

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 727**

51 Int. Cl.:
H04L 29/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00961284 .7**
96 Fecha de presentación: **25.08.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1206867**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.05.2002**

54 Título: **ASIGNACIÓN DEL INDICADOR DE LA COMBINACIÓN DE LOS FORMATOS DE TRANSPORTE PARA TELECOMUNICACIONES.**

30 Prioridad:
27.08.1999 US 151047 P
23.08.2000 US 643980

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.11.2011

73 Titular/es:
Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
BERGSTRÖM, Joakim, Karl, Olof;
KUKLA, Ralf, Dieter y
OVESJÖ, Fredrik, Bengt

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 368 727 T3

DESCRIPCIÓN

Asignación del Indicador de la Combinación de los Formatos de Transporte para telecomunicaciones.

Antecedentes

Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos Número de Serie 60/151.047, clasificada el 27 de agosto de 1999.

Campo de la invención

La presente invención pertenece a las telecomunicaciones, y concretamente a las operaciones de telecomunicaciones en las que múltiples canales de transporte, cada uno que tiene múltiples formatos de transporte potenciales, se multiplexan para la transmisión.

Técnica relacionada y otras consideraciones

En un sistema de radio celular típico, las unidades de equipo de usuario móvil (UE) comunican a través de una red de acceso radio (RAN) con una o más redes centrales. Las unidades de equipo de usuario (UE) pueden ser estaciones móviles tales como teléfonos móviles (teléfonos "celulares") y ordenadores portátiles con terminación móvil, y de esta manera pueden ser, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, de mano, incluidos en el ordenador, o montados en el coche los cuales comunican voz y/o datos con la red de acceso radio.

La red de acceso radio (RAN) cubre un área geográfica que se divide en áreas de celda, con cada área de celda que es servida por una estación base. Una celda es un área geográfica en la que se proporciona cobertura radio por el equipo de la estación base de radio en un emplazamiento de la estación base. Cada celda se identifica por una identidad única, que se difunde en la celda. Las estaciones base comunican sobre el interfaz aéreo (por ejemplo, radiofrecuencias) con las unidades de equipo de usuario (UE) dentro del alcance de las estaciones base. En la red de acceso radio, se conectan típicamente varias estaciones base (por ejemplo, mediante líneas terrestres o microondas) a un controlador de red de radio (RNC). El controlador de red de radio, también algunas veces denominado controlador de estación base (BSC), supervisa y coordina varias actividades de las múltiples estaciones base conectadas al mismo. Los controladores de red de radio se conectan típicamente a una o más redes centrales.

Un ejemplo de una red de acceso radio es la Red de Acceso Radio Terrestre del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) (UTRAN). La UTRAN es un sistema de tercera generación que en algunos aspectos se basa en la tecnología de acceso radio conocida como el Sistema Global para comunicaciones Móviles (GSM) desarrollado en Europa. La UTRAN es un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA).

La UTRAN usa el modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI). El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) describe cómo se mueve la información desde una aplicación de programas informáticos en un ordenador o nodo de telecomunicaciones a través de un medio de red a una aplicación de programas informáticos en otro ordenador o nodo. El modelo de referencia OSI es un modelo conceptual compuesto de siete capas, cada una que especifica las funciones de red particulares. Cada capa es razonablemente auto contenida, de manera que las tareas asignadas a cada capa se puede implementar independientemente. Las capas superiores del modelo OSI tratan con las cuestiones de aplicaciones y de manera general se implementan solamente en componentes lógicos. La capa más alta, es decir, la capa de aplicaciones, es la más próxima al usuario final. Tanto los usuarios como los procesos de la capa de aplicaciones interactúan con las aplicaciones de componentes lógicos que contienen un componente de comunicaciones. El término capa superior se usa algunas veces para referirse a cualquier capa por encima de otra capa en el modelo OSI. Las capas más bajas del modelo OSI manejan las cuestiones del transporte de datos. La capa física y la capa de enlace de datos se implementan en componentes físicos y componentes lógicos. Las otras capas más bajas en general se implementan solamente en componentes lógicos. La capa más baja, la capa física o capa 1, es la más próxima al medio físico de la red (el cableado de la red, por ejemplo, y es responsable de situar realmente la información en el medio).

En telefonía, las telecomunicaciones móviles particulares tales como la Red de Acceso Radio Terrestre del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) (UTRAN), se pueden multiplexar múltiples canales de transporte sobre un interfaz [que comprende, por ejemplo, una línea de transmisión o radiofrecuencia(s)]. Supongamos, por ejemplo, que I número de canales de transporte TrCH_i , $i = 1, 2, \dots, I$, se multiplexan, y que cada TrCH_i tiene L_i número de formatos de transporte. De esta manera, si cada canal de transporte TrCH_i tiene una indicación de formato TFl_i , la indicación de formato TFl_i puede tomar L_i valores, $\text{TFl}_i \in \{0, 1, 2, \dots, L_i - 1\}$. Si se permiten todas las combinaciones de los formatos de transporte, el número de combinaciones de los formatos de transporte (TFC) será $C = L_1 \times L_2 \times \dots \times L_I$. El número de combinaciones de los formatos de transporte puede llegar a ser un número más significativo, incluso solamente con unos pocos canales de transporte que se multiplexan. En realidad, solamente se usa un subconjunto de todas las CTFC. Por ejemplo, supongamos un servicio de habla AMR UEP con tres canales de transporte para las tres clases de protección. El AMR tiene 9 velocidades distintas (incluyendo DTX), de manera que solamente se usan 9 TFC. No obstante, en este escenario, C calcula con $9 \times 8 \times 3 = 216$ combinaciones. Problemas similares, por ejemplo, un elevado número de combinaciones, pueden surgir cuando se consideran otras

combinaciones de servicios.

