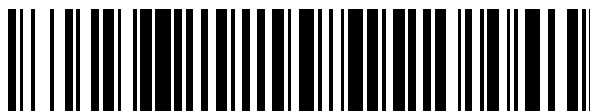


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 860**

51 Int. Cl.:

H04W 74/04

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2006** **E 06803895 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013** **EP 1938512**

54 Título: **Método, punto de acceso y estación de gestión de transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

21.09.2005 US 719035 P
27.09.2005 US 720967 P
14.11.2005 US 736255 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.09.2013

73 Titular/es:

INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
(100.0%)
200 Bellevue Parkway, Suite 300
Wilmington, DE 19809, US

72 Inventor/es:

SAMMOUR, MOHAMMED;
GRANDHI, SUDHEER A. y
OLESEN, ROBERT LIND

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 422 860 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

Método, punto de acceso y estación de gestión de transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con la transmisión de datos en un sistema de comunicación inalámbrica. En particular, la presente invención se refiere a un método y un aparato de gestión de transmisión para múltiple invitación a transmitir y ahorro de energía en un sistema de comunicación inalámbrica.

10 ANTECEDENTES

La implementación de los estándares IEEE 802.11 propuestos, y en particular del estándar IEEE 802.11n, permitirá dispositivos de red de área local inalámbrica (WLAN, wireless local area network) de mayor caudal (HT, higher throughput). Una forma de conseguir mayor caudal es mediante la utilización de agregación de señales en la capa de control de acceso al medio (MAC, medium access control) y en la capa física (PHY). Cuando un agregado está dirigido a una única dirección receptora, se denomina un agregado de receptor único (SRA, Single Receiver Aggregate). Cuando el agregado está dirigido a múltiples receptores, se denomina un agregado de múltiples receptores (MRA, Multiple Receiver Aggregate).

Un MRA puede ser transmitido durante una secuencia de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores (MMP, Multiple Receiver Aggregate Multi-Poll) o un descriptor de agregación de ahorro de energía (PSAD, Power Save Aggregation Descriptor). Esta agregación tiende a mejorar el rendimiento del sistema y proporciona asimismo un mecanismo de ahorro de energía en el caso de MMP/PSAD.

Una o varias unidades de datos de servicio MAC (MSDUs, MAC Service Data Units) que son enviadas al mismo receptor pueden agregarse en una única MSDU agregada (A-MSDU, Aggregate-MSDU). Esta agregación de más de una trama mejora la eficiencia de la capa MAC, en particular cuando existen muchas MSDUs pequeñas, tal como acuses de recibo de protocolo de control de transmisión (TCP ACKs, Transmission Control Protocol Acknowledgements). La sobrecarga asociada con el acceso de canal, tal como el preámbulo del protocolo de convergencia de capa física (PLCP, Physical Layer Convergence Protocol), la cabecera MAC y la separación IFS, pueden por lo tanto amortizarse durante dos o más MSDUs. Adicionalmente, una STA puede utilizar agregación MSDU solamente cuando sabe que el receptor soporta agregación MSDU. En algunos casos, el soporte de agregación MSDU puede ser obligatorio en el receptor.

La figura 1 muestra una trama A-MSDU 10 a modo de ejemplo. La trama A-MSDU 10 incluye una serie de campos 11 de cabecera de subtrama y una serie de campos 12 MSDU (indicados como MSDU₁...MSDU_n). Cada campo 11 de cabecera de subtrama incluye un campo 13 de longitud MSDU, un campo 14 de dirección fuente (Dir. Fuente) y un campo 15 de dirección de destino (Dir. Dest.). Habitualmente, los campos 11 de cabecera de subtrama separan la MSDU para ayudar a un receptor a descifrar si la trama está o no dirigida al mismo. Normalmente, el campo 13 de longitud MSDU incluye la longitud, el campo 14 de Dir. Fuente incluye la dirección del transmisor, y el campo 15 de Dir. Dest. incluye la dirección del receptor. En general, para formar una A-MSDU 10, se agregan conjuntamente dos o más MSDUs.

Otro tipo de agregación puede formarse uniendo entre sí múltiples unidades de datos de protocolo MAC (MPDUs, MAC Protocol Data Units). La figura 2 muestra una trama 20 de MPDU agregada (A-MPDU, aggregated MPDU) a modo de ejemplo. Una trama A-MPDU 20 incluye una serie de campos 21 delimitadores de MPDU y una serie de campos MPDU 22 (indicados como MPDU₁...MPDU_n). Cada campo 21 delimitador de MPDU incluye asimismo un campo reservado 31, un campo 24 de longitud de MSDU, un campo 25 de control de redundancia cíclica (CRC, Cyclic Redundancy Check) y un campo 26 de patrón único. La trama A-MPDU 20 se transporta habitualmente en una única unidad de datos de servicio PLCP agregados (A-PSDU, aggregate PLCP Service Data Unit). Adicionalmente, se agregan octetos de relleno (no mostrados), si es necesario, para hacer cada sección de campo 22 MPDU un múltiplo de cuatro octetos de longitud, excepto en el caso de MPDU_n.

Un propósito del campo 21 delimitador de MPDU es delimitar las MPDUs 22 dentro del agregado. Por ejemplo, generalmente la estructura del agregado puede recuperarse cuando se reciben con errores uno o varios delimitadores de MPDU. Asimismo, los campos 21 delimitadores de MPDU individuales tienen la misma tasa de errores de bloque (BER, block error rate) que las MPDU contiguas 22, y por lo tanto pueden perderse durante la transmisión.

Una ventaja de utilizar tramas 20 A-MPDU es que, a diferencia de las A-MSDUs, pueden agregarse para múltiples receptores. Es decir, un agregado de múltiples receptores (MRA, multiple-receiver aggregate) puede contener MPDUs que están dirigidas a múltiples receptores. Además, un MRA pueden ser transmitido en uno de dos contextos que se diferencian en función de si es o no transmitido durante una secuencia MMP/PSAD. Si se requieren múltiples respuestas, pueden planificarse mediante la transmisión de una trama MMP o PSAD.

La figura 3 muestra una típica trama 30 de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores (MMP). La trama MMP 30 incluye un campo 31 de control de trama, un campo 32 de duración, un campo 33 de dirección del

receptor (RA, receiver address), un campo 34 de dirección del transmisor (TA, transmitter address), un campo 35 de número de receptores (N), un campo 36 de información de receptor (info) y un campo 37 de secuencia de verificación de trama (FCS, frame check sequence). El campo RA 33 es habitualmente la dirección de difusión de un grupo. El campo TA 34 es habitualmente la dirección de la unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU, wireless transmit/receive unit) que transmite el agregado MRA. El campo 35 de número de receptores (N) incluye el número de receptores para los cuales están incluidas MPDUs en el agregado MRA.

Adicionalmente, el campo 36 de información de los receptores incluye una serie de subcampos, tales como un campo 61 de identificador de asociación (AID, association identifier), un campo 62 de identificador de transmisión (TID, transmission identifier), un campo 63 indicador de nueva PPDU, un campo reservado 64, un campo 65 de desfase de recepción (Rx), un campo 66 de duración de Rx, un campo 67 de desfase de transmisión (Tx) y un campo 68 de duración de Tx. El campo AID 61 identifica una estación (STA) a la que se dirige la trama. El campo AID 62 define el TID para transmisiones mediante una STA. El campo 63 de indicador de nueva PPDU indica que el enlace descendente (DL, downlink) para la STA comienza al inicio de la PPDU. El campo 65 de desfase de Rx define el comienzo del primer símbolo que contiene datos de DL para una STA. El campo 66 de duración de Rx define la duración de un enlace descendente. El campo 67 de desfase de Tx define el momento en el que pueden comenzar las transmisiones mediante la STA, y el campo 68 de duración de Tx define el límite de duración de dichas transmisiones.

La figura 4 muestra una típica trama 40 de descriptor de agregación de ahorro de energía (PSAD). La trama PSAD 40 incluye un campo 41 de control de trama, un campo 42 de duración, un campo RA 43, un campo TA 44, un campo 45 de identificador de conjunto de servicio básico (BSSID, basic service set identifier), un campo 46 de parámetro PSAD (PARAM), un campo 47 de número de receptores y un campo FCS 48. El campo PARAM PSAD 46 incluye adicionalmente un campo reservado 71, un indicador 72 de más PSAD y un campo 73 de final del descriptor. El campo 47 de número de receptores incluye una serie de campos individuales de información de la estación que incluyen adicionalmente un campo reservado 81, un campo 82 de ID de la STA, un campo 83 de desfase del comienzo de transmisión de enlace descendente (DLT, downlink transmission), un campo 84 de duración de DLT, un campo 85 de desfase de comienzo de transmisión de enlace ascendente (ULT) y un campo 86 de duración de ULT.

Una trama MMP/PSAD puede ser transmitida como no agregada, o puede agregarse con MPDUs de enlace descendente. Dado que el formato de trama MMP/PSAD define duraciones de recepción y transmisión para cada STA, permite a las STA ahorrar energía puesto que la STA puede pasar al modo de espera cuando no está recibiendo ni transmitiendo. Asimismo, puesto que la secuencia MMP está protegida utilizando un vector de asignación de red (NAV, network allocation vector) y protección PHY extendida (EPP, expended PHY protection), MMP proporciona un mecanismo de planificación de múltiples oportunidades de transmisión (TXOPs, transmission opportunities).

