

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 168**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04W 28/18** (2009.01)

**H04W 48/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2009 E 09716415 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2263407**

54 Título: **Señalización de ajustes de transmisión en sistemas multiusuario**

30 Prioridad:

**04.03.2008 EP 08152226**

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

**19.08.2016**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**HUSEN, SRI ANDARI;  
SERBETLI, SEMIH y  
WANG, YING**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 580 168 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**

Señalización de ajustes de transmisión en sistemas multiusuario

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere en general a un aparato de transmisión, un aparato de recepción, un sistema, una señal, un producto de programa informático, y un procedimiento para realizar una transmisión multiusuario a una pluralidad de receptores en un sistema de transmisión, tal como, pero no restringido a, una red de área local inalámbrica (WLAN).

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15 En la comunicación inalámbrica, el canal real a través del cual se transmite una señal difiere en función de la ubicación física del transmisor y el receptor y de los objetos presentes en el entorno. Por ejemplo, cuando un receptor está en una zona de sombra, la intensidad de señal de recepción puede ser muy baja. Los sistemas de comunicación inalámbrica generalmente están diseñados para incluir la capacidad de medir y estimar el canal y de adaptar los ajustes de transmisión en consecuencia de manera que pueda conseguirse una transmisión fiable.

20 Para que un receptor descodifique una señal recibida en bits correctamente, el receptor necesita conocer los ajustes de transmisión, entre otras cosas, el formato de modulación, el esquema y velocidad de codificación, y la cantidad de datos transmitidos. Estos ajustes se establecen por el transmisor teniendo en cuenta los canales de transmisión reales hacia cada receptor, que sólo pueden estar disponibles para el transmisor en el extremo de un mecanismo de reserva de canal. Por otro lado, los ajustes seleccionados por el transmisor deben ser conocidos por los receptores antes de la transmisión de datos. Esto significa que estos ajustes deben ser comunicados en una transmisión con los ajustes de transmisión conocidos/fijados antes de la transmisión de datos real.

25 En el uso de los sistemas de antenas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) se observa la posibilidad de aumentar adicionalmente la velocidad binaria. Con este fin, se ha propuesto un nuevo mecanismo de protocolo de control de acceso al medio (MAC), que soporta transmisiones MIMO multiusuario (MU) en redes WLAN según las normas basadas en IEEE 802.11. El nuevo protocolo propuesto amplía el protocolo MIMO de usuario único (SU) de tal manera que diferentes estaciones pueden ser estaciones de destino para los paquetes incluidos en una trama MIMO (que es un conjunto de paquetes transmitidos simultáneamente en diferentes flujos espaciales). En redes ubicuas, una estación podría estar comunicándose de este modo con otros múltiples usuarios a la vez.

30 En sistemas inalámbricos tales como, por ejemplo, los sistemas 802.11a/g/n, los ajustes de transmisión de datos pueden transmitirse en un campo dedicado, por ejemplo el campo SEÑAL en el sistema 802.11a/g/n, del preámbulo de la transmisión, después de la transmisión de la secuencia de preparación para la adquisición, sincronización y estimación de canal. Sin embargo, los sistemas conocidos son sistemas de usuario único.

35 El documento WO 2007/023379 A2 da a conocer un aparato que proporciona señalización de canal de control a una pluralidad de terminales de usuario. Una unidad de definición está configurada para definir al menos dos formatos de tabla de asignación. Una unidad de selección está configurada para seleccionar el formato de tabla de asignación de los al menos dos formatos de asignación que se va a utilizar para la generación de una tabla de asignación. Una unidad de generación está configurada para generar una tabla de asignación en función de, al menos en parte, el formato de tabla de asignación seleccionado. Una unidad transmisora está configurada para señalar la tabla de asignación a una pluralidad de terminales de usuario, donde el formato de tabla de asignación seleccionado se identifica mediante una entrada unificada en la tabla de asignación.

40 **RESUMEN DE LA INVENCION**

Es un objeto de la presente invención proporcionar un esquema de transmisión multiusuario que permita comunicar los ajustes de transmisión en sistemas multiusuario.

55 Este objeto se consigue mediante un aparato de transmisión según la reivindicación 1, un aparato de recepción según la reivindicación 6, un procedimiento según la reivindicación 11, un sistema según la reivindicación 12, un producto de programa informático según la reivindicación 14 y una señal de transmisión multiusuario según la reivindicación 15.

60 Por consiguiente, la solución propuesta permite la comunicación de ajustes multiusuario en una señal de transmisión multiusuario hacia todos los receptores. El rendimiento del sistema multiusuario puede mejorarse, ya que cada flujo de usuario puede tener diferentes ajustes de transmisión. Además, la calidad de transmisión puede mejorarse mediante la transmisión conjunta de los ajustes de transmisión comunes. La información común comprende información de duración que indica la duración del campo de flujo de usuario más largo.

65

En un ejemplo específico, la información común puede comprender información de asignación de recursos que indica una correlación de flujos de usuario con los usuarios o receptores. Por lo tanto, a todos los usuarios se les informa acerca de la duración de la transmisión y pueden ser informados acerca de la manera en que se correlacionan los múltiples campos de usuario con los diferentes usuarios.

5 Como una opción, la información específica de flujo de usuario puede transmitirse en un modo multiusuario. Así, la duración de la información específica de flujo de usuario puede reducirse de manera significativa.

