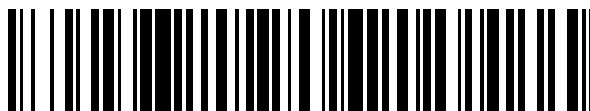


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 562**

51 Int. Cl.:

H04B 1/713 (2011.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04J 13/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.01.2010 PCT/US2010/020168**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2010 WO10078602**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2010 E 10726859 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2374236**

54 Título: **Gestión de demandas de repeticiones automáticas híbridas en sistemas inalámbricos**

30 Prioridad:

05.01.2009 US 142582 P
16.12.2009 US 639078

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.07.2017

73 Titular/es:

INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95052, US

72 Inventor/es:

ZHU, YUAN;
LI, QINGHUA;
XU, CHANGLONG;
SUN, HONGMEI y
YIN, HUIJUN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 627 562 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

Gestión de demandas de repeticiones automáticas híbridas en sistemas inalámbricos

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y en particular, al uso de demandas de repeticiones automáticas híbridas (HARQ) en sistemas inalámbricos.

10 Con el fin de reducir errores en las comunicaciones entre estaciones base y estaciones móviles en redes inalámbricas, la estación móvil envía una respuesta a señales que recibe para indicar si existieron, o no, errores en la señal recibida. El canal de comunicaciones desde la estación base a la estación móvil, denominado el enlace descendente, puede incluir paquetes de demandas de repeticiones automáticas híbridas (HARQ). El canal desde la
15 estación móvil a la estación base, denominado el enlace ascendente, proporciona un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NAK) si están contenidos errores en la transmisión.

Básicamente, en HARQ, bits de información de detección de errores se añaden a los datos que se van a transmitir. Sobre la base de estos bits, la estación móvil puede determinar si recibió la información transmitida desde la estación base de forma correcta. Envía una señal de acuse de recibo si recibió los datos correctamente y un acuse
20 de recibo negativo si no los recibió de forma correcta.

Una zona de HARQ se diseña utilizando tres mini-mosaicos de retorno de información distribuidos (FMT), teniendo cada uno de ellos dos sub-portadoras por seis símbolos de Multiplexación por División Ortogonal de la Frecuencia (OFDM). Un método basado en la multiplexación por división de código ha sido propuesto, pero se ha descubierto
25 que un método basado en la multiplexación por división de código pura puede tener niveles inferiores de errores para escenarios de alta movilidad, en particular con transmisiones multiusuario en paralelo. Se ha propuesto un método basado en la multiplexación por división de tiempo/por división de frecuencia. En los diseños multiplexados por división de tiempo/multiplexados por división de la frecuencia, una zona de retorno de información HARQ se divide en seis canales de retorno de información HARQ ortogonales utilizando la función de multiplexación por
30 división de tiempo o por división de la frecuencia. Cada canal de retorno de información HARQ incluye tres unidades que tienen una sub-portadora por dos símbolos OFDM. Una secuencia ortogonal de longitud dos puede utilizarse para transmitir la información de acuse de recibo positivo/negativo de un bit. El diseño de multiplexación por división de tiempo/división de la frecuencia puede superar la plataforma inferior de errores en escenarios de alta movilidad. Además, el rendimiento es sólido para la velocidad de desplazamiento de la estación móvil.

35 Un método de multiplexación híbrida por división de tiempo, división de la frecuencia o división de código puede conseguir un rendimiento similar y también es sólido para alta movilidad. Sin embargo, el importante inconveniente para los diseños multiplexados por división de tiempo/división de la frecuencia es que la potencia de transmisión distribuida en el diseño original se concentra en tres mosaicos y de este modo, puede causar interferencias con
40 otras células.

El documento de Nokia et al: "Transmisión de señal de control no asistida por datos, sin datos UL"; 3GPP Draft; R1-071676, Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP), Centro de Competencia Móvil; Sophia-Antipolis, Francia, vol. RAN WG1, nº St Julian; 20070403, 3 abril 2007, se refiere a la señalización de control, tal como acuse
45 de recibo ACK/NAK y CQI, en un enlace ascendente utilizando un recurso reservado de frecuencia y tiempo.

El documento US 2007/097927 se refiere a un canal de señalización que penetra en los canales de tráfico para enviar acuses de recibo en donde las señales para el canal de señalización están basadas en un modelo de saltos operativos de frecuencia.
50

El documento EP 1 863 215 se refiere a la asignación de recursos de frecuencias para múltiples terminales en un sistema de comunicaciones inalámbricas FDM con saltos operativos de frecuencias entre una primera transmisión y una segunda transmisión.

55 El documento US 2008/165743 se refiere a asignar y efectuar un mapeado de correspondencia de recursos en un sistema de comunicaciones inalámbricas que puede utilizar puertos de salto operativo para facilitar la asignación y uso de sub-portadoras.

De conformidad con un primer aspecto de la invención, se da a conocer un método según la reivindicación 1.

60 De conformidad con un segundo aspecto de la invención, se da a conocer un soporte legible por ordenador que proporciona instrucciones para permitir a un ordenador ejecutar el método según la reivindicación 7.

En conformidad con un tercer aspecto de la invención, se da a conocer una estación móvil según la reivindicación 8.

65 Formas de realización de la invención adicionales están incluidas en las reivindicaciones subordinadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una ilustración esquemática de una forma de realización;

La Figura 2 es un diseño de división temporal/división de frecuencia de un canal de retorno de información HARQ en conformidad con una forma de realización;

La Figura 3 es un diseño multiplexado por división temporal/división de la frecuencia de un canal de retorno de información HARQ en conformidad con otra forma de realización;

La Figura 4 es un diseño de multiplexación por división temporal/división de la frecuencia/división de código de un canal de retorno de información HARQ en conformidad con otra forma de realización;

La Figura 5 es un diagrama de flujo para aleatorización de interferencias de conformidad con una forma de realización;

La Figura 6 es un esquema de indexación de sub-portadoras del canal HARQ en conformidad con una forma de realización; y

La Figura 7 es una ilustración de una red de 19 células, a modo de ejemplo, con cada célula teniendo tres sectores, α , β y γ .