La figura 5A muestra una secuencia 50 de intercambio de tramas de enlace descendente MMP/PSAD, y la figura 5B muestra una secuencia 55 de intercambio de tramas de enlace ascendente MMP/PSAD. En PSAD, se describen un periodo de tiempo de transmisión de enlace descendente (DLT) y un periodo de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) mediante la trama PSAD 40. En la trama PSAD 40 se describe asimismo qué periodo de tiempo está previsto utilizar para la transmisión de tramas hacia/desde el transmisor PSAD a uno de los receptores PSAD.

En particular, las figuras 5A y 5B muestran los desfases de inicio para DLT1 a DLTn, y ULT1 a ULTn. De manera similar, en MMP, se muestran los desfases para una serie de transmisiones de enlace descendente Rx1 a Rxn y transmisiones de enlace ascendente Tx1 a Txn.

La agregación es posible asimismo en la capa de nivel PHY para unidades de datos de protocolo de capa física (PHY) (PPDUs, PHY protocol data units). Esta agregación puede denominarse una PPDU agregada (A-PPDU, aggregated PPDU). Una A-PPDU contiene uno o varios pares de cabeceras PLCP y PPDUs o unidades de datos de servicio PHY, PSDUs. Para formar una A-PPDU, se agregan conjuntamente dos o más PPDUs (o PSDUs), separadas mediante el campo de señal de caudal elevado (HT-SIG, High Throughput Signal).

La figura 6 muestra una típica PPDU agregada (A-PPDU) 60. La A-PPDU 60 incluye un preámbulo heredado (preámbulo-L) 91, un preámbulo de caudal elevado (preámbulo-HT) 92, una serie de campos 93 PSDU (PSDU₁...PSDU_n) y una serie de campos 94 de señal-HT (HT-SIG). Un campo HT-SIG 94 puede incluir asimismo un campo 95 de longitud, un campo MCS 96, un campo 97 de codificación avanzada, un paquete 98 de sondeo, un número de campo de entrenamiento heredado-HT (HT-LTF) 99, un campo GI corto 101, un campo 20/40 102, un campo 103 de control de redundancia cíclica (CRC) y un campo 104 de cola.

Tal como se muestra en la figura 6, la A-PPDU 60 resultante es por lo tanto la combinación de todas las PPDUs (o PSDUs) en la A-PPDU junto con las HT-SIG 94 para cada componente PSDU 93. Puesto que cada PSDU 93 mostrado en la figura 6 está delimitado mediante una HT-SIG 94 que define los diversos parámetros de capas físicas, la A-PPDU comprende PSDUs multi-tasa.

Sin embargo, uno de los inconvenientes del sistema actual es que cuando es transmitida una MMP/PSAD mediante el AP, es posible que una o varias de las STA asociadas con la MMP/PSAD no reciban correctamente o descodifiquen incorrectamente la trama MMP/PSAD. En estos casos, las STA que no reciben o descodifican correctamente la trama MMP/PSAD perderán sus tiempos de transmisión de enlace ascendente planificados, desperdiciando de hecho el tiempo del medio de la WLAN.

Por lo tanto, sería ventajoso si existieran un método y un aparato que sirvan como mecanismo para recuperar la estructura de la A-PPDU 90 si se reciben erróneamente una o varias HT-SIG 94 o PSAD 93 debido a malas condiciones del canal. Sería ventajoso adicionalmente que existan un método y un aparato en los que el AP recupere cualquier ULT no utilizada, pueda transmitir múltiples tramas MMP/PSAD y pueda planificar transmisiones de multidifusión y difusión en tramas MMP/PSAD.

El documento XP002419871 [en línea] obtenido en la dirección de internet: URL: www.ieee82.org/11/DocFiles/04/11-04-0_889-05-000n-tgnsync-proposal-technical-specification.doc [obtenido en mayo de 2005] describe la especificación técnica para la capa MAC y la PHY de la propuesta de sincronización del TGn para IEEE 802.11.

El documento WO 2005/039127 A está relacionado con procesamiento MAC para la utilización de sistemas de caudal elevado que supuestamente pueden ser compatibles hacia atrás con varios tipos de sistemas heredados. Un aspecto se refiere a una estructura de transmisión de datos que comprende una invitación a transmitir consolidada y una o varias tramas transmitidas en función de la invitación a transmitir consolidada. Otros aspectos se refieren a una estructura de transmisión de datos en dúplex por división de tiempo que comprende un piloto, una invitación a transmitir consolidada y cero o más puntos de acceso a tramas de estación remota, de acuerdo con la invitación a transmitir consolidada.

COMPENDIO

En un sistema de comunicación inalámbrica que comprende por lo menos un punto de acceso (AP, access point) y una serie de estaciones (STAs), un método para la gestión de transmisión del medio inalámbrico comprende que el AP configura una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT, Uplink Transmission Time) planificado para dicha serie de STAs. El AP transmite a continuación la trama MMP/PSAD a dicha serie de STAs. Después de recibir y descodificar satisfactoriamente la trama MMP/PSAD, las STAs transmiten durante su ULT planificada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El compendio anterior, así como la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la presente invención, se comprenderán mejor cuando se lean haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 muestra una trama A-MSDU a modo de ejemplo;

la figura 2 muestra una trama MPDU agregada (A-MPDU) a modo de ejemplo;

la figura 3 muestra una típica trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores (MMP);

la figura 4 muestra una típica trama de descriptor de agregación de ahorro de energía (PSAD);

la figura 5A muestra una secuencia de intercambio de tramas de enlace descendente MMP/PSAD;

la figura 5B muestra una secuencia de intercambio de tramas de enlace ascendente MMP/PSAD;

la figura 6 muestra una típica PPDU agregada (A-PPDU);

la figura 7 muestra un sistema de comunicación inalámbrica configurado de acuerdo con la presente invención;

la figura 8 es un diagrama de bloques funcional de un AP y una STA configurados para llevar a cabo un método para gestión de transmisión, de acuerdo con la presente invención;

la figura 9 es un diagrama de flujo para gestionar tiempos de transmisión en el sistema de comunicación inalámbrica de la figura 7, de acuerdo con una realización de la presente invención,

la figura 10 es un diagrama de señal a modo de ejemplo de un intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica de la figura 7, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 11 es un diagrama de señal a modo de ejemplo de un intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica 100, en el que la STA concreta no ha recibido y descodificado satisfactoriamente su información de planificación de enlace descendente y enlace ascendente;

la figura 12 es un diagrama de flujo de un método de recuperación del medio, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 13 es un diagrama de señal a modo de ejemplo de intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica, que muestra una MMP/PSAD de difusión o multidifusión transmitido durante una fase de difusión de la fase de enlace descendente; y

la figura 14 es un diagrama de señal a modo de ejemplo de un intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica, que muestra una MMP/PSAD de difusión o multidifusión transmitido entre las fases de enlace descendente y enlace ascendente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

En adelante, una estación (STA) incluye de forma no limitativa una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), un equipo de usuario (UE, user equipment), una estación móvil, una unidad de abonado fijo o móvil, un dispositivo de radiobúsqueda o cualquier otro dispositivo capaz de funcionar en un entorno inalámbrico. Cuando sea mencionado en adelante, un punto de acceso (AP) incluye de forma no limitativa una estación base, un nodo B, un controlador del sitio, un punto de acceso o cualquier otro tipo de dispositivo de interconexión en un entorno inalámbrico.

La figura 7 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 configurado de acuerdo con la presente invención. En una realización preferida el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser una red de área local inalámbrica (WLAN), e incluye un AP 110 y una serie de STAs 120 (indicados como STA1, STA2 y STA3) capaces de comunicación inalámbrica con el AP 110. El AP 110, en una realización preferida, está conectado a una red 130, tal como la red internet, una red telefónica pública conmutada (PSTN, public switched telephone network) o similar. De este modo, las STAs 120 reciben acceso a la red 130 a través del AP 110. Aunque se muestran solamente tres STAs 120 en el sistema de comunicación inalámbrica 100, debe observarse que pueden existir cualquier número de STAs 120 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 y estar en comunicación con el AP 110.

La figura 8 es un diagrama de bloques funcional de un AP 110 en comunicación con una STA 120, configurado para llevar a cabo un método para gestión de la transmisión en el sistema inalámbrico 100.

Además de los componentes incluidos normalmente en un AP habitual, el AP 110 incluye un procesador 115 configurado para gestionar la transmisión en la red de comunicaciones inalámbricas 100, un receptor 116 en comunicación con el procesador 115, un transmisor 117 en comunicación con el procesador 115 y una antena 118 en comunicación con el receptor 116 y con el transmisor 117 para facilitar la transmisión y recepción inalámbricas. Adicionalmente, en una realización preferida, el procesador 115 puede comunicar con la red 130.

Además de los componentes incluidos normalmente en una STA habitual, la STA 120 incluye un procesador 125 configurado para gestionar la transmisión en el sistema de comunicación inalámbrica 100, un receptor 126 en comunicación con el procesador 125, un transmisor 127 en comunicación con el procesador 125 y una antena 128 en comunicación con el receptor 126 y con el transmisor 127 para facilitar la transmisión y recepción inalámbricas.