10 Los múltiples flujos de usuario del mismo usuario o receptor pueden correlacionarse desmultiplexando la trama de transmisión en dichos múltiples flujos de usuario espaciales. Por lo tanto, un flujo de usuario que va a transmitirse a un usuario o receptor puede correlacionarse desmultiplexando el flujo en múltiples flujos espaciales. Esto proporciona la ventaja de una planificación de transmisión más flexible y de un menor retardo debido a que una trama de transmisión se transmite mediante múltiples flujos. El flujo de usuario puede ser un flujo de usuario espacial.

15 El aparato receptor puede estar adaptado para comprobar un campo de asignación de la parte de preámbulo, para descodificar de manera independiente un flujo específico de usuario indicado por la información de asignación como asignado a diferentes usuarios o receptores, y para descartar los flujos específicos de usuario no destinados al aparato receptor. Por lo tanto, puede garantizarse un transporte y una interpretación apropiados hacia/por los receptores previstos.

20 Desarrollos ventajosos adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

#### 25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirá la presente invención según varias realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 La Fig. 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de transmisión MIMO multiusuario según varias realizaciones de la presente invención;

la Fig. 2 muestra una estructura de preámbulo según una primera realización;

35 la Fig. 3 muestra una estructura de preámbulo según una segunda realización; y

la Fig. 4 muestra una estructura de preámbulo según una tercera realización;

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

40 A continuación se describen varias realizaciones conforme a un sistema MU-MIMO como el mostrado en la Fig. 1.

45 De acuerdo con la Fig. 1, un punto de acceso (AP) MU-MIMO 10 proporciona acceso WLAN para un número de ejemplo de cuatro estaciones 21 a 24, donde cada una tiene múltiples antenas. El AP 10 comprende N fases de procesamiento diferentes  $M_1$  a  $M_N$  para proporcionar diferentes esquemas de codificación y/o modulación, a las que pueden aplicarse señales de entrada y que pueden conectarse selectivamente a al menos una de una pluralidad de antenas.

50 En general, pueden usarse dos tipos de técnicas MIMO en ambos sentidos entre el AP 10 y cada una de las estaciones 21 a 24 en función de las propiedades del canal de propagación, es decir la estructura de la matriz de correlación espacial en la disposición de antenas del receptor. En caso de una alta correlación de la señal recibida, pueden aplicarse diferentes algoritmos de formación de haz, mientras que en caso de una baja correlación de la señal recibida, los enfoques de diversidad (DIVERSITY) y multiplexación (MUX) pueden proporcionar un mejor rendimiento. En los esquemas MUX se transmiten simultáneamente múltiples flujos, donde cada uno usa una antena dedicada. Esto aumenta el rendimiento con un factor igual al número de flujos que están transmitiéndose. En los esquemas 55 DIV se usan múltiples antenas de una manera diferente. En el esquema de DIV básico, el transmisor usa solamente una antena. El receptor con múltiples antenas recibe múltiples copias de la señal transmitida, de manera que el uso de un algoritmo de procesamiento de señales apropiado consigue relaciones de señal a ruido (SNR) significativamente mayores. En los esquemas que combinan MUX y DIV hay más antenas de transmisión activas, pero el receptor, como en todos los esquemas DIV, puede seguir teniendo un número de antenas mayor que el número de flujos. La multiplexación está presente, pero el receptor consigue más información acerca de la señal transmitida que en el caso de MUX pura.

60 Las siguientes realizaciones proporcionan mejoras para permitir múltiples usuarios, por ejemplo para IEEE 802.11. La solución propuesta se basa en la observación de que se pueden necesitar diferentes ajustes de transmisión para una transmisión MIMO multiusuario que va a comunicarse a los receptores para una descodificación apropiada. En la transmisión MU-MIMO, es probable que el canal experimentado por cada usuario sea diferente. El rendimiento del

sistema multiusuario podría mejorar si cada transmisión puede tener diferentes ajustes de transmisión tales como, por ejemplo, un formato de modulación, un esquema y velocidad de codificación, etc. adaptados al canal que lo experimenta. Además, cuando se asignan múltiples flujos a un usuario, dependiendo de la condición del canal, la codificación del bloque espacio-tiempo puede utilizarse para el código a través de múltiples flujos para mejorar la fiabilidad de la transmisión. Otro ajuste de usuario que está en esta categoría puede ser la cantidad de los datos de usuario transmitidos en el flujo. Debido a que el flujo de usuario para un receptor puede no ser de ningún interés para otro receptor, puede que no sea necesario para un receptor decodificar la transmisión destinada a otros receptores y, por lo tanto, el receptor no necesita conocer los ajustes de otros flujos de usuario. Esto significa que los ajustes específicos del flujo de usuario pueden transmitirse en un modo multiusuario. Adicionalmente, los ajustes comunes pueden mantenerse durante todas las transmisiones, con independencia de los receptores, o deben ser conocidos por todos los receptores para garantizar una recepción multiusuario apropiada.

Por lo tanto, se propone dividir los ajustes de transmisión en COMSIG (campos de señal comunes, que contienen ajustes/información relevante para todos los receptores) y USERSIG (campos de señal específicos de flujo de usuario, que contienen los ajustes/información relevantes sólo para el flujo espacial relacionado), donde la transmisión de USERSIG puede realizarse en un modo de usuario único (MIMO) o en un modo multiusuario (MIMO). Esto último reduce la duración de los USERSIG aproximadamente  $1/N_{\text{usuario}}$  veces (siendo  $N_{\text{usuario}}$  el número de usuarios previstos) con respecto al enfoque anterior donde los USERSIG se transmiten por división de tiempo.

