



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 876**

51 Int. Cl.:
H03M 13/27 (2006.01)
H04L 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00983366 .6**
96 Fecha de presentación : **29.11.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1247344**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.10.2002**

54 Título: **Procedimiento y disposición para implementar el entrelazado entre tramas.**

30 Prioridad: **30.11.1999 FI 19992561**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.09.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.09.2009

73 Titular/es: **Nokia Corporation**
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Toskala, Antti y**
Aksentijevic, Mirko

74 Agente: **López Bravo, Joaquín Ramón**

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 disposición para implementar el entrelazado entre tramas.

5 La invención se refiere, en general, a la tecnología de entrelazado de símbolos de transmisión en un transceptor de radio en dominio temporal. En particular, la invención se refiere a la tecnología de implementación del entrelazado entre tramas en transceptores multicódigo del sistema UTRA (Acceso de Radio Terrestre Universal) propuesto.

10 Las características de multiplexado y codificación de canal de la Capa 1 de la modalidad FDD (Dúplex por División de Frecuencia) del UTRA están definidas, en la fecha de prioridad de esta solicitud de patente, en el documento "TS 25.212 V3.0.0 (1999-10), Proyecto de Sociedad de 3ª Generación (3GPP); Grupo de Especificación Técnica (TSG) Red de Acceso por Radio (RAN); Grupo de Trabajo 1 (WG1); Multiplexado y codificación de canal (FDD)", disponible mediante el 3GPP. La Fig. 1 ilustra la estructura de multiplexado del canal de transporte para el enlace ascendente, según lo definido en dicho documento. Los bloques funcionales, cuya conexión en serie se muestra en la parte superior de la Fig. 1, son la anexión 101 de CRC (Código de Redundancia Cíclica), la concatenación del bloque de transporte y la segmentación 102 del bloque de código, la codificación 103 de canal, la ecualización 104 de tramas de radio, el primer entrelazado 105, la segmentación 106 de tramas de radio y la agrupación 107 de frecuencias. Diversas entidades, del tipo anteriormente descrito, pueden acoplarse con las entradas de una etapa 108 de multiplexado del canal de transporte, cuya salida se acopla adicionalmente con la conexión en serie de la segmentación 109 del canal físico, el segundo entrelazado 110 y la agrupamiento funcional 111 de canal físico.

25 En la dirección del enlace descendente puede haber ciertas modificaciones de la disposición de los bloques funcionales mostrados en la Fig. 1, pero al menos el extremo inferior de la disposición, que consiste en la segmentación del canal físico, el segundo entrelazado y la correspondencia de las entidades del canal físico, se queda igual. Para los fines de la presente invención, basta analizar el funcionamiento de los bloques del segundo entrelazado y de la correspondencia del canal físico.

30 El objetivo del segundo entrelazado 110 es permutar los bits en el dominio temporal de forma tal que los bits que originalmente estaban cercanos entre sí en el flujo de bits a transmitir se separen entre sí en el dominio temporal durante su viaje por la interfaz de radio. De esta manera, un breve intervalo de condiciones de interferencia extremadamente malas en la interfaz de radio no debería causar ninguna ráfaga de varios bits erróneos consecutivos en el flujo de bits recibido y descodificado. El segundo entrelazado 110 tiene lugar entre tramas, lo que significa que la entidad de datos sujeta al entrelazado es una trama de radio.

35 La Fig. 2 ilustra el funcionamiento de la segunda etapa de entrelazado. Los bits que llegan como un flujo 201 de entrada al entrelazador se graban en una matriz 202 de bits que tiene un cierto número de filas y un cierto número de columnas. Los números mostrados en el flujo de entrada y la matriz de bits son, sencillamente, los números de serie de los bits en la trama de radio. Aquí se muestra que el número de columnas es 32, con los números de columnas variando entre 0 y 31. Las columnas se suministran a un permutador 203 entre columnas que las redispone en un orden distinto. Como ejemplos, la columna 0 sigue siendo la columna 0, la columna 17 pasa a ser la 1ª, la columna 14 pasa a ser la 30 y la columna 31 se queda como la 31 después del permutador 203 entre columnas. Los bits se leen desde las columnas permutadas hacia la salida de la segunda etapa de entrelazado, columna a columna. El flujo 204 de bits, con el número de serie de ciertos bits, se muestra como la salida de la segunda etapa de entrelazado.