La figura 9 es un diagrama de flujo 900 para gestionar tiempos de transmisión en el sistema de comunicación inalámbrica 100, de acuerdo con una realización de la presente invención. En la etapa 910, el AP 110 configura una trama MMP/PSAD para señalar a las STAs 120 sus tiempos de transmisión en la fase de UL. Específicamente, la trama MMP/PSAD planifica intercambios de trama de enlace descendente y enlace ascendente para una duración de tiempo subsiguiente que se especifica en el campo de duración de MMP/PSAD. Por ejemplo, el AP 110 puede conseguir esto disponiendo el orden de los campos del descriptor PSAD (o los campos de información del receptor de la MMP) según valores crecientes del desfase de comienzo de la Rx/DLT, o según el orden de transmisión cuando el desfase de comienzo de la Rx/DLT es el mismo. Esto es particularmente útil si el AP 110 está enviando una A-PPDU que contiene múltiples PPDU's destinadas a múltiples STAs receptoras 120. Adicionalmente, el AP 110 puebla el campo TA (34, 44) con su propio identificador, tal como su dirección MAC, y el campo RA con direcciones de los receptores previstos. En una realización, el campo RA puede poblarse con las direcciones MAC de los STAs 120 para los que está prevista la trama MMP/PSAD.

A continuación, el AP 110 transmite la trama MMP/PSAD a las STAs 120 (etapa 920). Cada STA concreta 120 recibe a continuación la trama MMP/PSAD (etapa 930). Si la STA 120 recibe y descodifica satisfactoriamente la trama MMP/PSAD (etapa 940), la STA 120 extrae su tiempo de transmisión de la trama MMP/PSAD (etapa 950). Si la STA 120 no recibe y descodifica satisfactoriamente la trama MMP/PSAD (etapa 940), entonces el AP 110 recupera el medio (etapa 970), lo cual será descrito con mayor detalle a continuación.

En un ejemplo, la STA 120 extrae información de temporización de las PPDU individuales que forman el agregado A-PPDU. Una STA 120 que recibe una trama MMP/PSAD puede obtener su información de tiempo HT-SIG a partir del campo de desfase y del campo de duración que están definidos dentro de la trama MMP/PSAD. Específicamente, los campos de desfase de inicio y duración de la Rx (o de la DLT) se utilizan con el propósito de extraer la información de temporización HT-SIG de una A-PPDU, mejorando de ese modo la fiabilidad del esquema de agregación de la A-PPDU. Esto puede permitir asimismo una implementación simple del receptor.

A modo de ejemplo, puede asumirse que uno de los agregados dentro del intercambio de MMP/PSAD es un agregado A-PPDU. Para una STA 120 identificada en la trama MMP/PSAD como teniendo datos de enlace descendente dentro del intercambio de MMP/PSAD, los campos de desfase de Rx y de duración de Rx de la MMP/PSAD de las estaciones inmediatamente precedentes pueden utilizarse para determinar el tiempo de inicio de su campo HT-SIG. Sin embargo, esta compartición de la información de desfase de Rx se produce solamente si ambas estaciones tienen el mismo desfase de Rx. De lo contrario, se utiliza el desfase de Rx de la STA 120 concreta. Por consiguiente, sumando el desfase de Rx y la duración de Rx de la estación anterior, la STA concreta 120 puede determinar cuándo comenzará su HT-SIG de PPDU.

Alternativamente, la STA concreta 120 puede utilizar múltiples campos anteriores en la trama MMP/PSAD en lugar de solamente un campo anterior, tal como solamente la información de la estación inmediatamente anterior. Esta variación puede resultar útil, por ejemplo, cuando los campos de duración de Rx no están definidos en relación con un desfase de Rx común, sino en términos de la duración real de la A-PPDU de datos. En este caso, la STA concreta 120 puede tener que llevar a cabo una suma global de todos los campos de duración de Rx previos.

En otra alternativa, se suma un campo o bit dentro de los campos descriptores de MMP/PSAD o de los campos de información de receptor de MMP. Este campo o bit diferencia si la información de temporización está relacionada con el comienzo de una MPDU dentro de un agregado A-MPDU o de una A-PPDU dentro de un agregado A-PPDU. Por ejemplo, este campo añadido podría utilizarse para indicar que la STA concreta 120 debería esperar recibir y decodificar una HT-SIG en este desfase de Rx, un campo de entrenamiento de preámbulo o un campo delimitador de MPDU.

Si se transmite la A-PPDU sin la MMP/PSAD, deberá protegerse con una simulación o una configuración de vector de asignación de red (NAV) puesto que la probabilidad de errores irregulares y la propagación de errores pueden perjudicar los ahorros de energía, el acceso al medio y la NAV de otras STAs 120 del sistema. Por ejemplo, una A-PPDU del AP 110 puede estar precedida de una transmisión de preparado para transmitir (CTS, clear to send) para proporcionar protección NAV y/o EPP. Una A-PPDU procedente de una STA 120 no AP puede protegerse mediante un intercambio RTX/CTS para protección NAV y EPP.

Una vez que la STA 120 extrae su información de temporización (etapa 950), transmite a continuación durante su tiempo de transmisión en la fase de UL (etapa 960).

La figura 10 es un diagrama 101 de señal a modo de ejemplo, de un intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica 100, de acuerdo con el método 900 descrito anteriormente. El AP 110 transmite la trama MMP/PSAD que incluye la información de planificación de enlace descendente y enlace ascendente para la STA1, la STA2 y la STA3. En la fase de enlace descendente, el AP 110 transmite la información de enlace descendente para la STA1, la STA2 y la STA3 tal como se indica mediante D1, D2 y D3. Si cada STA 120 ha recibido y decodificado satisfactoriamente la trama MMP/PSAD, entonces cada STA 120 (STA1, STA2 y STA3) recibe su información de enlace descendente durante su tiempo planificado como D1, D2 y D3, respectivamente. En la fase de enlace ascendente, la STA1 transmite durante su tiempo de enlace ascendente planificado (U1), la STA2 transmite durante su tiempo de enlace ascendente planificado (U2) y la STA3 transmite durante su tiempo de enlace ascendente planificado (U3). De este modo, cada STA 120 sabe cuándo tiene que estar activa para recibir datos de enlace descendente asociados con la misma para transmitir durante su tiempo de enlace ascendente planificado. Por consiguiente, cada STA 120 puede desconectarse durante tiempos en los que sabe no está planificada para transmitir o recibir, lo que por lo tanto le permite ahorrar energía.

Dado que la planificación de los intercambios de trama de enlace ascendente y enlace descendente está planificada en la trama MMP/PSAD, una STA 120 que no recibe y decodifica satisfactoriamente la trama MMP/PSAD (etapa 940) no estará al tanto de su temporización y puede perder su oportunidad de transmisión en el UL. Sin ningún mecanismo para impedir que esto ocurra o recuperarse de ello, el tiempo del medio puede malgastarse. Para impedir que esto ocurra, el AP 110 deberá recuperar el medio (etapa 970).

La figura 11 es un diagrama 101' de señal, a modo de ejemplo, de un intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica 100, en el que una STA 120 concreta (en este caso la STA2) ha recibido y decodificado satisfactoriamente su información de planificación de enlace descendente y enlace ascendente en la etapa 940. Por consiguiente, la STA2 no transmite durante su tiempo de enlace ascendente planificado (U2').

La figura 12 es un diagrama de flujo de un método de recuperación del medio 970, de acuerdo con una realización de la presente invención. En la etapa 980, el AP 110 monitoriza el medio para detectar si STAs 120 concretas están o no transmitiendo durante su tiempo de UL planificado. El AP 110 puede utilizar la información de temporización en la trama MMP/PSAD para determinar cuándo debería monitorizar el medio (etapa 980) o puede monitorizar continuamente el medio.

Si el AP 110 detecta que una STA 120 no está realizando sus transmisiones de enlace ascendente cuando está planificado, el AP 110 puede reclamar el medio (etapa 990).

Haciendo referencia de nuevo a la figura 11, el AP 110 monitorizará la fase de enlace ascendente y detectará que la STA1 transmite sus datos de enlace ascendente durante su ventana de enlace ascendente planificada (U1). A continuación, el AP 110 detectará que la STA2, por ejemplo, no está transmitiendo durante su ventana de transmisión de enlace ascendente planificada (U2'). Después de esperar durante un periodo de inactividad, el AP 110 reclamará el medio (etapa 990).

En una realización preferida, el periodo de inactividad es un periodo predeterminado durante el que el AP 110 esperará para proporcionar a una STA 120 una oportunidad amplia de comenzar a transmitir durante su tiempo de

enlace ascendente, antes de que el AP 110 reclame el medio. A modo de ejemplo, el periodo de tiempo de inactividad puede ser igual al periodo de la separación entre tramas de la función de control de punto (PIFS). El AP 110 puede monitorizar el medio (etapa 980) durante el periodo de intercambio de MMP/PSAD si el AP 110 no está transmitiendo, o dado que el AP 110 puede conocer los periodos de tiempo en los que ha de estar transmitiendo cada STA 120 en el enlace ascendente, el AP 110 puede monitorizar solamente el medio durante estos tiempos.