En el caso de MU-MIMO, estos ajustes comunes pueden incluir, por ejemplo, el ancho de banda de la transmisión (cuando se permiten diferentes anchos de banda de transmisiones), y, por ejemplo, al menos uno de los dos nuevos campos de información de señal, es decir, un campo de información acerca de la duración del flujo más largo y un campo de asignación de recursos multiusuario (MU-RA), que no existen en las normas IEEE 802.11a/b/g/n.

Más específicamente, la duración del campo de flujo espacial más largo puede transportarse para que, en la transmisión MU-MIMO formada por haces, todos los receptores conozcan la cantidad de tiempo que los receptores deben guardar silencio y todos los receptores puedan usar esta información como referencia para la fase de acuse de recibo multiusuario. El campo de asignación de recursos multiusuario puede transmitirse para que los receptores conozcan la correlación de los flujos espaciales con los receptores. Puede ser necesario comunicar el campo de duración del flujo más largo a todos los usuarios que serán atendidos en la transmisión MU-MIMO formada por haces para informarles acerca de la duración de la transmisión. Esta duración puede ser diferente de la duración individual de los usuarios e indica a los usuarios que guarden silencio durante este periodo de tiempo, incluso si su señal se recibe completamente. Además, el final de la transmisión MU-MIMO puede servir como un tiempo de referencia para la fase de acuse de recibo (ACK) multiusuario (en lugar de ampliar todos los flujos espaciales a la misma duración mediante un relleno con ceros de manera que el tiempo de referencia para la fase ACK de multiusuario pueda ser observable por todos los receptores). Para mantener la longitud de la duración del flujo más largo (en cuanto al tiempo, no al número de bits) en un número mínimo de bits, esta información puede representarse en cuanto al número de símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) que ocupará la transmisión MU-MIMO. Otro enfoque puede ser el relleno con ceros para hacer que la duración de cada flujo sea igual entre sí.

El segundo campo nuevo de información de señal MU-RA indica cómo los múltiples flujos espaciales en la transmisión MU-MIMO se correlacionan con diferentes usuarios. En las normas WLAN actuales no existe tal tipo de campo de señal debido a su naturaleza de transmisión de usuario único en una única oportunidad de transmisión. Sin embargo, el enlace descendente de la transmisión MU-MIMO puede considerar una comunicación de punto a multipunto, de manera que ciertos flujos espaciales de la señal transmitida se destinan a determinados usuarios/receptores. Además, también pueden asignarse varios flujos espaciales a un usuario/receptor. Si este es el caso, hay dos posibilidades para correlacionar el flujo de usuario: (1) correlacionar una trama control de acceso al medio (MAC) completa para un flujo espacial, o (2) desmultiplexar una trama MAC en los múltiples flujos espaciales. Esto último tiene la ventaja de una planificación de transmisión más flexible y un retardo posiblemente más corto debido a que una trama MAC se transmite por múltiples flujos. Sin embargo, para que el usuario/receptor descodifique la señal MU-MIMO apropiadamente y combine/multiplexe los múltiples flujos espaciales adecuadamente para formar las tramas MAC, la correlación de los flujos espaciales con los usuarios/receptores (así como el mecanismo de desmultiplexación) debe comunicarse a los usuarios/receptores. Adicionalmente, si la transmisión MU-MIMO está precedida por un intercambio de paquetes RTS MU (solicitud de envío) y CTS (libre para enviar) según el mecanismo 802.11 RTS/CTS de para reducir las colisiones de trama, cada usuario sabrá exactamente qué flujos espaciales están destinados para sí mismo en la capa de protocolo física (PHY), y puede tratar de decodificar solamente esos flujos espaciales en lugar de tratar de decodificar todos los flujos espaciales de la capa PHY y comprobar las direcciones MAC de cada trama MAC.

En el siguiente ejemplo se proporciona una ilustración de cómo la información anterior puede transportarse e interpretarse por los receptores previstos. Se supone que el AP 10 de la Fig. 1 tiene permitido transmitir hasta cuatro flujos espaciales. Para cada flujo espacial hay, por lo tanto, cinco opciones de asignación, es decir, asignarlo a uno cualquiera de los cuatro receptores 21 a 24 o no asignarlo a ningún receptor. Dado que hay cuatro flujos espaciales a asignar, hay  $5 \times 5 \times 5 = 625$  posibilidades de asignación. Estas posibilidades pueden representarse con un campo de asignación M-SIG de 10 bits (= 1024 posibilidades). Tras recibir esta información, un receptor respectivo de los

receptores 21a 24 comprueba el campo de asignación e interpreta la información de asignación. Cuando se asigna cada flujo espacial a un flujo de receptor/usuario diferente, el receptor decodifica cada flujo de manera independiente y transfiere todos los flujos descodificados a la capa MAC, que descartará el flujo no destinado a la misma. Cuando un flujo de usuario para un receptor se desmultiplexa en múltiples flujos espaciales, interpretados a partir de los campos de asignación, el receptor puede multiplexar entonces y descodificar los flujos de usuarios correctamente.