La capa 1 de un sistema de telecomunicaciones del modelo de referencia OSI asigna la señalización para un gran número de combinaciones de los formatos de transporte. Un Indicador de la Combinación de los Formatos de Transporte (TFCl) informa a un receptor de la combinación de los formatos de transporte de los CCTrCH. Se establece una regla de asignación del TFCl actual en la Especificación Técnica TS 25.212 del 3GPP ("3GPP" se refiere a un proyecto conocido como el Proyecto de Cooperación de Tercera Generación (3GPP), que se ha comprometido a evolucionar más las tecnologías de red de acceso radio basadas en UTRAN y GSM). Tan pronto como se detecta el TFCl, la combinación de los formatos de transporte, y de ahí los formatos de transporte del canal de transporte individual, se conocen por el receptor, de manera que el receptor puede realizar la descodificación de los canales de transporte.

Como resultado, muchas combinaciones de los formatos de transporte no se utilizan. Asignar la señalización de la Capa 1 (TFCl) para un gran número de combinaciones de los formatos de transporte, muchos de las cuales no se usan, conduce a al menos dos problemas. El primer problema es que puede no haber bastantes palabras de TFCl disponibles (64 o 1024). El segundo problema es que el rendimiento de la detección del TFCl depende de cuántas palabras de código del TFCl están en uso. Hay una diferencia significativa de detectar 8 palabras de código de 64 posibles o detectar 64 palabras de código de 64 posibles. Además, usar un código 2x(15,5) para manejar hasta 1024 palabras de código de TFCl tiene mucho peor rendimiento que el código 1x(30,6) que maneja hasta 64 palabras de código del TFCl.

De ahí que, desde un punto de vista de rendimiento, uno no debería asignar el TFCl a las combinaciones que no se usan.

La regla de asignación del TFCl actual definida en la TS 25.212 no tiene en cuenta que no son posibles todas las combinaciones de los formatos de transporte. De ahí que, la asignación usada en la especificación TS 25.212 pueda padecer de pérdida de las palabras de código del TFCl.

La WO00/28760, publicada el 18.05.2000, y la especificación de patente EP correspondiente EP1125460, publicada el 15.02.2006, revelan un conjunto de combinaciones de los formatos de transporte permitidos que se construyen comprobando si cada combinación de los formatos de transporte está dentro de los límites predefinidos. Entonces, la información para la construcción del conjunto de la combinación de los formatos de transporte permitidos en el lado del receptor, se comunica al receptor.

La WO00/28760 y la EP1125460 solamente son relevantes por la cuestión de la novedad y no para el paso inventivo, Artículo 54(3) EPC.

Lo que es necesario, por lo tanto, y un objeto de la presente invención, como se define en las reivindicaciones independientes, es una forma eficiente y no ambigua de asignación de cada combinación de los formatos de transporte permitidos (TFC) a un cierto Indicador de Combinación de los Formatos de Transporte (TFCl).

Breve resumen de la invención

Una Combinación de los Formatos de Transporte Calculada (CTFC) proporciona señalización eficiente de las combinaciones de los formatos de transporte que van a ser valores TFCl asignados. Una secuencia de las CTFC se señala desde las capas más altas al Nodo B y la unidad de equipo de usuario (UE), donde cada CTFC en orden se asigna a un valor TFCl. A partir del CTFC tanto el Nodo B como la unidad de equipo de usuario (UE) pueden determinar las combinaciones de los formatos de transporte exactas que representan los valores del TFCl (usado para comunicar entre el Nodo B y el UE).

Para I número de canales de transporte que se incluyen en la combinación de los formatos de transporte, con cada canal de transporte $TrCH_i$, $i = 1, 2, \dots, I$, que tiene L_i formatos de transporte, es decir, el indicador de los formatos de transporte TFI_i puede tomar L_i valores, $TFI_i \in \{0, 1, 2, \dots, L_i - 1\}$. Permitamos que $TFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I)$ sea la combinación de los formatos de transporte para la cual el $TrCH_1$ tiene el formato en transporte TFI_1 , el $TrCH_2$ tiene el formato en transporte TFI_2 , etc. La $CTFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I)$ correspondiente entonces se calcula como:

$$CTFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I) = \sum_{i=1}^I TFI_i \cdot P_i.$$

en donde $P_i = \prod_{j=0}^{i-1} L_j$, donde $i = 1, 2, \dots, I$, y $L_0 = 1$.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriormente mencionados y otros objetos, rasgos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la

descripción más concreta siguiente de las realizaciones preferentes como se ilustra en los dibujos anexos en los que los números de referencia se refieren a las mismas partes a lo largo de las diversas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, en su lugar el énfasis se pone en ilustrar los principios de la invención.

La Fig. 1 es una vista esquemática de las partes de una red de comunicaciones que ilustra la señalización de una serie de valores de la CTFC (Combinación de Formatos de Transporte Calculada) para un nodo y una unidad de equipo de usuario.

La Fig. 2 es una vista esquemática de la parte de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS que ilustra un contexto ejemplo de la señalización de las series de valores de la CTFC (Combinación de Formatos de Transporte Calculada), que muestran en más detalle la estación de la unidad de equipo de usuario (UE), una estación base, y un controlador de red de radio.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que muestra los pasos ejemplo empleados en el cálculo y la transmisión de las series de valores de la CTFC (Combinación de Formatos de Transporte Calculada) desde la capa 1 de una red de acceso radio para un nodo de estación base y una unidad de equipo de usuario (UE).