Alternativamente, el AP 110 puede monitorizar en el medio errores de trama o colisiones que se estén produciendo durante la fase de enlace ascendente, y basar en estas observaciones la decisión de reclamar el medio. Adicionalmente, el AP 110 puede decidir cancelar la MMP/PSAD para transmitir o planificar tráfico de datos que tenga una prioridad superior a aquella con la que cuenta ya el AP 110. Por ejemplo, el AP 110 puede desear mejorar requisitos de calidad de servicio (QoS, Quality of Service) para tráfico concreto, o planificar tráfico de control.

En cualquier caso, una vez que el AP 110 ha decidido reclamar el medio en la etapa 990, existen varias maneras mediante las que puede hacerlo.

Una forma de que el AP 110 reclame el medio es replanificando transmisiones de DLT o ULT (etapa 991). En una realización preferida, el AP 110 consigue esto transmitiendo una trama para indicar a todas las STAs 120 o a una selección de las mismas, que deberán ignorar la trama MMP/PSAD enviada previamente (etapa 992). Esta trama puede tener una serie de formatos.

Por ejemplo, la trama transmitida en la etapa 992 puede ser una trama definida al efecto para resetear o cancelar la planificación anterior de MMP, o cualquier trama de control, gestión o datos que pueda configurarse para indicar a las STAs 120 resetear las planificaciones anteriores de MMP/PSAD.

Sin embargo, en una realización preferida, el AP 110 retransmite otra trama MMP/PSAD. La trama MMP/PSAD puede ser la trama MMP/PSAD original, pero conteniendo un campo que especifica que la información de planificación anterior deberá ser ignorada por todas las STAs 120, o una selección de las mismas. Alternativamente, la trama MMP/PSAD puede ser idéntica a la trama MMP/PSAD enviada previamente, pero con una norma definida que especifica que si una STA 120 recibe una trama MMP/PSAD, debe ignorar cualquier información de planificación recibida en cualquier trama anterior MMP/PSAD.

Puede utilizarse una duración de la NAV de la nueva MMP/PSAD, o cualquier trama utilizada para cancelar o resetear la planificación de MMP/PSAD anterior, para resetear o actualizar la NAV en las STAs 120 de recepción. Podría utilizarse asimismo otra trama, tal como una trama CF-END, para resetear las duraciones NAV de las STAs 120. Alternativamente, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede configurarse de manera que la duración de la trama MMP/PSAD más reciente sustituye a cualesquiera duraciones de NAV almacenadas localmente en las STAs 120.

Otra manera mediante la que el AP 110 puede reclamar el medio es transmitiendo una trama de invitación a transmitir a la STA 120 que no está transmitiendo durante su tiempo de transmisión planificado (etapa 993). La trama de invitación a transmitir puede incluir una invitación a transmitir sin contienda (CF-Poll, contention free poll), una invitación a transmitir QoS, otra trama MMP/PSAD, o similares. Alternativamente, el AP 110 puede transmitir la trama de invitación a transmitir a una STA 120 diferente a la STA planificada para transmisión de enlace ascendente. La STA 120 que recibe la trama de invitación a transmitir comienza a continuación a transmitir en respuesta a la trama de invitación a transmitir (etapa 994). Si la STA 120 tiene datos para transmitir, entonces transmitirá los datos. De lo contrario, transmitirá una trama de acuse de recibo, QoS nula, datos nulos u otra trama para indicar que no tiene datos a transmitir.

Otra manera más mediante la que el AP 110 puede reclamar el medio es transmitiendo datos de enlace descendente y, en una realización preferida, una señal de concesión en sentido inverso (RDG, reverse direction grant), tal como en la etapa 995. Por ejemplo, el AP 110 puede enviar datos de enlace descendente a cualquier STA 120 que lo desee, o el AP 110 puede transmitir cualquier trama de control o gestión durante este periodo. Al recibir los datos de enlace descendente y la señal RDG, la STA de recepción transmite los datos de enlace ascendente durante este lapso de tiempo (etapa 996). Incluso si el AP 110 no posee datos de enlace descendente para transmitir, puede seguir transmitiendo un nulo de datos o un nulo de QoS, o similares, para indicar a la STA que no está transmitiendo que debería comenzar a transmitir durante su duración especificada.

Por ejemplo, haciendo referencia de nuevo a la figura 11, si el AP 110 detecta que el medio está inactivo durante demasiado tiempo después del tiempo de transmisión (U1) de enlace ascendente de la STA1, entonces AP 110 transmite a la STA2 datos de enlace descendente y una RDG. Al recibir los datos de enlace descendente y la RDG, la STA2 transmite sus datos durante su duración especificada (U2').

Si la STA 120 no tiene datos a transmitir en el enlace ascendente, la STA 120 debería transmitir una trama de respuesta al AP 110, tal como una trama de QoS nula, una trama nula de datos o similares, para indicar al AP 110 que la STA no tiene datos para transmitir durante su tiempo de enlace ascendente asignado. Por lo tanto, el AP 110

puede reclamar el medio y adoptar alguna otra acción correctora para evitar derrochar el medio, tal como invitar a transmitir a otra STA 120 para comenzar su transmisión.

Otra manera mediante la cual el AP 110 puede reclamar el medio es transmitiendo una trama MMP/PSAD redundante (etapa 997). La trama MMP/PSAD redundante puede repetir parte o la totalidad de la información de ULT durante el tiempo en el que la STA 120 pierde su ventana de información en la fase de enlace ascendente. Esto es particularmente útil si más de una STA 120 no ha recibido o descodificado satisfactoriamente la trama MMP/PSAD. El AP 110 puede asimismo decidir utilizar una trama MMP/PSAD redundante si detecta que se producen ciertos eventos en el sistema de comunicación inalámbrica 100 durante una secuencia previa de intercambio de MMP/PSAD, o debido a que el AP 110 posee un conocimiento concreto acerca de la información de ULT o del número de STA 120, que harían apropiado transmitir una MMP/PSAD redundante.

Por ejemplo, el AP 110 puede haber detectado en un intercambio anterior de tramas MMP/PSAD que ciertas STAs 120 no transmitieron su información durante sus tiempos planificados de enlace ascendente. En este caso, el AP 110 puede determinar que en el siguiente intercambio de MMP/PSAD transmitirá una trama MMP/PSAD redundante para mejorar la probabilidad de que todas las STAs 120 reciban adecuadamente sus ULTs planificados.

Adicionalmente, el AP 110 puede saber que existe un gran número de STAs 120 en el sistema de comunicación inalámbrica 100, y por lo tanto, aumenta la probabilidad de que cualquier STA 120 concreta falle en la recepción de su información ULT en la primera MMP/PSAD. De forma similar, el AP 110 puede tener constancia de ULT extensivas planificadas para las STAs 120 en el sistema de comunicación inalámbrica 100, lo que significa que si una STA 120 falla en la recepción de la primera MMP/PSAD, puede tenerse una gran cantidad de ancho de banda desperdiciado si dicha STA falla en la transmisión durante su ULT planificada. En estos escenarios, transmitir una trama MMP/PSAD redundante mejora la probabilidad de que todas las STAs 120 del sistema utilicen sus ULTs planificados, eliminando ancho de banda desperdiciado. Esencialmente, el AP 110 puede utilizar una comparación de la duración de ULTs individuales, la duración total de todos los ULTs, y el número total de STA 120 que tienen ULT, con umbrales predeterminados, para decidir si debería o no transmitirse una trama MMP/PSAD redundante.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 11, supóngase que no sólo la STA2 no ha conseguido recibir y descodificar satisfactoriamente la trama MMP/PSAD, sino que la STA3 tampoco lo ha conseguido. En este caso, tanto la STA2 como la STA3 perderían sus tiempos de transmisión planificados sin una acción correctora por parte del AP 110. Por lo tanto, si el AP 110 detectara un periodo de inactividad demasiado largo después de la transmisión de enlace ascendente (U1) de la STA1, entonces el AP 110 transmitiría una trama MMP/PSAD redundante. De este modo, la STA3 recibe la trama MMP/PSAD redundante y transmite sus datos durante su ventana de enlace ascendente planificada (U3), limitando por lo tanto un derroche adicional del medio.

En otra realización alternativa de la presente invención, el AP 110 puede planificar una trama de difusión o multidifusión utilizando la trama MMP/PSAD. Para conseguir esto, el AP 110 debe reconfigurar la trama PSAD 40 existente de la trama MMP/PSAD, puesto que el formato actual especifica que el campo 82 de ID de la STA es el ID de asociación de la STA 120. Por lo tanto, para soportar la transmisión de una trama de difusión o multidifusión dentro de la secuencia MMP/PSAD, la trama PSAD existente 40 deberá ser reconfigurada.

Una manera de reconfigurar la trama PSAD 40 es incluir un bit o un campo dentro de la trama MMP/PSAD. En una realización preferida, esto se incluye en el campo de información de la estación. Por ejemplo, puede incluirse un bit en el campo reservado 81 del campo información de la estación, que especifica que una trama de difusión será transmitida con parámetros de DLT especificados, y que las STAs deberán permanecer alerta durante dicha duración. Alternativamente, pueden utilizarse valores específicos para el campo ID 82 de la STA, por ejemplo todos "1", para indicar que se transmitirá una trama de difusión y que dichas STAs deberán permanecer alerta durante la duración. Es decir, el campo ID 82 de la STA deberá tener todos los bits configurados a "1".