Si la transmisión está precedida de intercambios RTS MU y CTS, la designación de los receptores 21 a 24 puede obtenerse a partir del orden de aparición de las direcciones MAC de los receptores en la trama MAC.

La Fig. 2 muestra una estructura esquemática de un preámbulo P según una primera realización. En el lado de transmisor del AP 10, el preámbulo se divide en dos partes: una parte de usuario único y una parte multiusuario.

La parte de usuario único puede comprender varios campos, a saber:

- un campo de preparación 110 para una secuencia de preparación de adquisición y sincronización (A&S-TS), donde se puede utilizar un STF (campo de preparación corto), por ejemplo como en la norma 802.11/a/g,

- un campo de preparación SU 120 para una secuencia de preparación de estimación de canal SISO/SIMO de usuario único (SU-CE-TS), donde puede utilizarse un LTF (campo de preparación largo) (HT), por ejemplo como en la norma 802.11(n), y

- un campo de señal común (COMSIG) 130 que contiene ajustes comunes. Los ajustes de transmisión para este campo son conocidos por el receptor y normalmente son las transmisiones más robustas.

Los campos anteriores pueden transmitirse de manera secuencial a través del canal.

La parte de multiusuario puede comprender dos campos, a saber:

- un campo de preparación MU 140 para una secuencia de preparación de estimación de canal MIMO multiusuario (MU-CE-TS). El campo de preparación 140 puede ser similar a los HT-LTF de la norma 802.1 In. El número de HT-LTF transmitido en este campo puede ser igual al número de flujo de espacio-tiempo menos uno (debe observarse que el primer HT-LTF se transmite en la parte de usuario único del preámbulo). Cuando se usa formación de haz, el campo de preparación MU 140 también puede transmitirse formado por haces.

- Campos de señal específicos de flujo de usuario (USERSIG) 150 que contienen ajustes específicos de flujo de usuario y que pueden ser diferentes para cada usuario (receptor). A diferencia de los otros campos, estos campos USERSIG 150 pueden transmitirse simultáneamente de una manera MIMO multiusuario. La transmisión de estos campos USERSIG 150 de manera MIMO multiusuario sólo puede ocurrir después del campo de preparación MU 140 para la estimación de canal MIMO multiusuario, de manera que los receptores, después de haber estimado el canal, sean capaces de decodificar sus USERSIG correctamente.

El número de campos USERSIG 150 depende del número de flujos espaciales 160 (datos de USUARIO1 a USUARIO<sub>n</sub>) en las transmisiones MU-MIMO. La designación de los campos USERSIG 150, que es la misma que la designación de los flujos espaciales, se refleja en el campo MU-RA. Cuando un usuario tiene más de un flujo espacial designado al mismo, recibirá más de un campo USERSIG 150. Por lo tanto, es posible que los flujos del mismo receptor tengan diferentes ajustes de transmisión (por ejemplo, formato de modulación).

La Fig. 3 muestra una estructura alternativa de un preámbulo P según una segunda realización. Aquí, todos los campos USERSIG 150 se transmiten secuencialmente por división de tiempo. No se requiere que el campo de preparación de estimación de canal MU-MIMO 140 preceda a los campos USERSIG 150 y, por lo tanto, los campos USERSIG 150 pueden transmitirse antes o después de la transmisión del campo de preparación de estimación de canal MU-MIMO 140 en el modo de usuario único o formado por haces, respectivamente. Para el preámbulo P en la Fig. 3, los receptores 21 a 24 del sistema de transmisión previsto pueden descodificar todos los campos USERSIG 150 y descartar todos los campos USERSIG 150, excepto el campo USERSIG 150 designado para el receptor respectivo y la información relacionada que todos los receptores deben extraer.

Dado que todos los campos USERSIG 150 están disponibles para todos los receptores, un receptor puede encontrar la información de duración más larga comparando la información de todos los campos USERSIG 150. Por lo tanto, no es necesario en la segunda realización incluir esta información en el campo COMSIG 130.

La estructura de preámbulo de la primera realización es más ventajosa que la estructura de preámbulo de la estructura de la segunda realización en cuanto a la información de control del preámbulo, ya que la duración del campo USERSIG 150 es aproximadamente  $1/N_{\text{usuario}}$  veces más corta (siendo  $N_{\text{usuario}}$  el número de usuarios previstos). Sin embargo, la estructura de preámbulo de la segunda realización también aporta algunas ventajas para las capas MAC y PHY. En primer lugar, puesto que todos los usuarios pueden acceder al esquema de modulación y codificación (MCS) de cada flujo espacial/usuario, esta información puede utilizarse en la capa PHY para

implementar receptores MIMO avanzados en los receptores en función de la cancelación sucesiva de interferencias. En segundo lugar, este tipo de preámbulo ofrece la posibilidad de implantar la transmisión MU-MIMO sin necesidad de intercambiar M-RTS y CTS antes de la transmisión real. Puesto que los campos USERSIG no se transmiten mediante haces (MU-MIMO), cada usuario puede acceder a los campos USERSIG 150 de todos los usuarios y, por lo tanto, cada usuario puede tratar de descodificar cada flujo espacial en la capa PHY utilizando la información de los campos USERSIG 150. De esta manera, las direcciones MAC de las tramas MAC formadas por cada flujo espacial descodificable pueden comprobarse en la capa PHY, y puede determinarse si ese flujo espacial particular está destinado a la misma o no. Por lo tanto, cuando este tipo de preámbulo se utiliza en una transmisión MU-MIMO, no es obligatorio el mecanismo de intercambio M-RTS y CTS para informar a los usuarios de que recibirán señales. Por lo tanto, la sobrecarga del mecanismo de intercambio M-RTS y CTS puede reducirse.