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que muestra los pasos ejemplo realizados por un nodo de estación base o una unidad de equipo de usuario (UE) tras recibir las series de valores de la CTFC (Combinación de Formatos de Transporte Calculada) desde la capa 1 de una red de acceso radio.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra los pasos ejemplo realizados por un nodo de estación base o una unidad de equipo de usuario (UE) en la determinación de las combinaciones de formatos de transporte tras el recibo de un valor del TFCI (Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte).

Descripción detallada

En la siguiente descripción, con los propósitos de explicación y no de limitación, se fijan en adelante los detalles específicos tales como las arquitecturas, interfaces, técnicas particulares, etc., para proporcionar una comprensión minuciosa de la presente invención. No obstante, será evidente para aquellos expertos en la técnica que la presente invención se puede practicar en otras realizaciones que salen de estos detalles específicos. En otros casos, las descripciones detalladas de los dispositivos, circuitos, y métodos bien conocidos se omiten para no oscurecer la descripción de la presente invención con innecesario detalle.

De acuerdo con la presente invención, distintas combinaciones de formatos de transporte (TFC) se asignan a un distinto Indicador de Combinación de Formatos de Transporte (TFCI) de una manera eficiente, de manera que solamente se señalan las combinaciones empleadas realmente. En particular, de acuerdo con la presente invención, las capas más altas señalan los TFCI usados para la Capa 1, de manera que cada TFC permitida se puede asignar sin ambigüedad a un cierto TFCI. Para señalar esta asignación de una manera eficiente, las capas más altas calculan un valor referenciado aquí dentro como CTFC (Combinación de Formatos de Transporte Calculada). La CTFC se calcula por la Expresión 1:

$$P_i = \prod_{j=0}^{i-1} L_j$$

Expresión 1:

donde $i = 1, 2, \dots, I$, y $L_0 = 1$; y donde L_j es el número de formatos de transporte para el indicador de transporte TFI_j .

Permitamos que $TFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I)$ sea la combinación de formatos de transporte para la cual el $TrCH_1$ tiene el formato en transporte TFI_1 , el $TrCH_2$ tiene el formato en transporte TFI_2 , etc. Ahora, para cualquier combinación de los formatos de transporte $TFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I)$, la $CTFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I)$ correspondiente se puede calcular como se muestra en la Expresión 2.

$$CTFC(TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I) = \sum_{i=1}^I TFI_i \cdot P_i$$

Expresión 2:

donde I es el número de canales de transporte.

De esta manera, se obtiene un único valor de la CTFC para todas las combinaciones posibles de $TFI_1, TFI_2, \dots, TFI_I$.

Después de calcular el valor de la CTFC para todas las combinaciones de formatos de transporte permitidas, las CTFC se señalan en orden. Los TFCI se asignan en el mismo orden, es decir, la primera TFC señalada por su CTFC corresponderá al $TFCI=0$, la siguiente corresponde al $TFCI=1$, etc.

Es directo calcular los TFI de unas ciertas CTFC de la TFC que usa la siguiente lógica (expresada en lenguaje C):

$m = CTFC;$

```

i = I;
mientras (I > 0) {
    TFIi = floor (m / Pi);
    m = m % Pi;
    i = i - 1;
}

```

Otra forma directa de señalar solamente las TFC permitidas es señalar el TFI para cada canal de transporte para cada TFC. No obstante, se puede mostrar que el número de bits requerido con el esquema propuesto es siempre menor o igual que la señalización directa de los TFI en las combinaciones permitidas.

El número de bits requerido para señalar una TFC para el caso directo es A:

$$A = \sum_{i=1}^I [\log_2 L_i]$$

Para el esquema descrito anteriormente, el número de bits requerido para señalar una TFC está directamente relacionado con el valor de la CTFC más grande posible, CTFC_{max}.

$$CTFC_{\max} = \sum_{i=1}^I (L_i - 1) P_i = \sum_{i=1}^I (L_i - 1) \prod_{j=0}^{i-1} L_j = \sum_{i=1}^I \left(\prod_{j=0}^i L_j - \prod_{j=0}^{i-1} L_j \right) = \prod_{j=0}^I L_j - \prod_{j=0}^0 L_j = \prod_{j=1}^I L_j - 1.$$

Ahora, el número de bits para el esquema propuesto es B:

$$B = [\log_2 CTFC_{\max}] = \left[\log_2 \left(\prod_{j=1}^I L_j - 1 \right) \right] \leq \left[\log_2 \left(\prod_{j=1}^I L_j \right) \right] = \left[\sum_{j=1}^I \log_2 L_j \right] \leq \sum_{j=1}^I [\log_2 L_j] = A.$$

De ahí que, el número de bits requerido para el esquema descrito anteriormente de la invención es siempre menor o igual que el que se necesita con el esquema directo.

Un entorno para el cual es aplicable la invención es el Acceso de Radio Terrestre UMTS (siendo UMTS el Sistema Universal de Telecomunicación Móvil). En este sentido, véanse varios estándares del ETSI concernientes a la UTRAN. Los detalles de la señalización pueden ser, por ejemplo, como se describen en la WG2 de la RAN.