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Haciendo referencia a la Figura 1, una estación base 10 puede proporcionar paquetes habilitados de HARQ a través de un canal de enlace descendente 16 hacia una estación móvil 12. La estación móvil 12 puede proporcionar un canal de acuse de recibo de enlace ascendente 14, que proporciona un acuse de recibo positivo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NAK).

La estación móvil 12 puede incluir un receptor de radiofrecuencias 18, acoplado a un demodulador de OFDM 20. El demodulador de OFDM puede acoplarse a un demodulador de símbolos 22, que puede gestionar un mapeado de correspondencia de sub-portadoras. El demodulador de símbolos 22 puede acoplarse a una memoria intermedia de HARQ 30. Asimismo puede acoplarse a un decodificador 24. Un comprobador de errores 26 determina si existe un error en los paquetes habilitados de HARQ recibidos a través del canal de enlace descendente 16 y se comunica con la memoria intermedia de HARQ 30 para dar su indicación así como con el controlador 28.

En el lado de transmisión, el controlador 28 se comunica con un codificador 32 y también se comunica con la memoria intermedia de HARQ 30. El codificador 32 está acoplado a un modulador de símbolos 34 que también gestiona el mapeado de correspondencia de sub-portadoras. El modulador de símbolos está acoplado a un modulador OFDM 36 que, a su vez, está acoplado a un transmisor de RF 38.

En conformidad con algunas formas de realización de la presente invención, las interferencias de células se aleatorizan con el fin de asegurar un rendimiento sólido en escenarios operativos multicelulares según se indica en la Figura 5. Las interferencias se pueden aleatorizar en varios niveles. El primer nivel (Figura 5, bloque 40) puede estar en la permutación de zonas de HARQ, en donde los mosaicos de diferentes sectores pueden permutarse hacia defectos emplazamientos físicos de frecuencia-tiempo. La permutación es específica de la célula y se puede saltar operativamente con el tiempo para evitar colisiones constantes.

Puesto que el método de multiplexación por división temporal (TDM)/división de la frecuencia (FDM) o división temporal/división de la frecuencia/división de código (CDM) se aplica a la zona de retorno de información HARQ de enlace ascendente, el segundo nivel puede estar en el interior de la zona de retorno de información de HARQ de enlace ascendente (Figura 5, bloque 42). Lo que antecede puede incluir variar el mapeado de correspondencia de canales de acuse de recibo de HARQ, la indexación de canales de acuse de recibo de HARQ (Figura 5, bloque 44) y la secuencia de canales de acuse de recibo de HARQ (Figura 5, bloque 46).

La permutación de canales de control (Figura 5, bloque 40) puede realizarse como sigue. Según se ilustra en las Figuras 2 y 3, cada canal de acuse de recibo ACK de HARQ incluye tres unidades HARQ. Cada unidad HARQ consiste en una sub-portadora mediante dos símbolos OFDM. Existen dos métodos para el mapeado de correspondencia de una unidad de HARQ para sub-portadoras físicas, según se describe en las Figuras 2 y 3.

La permutación de canales ACK de HARQ se puede generalizar como sigue. En primer lugar, indexar la sub-portadora de un canal de HARQ según se ilustra en la Figura 6. Las 36 sub-portadoras de un canal HARQ son indexadas como P_i , $0 \leq i < 36$, en donde i es el índice de sub-portadoras. P_i puede reescribirse como $P_{12m+2l+k}$, $0 \leq m < 3, 0 \leq l < 6, 0 \leq k < 2$, en donde m es el índice FMT, l es el índice de símbolos OFDM y k es el índice de sub-portadoras de un símbolo OFDM de un 2x6 FMT.

Las 36 sub-portadoras totales pueden dividirse, además, en 18 unidades, teniendo cada 1 de ellas una sub-portadora por 2 símbolos OFDM contiguos. Existen dos tipos de unidades, según se ilustra en las Figuras 2 y 3, respectivamente. La unidad ilustrada en la Figura 2 se indica como unidad de tipo 1 en adelante. La unidad ilustrada en la Figura 3 se indica como unidad de tipo 2 en adelante. Para los dos tipos de unidades, existen en total 36 posiciones unitarias. La posición unitaria se puede describir por las posiciones de dos sub-portadoras. $Q_j = (Q_j^0, Q_j^1), 0 \leq j < 36$, en donde j es un índice unitario, $Q_j^s, 0 \leq s < 2$ es la posición de sub-portadora de s -ésima sub-portadora de la unidad j . Las primeras 18 unidades son unidades de tipo 1 y las posiciones de sub-portadoras pueden escribirse como la ecuación (1):

$$\begin{cases} Q_j^0 = P_{12 \lfloor j/6 \rfloor + 4 \lfloor (j \bmod 6)/2 \rfloor + (j \bmod 6) \bmod 2} \\ Q_j^1 = P_{12 \lfloor j/6 \rfloor + 2 \lfloor (j \bmod 6)/2 \rfloor - 1 + (j \bmod 6) \bmod 2} \end{cases} \quad 0 \leq j < 18 \quad (1)$$

Las 18 unidades restantes son para las unidades de tipo 2 y las posiciones de sub-portadoras pueden escribirse como la ecuación 2 indicada a continuación:

$$\begin{cases} Q_j^0 = P_{12 \lfloor (j-18)/6 \rfloor + 4 \lfloor ((j-18) \bmod 6)/2 \rfloor + ((j-18) \bmod 6) \bmod 2} \\ Q_j^1 = P_{12 \lfloor (j-18)/6 \rfloor + 2 \lfloor ((j-18) \bmod 6)/2 \rfloor - 1 - ((j-18) \bmod 6) \bmod 2} \end{cases} \quad 18 \leq j < 36 \quad (2)$$

Las posiciones de sub-portadoras de 6 canales ACK de HARQ pueden describirse utilizando 3 unidades $R_n = (Q_{jn,0}, Q_{jn,1}, Q_{jn,2}), 0 \leq n < 6$, en donde $Q_{jn,m} \in \{Q_j\}, 0 \leq m < 3, 0 \leq j < 36$.