La figura 13 es un diagrama de señal 131 a modo de ejemplo de un intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica 100, en el que se transmite una difusión o multidifusión MMP/PSAD durante una fase de difusión de la fase de enlace descendente. En la presente invención, el AP 110 transmite el primer MMP/PSAD antes de la fase de enlace descendente, que indica a parte o la totalidad de las STAs 120 que deberán escuchar durante un intervalo de difusión que se producirá al final de la fase de enlace descendente. Al final de la fase de enlace descendente, el AP 110 puede transmitir a continuación una trama, y preferiblemente una trama MMP/PSAD adicional para confirmar las planificaciones ULT. De este modo, las STAs 120 habrán recibido sus planificaciones ULT dos veces y por lo tanto será menos probable que pierdan su tiempo de transmisión de enlace ascendente.

Alternativamente, el AP 110 puede insertar una segunda trama MMP/PSAD con la primera secuencia de intercambio de tramas MMP/PSAD mediante incluir una entrada de MMP/PSAD de unidifusión en la primera trama MMP/PSAD que describe el desfase de inicio de Tx y la duración de Tx para cuando ha de transmitirse la segunda trama MMP/PSAD. A modo de ejemplo, la entrada puede incluir cualquier dirección MAC de cualquier STA 120 como una dirección de receptor simulado. Esta entrada puede incluir asimismo información imprecisa desfase de inicio de Tx y duración de Tx. Al final de la fase de enlace descendente, el AP 110 puede transmitir a continuación una trama, y

preferiblemente una trama MMP/PSAD adicional para confirmar las planificaciones ULT. De este modo, solamente las STAs 120 que no han recibido y descodificado satisfactoriamente la primera MMP/PSAD permanecerán alerta, o se pondrán alerta, para recibir y descodificar la segunda trama MMP/PSAD, mientras que aquellas estaciones que han recibido y descodificado satisfactoriamente la primera trama MMP/PSAD no necesitan ponerse alerta para recibir y descodificar la segunda trama MMP/PSAD. Esto se debe a que aquellas STAs 120 que han recibido y descodificado satisfactoriamente la primera trama MMP/PSAD están al tanto de que la segunda trama MMP/PSAD no está prevista para ellas. Alternativamente, puede no transmitirse ninguna información relativa a la segunda trama MMP/PSAD en la primera trama MMP/PSAD.

La figura 14 es un diagrama de señal 141 a modo de ejemplo de un intercambio de enlace descendente y enlace ascendente para el sistema de comunicación inalámbrica 100, en el que se transmite una MMP/PSAD de difusión o multidifusión entre la fase de enlace descendente y la fase de enlace ascendente. En este ejemplo, el AP 110 inserta una segunda trama MMP/PSAD dentro de la primera trama MMP/PSAD, pero no incluye ninguna entrada en la primera trama MMP/PSAD para describir la segunda. A continuación, el AP 110 transmite la segunda trama MMP/PSAD para confirmar las planificaciones ULT en un intervalo entre la fase de enlace descendente y la fase de enlace ascendente, tal como se muestra en la figura 14. En este escenario, solamente las STAs 120 que no han recibido y descodificado satisfactoriamente la primera trama MMP/PSAD se pondrán alerta para recibir la segunda trama MMP/PSAD, puesto que aquellas que recibieron y descodificaron satisfactoriamente la primera trama MMP/PSAD no se pondrán alerta hasta que lo requieran en base a su descodificación satisfactoria de la primera trama MMP/PSAD.

De manera importante, sin embargo, debe observarse que el AP 110 deberá tener en cuenta el efecto de la trama MMP/PSAD insertada, o anidada, durante sus cálculos de desfase y duración de la ULT. De lo contrario, el AP 110 estará fuera de sincronización con los desfases a los que las STAs 120 consideran se les solicitará atenderse.

Esta trama MMP/PSAD anidada o redundante, puede o no contener información idéntica a la primera trama MMP/PSAD. Sin embargo, en una realización preferida contendrá información ULT para las STAs 120, y contendrá habitualmente información consistente con la de la primera trama MMP/PSAD. Es decir, la segunda trama MMP/PSAD deberá contener la misma información de planificación que se contenía en la primera trama MMP/PSAD.

Aunque en realizaciones anteriores, el AP 110 se ha descrito monitorizando el medio a efectos de determinar si reclamarlo o no, las STAs 120 pueden asimismo monitorizar el medio para mejorar adicionalmente el rendimiento del sistema. Habitualmente, las STAs 120 que reciben su información de planificación de ULT en la trama MMP/PSAD no realizan una detección del medio. Éstas se limitan a comenzar a ciegas sus transmisiones en su ULT replanificado. Sin embargo, en algunos casos, puede ser deseable hacer que las STAs 120 monitoricen el medio en lugar del AP 110, o además del mismo. En una realización, una STA 120 puede monitorizar el medio en busca de periodos de inactividad. Si la STA 120 detecta un periodo de inactividad que dura más de un umbral predeterminado, la STA puede transmitir a continuación su transmisión de enlace ascendente durante la duración de ULT restante, evitando de ese modo colisiones con otras ULTs de STAs, y maximizando al mismo tiempo la utilización del medio.

Si bien la figura 1 muestra solamente un AP 110, es posible asimismo que haya varios AP presentes en un sistema de comunicación inalámbrica. En este caso, algunas STAs en el sistema de comunicación inalámbrica pueden estar asociadas con un AP, mientras que otras STAs pueden estar asociadas con otros AP, lo que podría provocar cierta dificultad. En un escenario, uno de los AP (AP1) puede estar asociado con un conjunto de servicio básico en solapamiento (OBSS, Overlapping Basic Service Set) o un BBS cocanal a otro AP (AP2). Si el AP1 fuera a transmitir una trama MMP/PSAD, las STAs asociadas con el AP2 pueden ignorar la trama MMP/PSAD después de recibirla debido a que no verán en el campo RA ninguna dirección que las indique que la trama está prevista para ellas, y pasan a un estado de espera. Si el AP 2 transmite a continuación tráfico durante dicho periodo, las STAs previstas no recibirán la información debido a que habrán estado en espera durante la transmisión.

Por consiguiente, las STAs 120 que reciben una trama MMP/PSAD pueden configurarse para leer el campo TA en la trama a efectos de determinar si la trama MMP/PSAD fue enviada desde el AP con el que está asociada la STA. Si la STA determina que la dirección del AP en el campo TA es la dirección del AP con el que está asociada la STA, entonces la STA puede descodificar transmisiones de enlace descendente y llevar a cabo transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con los contenidos de la trama MMP/PSAD, pasando al modo de espera en otros momentos. A la inversa, si la STA determina que el AP que transmite la trama MMP/PSAD no es el AP con el que está asociada la STA, ésta puede ignorar la trama, pero permanece en un estado de alerta para recibir cualquier transmisión que pueda ser enviada desde su AP asociado. Adicionalmente, sin embargo, la STA puede desear leer el valor de ID de duración en una trama MMP/PSAD y actualizar su duración NAV, incluso si la trama no fue enviada por un AP asociado. De este modo, la STA conocerá cuando estará en uso el medio, y será capaz de evitar transmitir durante dichos periodos.

En otra realización alternativa de la presente invención, la trama MMP/PSAD puede ser utilizada para invitar a transmitir ciertos tipos de paquetes, tal como tramas de respuesta de acuse de recibo de bloque (BA, Block Acknowledgement). En este caso, el AP 110 puede utilizar uno o varios indicadores dentro de la trama MMP/PSAD

que indican a las STAs 120 especificadas que transmitan sus tramas de respuesta BA durante sus ULT planificadas. El indicador puede indicar adicionalmente a las STAs 120 si han de transmitir o no solamente tramas de respuesta BA durante su ULT planificada, o si han de transmitir tramas de respuesta BA junto con otras tramas que está transmitiendo la STA. Esta alternativa facilita la adición de un nuevo modo para BA a los modos existentes actualmente.

Actualmente, los modos BA existentes incluyen ACK de bloque inmediato y ACK de bloque retardado. En el modo ACK de bloque inmediato, una STA responde a una solicitud de BA (BAR, BA request) inmediatamente después de un retardo SIFS. En el modo ACK de bloque retardado, una STA decide por sí misma cuando transmitir una trama BA.

La presente realización alternativa incluye invitar a transmitir un BA retardado, frente a que el BA sea transmitido mediante la STA en cualquier momento arbitrario. Por ejemplo, el AP 110 puede transmitir un BAR a la STA 120 que indica a la STA 120 que la STA 120 deberá preparar un paquete BA, o una trama BA, y transmitir solamente el paquete cuando la STA 120 reciba otro mensaje de invitación a transmitir desde el AP 110. El mensaje de invitación a transmitir puede adoptar la forma de una MMP o de otro paquete transmitido mediante el AP 110. Esto permite al AP 110 determinar el tiempo para que las STAs 120 asociadas transmitan sus tramas BA en lugar de que las propias STAs tengan que determinar cuándo transmitir las.

Las características anteriores pueden implementarse en una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), una estación base y/o dispositivos entre entidades pares. Los métodos anteriores son aplicables a una capa física y/o a una capa de enlace de datos. Las formas de implementación aplicables incluyen circuitos integrados de aplicación específica (ASIC, application specific integrated circuit), soporte lógico intermedio y soporte lógico. Esta invención puede aplicarse en un sistema OFDM/MIMO y en un sistema compatible con IEEE 802.11.