45 La modalidad TDD, o Dúplex por División del Tiempo, con su posibilidad de emplear simultáneamente varios códigos de dispersión, conlleva algunas complicaciones para la disposición presentada. Si se emplea un único código de dispersión para transmitir el flujo de bits, el flujo 204 de bits se transmite utilizando ese código de dispersión. Sin embargo, en una situación de múltiples códigos, el dispositivo transmisor tiene al menos dos códigos de dispersión a su disposición, y transmite utilizando simultáneamente estos códigos de dispersión durante una única ranura temporal. El agrupamiento funcional de canal físico actualmente definida es tal que los códigos de dispersión paralelos se rellenan uno a la vez, con los bits tomados del flujo 204 de bits. Esto puede llevar a la situación mostrada en el extremo inferior de la Fig. 2, donde, durante una cierta ranura temporal, p. ej., los bits 0 y 14, los bits 32 y 46, etc., de una cierta trama se transmiten simultáneamente. De hecho, el número de códigos de dispersión paralelos puede variar entre 2 y 9.

55 La disposición según la Fig. 2 tiene el inconveniente, en la situación de múltiples códigos, de contrarrestar muchas de las ventajas usualmente logradas mediante el segundo entrelazado, porque ciertos bits que están cercanos entre sí en la trama no se separan prácticamente en absoluto en el dominio temporal en la interfaz de radio. La naturaleza de la interferencia que tiene lugar en los sistemas UTRA es tal que puede ocurrir, p. ej., que una parte de una ranura temporal, bien desde el mismo comienzo o bien desde el mismo final de la ranura temporal, sea borrada debido a la interferencia, especialmente la interferencia entre operadores. El resultado de tal borrado, dada la disposición de la Fig. 2, es una ráfaga de errores muy cercanos entre sí en una trama recibida.

65 Es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento y una disposición para garantizar que la separación en el tiempo entre los bits adyacentes en una trama no se vea afectada en una disposición de transmisión multicódigo. Es un objeto adicional de la invención que los cambios mayores en las disposiciones propuestas existentes puedan evitarse.

ES 2 325 876 T3

Los objetos de la invención se logran modificando el orden en que los bits se agrupan en los códigos de dispersión después de la segunda etapa de entrelazado.

El procedimiento según la invención está concebido para entrelazar un flujo de datos que consiste en símbolos de información digital antes de la transmisión por una interfaz de radio. Comprende las etapas de

- efectuar una permutación en el flujo de datos digitales, produciendo así un flujo permutado de datos digitales,
- producir, a partir del flujo permutado de datos digitales, al menos dos flujos componentes
- agrupamiento funcional de cada flujo componente en un código de dispersión.

Se caracteriza porque comprende la etapa de invertir el orden de los símbolos de información en al menos un flujo componente antes de agruparlo en un código de dispersión.

La invención también se aplica a una disposición transmisora que comprende

- medios para realizar una permutación al flujo de datos digitales, produciendo así un flujo permutado de datos digitales,
- medios para producir, a partir del flujo permutado de datos digitales, al menos dos flujos componentes
- medios para el agrupamiento funcional de cada flujo componente en un código de dispersión.

Es característico del dispositivo de radio que comprende medios para invertir el orden de los símbolos de información en al menos un flujo componente antes del agrupamiento funcional de un código de dispersión.

La presente invención se basa en el hallazgo de que el agrupamiento funcional de bits en los códigos de dispersión paralelos tiene un rol central para mantener la separación de los bits en el dominio temporal. Una manera ventajosa de eliminar los inconvenientes de las disposiciones existentes es modificar el orden en el cual se agrupan los bits, al menos en una parte de los códigos de dispersión.