Existen en total 64 posiciones para el 0-ésimo canal ACK de HARQ y se pueden definir como la ecuación siguiente:

$$R_0 \in \{(Q_{\{0,18\}}, Q_{\{8,9,24,25\}}, Q_{\{16,17,34,35\}}), (Q_{\{0,18\}}, Q_{\{14,15,32,33\}}, Q_{\{10,11,28,29\}})\} \quad (3)$$

Indican la primera mitad de R_0 como $\Psi'_0 = \{(Q_{\{0,18\}}, Q_{\{8,9,24,25\}}, Q_{\{16,17,34,35\}})\}$ y la segunda mitad de R_0 como $\Psi''_0 = \{(Q_{\{0,18\}}, Q_{\{14,15,32,33\}}, Q_{\{10,11,28,29\}})\}$. Las posiciones del resto de los canales de ACK de HARQ dependen de las posiciones del primer canal ACK de HARQ:

Si $R_0 \in \Psi'_0$, las posiciones del segundo y del cuarto canales ACK de HARQ pueden escribirse según las dos ecuaciones siguientes:

$$R_2 \in \Psi'_2 = \{(Q_{\{6,24\}}, Q_{\{14,15,30,31\}}, Q_{\{4,5,22,23\}})\} \quad (4)$$

$$R_4 \in \Psi'_4 = \{(Q_{\{12,30\}}, Q_{\{2,3,20,21\}}, Q_{\{10,11,28,29\}})\} \quad (5)$$

De no ser así, si $R_0 \in \Psi''_0$, las posiciones del segundo y cuarto canales ACK de HARQ pueden escribirse según las dos ecuaciones siguientes:

$$R_2 \in \Psi''_2 = \{(Q_{\{6,24\}}, Q_{\{2,3,20,21\}}, Q_{\{16,17,34,35\}})\} \quad (6)$$

$$R_4 \in \Psi''_4 = \{(Q_{\{12,30\}}, Q_{\{8,9,26,27\}}, Q_{\{4,5,22,23\}})\} \quad (7)$$

Las posiciones de los tres canales ACK de HARQ impares pueden inferirse a partir de las posiciones de tres canales ACK de HARQ pares:

$$R_{2u+1} = (Q_{j_{2u+1,0}}, Q_{j_{2u+1,1}}, Q_{j_{2u+1,2}}), 0 \leq u < 3 \quad (8)$$

en donde $j_{2u+1,m} = \lfloor j_{2u,m}/2 \rfloor \times 4 + 1 - j_{2u,m}, 0 \leq u < 3, 0 \leq m < 3$

De este modo, en total para un tipo de unidad, existen 65536 tipos de patrones de permutación de canales ACK de HARQ en un solo canal ACK de HARQ. Un patrón de permutación de canales de ACK de HARQ puede representarse de forma única, por un índice S en donde $0 \leq S < 2^{16}$. S puede representarse en binario como $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{15}$. El primer bit a_0 es un bit de selección de subconjunto.

Si $a_0 = 0$

$$R_0 \in \Psi'_0, R_2 \in \Psi'_2, R_4 \in \Psi'_4$$

De no ser así

$$R_0 \in \Psi''_0, R_2 \in \Psi''_2, R_4 \in \Psi''_4$$

5

Fin.

Los 5 bits siguientes a_1, a_2, \dots, a_5 se pueden utilizar para describir las posiciones del canal 0 de ACK de HARQ. Cuando el índice del patrón de permutación $a_1, a_2, \dots, a_5 = '00000'$, el patrón de permutación se selecciona por la

10 primera combinación de Ψ'_0 o Ψ''_0 , p.ej., $R_0 = (Q_0, Q_8, Q_{16})$ o $R_0 = (Q_0, Q_{14}, Q_{10})$. Si el índice del patrón de permutación

$a_1, a_2, \dots, a_5 = '00001'$, el patrón de permutación se selecciona por la segunda combinación de Ψ'_0 o Ψ''_0 , p.ej., $R_0 = (Q_0, Q_8, Q_{17})$ o $R_0 = (Q_0, Q_{14}, Q_{11})$. De modo similar, los bits a_6, a_7, \dots, a_{10} y $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{15}$ se utilizan para describir las posiciones de los canales 2 y 4 de ACK de HARQ de una forma similar, respectivamente.

15 Para una sección dada, S puede cambiar en el tiempo y los patrones de cambio para diferentes sectores pueden ser distintos para maximizar la aleatorización de interferencias. Un ejemplo de patrón cambiante de S es un número pseudo-aleatorio con estado de número aleatorio específico del sector. O bien, S puede planificarse entre sectores. La planificación de S puede realizarse planificando los 16 bits del patrón de permutación de canales de HARQ. Un ejemplo de planificación utiliza un ejemplo de red, según se ilustra en la Figura 7. La red está constituida por 19

20 células con índice c y un identificador de célula (CID), en donde $1 \leq cid \leq 19$. Y cada célula tiene tres sectores α, β y γ . Los sectores pueden indexarse globalmente como sigue:

$$\begin{cases} sid = (cid - 1) \cdot 3 & \alpha \text{ sector} \\ sid = (cid - 1) \cdot 3 + 1 & \beta \text{ sector} \\ sid = (cid - 1) \cdot 3 + 2 & \gamma \text{ sector} \end{cases} \quad (9)$$

25 $a_0 = sid \bmod 2$

a_1, a_2, \dots, a_5 puede planificarse de conformidad con una tabla:

30 [23 30 7 20 24 14 26 29 25 1 28 21 15 18 9 6 3 27 2 10 13 31 5 11 22 8 4 19 17 12 16 0] y la distancia de reutilización es 32. Para un sector dado, a_1, a_2, \dots, a_5 deben ser el índice $sid \bmod 32$ en la tabla anterior.

a_6, a_7, \dots, a_{10} y $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{15}$ pueden planificarse en consecuencia.

