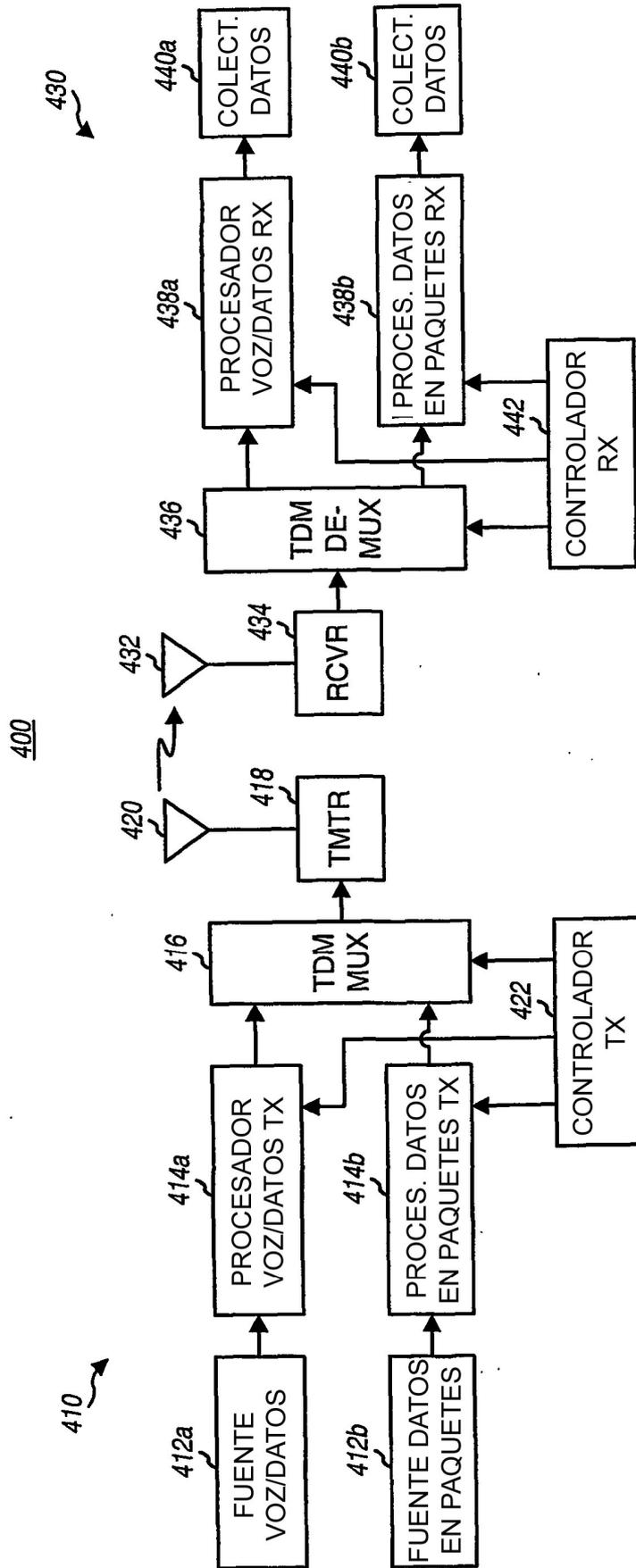
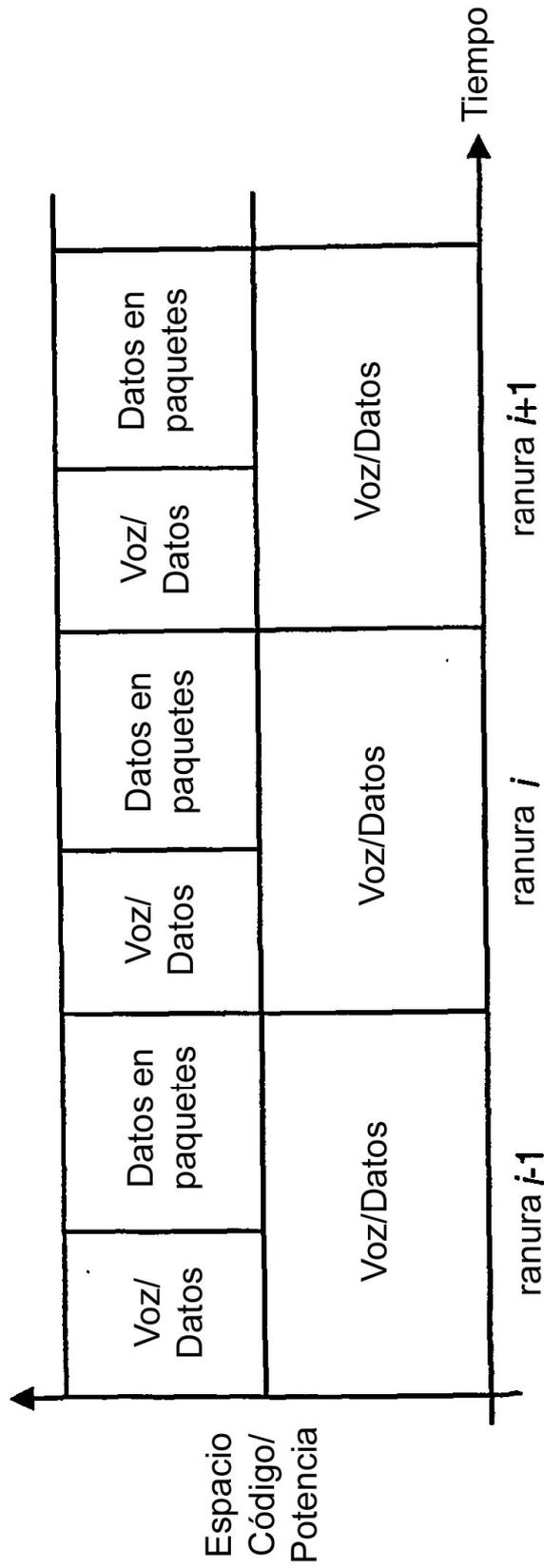