La Fig. 1 muestra una red de telecomunicaciones 18 en la que una unidad de equipo de usuario (UE) 20 (por ejemplo, un dispositivo de telecomunicaciones móviles tal como un teléfono celular u ordenador portátil con terminación móvil) comunica con una o más estaciones base 22 sobre el interfaz aéreo (por ejemplo, el interfaz de radio) 23. Aunque no se muestran explícitamente como tales en la Fig. 1, las estaciones base 22 se conectan mediante líneas terrestres (o microondas) a un controlador de red de radio (RNC) [también conocido como un controlador de estación base (BSC) en algunas redes], el cual a su vez se conecta típicamente a través de un nodo de control a las redes telefónicas de circuitos conmutados (PSTN/ISDN) y/o redes de paquetes conmutados. Una capa más alta 30 de la red de telecomunicaciones 18 incluye un generador de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada (CTFC) 40 que genera una Combinación de Formatos de Transporte Calculada (CTFC) como se describió anteriormente.

La Fig. 1 muestra mediante la flecha la CTFC que la señalización de la Combinación de los Formatos de Transporte Calculada (CTFC) aparece a partir de la capa más alta 30 al Nodo B (por ejemplo, la estación base 22) y a los receptores en la unidad de equipo de usuario (UE) 20. Las funciones de la capa más alta 30 se pueden situar, por ejemplo, en un controlador de red de radio (RNC). A partir de la Combinación de los Formatos de Transporte Calculada (CTFC), tanto el Nodo B como la unidad de equipo de usuario (UE) 20 pueden determinar las combinaciones de los formatos de transporte exactas que representan los valores del TFI.

En la implementación ejemplo de la Fig. 2, la red de telecomunicaciones 18 toma la forma de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS. En este sentido, la Fig. 2 muestra los aspectos generales adicionales seleccionados de la unidad de equipo de usuario (UE) 20, y los nodos ilustrativos tales como el nodo de la capa superior (ilustrado como el controlador de red de radio 30) y el nodo de estación base 22. La unidad de equipo de usuario (UE) 20 mostrada

en la Fig. 2 incluye una unidad de procesamiento de datos y control 31 para controlar las diversas operaciones requeridas por la unidad de equipo de usuario (UE). La unidad de procesamiento de datos y control del UE 31 proporciona las señales de control así como los datos a un transceptor de radio 33 conectado a una antena 35. El controlador de la red de radio ejemplo 30 y la estación base 22 como se muestra en la Fig. 2 son nodos de la red de radio que cada uno incluye una unidad de procesamiento de datos y control 36 y 37, respectivamente, para realizar las numerosas operaciones de radio y de procesamiento de datos requeridas para conducir las comunicaciones entre el RNC 30 y las unidades de los equipos de usuario (UE) 20. Parte del equipo controlado por la unidad de procesamiento de datos y control de la estación base 37 incluye múltiples transceptores de radio 38 conectados a una o más antenas 39.

La unidad de procesamiento de datos y control del RNC 30 incluye el generador de la CTFC 40 el cual, como se describe aquí dentro, genera una serie de valores de la CTFC que se comunican tanto a la estación base 22 como a la unidad del equipo de usuario (UE) 20. Ciertas acciones ejemplo básicas realizadas por el generador CTFC 40 se ilustran más tarde en conexión con la Fig. 3. En la estación base 22 la serie de valores de la CTFC se aplica a una subunidad de manejo de la CTFC/TFCI 41. Igualmente, en la unidad de equipo de usuario (UE) 20 la serie de valores de la CTFC se aplica a una subunidad de manejo de la CTFC/TFCI 42. Varias acciones ejemplo básicas realizadas por la subunidad de manejo de la CTFC/TFCI 41 y la subunidad de manejo de la CTFC/TFCI 42 se ilustran más tarde en conexión con la Fig. 4 y la Fig. 5.

Como un escenario ejemplo del esquema de asignación del TFCI descrito anteriormente, supongamos en el contexto de la Fig. 2 que hay 3 canales de transporte, con TFI_1 , {0, 1, 2}, TFI_2 , {0, 1, 2}, TFI_3 , {0, 1}. Además, supongamos que cuando $TFI_1 = 0$, se permite cualquier combinación del TFI_2 y TFI_3 , mientras que cuando TFI_1 no es igual a 0 entonces TFI_2 y TFI_3 deben ser ambos 0.

La Fig. 3 muestra los pasos básicos ejemplo implicados en el generador de la CTFC 40 que genera una serie de valores de la CTFC que van a ser comunicados tanto a la estación base 22 como a la unidad de equipo de usuario (UE) 20. Según el paso 3-1, el generador de la CTFC 40 determina los valores P_i a ser empleados en la generación de una serie de valores de la CTFC. En conexión con el escenario ejemplo descrito por las suposiciones anteriormente mencionadas, la Expresión 1 da los siguientes valores para $P_1 - P_3$:

$$P_1 = L_0 = 1$$

$$P_2 = L_0 \times L_1 = 1 \times 3 = 3$$

$$P_3 = L_0 \times L_1 \times L_2 = 1 \times 3 \times 3 = 9$$

Según el paso 3-2, el generador de la CTFC 40 calcula un valor de la CTFC para cada combinación válida de formatos de transporte. Dado que no todas las combinaciones de formatos de transporte pueden ser válidas, el generador de la CTFC 40 calcula un valor de la CTFC solamente para cada combinación de formatos de transporte válida. Para el escenario anteriormente mencionado, la Tabla 1 posterior lista ocho combinaciones válidas (fuera de un número de combinaciones posibles considerablemente mayor), y una CTFC calculada para cada combinación válida.