35 Para el método de TDM/FDM/CDM, existe un solo método para el mapeado de correspondencia de una unidad HARQ con respecto a sub-portadoras físicas según se ilustra en la Figura 4. Para el método de TDM/FDM/CDM, el total de 36 sub-portadoras puede dividirse, además, en 9 unidades cada una teniendo dos sub-portadoras por dos símbolos OFDM continuos. La posición de una unidad puede describirse por las posiciones de cuatro sub-portadoras.

40 $Q_j = (Q_j^0, Q_j^1, Q_j^2, Q_j^3), 0 \leq j < 9$, en donde j es un índice de unidad, $Q_j^s, 0 \leq s < 4$ es la posición de sub-portadora de la s-ésima sub-portadora en la unidad j. Existe solamente un tipo de unidad, según se ilustra en la Figura 4. La posición de sub-portadora de la unidad de TDM/FDM/CDM puede escribirse como la ecuación (10) ilustrada a continuación:

$$Q_j^s = P_{12 \cdot j \cdot 3 \lfloor -4 \lfloor j \bmod 3 \rfloor + s}, 0 \leq j < 9, 0 \leq s < 4 \quad (10)$$

45 Existen en total dos índices de unidades para los dos primeros canales ACK de HARQ y pueden definirse como la ecuación siguiente:

$$R_0 = R_1 \in \{(Q_0, Q_4, Q_8), (Q_0, Q_7, Q_5)\} \quad (11)$$

50 Si $R_0 = (Q_0, Q_4, Q_8)$, las posiciones del resto de los cuatro canales ACK de HARQ pueden describirse como las dos ecuaciones siguientes:

$$R_2 = R_3 = (Q_3, Q_7, Q_2) \quad (12)$$

55

$$R_4 = R_5 = (Q_6, Q_1, Q_5) \quad (13)$$

Si $R_0 = (Q_0, Q_7, Q_5)$, las posiciones del resto de los cuatro canales ACK de HARQ pueden describirse como las dos

ecuaciones siguientes:

$$R_2 = R_3 = (Q_3, Q_1, Q_8) \quad (14)$$

$$R_4 = R_5 = (Q_6, Q_4, Q_2) \quad (15)$$

De este modo, en total para un solo tipo de unidad, existen dos tipos de patrones de permutación de canales ACK de HARQ en un solo canal ACK de HARQ. Un bit es suficiente para describir la permutación de canales ACK.

La permutación de índices de sub-canales de HARQ (Figura 5, bloque 44) puede realizarse como sigue. Cuando a una estación móvil se le asigna un canal ACK de HARQ, se asignará con un índice de canal ACK de HARQ lógico. Se indica el índice de canal de ACK lógico como k, en donde el margen de valores k puede decidirse por un conjunto de índices lógicos de ACK de una sub-trama específica. El mapeado de correspondencia entre el índice de canal ACK de HARQ lógico con respecto a un índice de canal ACK de HARQ físico podría cambiar con el tiempo y el modelo de cambio es específico de la célula. Para una zona de ACK, existen en total 720 permutaciones de índices de canales. Para cada permutación de índice de canal, el mapeado de correspondencia desde el índice de canal ACK lógico al índice de canal ACK físico es diferente. Un ejemplo es que cada sector cambiará el patrón de permutación de conformidad con un número pseudo-aleatorio comprendido entre 0 y 719. Y el estado del número aleatorio en cada sector es diferente.

Como alternativa, el índice de canal puede planificarse si existe suficiente información para realizar una coordinación entre sectores. Utilizando el ejemplo de red ilustrado en la Figura 7, podemos escribir la permutación de canales como una función según se indica a continuación:

$$PhyChanId = (LogChanId + sid * 2) \bmod 6 \quad (16)$$

Esta ecuación supone, en la asignación del índice de canales ACK lógico, que cada estación base lo asignará a partir del más bajo índice de canal ACK lógico disponible o del más alto índice de canal ACK lógico disponible. A continuación, cuando la carga es baja, la interferencia ACK entre células puede ser ortogonal en el dominio del tiempo-frecuencia.

La permutación de secuencias de HARQ (Figura 5, bloque 46) es como sigue. La secuencia utilizada para enviar las señales ACK y NAK en un canal ACK de HARQ físico puede definirse como ACK como $[1, e^{j\theta}]$ y NAK como $[1, -e^{j\theta}]$, en donde θ puede cambiar con el tiempo y la unidad y el patrón de cambio es específico de la célula. Un ejemplo es $\theta \in \{0, \pi/4, \pi/2, 3\pi/4, \pi, 5\pi/4, 3\pi/2, 7\pi/4\}$ y el índice de fase es un número pseudo-aleatorio y el estado es el específico del sector. O bien, puede planificarse si existe suficiente información para realizar una coordinación entre sectores. Utilizando el ejemplo de red ilustrado en la Figura 7, el índice de fase puede definirse como la ecuación siguiente:

$$PhaseIdx = sid \bmod 8$$

En algunas formas de realización, la secuencia ilustrada en la Figura 5 puede ponerse en práctica en firmware, software o hardware. En una forma de realización de hardware, puede ponerse en práctica por la unidad 30 de HARQ de la Figura 1. En una forma de realización de software, puede ponerse en práctica mediante una instrucción legible por ordenador ejecutada por un ordenador, tal como el controlador 28 y memorizada en un soporte de memorización aislado tal como una memoria magnética, óptica o de semiconductores. Dicha memoria podría ser parte de la unidad de HARQ 30 en la Figura 1 o el controlador 28, a modo de dos ejemplos.

En algunas formas de realización, las estaciones de radio aquí ilustradas como la estación base y la estación móvil pueden incluir una o más de una antena. En una forma de realización, la estación móvil y la estación base pueden incluir una antena de transmisión y dos antenas de recepción. Las referencias, a través de toda esta especificación, a "una forma de realización" o "una realización" significa que una función, estructura o característica particular descrita en relación con la forma de realización está incluida en al menos una puesta en práctica abarcada dentro de la presente invención. De este modo, las apariciones de la frase "una sola forma de realización" o "en una realización" no se refieren necesariamente a la misma forma de realización. Además, las funciones, estructuras o características particulares pueden establecerse en otras formas adecuadas distintas a la forma de realización particular ilustrada y todas dichas formas pueden abarcarse dentro del alcance de las reivindicaciones de la presente solicitud.