La Fig. 4 muestra una estructura esquemática de un preámbulo P según la tercera realización, donde los campos USERSIG 150 se transmiten consecutivamente en el modo (formado por haces) MU-MIMO. La transmisión formada por haces puede impedir que estos campos se descodifiquen de manera apropiada por todos los usuarios/receptores como en la estructura de preámbulo de la segunda realización mostrada en la Fig. 3. Por lo tanto, las ventajas del preámbulo P de la Fig. 3 no son válidas para el preámbulo P de la Fig. 4. Sin embargo, este preámbulo P es ventajoso ya que los valiosos campos USERSIG 150 se transmiten en forma de haces. Por lo tanto, tienen la ganancia formada por haces, y debido a la transmisión consecutiva, no se ven afectados por ninguna interferencia MU-MIMO y pueden descodificarse de forma más fiable.

Al comparar la primera y segunda estructuras de preámbulo de las Fig. 2 y 3 con la estructura de preámbulo de 802.11a/g existente, puede apreciarse que pueden usarse los mismos campos de preparación que los campos de preparación de 802.11a/g existentes para los campos de preparación SISO de las estructuras de preámbulo propuestas. A este respecto, los dos primeros campos de preparación 110, 120 son compatibles con versiones anteriores. Combinando el uso de los campos de velocidad y longitud, el campo SEÑAL de la estructura de preámbulo de 802.11a/g existente puede utilizarse para transmitir la duración de la transmisión más larga. Para los dispositivos heredados (por ejemplo, en 5 GHz, los dispositivos 802.11a/n), la duración de la información de transmisión más larga puede utilizarse para ajustar sus vectores de asignación de red (NAV) correctamente, a pesar de que el resto de la transmisión puede no descodificarse correctamente por esos dispositivos. Otra información transmitida en el campo COMSIG propuesto 150 puede añadirse después del campo de asignación L-SIG. Debe apreciarse que el cumplimiento de la norma 802.11a es suficiente para el cumplimiento de la norma 802.11n.

En resumen, se ha descrito un esquema de transmisión multiusuario en el que los ajustes de transmisión se dividen en información de señal común, que contiene información común relevante para varios de los receptores, e información específica de flujo de usuario, que contiene información específica de flujo de usuario relevante solamente para un flujo de usuario relacionado, y en el que la información de señal común y la información específica de flujo de usuario se transmiten en campos dedicados diferentes de una parte de preámbulo de la transmisión multiusuario.

Debe apreciarse que la presente invención no está limitada a las realizaciones anteriores y que puede usarse en cualquier esquema de transmisión multiusuario con flujos de usuario espaciales y no espaciales, no solamente MU-MIMO. Más específicamente, la invención puede aplicarse a todos los tipos de redes WLAN basadas en MIMO. El protocolo funciona tanto en un modo de usuario único (SU) como MU. Además, la invención puede aplicarse a todos los sistemas inalámbricos multiusuario con un mecanismo de acceso aleatorio. El término "preámbulo" mencionado anteriormente pretende incluir cualquier parte de información (preámbulo, cabecera o similares) añadida a una parte de carga útil que incluye los datos reales que van a transmitirse.