FIG. 4



**FIG. 5**

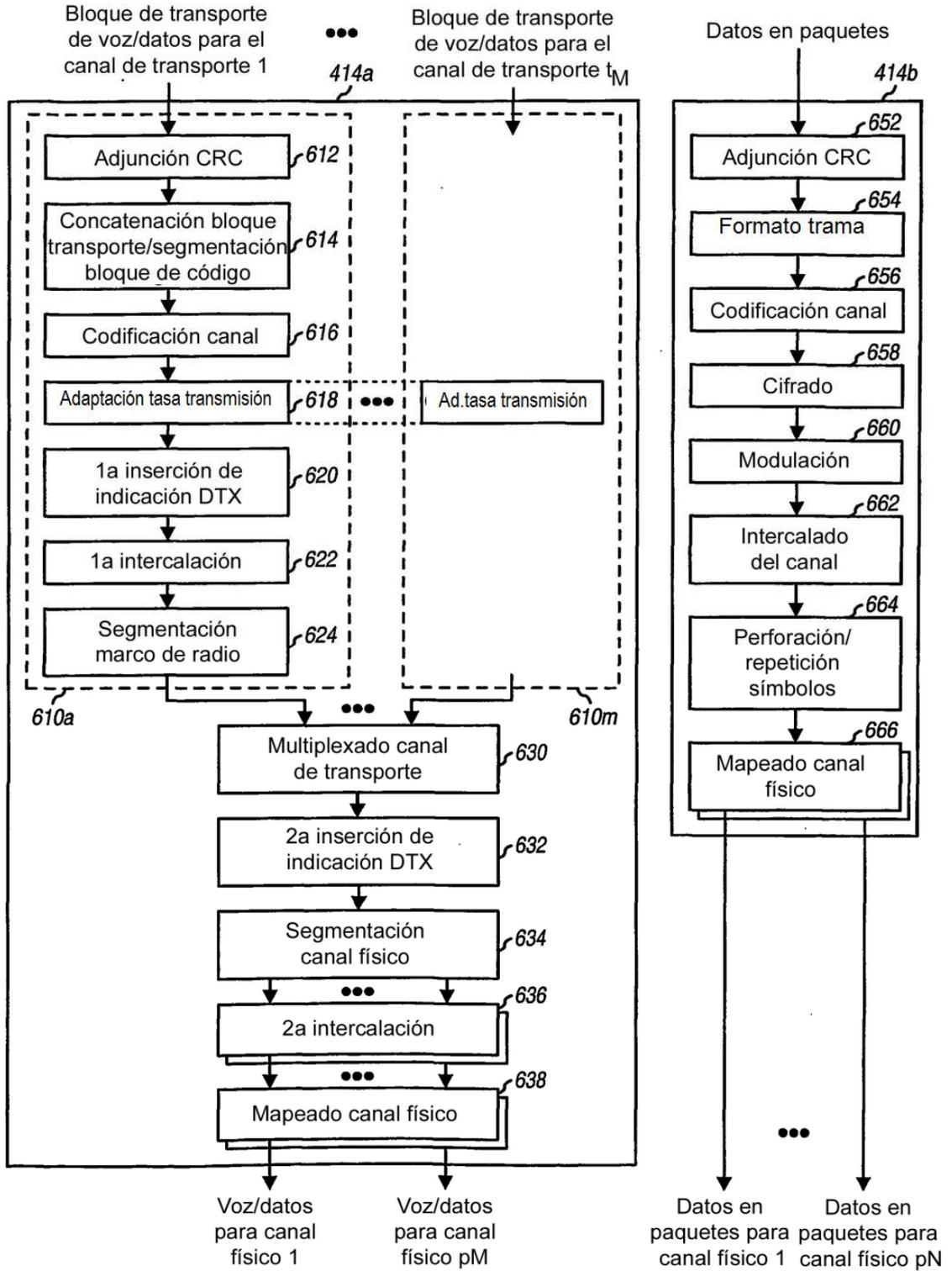


FIG. 6A