TABLA 1

TFI_1	TFI_2	TFI_3	CTFC	TFCI
0	0	0	$0 \times 1 + 0 \times 3 + 0 \times 9 = 0$	0
0	1	0	$0 \times 1 + 1 \times 3 + 0 \times 9 = 3$	1
0	2	0	$0 \times 1 + 2 \times 3 + 0 \times 9 = 6$	2
0	0	1	$0 \times 1 + 0 \times 3 + 1 \times 9 = 9$	3
0	1	1	$0 \times 1 + 1 \times 3 + 1 \times 9 = 12$	4
0	2	1	$0 \times 1 + 2 \times 3 + 1 \times 9 = 15$	5
1	0	0	$1 \times 1 + 0 \times 3 + 0 \times 9 = 1$	6
2	0	0	$2 \times 1 + 0 \times 3 + 0 \times 9 = 2$	7

Como se puede ver, por ejemplo, a partir de la Tabla 1, cada combinación válida provoca una CTFC distinta. Para indicar las combinaciones permitidas, según el paso 3-3 la secuencia de las CTFC (0, 3, 6, 9, 12, 15, 1, 2) se señala al Nodo B (estación base 22) y al equipo de usuario (UE) 20, donde a cada CTFC en orden se asigna un valor del TFCI. Según el paso 3-4, el generador de la CTFC 40 asigna los valores del TFCI a los valores respectivos de la CTFC en la serie, y almacena la misma, por ejemplo, en una tabla o similar. El paso de asignación y

almacenamiento 3-4 puede preceder la señalización del paso 3-3.

La Fig. 4 muestra ciertos pasos básicos realizados o bien por la estación base 22 o bien la unidad de equipo de usuario (UE) 20 tras el recibo de la serie de valores de la CTFC (como se señala, por ejemplo, en el paso 3-3). El recibo real de la serie de valores de la CTFC se representa por el paso 4-1. De la misma manera que el paso 3-4, en el paso 4-2 las subunidades de manejo de la CTFC/TFCI 41 y 42 asignan los valores del TFCI a los valores respectivos de la CTFC en la serie, y almacena la misma para referencia futura.

A partir de la CTFC tanto el Nodo B como el UE pueden determinar las combinaciones exactas de los formatos de transporte que representan los valores del TFCI (usados para comunicar entre el Nodo B y el UE). En este ejemplo, la señalización de cada CTFC requiere 4 bits, es decir la señalización total requerida es $8 \times 4 = 32$ bits. Simplemente la señalización de los TFI de todas las combinaciones requeriría $8 \times (2 + 2 + 1) = 40$ bits. De esta manera, la presente invención realiza un ahorro.

Más tarde, cuando se aconseja un TFCI por la red, o bien la subunidad de manejo de la CTFC/TFCI 41 de la estación base 22 o la CTFC/TFCI 42 de la unidad de equipo de usuario (UE) 20 realiza los pasos básicos ejemplo ilustrados en la Fig. 5. El paso 5-1 representa el recibo real del TFCI. Según el paso 5-2, la subunidad de manejo de la CTFC/TFCI usa el TFCI recibido para determinar un valor de la CTFC correspondiente. Tal determinación se puede hacer, por ejemplo, con referencia a la tabla almacenada en el paso 4-2. Según el paso 5-3, la subunidad de manejo de la CTFC/TFCI determina las combinaciones de los formatos de transporte a partir del valor de la CTFC determinado en el paso 5-2.

De esta manera, el Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte (TFCI) informa al receptor de la combinación de los formatos de transporte de los CCTrCH. Tan pronto como el TFCI se detecta, la combinación de los formatos de transporte, y de ahí que los formatos de transporte de los canales de transporte individuales sean conocidos, y se pueda realizar la decodificación de los canales de transporte. De acuerdo con la presente invención, el TFCI indica que una cierta combinación de los formatos de transporte se señala desde las capas más altas usando la Combinación de Formatos de Transporte Calculada (CTFC). La CTFC señalada se asocia sin ambigüedades con un cierto valor del TFCI. Cómo se realiza la señalización se describe en las especificaciones de la capa más alta. Cómo se compone la CTFC se describe en las especificaciones de la capa más alta.

La Combinación de Formatos de Transporte Calculada (CTFC) de esta manera es una herramienta para la señalización eficiente de las combinaciones de los formatos de transporte para que sean asignados los valores del TFCI.

Se debería entender que las funciones del generador de la CTFC 40 y las subunidades de manejo del TFCI 41, 42 se pueden realizar mediante unidades de procesamiento de datos y control como se ilustró, y que tales unidades de procesamiento de datos y control pueden realizar o no otras tareas para los nodos respectivos. Además, las funciones del generador de la CTFC 40 y las subunidades de manejo del TFCI 41 y 42 se pueden realizar alternativamente por otros medios, tales como (por ejemplo) circuitería lógica configurada para tales propósitos.