Los expertos en la técnica pueden concebir y llevar a cabo modificaciones en las realizaciones divulgadas analizando los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la expresión "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad de elementos o etapas. Un único procesador u otra unidad pueden cumplir las funciones de varios elementos citados en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas se enumeren en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa. Un programa de ordenador usado para controlar el procesador con el fin de llevar a cabo las características reivindicadas puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse de otras formas, tal como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicación cableados o inalámbricos. No debe considerarse que los signos de referencia de las reivindicaciones limitan el alcance de las mismas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato de transmisión para llevar a cabo una transmisión multiusuario hacia una pluralidad de receptores (21 a 24), estando adaptado dicho aparato (10) para:
- 6 a) dividir los ajustes de transmisión de una señal de transmisión multiusuario en información de señal común (130), que contiene información común relevante para una pluralidad de dichos receptores, e información específica de flujo de usuario (150), que contiene información específica de flujo de usuario relevante solamente para un flujo de usuario relacionado; y
- 10 b) transmitir dicha información de señal común y dicha información específica de flujo de usuario en campos dedicados diferentes de una parte de preámbulo de dicha transmisión multiusuario,
- 15 donde el aparato está adaptado para proporcionar en dicha información común una información de duración que indica la duración del campo de flujo de usuario más largo.
- 20 2. Un aparato según la reivindicación 1, donde dicho aparato (10) está adaptado para proporcionar en dicha información común una información de asignación de recursos que indica una correlación de flujos de usuario con dichos receptores.
- 25 3. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, donde dicho aparato (10) está adaptado para transmitir dicha información específica de flujo de usuario de una manera multiusuario.
4. Un aparato según la reivindicación 1, donde dicho aparato (10) está adaptado para correlacionar un flujo de usuario que va a transmitirse con un usuario o receptor desmultiplexando el flujo en múltiples flujos de transmisión.
5. Un aparato según la reivindicación 1, en el que dicho flujo de usuario es un flujo de usuario espacial.
- 30 6. Un aparato de recepción para recibir una señal de transmisión multiusuario, estando adaptado dicho aparato (21 a 24) para:
- 35 a) detectar en campos dedicados diferentes de una parte de preámbulo de dicha transmisión multiusuario una información de señal común (130) y una información específica de flujo de usuario (150); y
- 40 b) obtener a partir de dicha información de señal común un ajuste de transmisión relevante para múltiples receptores, y a partir de dicha información específica de flujo de usuario una información específica de flujo de usuario dedicada relevante solamente para un flujo de usuario relacionado con dicho aparato,
- 45 donde el aparato está adaptado para obtener a partir de dicha información común una información de duración que indica la duración del campo de flujo de usuario más largo.
7. Un aparato según la reivindicación 6, donde dicho aparato (21 a 24) está adaptado para obtener a partir de dicha información común una información de asignación de recursos que indica una correlación de flujos de usuario con usuarios o receptores.
- 50 8. Un aparato según la reivindicación 6 o 7, en el que dicho flujo de usuario es un flujo de usuario espacial.
9. Un aparato según la reivindicación 6 o 7, donde dicho aparato (21 a 24) está adaptado para recibir dicha información específica de flujo de usuario de una manera multiusuario.
- 55 10. Un aparato según la reivindicación 6, donde dicho aparato (21a 24) está adaptado para comprobar un campo de asignación de dicha parte de preámbulo, para descodificar de manera independiente un flujo específico de usuario indicado por dicha información de asignación como asignado a diferentes usuarios o receptores, y para descartar los flujos específicos de usuario no destinados a dicho aparato.
- 60 11. Un procedimiento para realizar una transmisión multiusuario entre un transmisor (10) y una pluralidad de receptores (21 a 24), comprendiendo dicho procedimiento:
- 65 a) dividir los ajustes de transmisión de una señal de transmisión multiusuario en información de señal común (130), que contiene información común relevante para una pluralidad de dichos receptores, e información específica de flujo de usuario (150), que contiene información específica de flujo de usuario relevante solamente para un flujo de usuario relacionado; y
- b) transmitir dicha información de señal común y dicha información específica de flujo de usuario en campos dedicados diferentes de una parte de preámbulo de dicha transmisión multiusuario,

en el que dicha información común comprende una información de duración que indica la duración del campo de flujo de usuario más largo.

5 12. Un sistema para una transmisión multiusuario que comprende al menos un aparato de transmisión según la reivindicación 1 y al menos un aparato de recepción según la reivindicación 6.

10 13. Un sistema según la reivindicación 12, en el que dicho al menos un aparato de transmisión (10) y dicho al menos un aparato de recepción (21 a 24) son al menos parte de una red inalámbrica con un mecanismo de acceso aleatorio.

14. Un producto de programa informático que comprende medios de código para generar las etapas de la reivindicación 11 cuando se ejecutan en un dispositivo informático.

15 15. Una señal de transmisión multiusuario que comprende una parte de preámbulo que tiene un primer campo que contiene información de señal común (130) que indica un ajuste de transmisión relevante para múltiples receptores, y un segundo campo que contiene información específica de flujo de usuario (150) relevante solamente para un flujo de usuario relacionado, en la que la información de señal común comprende una información de duración que indica la duración del campo de flujo de usuario más largo.

20 16. Una señal según la reivindicación 15, en la que dicho primer campo es una parte de transmisión de único usuario y dicho segundo campo es una parte de transmisión multiusuario.