Aunque la presente invención ha sido descrita con respecto a un número limitado de forma de realización, los expertos en esta técnica apreciarán que se pueden realizar numerosas modificaciones y variaciones de las mismas. Está previsto que las reivindicaciones adjuntas cubran todas dichas modificaciones y variaciones de forma que caigan dentro del alcance de esta presente invención según se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 utilizar saltos de frecuencia para una comunicación inalámbrica;

aleatorizar las interferencias entre células para un canal de acuse de recibo de demanda de repeticiones automáticas híbridas, HARQ, utilizando saltos de frecuencia; y

10 utilizar una multiplexación por división en tiempo o en frecuencia para dicha comunicación inalámbrica;

utilizar un canal de demanda de repeticiones automáticas híbridas que incluye tres unidades de canal HARQ, incluyendo cada unidad una sub-portadora con dos símbolos multiplexados por división ortogonal de la frecuencia, en donde cada sub-portadora está indexada;

15 caracterizado por cuanto que las interferencias entre células están aleatorizadas en dos niveles:

un primer nivel (40) en el que las unidades de canal HARQ de diferentes sectores de células están permutadas hacia diferentes emplazamientos de frecuencia-tiempo; y

20 un segundo nivel (42) en el interior de una zona de retorno de información HARQ de enlace ascendente que incluye variar:

el mapeado de canal de acuse de recibo HARQ y la indexación de canal de acuse de recibo HARQ (44); y

25 la secuencia de canal de acuse de recibo HARQ (46),

comprendiendo dicha zona de retorno de información HARQ tres mini-mosaicos, FMT, comprendiendo cada uno dos sub-portadoras de seis símbolos OFDM.

30 2. El método según la reivindicación 1 que incluye utilizar saltos de frecuencia en un canal de acuse de recibo utilizando también una multiplexación por división de código.

35 3. El método según la reivindicación 1, que incluye el mapeado de correspondencia de una unidad de demanda de repeticiones automáticas híbridas con sub-portadoras físicas.

40 4. El método según la reivindicación 1, que incluye representar los patrones de permutación de canal de demanda de repeticiones automáticas híbridas mediante un índice S en donde cero es menor que o igual a S y S es inferior o igual a 2^{16} .

45 5. El método según la reivindicación 4, que incluye permitir a S cambiar en el tiempo, de modo que los patrones de cambio para diferentes sectores puedan ser diferentes para maximizar una aleatorización de las interferencias.

6. El método según la reivindicación 4, que incluye planificar S entre los sectores.

7. Un soporte legible por ordenador que memoriza instrucciones para permitir a un ordenador realizar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

50 8. Una estación móvil (12) que comprende:

una unidad (30) adaptada para utilizar saltos de frecuencia para la aleatorización de las interferencias entre células para un canal de acuse de recibo de demanda de repeticiones automáticas híbridas, HARQ, utilizando un método de multiplexación por división de tiempo o de frecuencia;

55 un receptor (18) acoplado a dicha unidad; y

un transmisor (38) acoplado a dicha unidad;

60 estando dicha unidad (30) adaptada para utilizar un canal de demanda de repeticiones automáticas híbridas que incluye tres unidades de canal HARQ, incluyendo cada unidad de canal HARQ una sub-portadora con dos señales multiplexadas por división ortogonal de la frecuencia, en donde cada sub-portadora está indexada;

caracterizada por cuanto que la unidad (30) está dispuesta para la aleatorización de las interferencias entre células en dos niveles:

65 un primer nivel (40) en el que las unidades de canal HARQ de diferentes sectores de células están permutadas para

diferentes emplazamientos de frecuencia-tiempo;

un segundo nivel (42) en el interior de una zona de retorno de información HARQ de enlace ascendente que incluye variar:

5 el mapeado de correspondencia del canal de acuse de recibo HARQ y la indexación del canal de acuse de recibo HARQ (44); y

10 la secuencia del canal de acuse de recibo HARQ (46), comprendiendo dicha zona de retorno de información HARQ tres mini-mosaicos de retorno de información, FMT, comprendiendo cada uno de ellos dos sub-portadoras por seis símbolos OFDM.

15 **9.** La estación móvil según la reivindicación 8, en donde dicha unidad es una memoria intermedia de acuse de recibo de demanda de repeticiones automáticas híbridas (30) o un controlador (28).

20 **10.** La estación móvil según la reivindicación 9, que incluye una memoria intermedia de demanda de repeticiones automáticas híbridas (30) acoplada a un modulador de símbolos (34) y un codificador (32) en un lado de transmisión de radiofrecuencia y un demodulador de símbolos (22) y un comprobador de errores (26) en un lado de recepción de radiofrecuencias.

11. La estación móvil según la reivindicación 8, en donde dicha estación móvil utiliza una función de multiplexación por división de código.

25 **12.** La estación móvil según la reivindicación 8, en donde dicha unidad realiza un mapeado de correspondencia de una unidad de demanda de repeticiones automáticas híbridas a una sub-portadora física.