Mientras que la invención ha sido descrita en conexión con lo que se considera actualmente que es la realización más práctica y preferente, ha de entenderse que la invención no se va a limitar a la realización revelada, sino al contrario, se intenta que cubra las diversas modificaciones y adaptaciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una red de telecomunicaciones que se proporciona para calcular una Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, que se proporciona para ser señalada a al menos uno de un nodo de la red y una unidad de equipo de usuario (20), la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, que tiene un valor que se codifica para obtener un Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte, TFCl, asociado y por ello determinar las combinaciones de los formatos de transporte; en donde:

la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, se genera por la siguiente expresión:

$$CTFC(TFI_1, TFI_2, K, TFI_I) = \sum_{i=1}^I TFI_i \cdot P_i.$$

- donde I es un número de canales de transporte TrCH, en donde TFC(TFI₁, TFI₂, ..., TFI_I) es una combinación de los formatos de transporte para la cual el canal de transporte TrCH₁ tiene el formato de transporte TFI₁, TrCH₂ tiene el formato de transporte TFI₂, etc., en donde

$$P_i = \prod_{j=0}^{i-1} L_j,$$

en donde i = 1, 2, ..., I, y L₀ = 1; y en donde L_j es un número de formatos de transporte.

2. La red de telecomunicaciones de la reivindicación 1, en la que la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, se genera mediante un generador en un nodo de la red.
3. La red de telecomunicaciones de la reivindicación 1, en la que la red se proporciona para calcular una secuencia de los valores de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, la secuencia que incluye los valores de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, solamente para la combinación válida de los formatos de transporte.
4. La red de telecomunicaciones de la reivindicación 1, en la que se señala una secuencia de las CTFC para al menos uno de un nodo de la red y la unidad del equipo de usuario, y en la que el al menos uno del nodo de red y la unidad de equipo de usuario asigna los TFCl en el mismo orden.
5. Un método de funcionamiento de una red de telecomunicaciones que comprende:
- calcular una Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC;
- señalar la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, a al menos uno de un nodo de la red y una unidad de equipo de usuario;
- descodificar la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, para obtener un Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte, TFCl, asociado y por ello determinar las combinaciones de los formatos de transporte;
- generar la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, mediante la siguiente expresión:

$$CTFC(TFI_1, TFI_2, K, TFI_I) = \sum_{i=1}^I TFI_i \cdot P_i.$$

en donde I es un número de canales de transporte TrCH; en donde TFC(TFI₁, TFI₂, ..., TFI_I) es una combinación de los formatos de transporte para la cual el canal de transporte TrCH₁ tiene el formato de transporte TFI₁, TrCH₂ tiene el formato de transporte TFI₂, etc., en donde

$$P_i = \prod_{j=0}^{i-1} L_j,$$

en donde i = 1, 2, ..., I, y L₀ = 1; y en donde L_j es un número de formatos de transporte.

6. El método de la reivindicación 5, que además comprende usar un generador en un nodo de la red para generar la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC.

7. El método de la reivindicación 5, que además comprende calcular una secuencia de los valores de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, la secuencia que incluye los valores de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, solamente para la combinación válida de los formatos de transporte.

8. El método de la reivindicación 5, que además comprende:

señalar una secuencia de CTFC en orden a al menos uno del nodo de la red y la unidad de equipo de usuario, y asignar los TFCI en el mismo orden en al menos uno del nodo de la red y la unidad de equipo de usuario.

9. Un nodo de estación base (22) de una red de telecomunicaciones que comprende:

los medios para recibir un Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte, TFCI, desde un nodo de nivel más alto de la red de telecomunicaciones;

una subunidad de manejo de la CTFC/TFCI (41) que se dispone para usar el Indicador de la Combinación de los Formatos de Transporte, TFCI, recibido para determinar un valor correspondiente de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, y además dispuesta para determinar, a partir del valor de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, las combinaciones de los formatos de transporte a ser usadas en la comunicación con una unidad de equipo de usuario,

en donde la subunidad de manejo de la CTFC/TFCI se dispone para usar el Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte, TFCI, recibido para determinar una Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, correspondiente que ha sido calculada por la siguiente expresión:

$$CTFC(TFI_1, TFI_2, K, TFI_l) = \sum_{i=1}^l TFI_i \cdot P_i.$$

en donde l es un número de canales de transporte TrCH; en donde TFC(TFI₁, TFI₂, ..., TFI_l) es una combinación de los formatos de transporte para la cual el canal de transporte TrCH₁ tiene el formato de transporte TFI₁, TrCH₂ tiene el formato de transporte TFI₂, etc., en donde

$$P_i = \prod_{j=0}^{i-1} L_j,$$

en donde i = 1, 2, ..., l, y L₀ = 1; y en donde L_j es un número de formatos de transporte.

10. La estación base de la reivindicación 9, en la que la subunidad de la CTFC/TFCI se dispone tras el recibo de una serie de valores de la CTFC para asignar los valores del TFCI respectivos para asignar los valores del TFCI y almacenar los valores del TFCI respectivos.

11. Una unidad de equipo de usuario (20) que está en comunicación radio con un nodo de estación base de una red de telecomunicaciones, la unidad de equipo de usuario que comprende:

los medios para recibir un Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte, TFCI, desde un nodo de nivel más alto de la red de telecomunicaciones;

una subunidad de manejo de la CTFC/TFCI (42) que se dispone para usar el Indicador de la Combinación de los Formatos de Transporte, TFCI, recibido para determinar un valor correspondiente de la Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, y además dispuesta para determinar, a partir del valor de la Combinación de Formatos de Transporte, CTFC, las combinaciones de los formatos de transporte a ser usadas en la comunicación con una unidad de equipo de usuario,

en donde la subunidad de manejo de la CTFC/TFCI se dispone para usar el Indicador de la Combinación de Formatos de Transporte, TFCI, recibido para determinar una Combinación de Formatos de Transporte Calculada, CTFC, correspondiente que ha sido calculada por la siguiente expresión:

$$CTFC(TFI_1, TFI_2, K, TFI_l) = \sum_{i=1}^l TFI_i \cdot P_i.$$

en donde l es un número de canales de transporte TrCH ; en donde $\text{TFC}(\text{TFl}_1, \text{TFl}_2, \dots, \text{TFl}_l)$ es una combinación de los formatos de transporte para la cual el canal de transporte TrCH_1 tiene el formato de transporte TFl_1 , TrCH_2 tiene el formato de transporte TFl_2 , etc., en donde

$$P_i = \prod_{j=0}^{i-1} L_j,$$

5 en donde $i = 1, 2, \dots, l$, y $L_0 = 1$; y en donde L_j es un número de formatos de transporte.