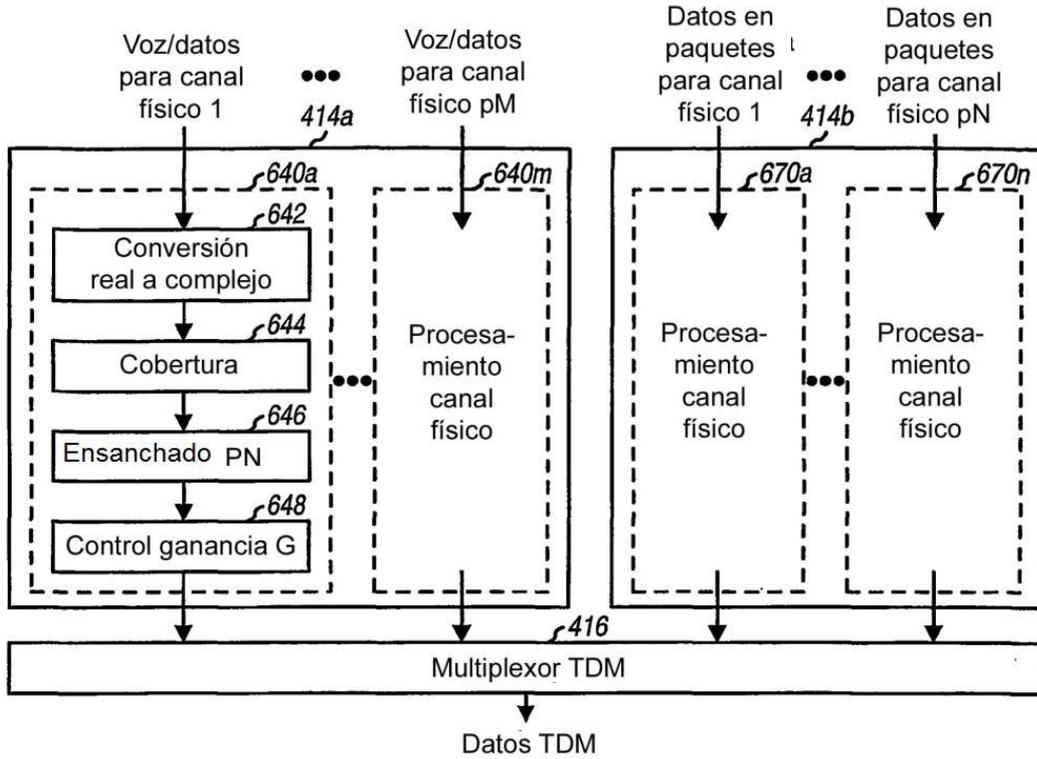


FIG. 6B

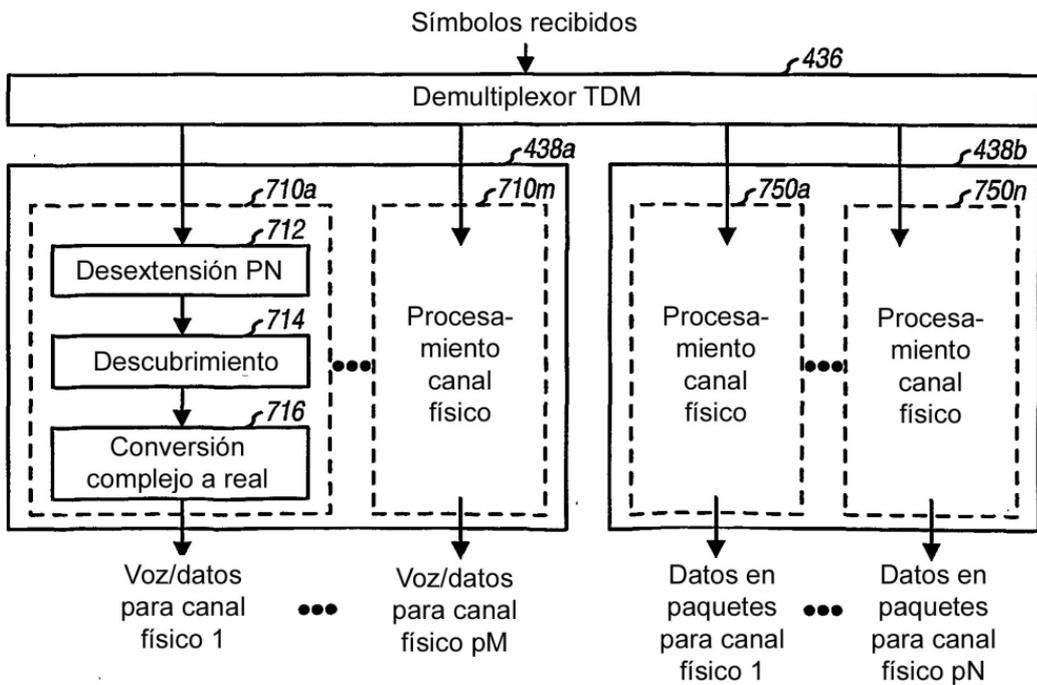