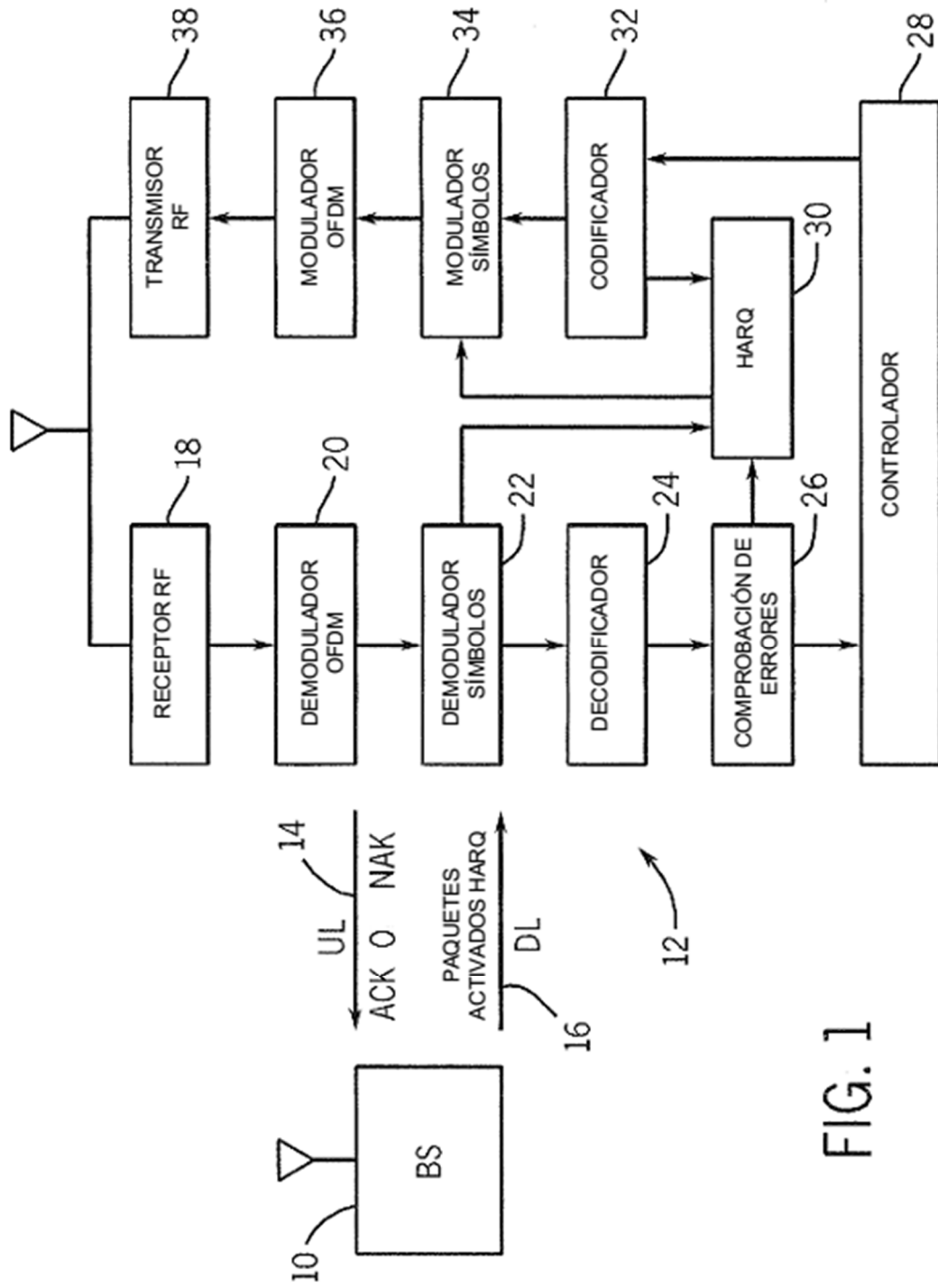


FIG. 1

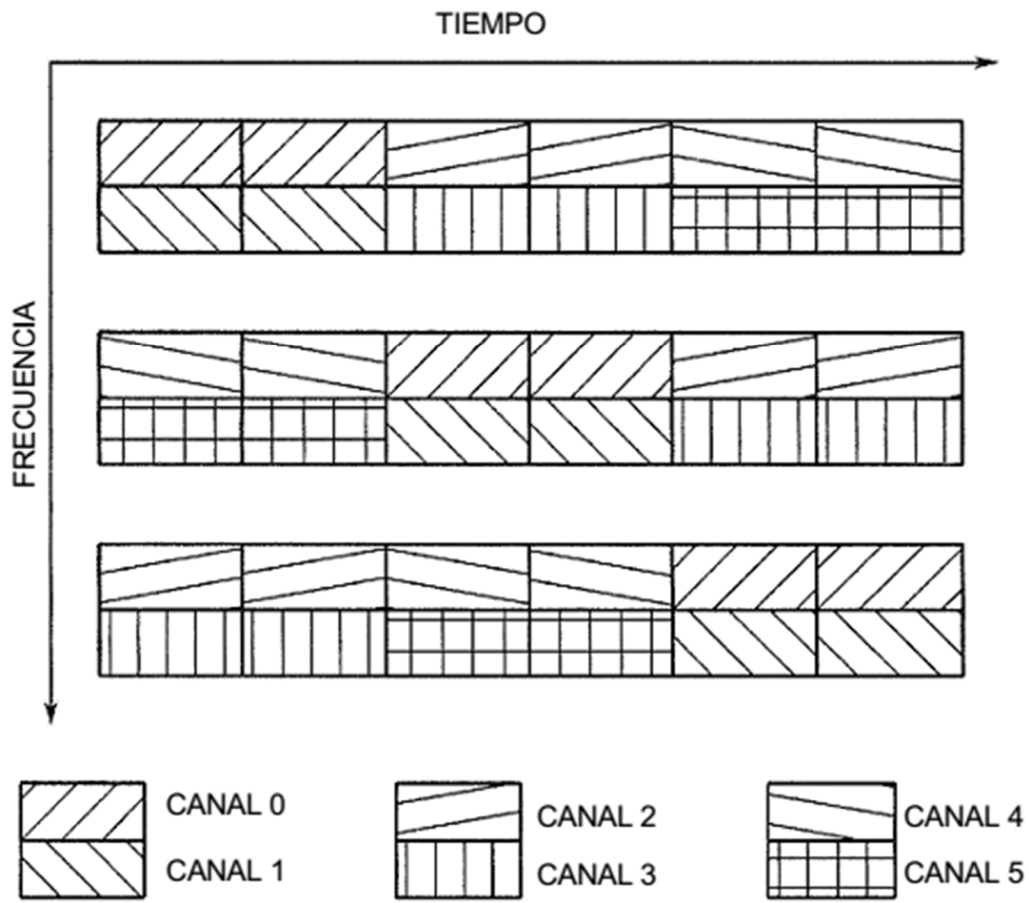


FIG. 2