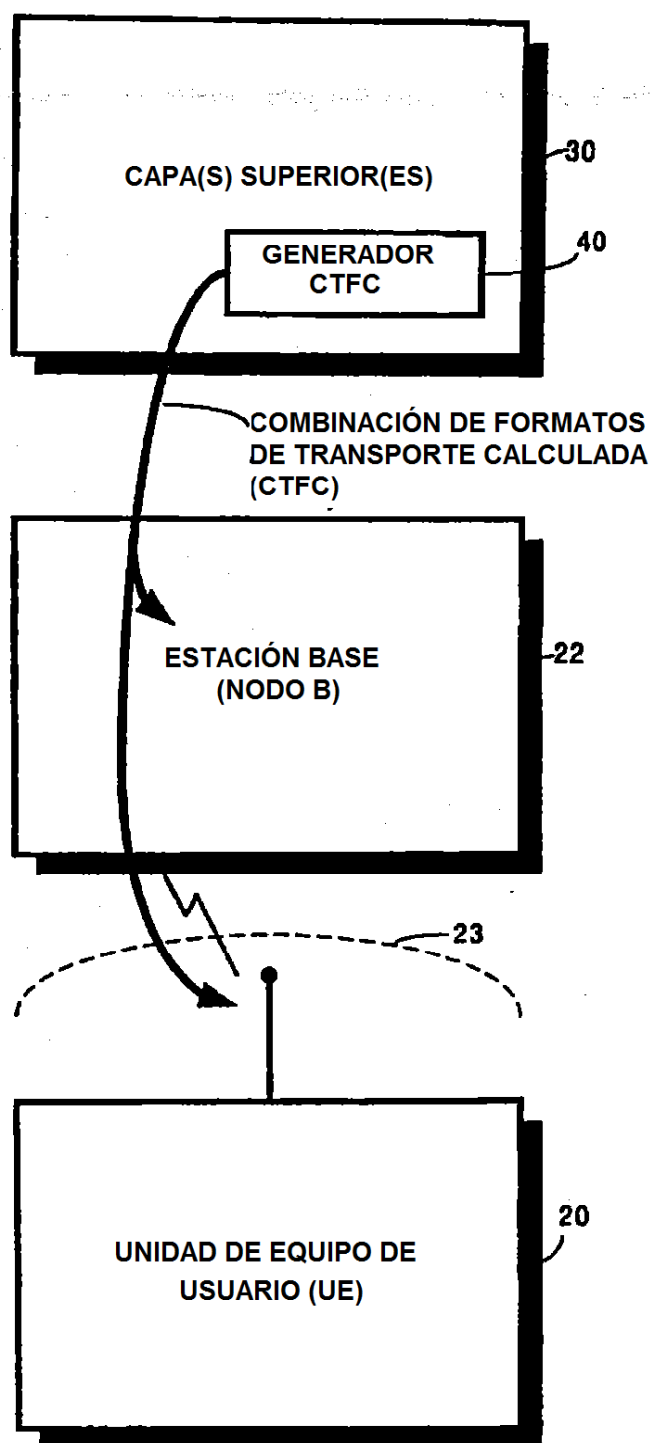


Fig. 1

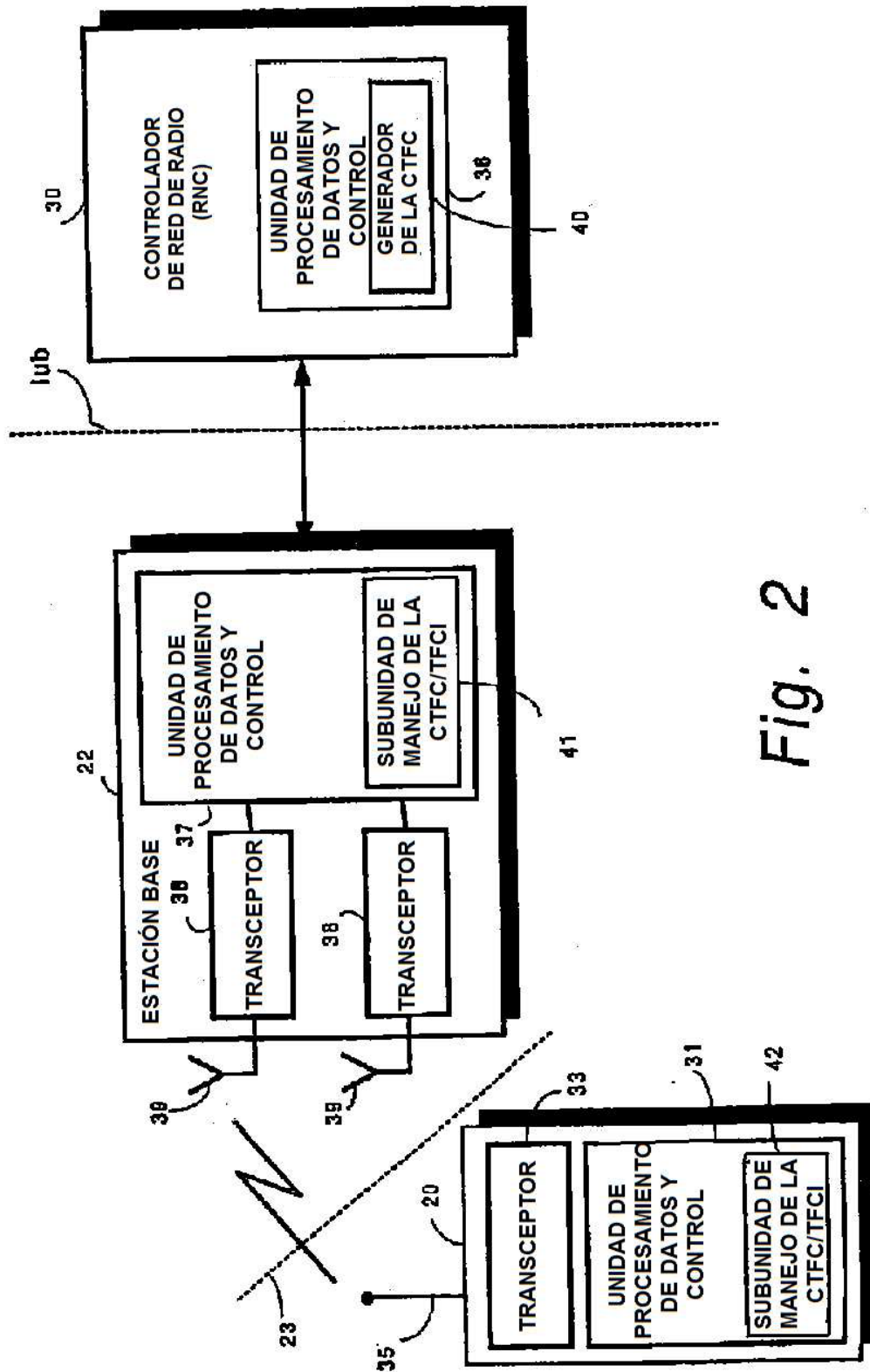


Fig. 2

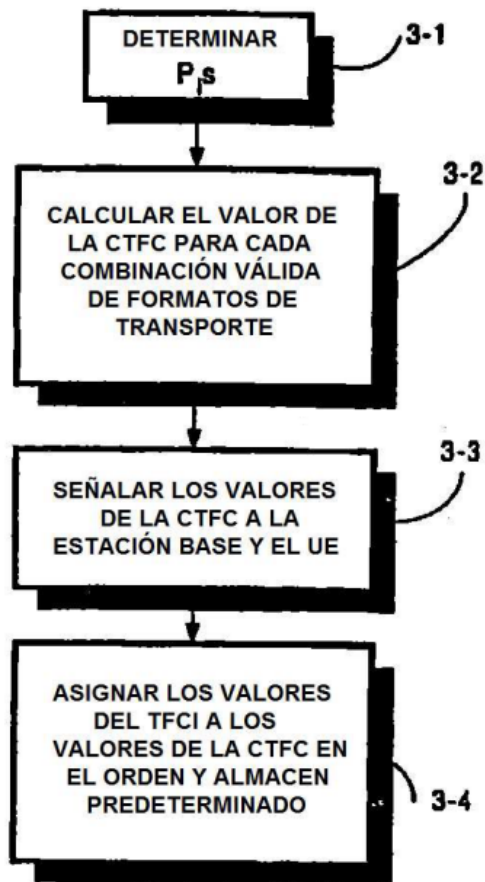