A fin de no causar cambios mayores en la disposición propuesta existente, se ha hallado que, si en cada segundo flujo de los flujos de bits componentes que son partes de la salida del segundo entrelazador, se invierte el orden de los bits, se mantiene una separación suficiente en el dominio temporal entre los bits. Tal modificación no contiene, esencialmente, ninguna complejidad añadida, porque el orden en el cual se lee un cierto flujo finito de bits (desde el primer bit hasta el último bit o desde el último bit hasta el primer bit) es meramente una cuestión de escoger debidamente un cierto comando de acceso a la memoria.

La invención requiere sólo un cambio menor en las disposiciones propuestas existentes, y aún así proporciona un alivio significativo para el problema de mantener una separación suficiente en el dominio temporal entre los bits que están cercanos entre sí en la trama.

Se hace notar que los documentos WO98/5947 y WO98/43373 revelan un procedimiento Multiportador de transmisión por CDMA que tiene las etapas de entrelazar un flujo de datos, partir el flujo entrelazado en flujos componentes y el agrupamiento funcional de cada flujo componente en un código de dispersión antes de llevar a cabo las operaciones de dispersión y modulación.

Además, el documento WO00/49780, que constituye parte de la técnica anterior a tenor del Artículo 54(3) EPC, revela un procedimiento Multiportador de transmisión TDMY que comprende las etapas de permutar un flujo de datos, partir el flujo permutado en flujos componentes, invertir una porción de los flujos componentes, y dispersar y modular los flujos componentes. Este documento no revela ninguna correspondencia entre flujos componentes y códigos de dispersión.

Las características novedosas que se consideran como características de la invención se estipulan en detalle en las reivindicaciones adjuntas. La propia invención, sin embargo, tanto con respecto a su construcción como a su procedimiento de operación, junto con los objetos adicionales y las ventajas de los mismos, se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción de las realizaciones específicas, cuando se lean conjuntamente con los dibujos adjuntos.

La Fig. 1 ilustra una estructura conocida de multiplexado del canal de transporte para el enlace ascendente,

La Fig. 2 ilustra los resultados del segundo entrelazado y el agrupamiento funcional de códigos en la disposición de la Fig. 1,

La Fig. 3 ilustra los resultados del segundo entrelazado y agrupamiento funcional de códigos según una realización ventajosa de la invención,

La Fig. 4 es un diagrama de flujo del procedimiento según la invención y

La Fig. 5 ilustra un dispositivo de radio según una realización de la invención.

5 Las Figs. 1 y 2 ya fueron tomadas en cuenta en la descripción de la técnica anterior. Las partes análogas en los dibujos se muestran con los mismos indicadores de referencia.

10 La parte superior de la Fig. 3 es similar a la de la Fig. 2: los bits que llegan como un flujo 201 de entrada a un segundo entrelazador se graban en una matriz 202 de bits que tiene un cierto número de filas y un cierto número de columnas. Aquí el número de columnas es nuevamente 32, con los números de columnas variando entre 0 y 31. Las columnas se suministran al permutador 203 entre columnas que las redispone en un orden distinto. La presente invención no cambia el funcionamiento del permutador entre columnas, por lo que la columna 0 sigue siendo la 0, la columna 17 pasa a ser la 1ª, la columna 14 pasa a ser la 30ª y la columna 31 se queda como la 31 después del permutador 203 entre columnas, igual que en la disposición de la técnica anterior de la Fig. 2.

15 La invención se refiere al orden en el cual los bits se leen desde las columnas permutadas hacia la salida de la segunda etapa de entrelazado, que también es la entrada de la etapa de correspondencia del canal físico. El flujo 204 de bits, con el número de serie de ciertos bits, se muestra como la forma conocida de salida de la segunda etapa de entrelazado. Sin embargo, cuando los bits se agrupan a partir de la misma en los códigos de dispersión paralelos, de los cuales hay dos en la Fig. 3, el orden de los bits en el flujo de bits del componente, que ingresa al segundo código de dispersión, está invertido.

20 El principio mostrado en la Fig. 3 se generaliza fácilmente al caso de N códigos de dispersión paralelos, donde N es un entero positivo mayor que 2, aseverando que el orden de bits en cada segundo flujo de bits de componente se invierte antes del agrupamiento funcional de ese flujo de bits de componente en el correspondiente código de dispersión.