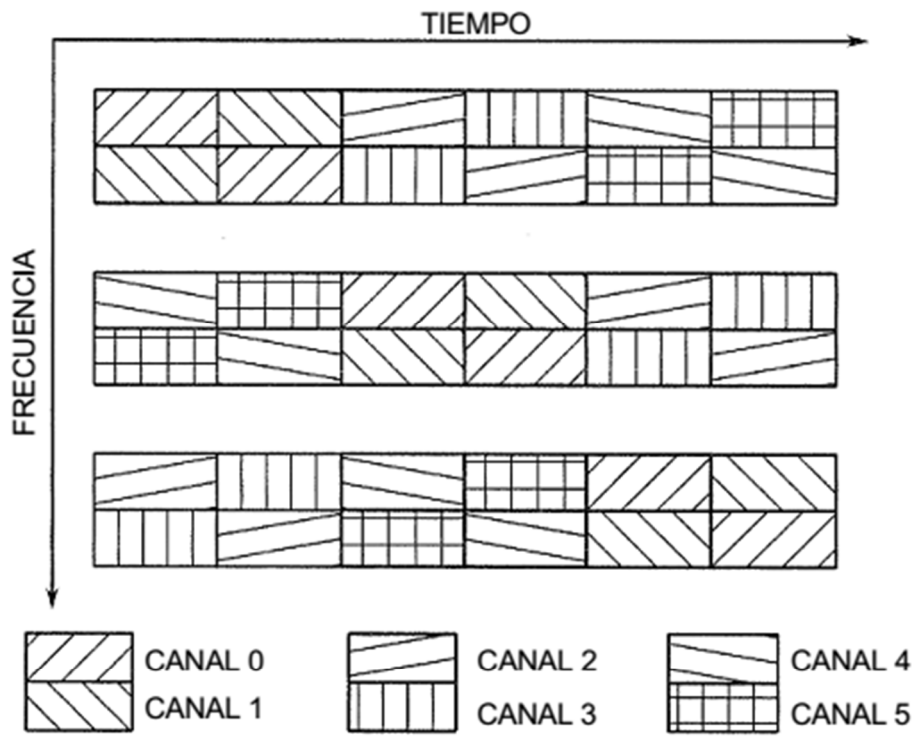


FIG. 3

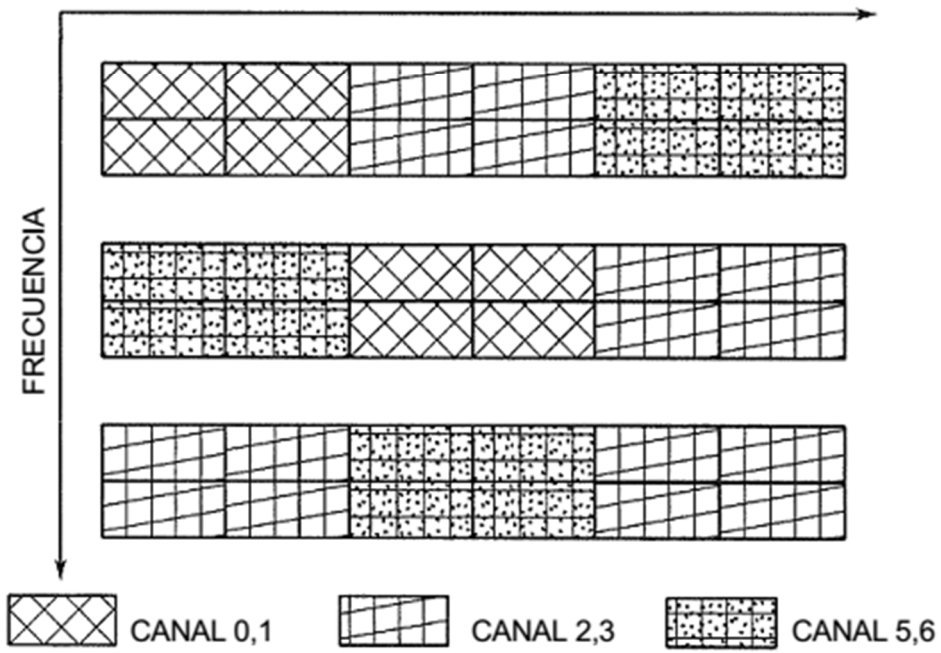


FIG. 4

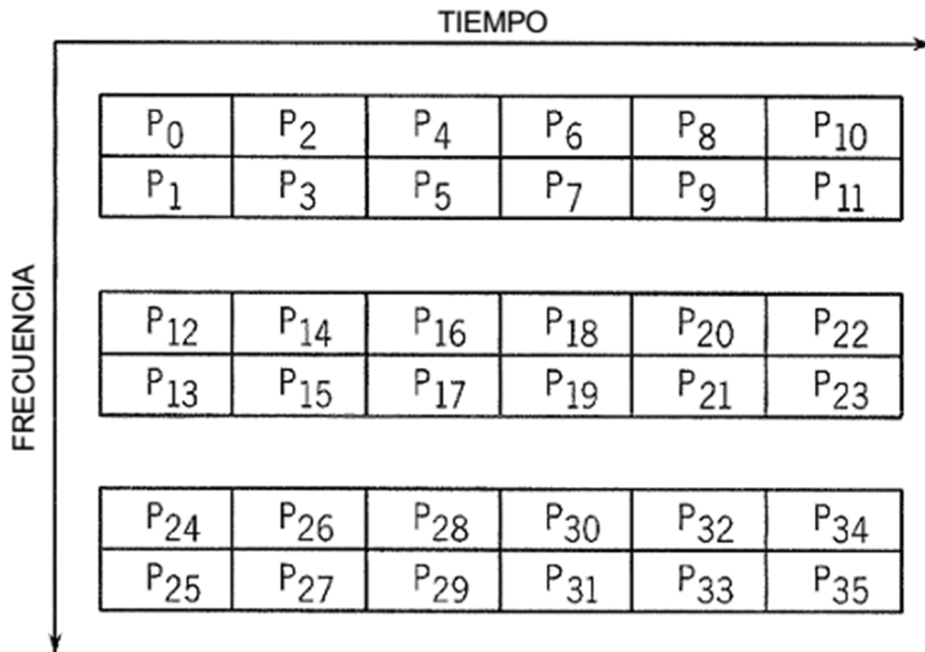