Fig. 3

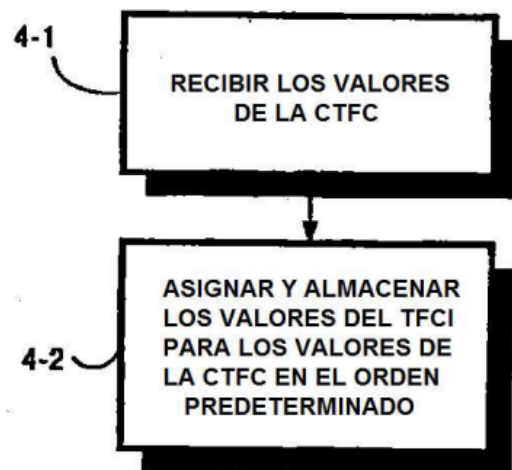


Fig. 4

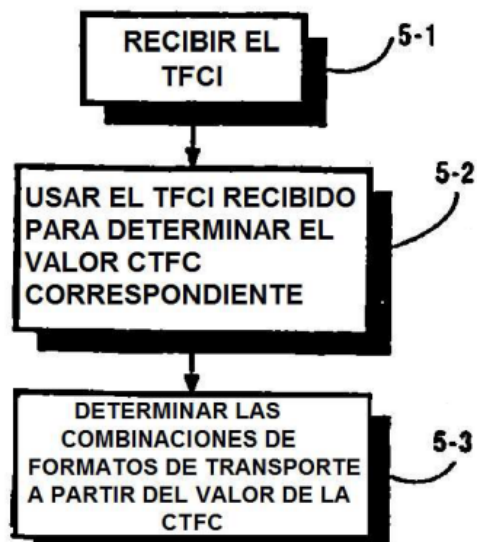


Fig. 5