Adicionalmente, las características de las realizaciones de la presente invención pueden implementarse de diversas maneras, tal como en una aplicación que se ejecuta en una WTRU, tal como un AP una STA. Estas características pueden asimismo incorporarse en un circuito integrado (IC, integrated circuit) o configurarse en un circuito que comprende multitud de componentes en interconexión. Adicionalmente, las características pueden realizarse mediante la aplicación de soporte lógico que funciona en un IC, o mediante una aplicación de soporte lógico que se ejecuta en un procesador.

Aunque las características y los elementos de la presente invención se describen en las realizaciones preferidas en combinaciones concretas, cada característica o elemento puede utilizarse independientemente (sin las otras características y elementos de las realizaciones preferidas) o en diversas combinaciones con o sin otras características y elementos de la presente invención.

Realizaciones

1. Un método de gestión de transmisión de un sistema de comunicación inalámbrica que comprende por lo menos un punto de acceso (AP) y una serie de estaciones (STAs).

2. El método según la realización 1, que comprende adicionalmente un AP que configura una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) planificado para dicha serie de STAs.

3. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente un AP que transmite una trama MMP/PSAD a una serie de STAs.

4. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente STAs que reciben y descodifican satisfactoriamente una trama MMP/PSAD, transmitiendo durante su ULT planificada.

5. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama MMP/PSAD incluye un campo de duración que especifica una duración de tiempo para la ULT y un tiempo de transmisión de enlace descendente (DLT).

6. Un método según cualquier realización precedente, en el que el AP dispone un orden de campos de descriptor PSAD incluidos en una trama MMP/PSAD, de acuerdo con valores crecientes contenidos en campos de desfase de inicio de DLT del receptor (Rx) de la trama MMP/PSAD.

7. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP dispone un orden de campos de información de receptor de MMP contenidos en una trama MMP/PSAD, de acuerdo con valores crecientes contenidos en campos de desfase de inicio de DLT del receptor (Rx) de la trama MMP/PSAD.

8. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama MMP/PSAD incluye un campo de dirección de transmisor (TA) y una serie de campos de receptor.

- 5 9. Un método según cualquier realización precedente, en el que el AP puebla un campo TA con su propio identificador y dicha serie de campos de receptor con identificadores que identifican STAs receptoras previstas.
- 10 10. Un método según cualquier realización precedente, en el que un identificador AP incluye la dirección de control de acceso al medio (MAC) del AP.
- 10 11. Un método según cualquier realización precedente, en el que un identificador de STA incluye la dirección MAC de la STA.
- 15 12. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente una STA que recibe y descodifica satisfactoriamente una trama MMP/PSAD extrayendo información de temporización de la trama MMP/PSAD.
- 20 13. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA de transmisión obtiene su temporización de señal de caudal elevado (HT-SIG) a partir de un campo de desfase y un campo de duración especificados en una trama MMP/PSAD.
- 25 14. Un método según cualquier realización precedente, en el que un campo de desfase incluye un campo de desfase de inicio de Rx o DLT.
- 25 15. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama MMP/PSAD incluye una unidad de datos de protocolo de capa física agregada (A-PPDU).
- 30 16. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA de transmisión lee los campos de desfase de Rx y duración de Rx de una STA que está planificada para transmitir inmediatamente antes, a efectos de determinar el comienzo de su propio campo HT-SIG.
- 30 17. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA de transmisión suma los valores de desfase de Rx y de duración de Rx contenidos en los campos de desfase de Rx y duración de Rx de la STA que transmite inmediatamente antes, a efectos de determinar su propio tiempo de inicio.
- 35 18. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA de transmisión suma los valores contenidos en los campos de duración de Rx para todas las STAs que transmiten previamente, para determinar su propio tiempo de transmisión.
- 40 19. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente sumar un campo dentro del campo de descriptor MMP/PSAD.
- 45 20. El método según la realización 19, en el que el campo añadido indica que la información de temporización para una STA concreta está relacionada con el comienzo de una PDU MAC (MPDU) dentro de un agregado A-MPDU.
- 45 21. El método según la realización 19, en el que el campo añadido indica que la información de temporización para una STA concreta está relacionada con el comienzo de una PPDU dentro de un agregado A-PPDU.
- 50 22. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente añadir un campo dentro de un campo de información de receptor de MMP.
- 50 23. El método según la realización 22, en el que el campo añadido indica que la información de temporización para una STA concreta está relacionada con el comienzo de una PDU MAC (MPDU) dentro de un agregado A-MPDU.
- 55 24. El método según la realización 22, en el que el campo añadido indica que la información de temporización para una STA concreta está relacionada con el comienzo de una PPDU dentro de un agregado A-PPDU.
- 60 25. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA que recibe y descodifica satisfactoriamente una trama MMP/PSAD entra en un modo de espera durante periodos en los que no se requiere que transmita o reciba datos en el sistema de comunicación inalámbrica.
- 65 26. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP recupera el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.
- 65 27. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP monitoriza el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.

28. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP monitoriza continuamente el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.
- 5 29. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP monitoriza el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica en periodos de tiempo específicos.
30. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP determina periodos de tiempo para monitorizar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica a partir de información de temporización contenida dentro de una trama MMP/PSAD.
- 10 31. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP detecta que una STA concreta no está transmitiendo durante su ULT planificada.
- 15 32. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP reclama el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.
33. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP espera un periodo predeterminado después de detectar que una STA concreta no está transmitiendo durante su ULT planificada, antes de reclamar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.
- 20 34. El método según la realización 33, en el que un periodo predeterminado es un periodo de inactividad predeterminado.
- 25 35. Un método según cualquiera de las realizaciones 33-34, en el que un periodo de inactividad comprende un periodo de separación entre tramas de la función de control de punto (PIFS) en el sistema de comunicación inalámbrica.
- 30 36. Un método según cualquier realización precedente, en el que reclamar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica incluye que el AP replanifica ULTs y DLTs.
37. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP transmite una trama adicional por lo menos a una STA, que indica que dicha por lo menos una STA debería ignorar la trama MMP/PSAD transmitida previamente.
- 35 38. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP transmite una trama adicional a todas las STAs en el sistema de comunicación inalámbrica.
- 40 39. Un método según cualquiera de las realizaciones 1 a 37, en el que un AP transmite una trama individual a STAs seleccionadas en el sistema de comunicación inalámbrica.
40. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama adicional incluye una trama de control.
- 45 41. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama adicional incluye una trama de datos.
42. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama adicional incluye una trama de gestión.
- 50 43. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama adicional es una trama MMP/PSAD adicional.
44. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama MMP/PSAD adicional incluye un campo que indica a por lo menos una STA ignorar información de planificación previa.
- 55 45. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama MMP/PSAD adicional es sustancialmente idéntica a una trama MMP/PSAD previa.
- 60 46. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente actualizar una duración del vector asignación de red (NAV) en por lo menos una STA.
47. Un método según cualquier realización precedente, en el que actualizar una duración NAV incluye transmitir una trama de extremo sin contienda (CF-END) a por lo menos una STA.
- 65

48. Un método según cualquier realización precedente, en el que reclamar el medio de transmisión de comunicación inalámbrica incluye transmitir a una STA concreta una trama de invitación.
- 5 49. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama de invitación a transmitir incluye una selección a partir del grupo que consiste en un invitación a transmitir sin contienda (CF-Poll), una invitación a transmitir la calidad de servicio (QoS) y una trama MMP/PSAD.
- 10 50. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA concreta es una STA que no está transmitiendo durante su ULT planificada.
- 15 51. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA concreta es una STA diferente a una STA que no está transmitiendo durante su ULT planificada.
52. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente una STA concreta que transmite en respuesta a la trama de invitación a transmitir.
- 20 53. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA concreta transmite datos en respuesta a la trama de invitación a transmitir.
- 25 54. Un método según cualquier realización precedente, en el que una STA concreta transmite una trama de acuse de recibo, una trama QoS nula o una trama nula de datos, en respuesta a la trama de invitación a transmitir.
- 55 55. Un método según cualquier realización precedente, en el que reclamar el medio de transmisión de comunicación inalámbrica comprende un AP que transmite datos de enlace descendente y una señal de concesión en sentido inverso (RDG) para por lo menos una STA.
- 30 56. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP transmite una trama de gestión a por lo menos una STA.
- 35 57. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP transmite una trama de control a por lo menos una STA.
58. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP transmite datos de enlace descendente a una STA diferente a una STA que no está transmitiendo durante su ULT planificada.
- 40 59. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP transmite datos de enlace descendente a una STA que no está transmitiendo durante su ULT planificada.
- 45 60. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP transmite una trama de datos nulos o una trama de QoS nula.
61. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que una STA transmite datos de enlace ascendente en respuesta a recibir una RDG.
- 50 62. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente una STA que transmite una trama de datos nulos o una trama de QoS nula en respuesta a recibir una RDG.
63. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP invita a transmitir a otra STA para comenzar la transmisión.
- 55 64. Un método según cualquier realización precedente, en el que reclamar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica incluye transmitir una trama MMP/PSAD redundante.
- 60 65. Un método según cualquier realización precedente, en el que una trama MMP/PSAD redundante incluye la totalidad de la información de ULT contenida en una trama MMP/PSAD previa.
66. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP transmite una trama MMP/PSAD redundante durante una fase de enlace descendente.
67. Un método según cualquier realización precedente, en el que un AP transmite una trama MMP/PSAD redundante entre una fase de enlace descendente y una fase de enlace ascendente.
68. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP reclama el medio en respuesta a detectar colisiones de transmisión de enlace ascendente durante la fase de enlace ascendente.

69. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP reclama el medio en respuesta a detectar errores de trama durante la fase de enlace ascendente.
- 5 70. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente un AP que transmite una trama MMP/PSAD redundante en base a un conocimiento previo de condiciones en el sistema de comunicación inalámbrica.
- 10 71. En un sistema de comunicación inalámbrica que comprende por lo menos un punto de acceso (AP) y una serie de estaciones (STAs), un método de gestión de transmisión del medio inalámbrico, comprendiendo el método que el AP configura una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) para incluir información relativa a una trama de difusión dentro de una secuencia de intercambio de MMP/PSAD.
- 15 72. El método según la realización 71, que comprende adicionalmente que un AP transmite la trama MMP/PSAD a una serie de STAs.
- 20 73. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 72, que comprende adicionalmente que las STAs reciben y descodifican satisfactoriamente la trama MMP/PSAD actuando en función de la información contenida en la trama de difusión.
74. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 73, que comprende adicionalmente que un AP transmite la trama de difusión.
- 25 75. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 74, en el que un AP incluye un campo adicional dentro de un campo de información de la estación de la trama MMP/PSAD.
76. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 75, en el que un AP incluye un bit dentro de un campo reservado de un campo de información de la estación.
- 30 77. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 76, en el que un bit especifica que se transmitirá una trama de difusión en parámetros de tiempo de enlace descendente especificados y que las STAs no deberán pasar al modo de espera durante la duración.
- 35 78. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 77, en el que un bit especifica que todas las STAs en el sistema de comunicación inalámbrica no deberán pasar al modo de espera durante la duración.
- 40 79. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 77, en el que un bit especifica que las STAs seleccionadas en el sistema de comunicación inalámbrica no deberán pasar al modo de espera durante la duración.
80. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 79, en el que una trama de difusión es una trama MMP/PSAD.
- 45 81. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 80, en el que un AP transmite una trama de difusión al final de una fase de enlace descendente.
82. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 81, en el que un AP transmite una entrada de MMP/PSAD de unidifusión en la trama MMP/PSAD.
- 50 83. El método según la realización 82, en el que una entrada indica el desfase de inicio de transmisión (Tx) y la duración de Tx para el tiempo en el que la trama será transmitida.
84. Un método según cualquiera de las realizaciones a 71 83, en el que una entrada incluye una dirección de receptor simulado.
- 55 85. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 84, en el que una entrada incluye adicionalmente entradas imprecisas de desfase de inicio de Tx y de duración de Tx.
- 60 86. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 85, en el que las STAs que reciben y descodifican satisfactoriamente la trama MMP/PSAD pasan al modo de espera durante la trama de difusión.
87. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 86, en el que un AP transmite una trama de difusión entre la fase de enlace ascendente y la fase de enlace descendente.
- 65

88. Un método según cualquiera de las realizaciones 71 a 87, en el que la trama de difusión es una trama MMP/PSAD sustancialmente idéntica a la trama MMP/PSAD transmitida previamente.
- 5 89. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que las STAs monitorizan el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica en busca de un periodo de inactividad predefinido.
- 10 90. El método según la realización 89, que comprende adicionalmente una STA que transmite su información de enlace ascendente si la STA detecta un periodo de inactividad en el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica, que excede el periodo de inactividad predefinido.
- 15 91. Un método de gestión de transmisión del medio inalámbrico en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende una serie de puntos de acceso (APs) y una serie de estaciones (STAs), estando cada STA asociada con un AP concreto.
- 20 92. El método según la realización 91, que comprende adicionalmente que un primer AP configura una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) planificado para STAs asociadas con dicho primer AP.
- 25 93. Un método según cualquiera de las realizaciones 91-92, que comprende adicionalmente que un primer AP transmite una trama MMP/PSAD a una serie de STAs.
- 30 94. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 93, que comprende adicionalmente una STA que recibe una MMP/PSAD y determina si dicha MMP/PSAD estaba prevista para la STA.
- 35 95. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 94, en el que un campo de dirección del transmisor (TA) en la MMP/PSAD incluye la dirección de un primer AP.
- 40 96. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 95, en el que una STA lee un campo TA en la trama MMP/PSAD para determinar si un AP que transmite la trama MMP/PSAD es el AP con el que está asociada la STA.
- 45 97. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 96, en el que una STA que recibe una trama MMP/PSAD determina que un AP que transmite la trama MMP/PSAD no es el AP con el que está asociada de la STA.
- 50 98. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 97, en el que una STA pasa a un modo de espera.
- 55 99. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 97, en el que una STA no pasa a un modo de espera.
- 60 100. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 99, en el que una STA lee el valor en un campo de ID de duración.
101. Un método según cualquiera de las realizaciones 91 a 96, en el que una STA que recibe una trama MMP/PSAD determina que un AP que transmite la trama MMP/PSAD es el AP con el que está asociada de la STA.
102. El método según la realización 101, en el que una STA descodifica la información de transmisión de enlace descendente y enlace ascendente contenida en la trama MMP/PSAD.
103. Un método según cualquiera de las realizaciones 101-102, en el que una STA pasa al modo de espera durante los momentos en los que no está planificada para enlace descendente o enlace ascendente.
104. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que una AP configura una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) para invitar a transmitir para una trama de respuesta de acuse de recibo de bloque (BA) y con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) planificado.
105. Un método según cualquier realización precedente, en el que las STAs que reciben y descodifican satisfactoriamente la trama MMP/PSAD transmiten sus tramas de respuesta BA durante sus tiempos de transmisión de enlace ascendente planificados.

106. Un método según cualquier realización precedente, en el que las STAs que reciben y descodifican satisfactoriamente la trama MMP/PSAD transmiten sus tramas de respuesta de BA durante sus tiempos de transmisión de enlace ascendente planificados.
- 5 107. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente que un AP transmite un mensaje adicional de invitación a transmitir a las STAs, para transmitir sus tramas de respuesta de BA.
108. El método según la realización 107, en el que un mensaje adicional de invitación a transmitir es una trama MMP.
- 10 109. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente monitorizar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.
110. Un método según cualquier realización precedente, que comprende adicionalmente reclamar un medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica tras la detección de un evento predefinido.
- 15 111. Un método según cualquiera de las realizaciones 109-110, en el que un evento predefinido incluye detectar errores de trama durante una fase de enlace ascendente.
- 20 112. Un método según cualquiera de las realizaciones 109 a 111, en el que un evento predefinido incluye detectar colisiones entre datos transmitidos en una fase de enlace ascendente.
113. Un método según cualquiera de las realizaciones 109 a 112, en el que un evento predefinido incluye detectar nuevo tráfico de prioridad superior.
- 25 114. Un punto de acceso (AP) configurado para realizar un método según cualquier realización precedente.
115. El AP según la realización 114, que comprende adicionalmente un receptor.
- 30 116. Un AP según cualquiera de las realizaciones 114-115, que comprende adicionalmente un transmisor.
117. Un AP según cualquiera de las realizaciones 114-116, que comprende adicionalmente un procesador en comunicación con el receptor y el transmisor.
- 35 118. Un AP según cualquiera de las realizaciones 114 a 117, en el que un procesador está configurado para configurar una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) planificado para una serie de STAs.
- 40 119. Un AP según cualquiera de las realizaciones 114 a 118, en el que un procesador está configurado para transmitir una trama MMP/PSAD a una serie de STAs.
120. Un AP según cualquiera de las realizaciones 114 a 119, en el que un procesador está configurado para monitorizar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica a efectos de detectar si una STA está transmitiendo durante el tiempo de transmisión de enlace ascendente planificado de la STA.
- 45 121. Un AP según cualquiera de las realizaciones 114 a 120, en el que un procesador está configurado para reclamar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.
- 50 122. Una estación (STA) configurada para llevar a cabo un método según cualquiera de las realizaciones 1 a 113.
123. La STA según la realización 122, que comprende adicionalmente un receptor.
- 55 124. Una STA según cualquiera de las realizaciones 122-123, que comprende adicionalmente un transmisor.
125. Una STA según cualquiera de las realizaciones 122-124, que comprende adicionalmente un procesador en comunicación con el receptor y el transmisor.
- 60 126. Una STA según cualquiera de las realizaciones 122 a 125, en la que un procesador está configurado para recibir una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) planificado.
- 65 127. Una STA según cualquiera de las realizaciones 122 a 126, en la que un procesador está configurado para determinar la ULT planificada para dicha STA.