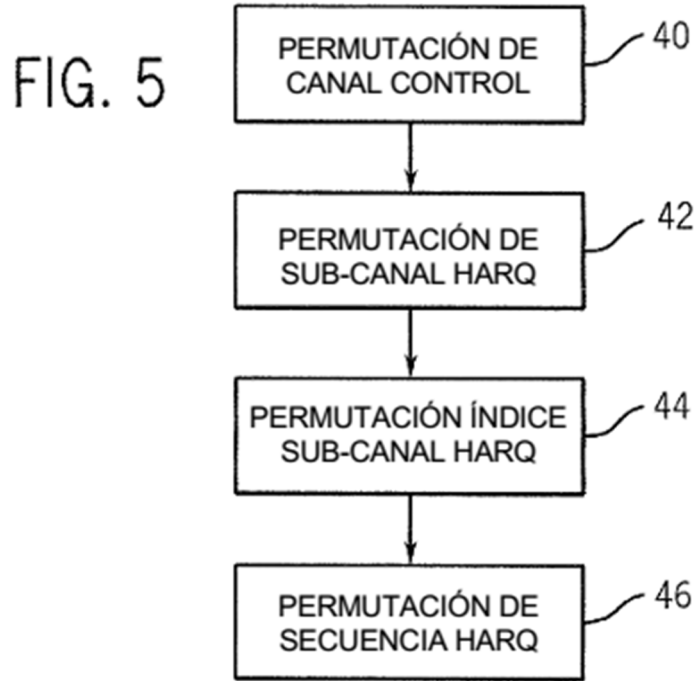


FIG. 6

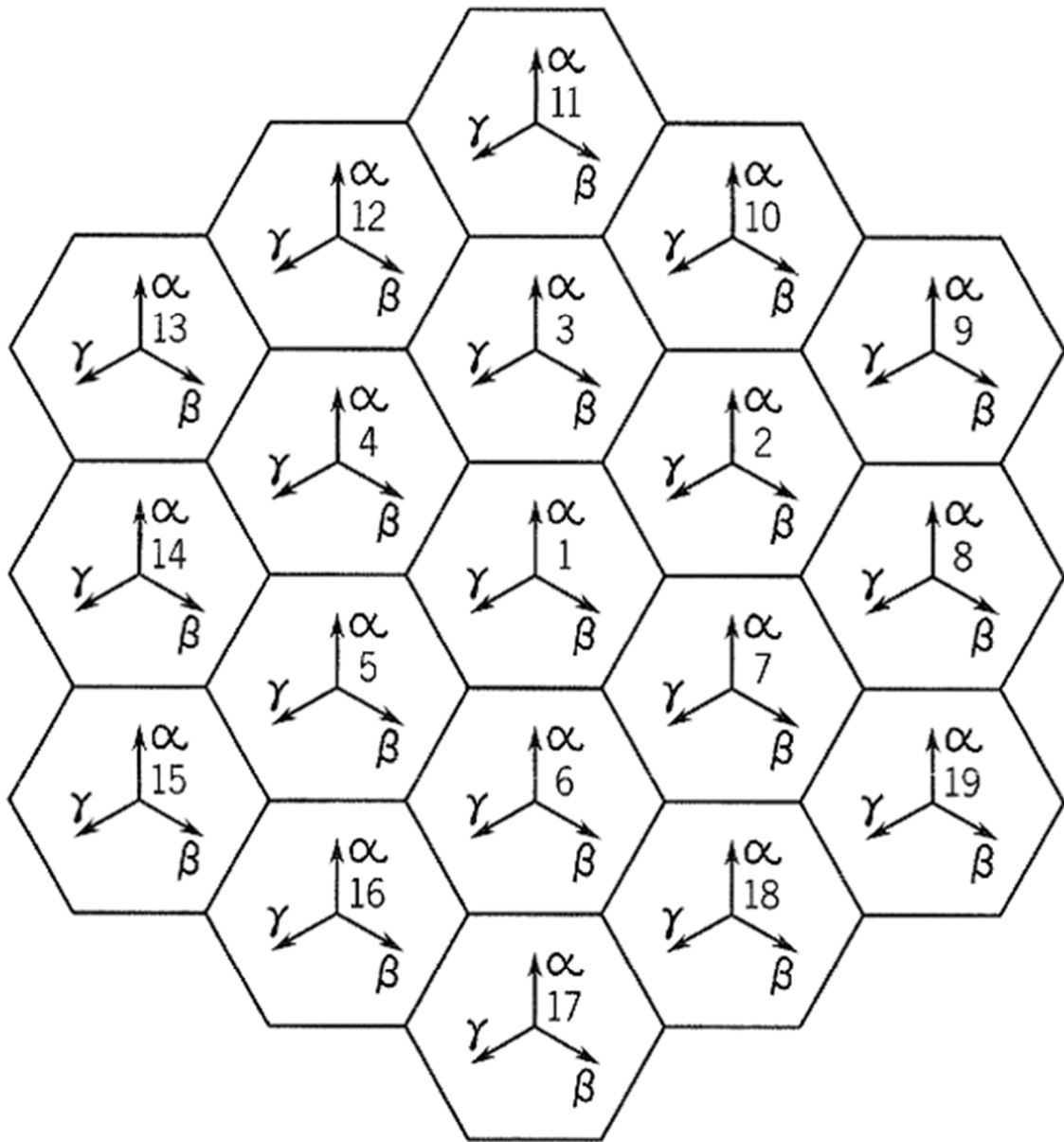


FIG. 7