25 La invención no limita la selección de la etapa física efectiva en la cual se hace la inversión del orden de los bits para cada segundo flujo de bits de componente. Las especificaciones de sistema de sistemas de comunicaciones como el UTRA no especifican usualmente ninguna implementación específica de hardware para efectuar las operaciones estandarizadas, sino que éstas se dejan al criterio de los diseñadores de transceptores. Una forma ventajosa de llevar a cabo la inversión es integrarla en la etapa en la cual los bits se leen desde la matriz 202 de bits después de la permutación de columnas: la etapa de permutar columnas no significa nada más que seleccionar correctamente el orden en el cual se leen los bits desde las ubicaciones de memoria donde están almacenados cuando se supone que están en la matriz de bits. El transceptor puede reorganizar este orden de lectura para que, además del orden permutado de las columnas, tome en cuenta el hecho de que aquellas columnas que van a los flujos de bits destinados a ser invertidos son leídos en orden inverso y desde el extremo inferior al superior en la representación matricial.

30 La Fig. 4 ilustra un procedimiento según una realización ventajosa de la invención en forma de un diagrama de flujo. Las etapas mostradas en la Fig. 4 pertenecen, funcionalmente, a la segunda etapa 110 de entrelazado mostrada en la Fig. 1. La etapa 401 corresponde a la grabación de los bits de entrada en una matriz de bits, y la etapa 402 corresponde a la permutación de las columnas. En la etapa 403, el transceptor verifica el número de códigos de dispersión que tiene a su disposición para transmitir esta trama específica. Si el número de códigos es sólo uno, las columnas permutadas se emiten en el orden conocido a fin de que puedan agruparse correctamente en el código de dispersión en la etapa 406. Sin embargo, si hay un hallazgo positivo en la etapa 403, se componen flujos de componentes (al menos conceptualmente) en la etapa 404, y en cada segundo flujo de estos se invierte el orden de los bits en la etapa 405.

35 La Fig. 5 ilustra la estructura de un terminal móvil o estación base donde las partes, desde el anexador 101 de CRC hasta el segmentador 109 de canal físico, pueden ser similares a las de los dispositivos conocidos que son conformes al documento TS 25.212 mencionado en la descripción de la tecnología anterior. El segundo entrelazador 510 y el agrupador 511 de canal físico se disponen para implementar el procedimiento ilustrado en la Fig. 4; la implementación física del procedimiento es inmediata y está dentro de las capacidades de una persona versada en la técnica, sobre la base de las instrucciones anteriormente dadas.

40 Las realizaciones ejemplares anteriormente dadas no deben considerarse como limitadoras de la aplicabilidad de la invención; ésta última se refleja simplemente en el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, la invención no requiere que una operación de entrelazado, donde cada segundo flujo componente se agrupa en un código de dispersión, se limite al entrelazado dentro de una única ranura temporal. De manera similar, las operaciones de permutación y de inversión del orden pueden llevarse a cabo sobre grupos de bits (p. ej., de forma tal que tres bits consecutivos constituyan un grupo) en lugar de sólo sobre bits.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para entrelazar un flujo de datos (201) que consiste en símbolos de información digital antes de la transmisión por una interfaz de radio, que comprende las etapas de

- efectuar una permutación (202, 203, 401, 402) al flujo de datos digitales, produciendo así un flujo permutado de datos digitales (204),
- producir, a partir del flujo permutado de datos digitales, al menos dos flujos componentes (404)
- agrupamiento funcional de cada flujo componente en un código (406) de dispersión

caracterizado porque comprende la etapa de invertir (405) el orden de los símbolos de información en al menos un flujo componente antes del agrupamiento funcional de un código de dispersión.

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende la etapa de invertir (405) el orden de los símbolos de información en cada segundo flujo componente antes del agrupamiento funcional de dichos flujos componentes en sus correspondientes códigos de dispersión.

3. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa de efectuar una permutación al flujo de datos digitales comprende las etapas de

- grabar los símbolos de información de un cierto pasaje del flujo de datos en una matriz (202) de permutación y
- leer los símbolos de información desde las columnas de dicha matriz de permutación en un orden por columnas, que es distinto (203) al orden de las columnas contiguas en dicha matriz de permutación;

de forma tal que las etapas de producir al menos dos flujos componentes y de invertir el orden de los símbolos de información en al menos un flujo componente se efectúan sobre una secuencia discreta de símbolos (204) de información, obtenidos como resultado de dicha lectura de los símbolos de información desde las columnas de dicha matriz de permutación.