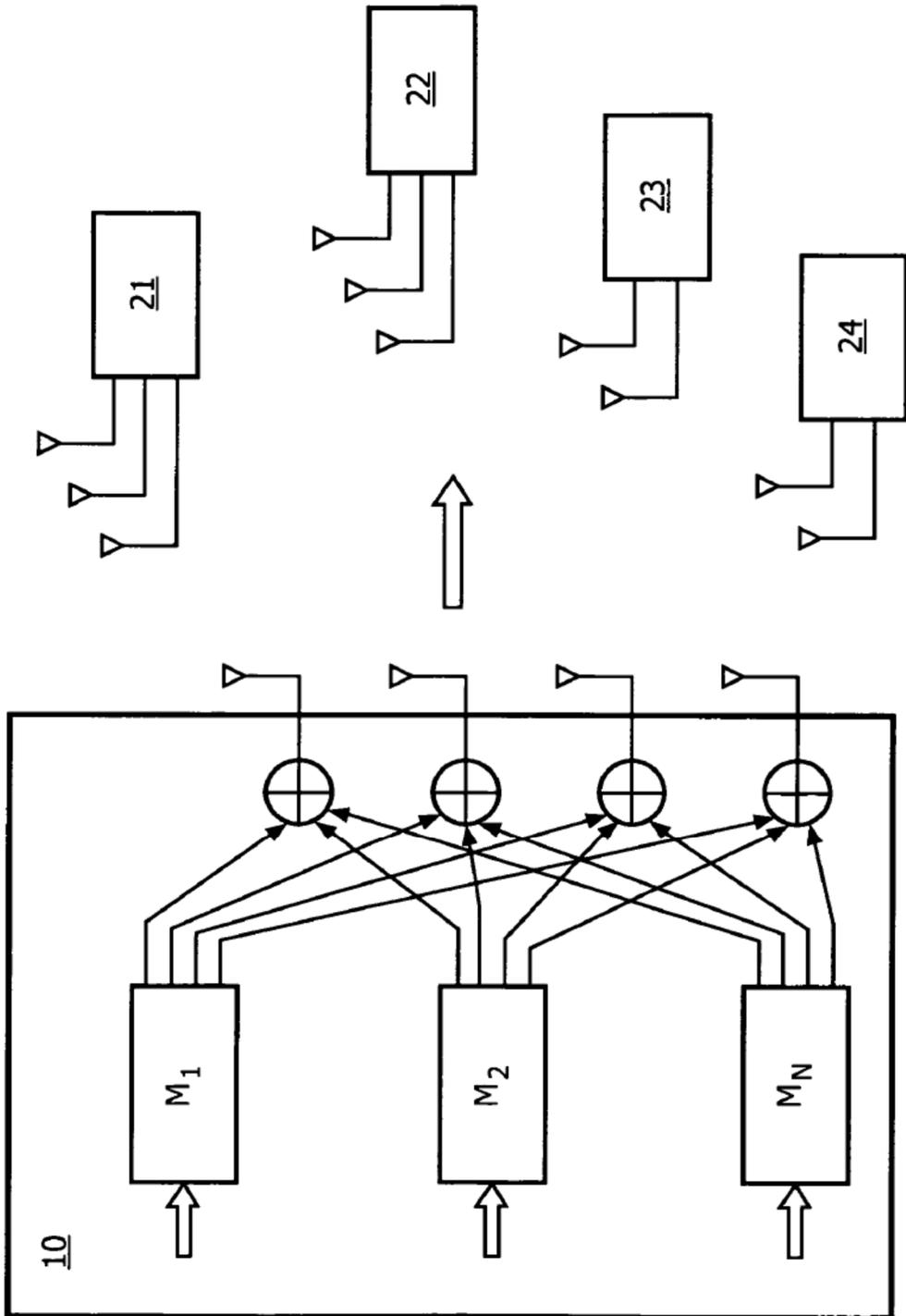


FIG. 1

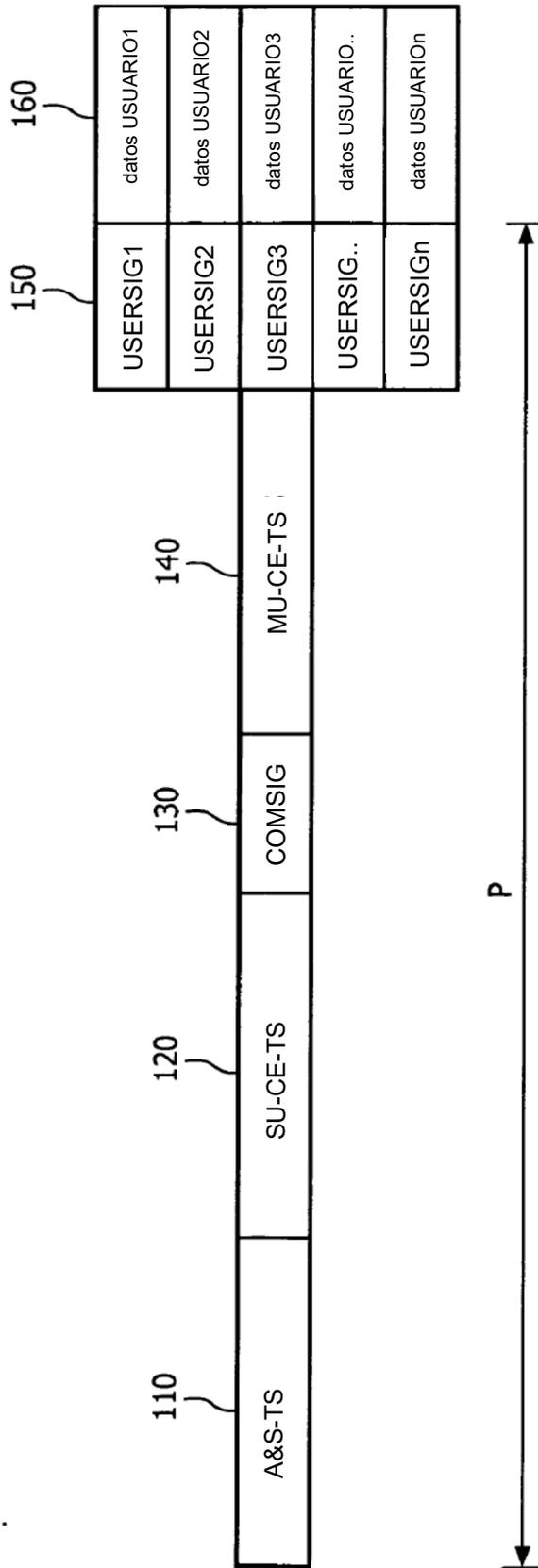


FIG. 2