FIG. 7A

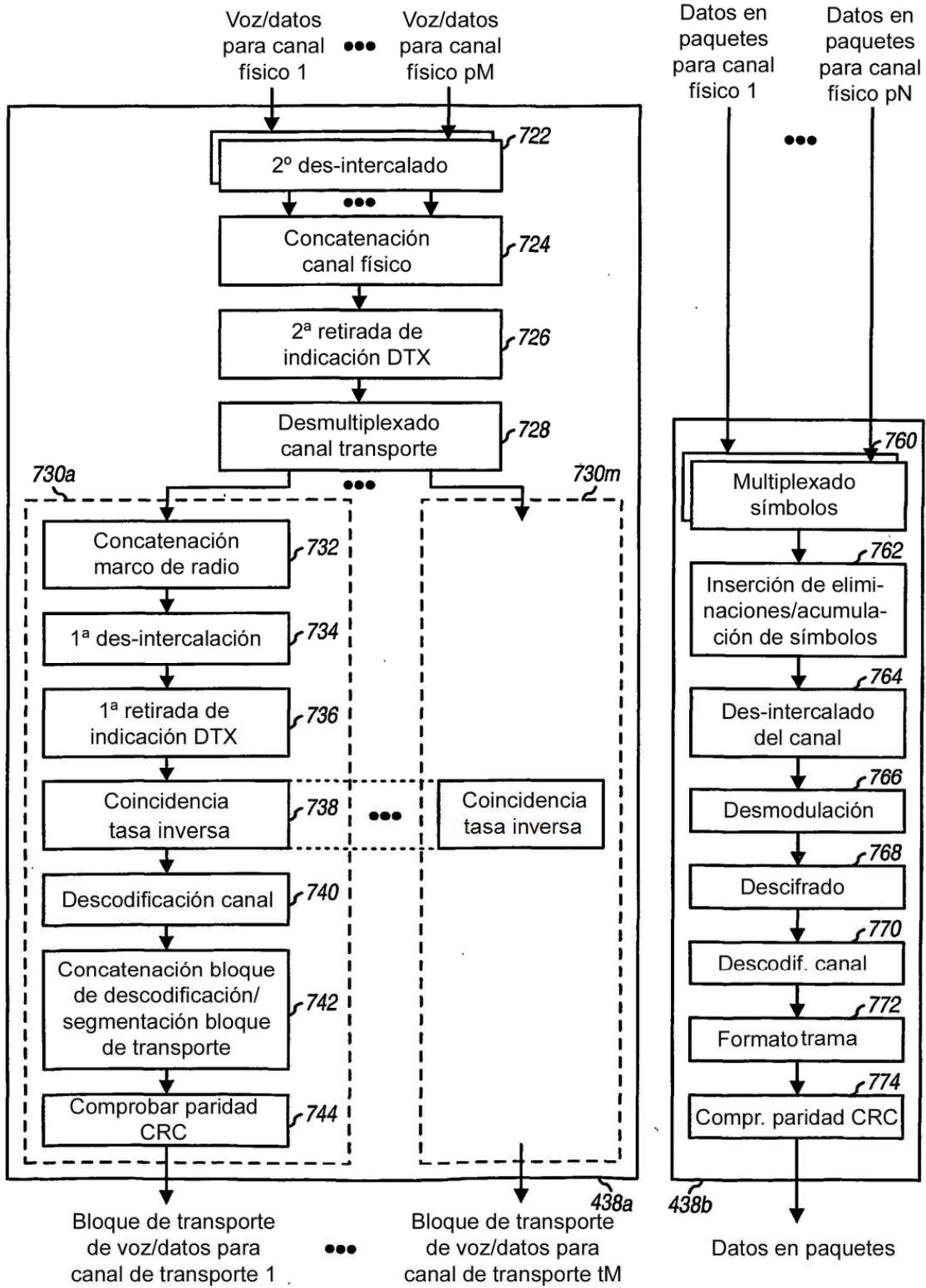


FIG. 7B