4. Un dispositivo de radio que comprende medios para entrelazar (510) un flujo de datos (201), que consiste en símbolos de información digital, antes de la transmisión por una interfaz de radio, y que comprende

- medios para efectuar una permutación (202, 203, 401, 402) del flujo de datos digitales, produciendo así un flujo permutado de datos digitales,
- medios para producir, a partir del flujo permutado de datos digitales, al menos dos flujos componentes
- medios para el agrupamiento funcional de cada flujo componente en un código de dispersión

caracterizado porque comprende medios para invertir (405) el orden de los símbolos de información en al menos un flujo componente, antes de agruparlo en un código de dispersión.

5. Un dispositivo de radio según la reivindicación 4, **caracterizado** porque es un terminal móvil de un sistema de comunicación por radio de 3GPP.

6. Un dispositivo de radio según la reivindicación 4, **caracterizado** porque es una estación base de un sistema de comunicación por radio de 3GPP.

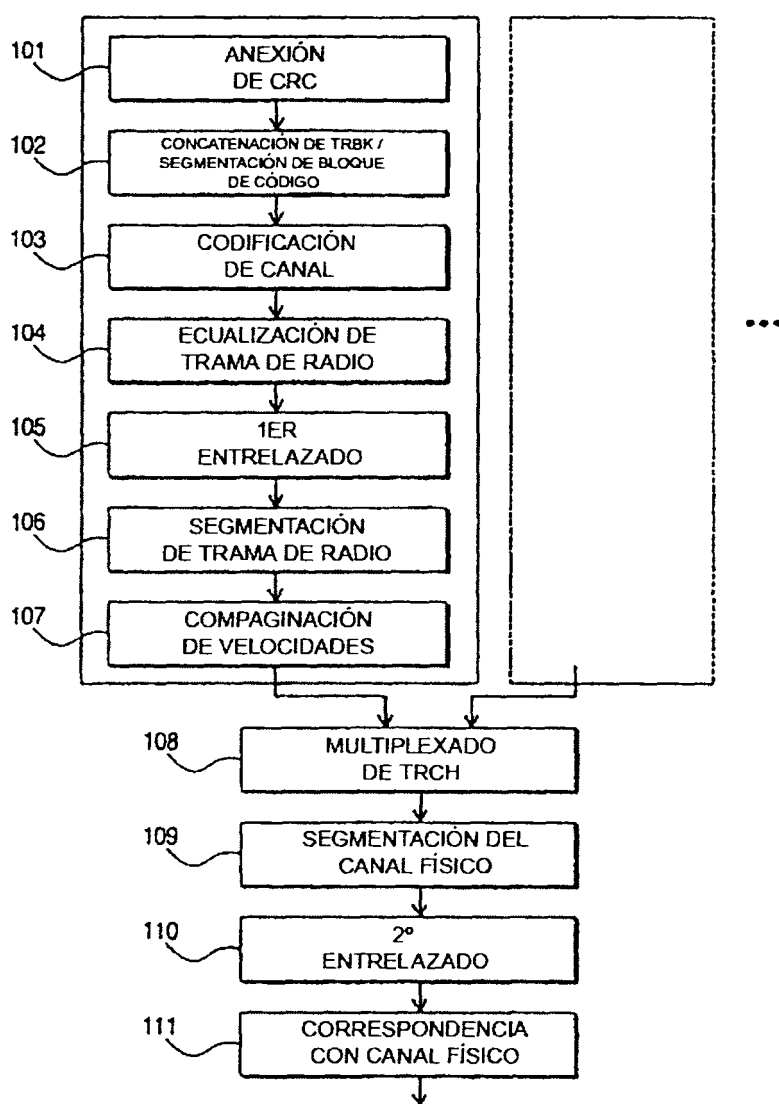


Fig. 1
TÉCNICA ANTERIOR

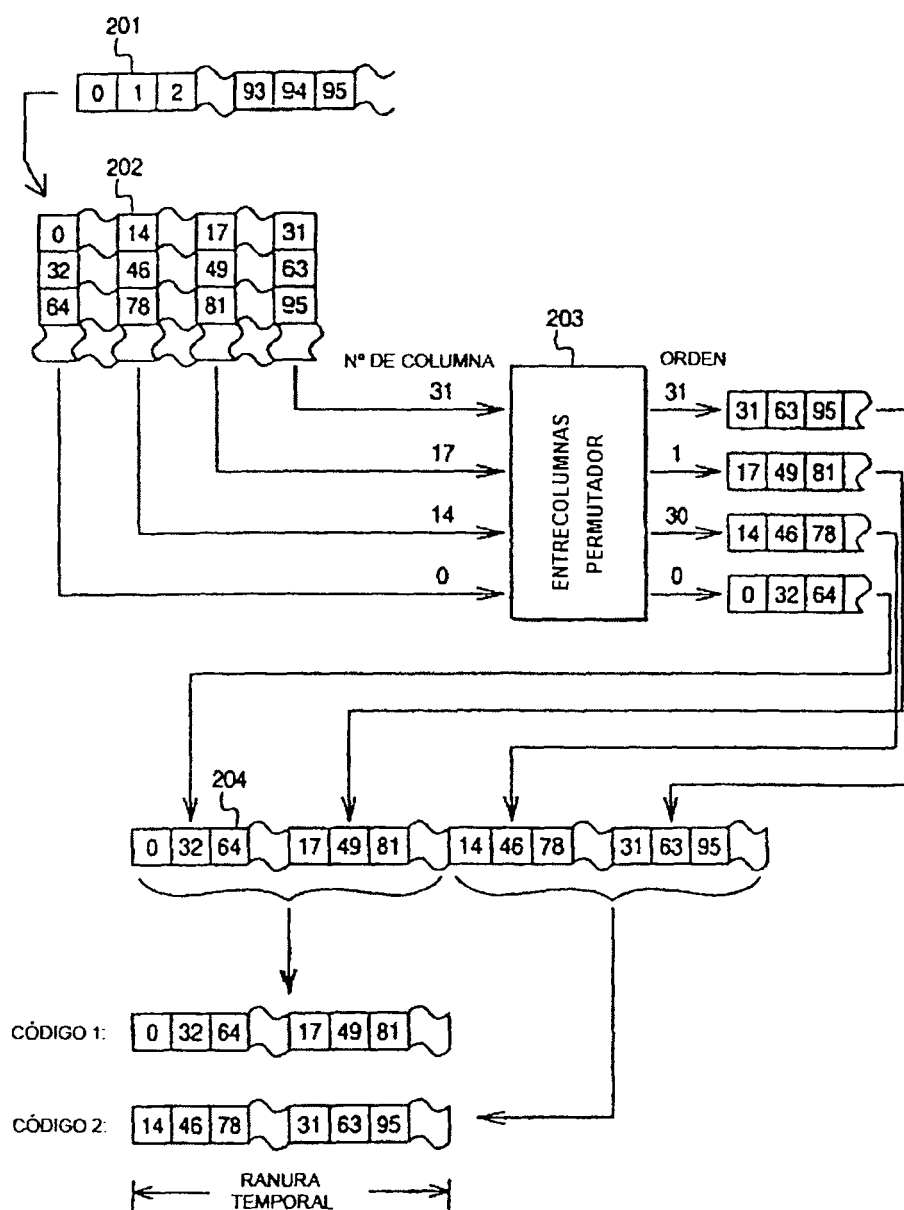


Fig. 2
TÉCNICA ANTERIOR

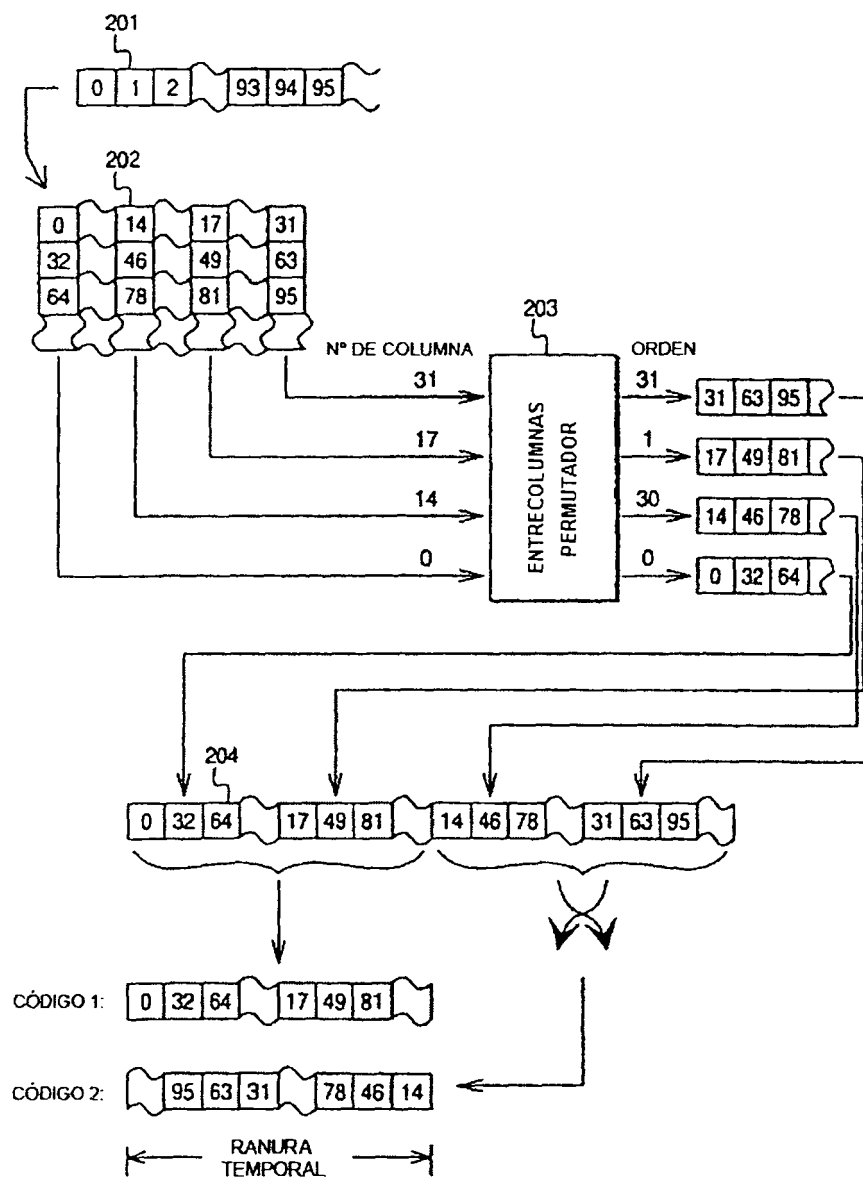


Fig. 3

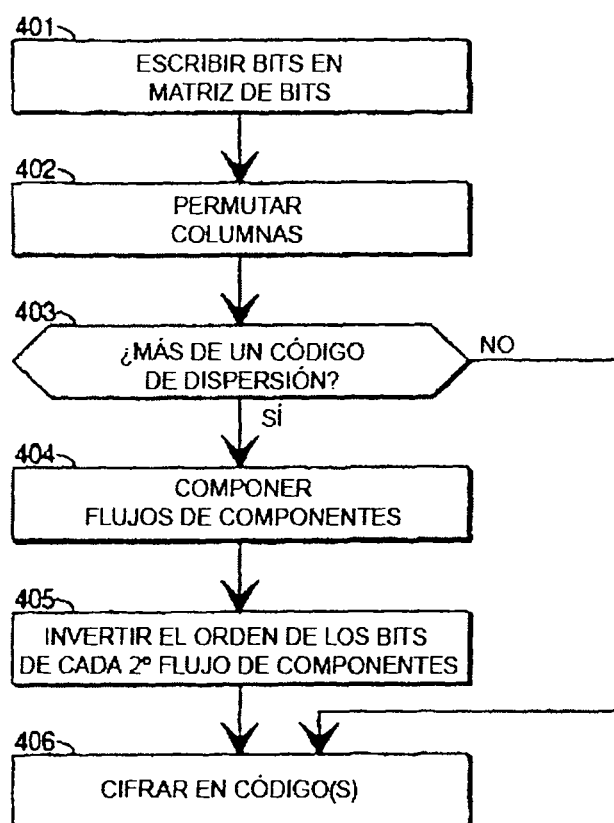


Fig. 4

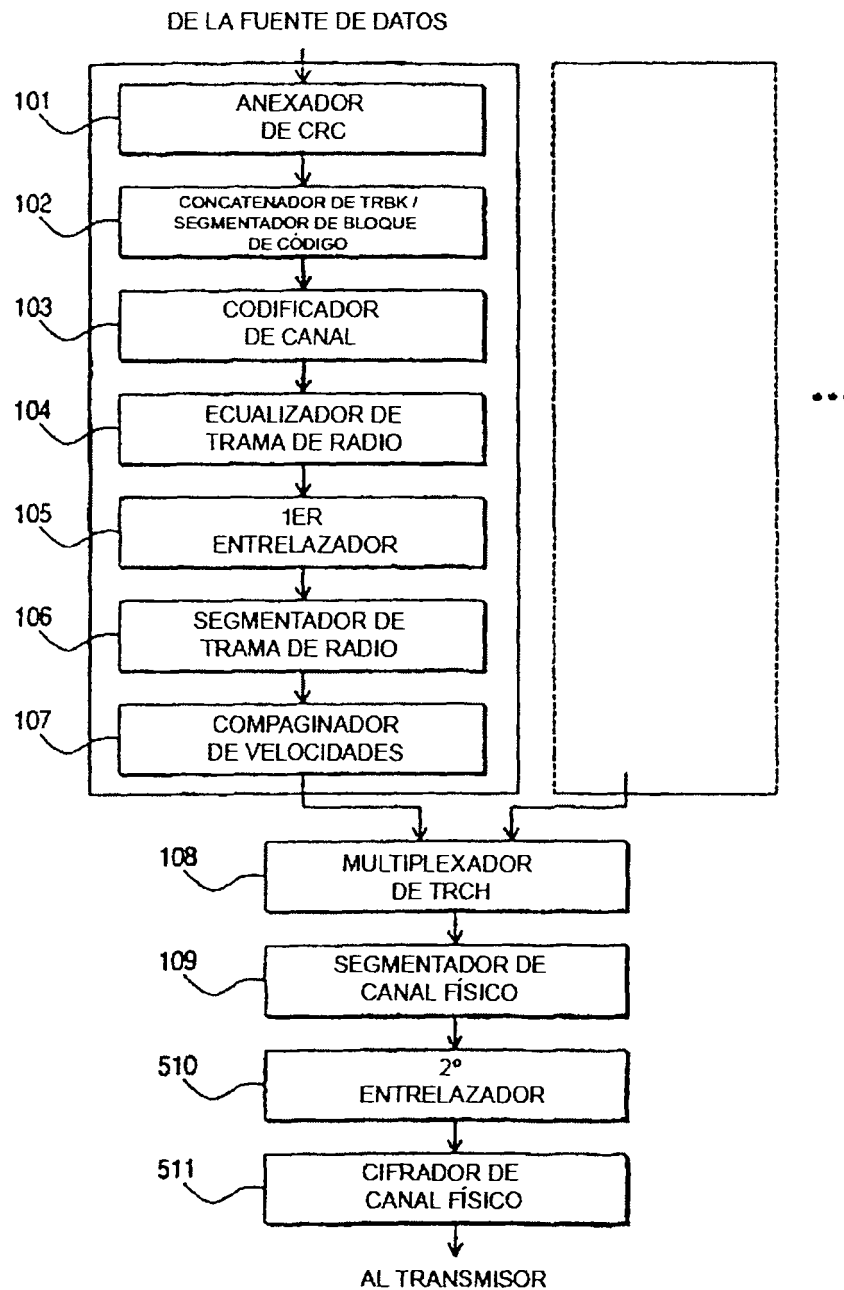


Fig. 5