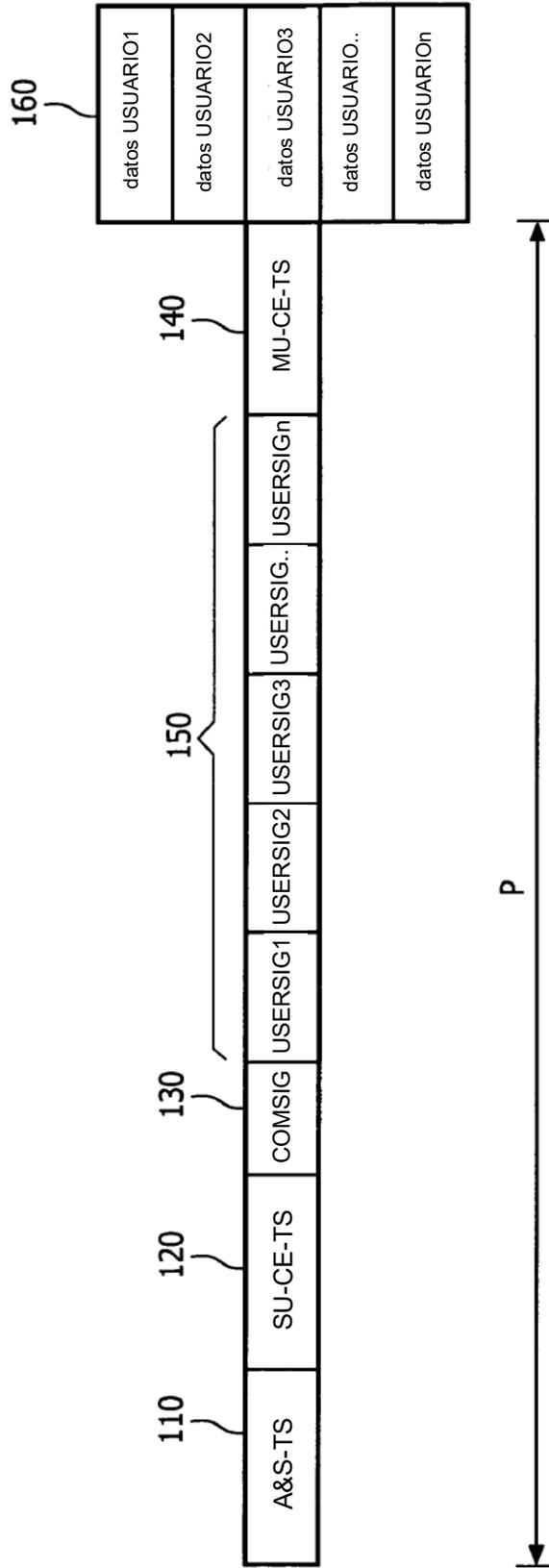


FIG. 3

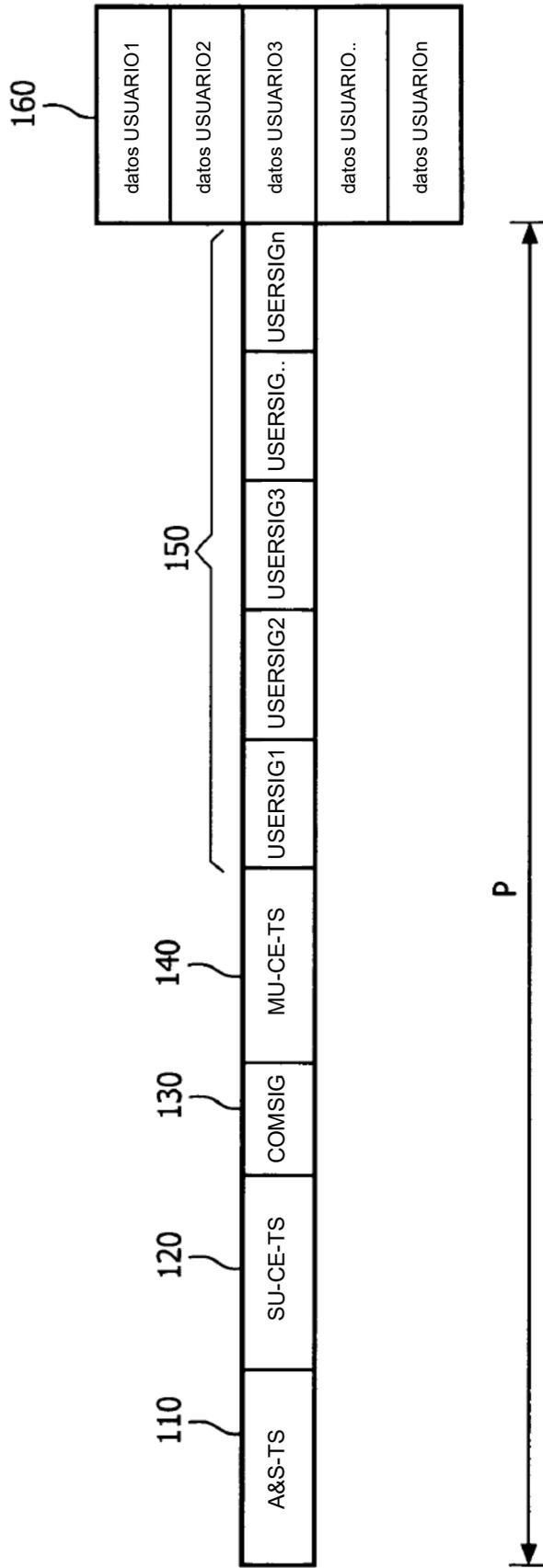


FIG. 4