128. Una STA según cualquiera de las realizaciones 122 a 127, en la que un procesador está configurado para transmitir durante su ULT planificada.
- 5 129. Una STA según cualquiera de las realizaciones 122 a 128, en la que un procesador está configurado para monitorizar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica en busca de periodos de inactividad que exceden un umbral predefinido.
- 10 130. Una STA según cualquiera de las realizaciones 122 a 129, en la que un procesador está configurado para transmitir datos de enlace ascendente después de detectar un periodo de inactividad que excede un umbral predefinido.
- 15 131. Una unidad inalámbrica de transmisión/recepción (WTRU) configurada para realizar un método según cualquiera de las realizaciones 1 a 113.
132. La WTRU según la realización 131, que comprende adicionalmente un receptor.
- 20 133. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131-132, que comprende adicionalmente un transmisor.
- 25 134. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131-133, que comprende adicionalmente un procesador en comunicación con el receptor y el transmisor.
- 30 135. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131 a 134, en la que un procesador está configurado para configurar una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía (MMP/PSAD) con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) planificado para otras WTRUs.
- 35 136. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131 a 135, en la que un procesador está configurado para transmitir una trama MMP/PSAD a otras WTRUs.
- 40 137. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131 a 136, en el que un procesador está configurado para reclamar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica.
- 45 138. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131 a 137, en la que un procesador está configurado para recibir una MMP/PSAD con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente (ULT) planificado.
139. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131 138, en la que un procesador está configurado para transmitir durante su ULT planificada.
140. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131 a 139, en la que un procesador está configurado para monitorizar el medio de transmisión del sistema de comunicación inalámbrica en busca de periodos de inactividad que exceden un umbral predefinido.
141. Una WTRU según cualquiera de las realizaciones 131 a 140, en la que un procesador está configurado para transmitir datos de enlace ascendente después de detectar un periodo de inactividad que excede un umbral predefinido.

REIVINDICACIONES

1. Un método de gestión de transmisión de un medio inalámbrico, comprendiendo el método:

- 5 recibir (930) y descodificar una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía, MMP/PSAD, que incluye información de tiempo de transmisión de enlace ascendente, ULT, planificado para una serie de estaciones STAs;
 caracterizado por:
- 10 extraer (950) información de temporización relativa a una de dicha serie de STAs a partir de la trama MMP/PSAD; y
 transmitir (960) mediante la STA, durante la ULT planificada, para dicha una de dicha serie de STAs.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en el que la trama MMP/PSAD incluye un campo de duración que especifica una duración de tiempo para la ULT y un tiempo de transmisión de enlace descendente, DLT.
- 20 3. El método según la reivindicación 2, en el que un orden de los campos de descriptor PSAD incluidos en la trama MMP/PSAD está dispuesto en función de valores crecientes contenidos en los campos de desfase de inicio de la DLT del receptor, Rx, de la trama MMP/PSAD.
- 25 4. El método según la reivindicación 2, en el que un orden de los campos de información de receptor de MMP incluidos en la trama MMP/PSAD está dispuesto en función de valores crecientes contenidos en los campos de desfase de inicio de la DLT del receptor, Rx, de la trama MMP/PSAD.
- 30 5. El método según la reivindicación 1, en el que la trama MMP/PSAD e incluye un campo de dirección del transmisor, TA, y una serie de campos de receptor.
6. El método según la reivindicación 5, en el que el campo TA está poblado con un identificador de un punto de acceso, AP, de transmisión y dicha serie de campos de receptor están poblados con identificadores de STAs receptoras previstas, entre dicha serie de STAs.
- 35 7. El método según la reivindicación 6, en el que el identificador del AP de transmisión incluye una dirección de control de acceso al medio, MAC, del AP.
- 40 8. El método según la reivindicación 6, en el que los identificadores de STAs receptoras previstas incluyen direcciones MAC de STAs receptoras previstas.
9. El método según la reivindicación 1, en el que la STA de transmisión obtiene una temporización de señal de caudal elevado, HT-SIG, para la STA de transmisión, a partir de un campo de desfase y un campo de duración especificados en la trama MMP/PSAD.
- 45 10. El método según la reivindicación 9, en el que el campo de desfase incluye un campo de desfase de inicio de Rx o DLT.
- 50 11. El método según la reivindicación 10, en el que la trama MMP/PSAD incluye una unidad de datos de protocolo de capa física agregada, A-PPDU.
12. El método según la reivindicación 11, en el que la STA de transmisión lee el campo de desfase de inicio de Rx y el campo de duración de Rx de una STA que está planificada para transmitir inmediatamente antes de la STA de transmisión, a efectos de determinar el comienzo del campo HT-SIG de la STA de transmisión.
- 55 13. El método según la reivindicación 11, en el que la STA de transmisión suma valores de desfase de Rx y valores de duración de Rx contenidos en los campos de desfase de inicio de Rx y de duración de Rx de una STA que transmite inmediatamente antes de la STA de transmisión, a efectos de determinar un tiempo de inicio para la STA de transmisión.
- 60 14. El método según la reivindicación 11, en el que la STA de transmisión suma valores contenidos en los campos de duración de Rx para todas las STA de transmisión anteriores, a efectos de determinar el tiempo de inicio de la STA de transmisión.
15. El método según la reivindicación 1, en el que un campo de descriptor MMP/PSAD incluye un campo que indica que la información de temporización para una STA está relacionada con el comienzo de una PDU MAC, MPDU, dentro de un agregado A-MPDU.

16. El método según la reivindicación 1, en el que un campo de descriptor MMP/PSAD incluye un campo que indica que la información de temporización para una STA está relacionada con el comienzo de una PPDU dentro de un agregado A-PPDU.

17. El método según la reivindicación 1, en el que un campo de información de receptor de MMP incluye un campo que indica que la información de temporización para una STA está relacionada con el comienzo de una PDU MAC, MPDU, dentro de un agregado A-MPDU.

18. El método según la reivindicación 1, en el que un campo de información de receptor de MMP incluye un campo que indica que la información de temporización para una STA está relacionada con el comienzo de una PPDU dentro de un agregado A-PPDU.

19. El método según la reivindicación 1, en el que dicha una de dicha serie de STAs entra en un modo de espera durante periodos en los que no se requiere que transmita o reciba datos en el sistema de comunicación inalámbrica.

20. Un punto de acceso, AP, (110) que comprende:

un receptor (116); y
un transmisor (117);
caracterizado por:

un procesador (115) en comunicación con el receptor (116) y el transmisor (117), estando configurado dicho procesador (115) para configurar una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía, MMP/PSAD, con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente, ULT, planificado para una serie de estaciones, STAs, (120), transmitir la trama MMP/PSAD a dicha serie de STAs (120), y monitorizar un medio inalámbrico para detectar si una de dicha serie de STAs (120) está transmitiendo durante el tiempo de transmisión de enlace ascendente planificado de dicha STA (120).

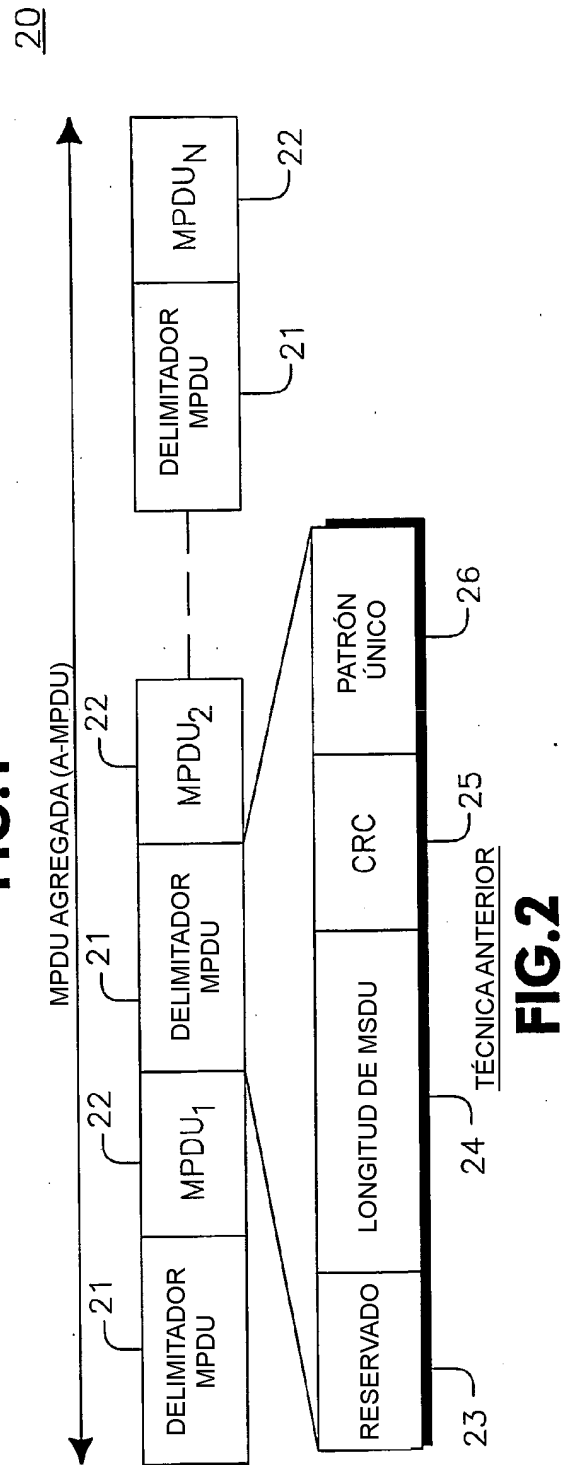
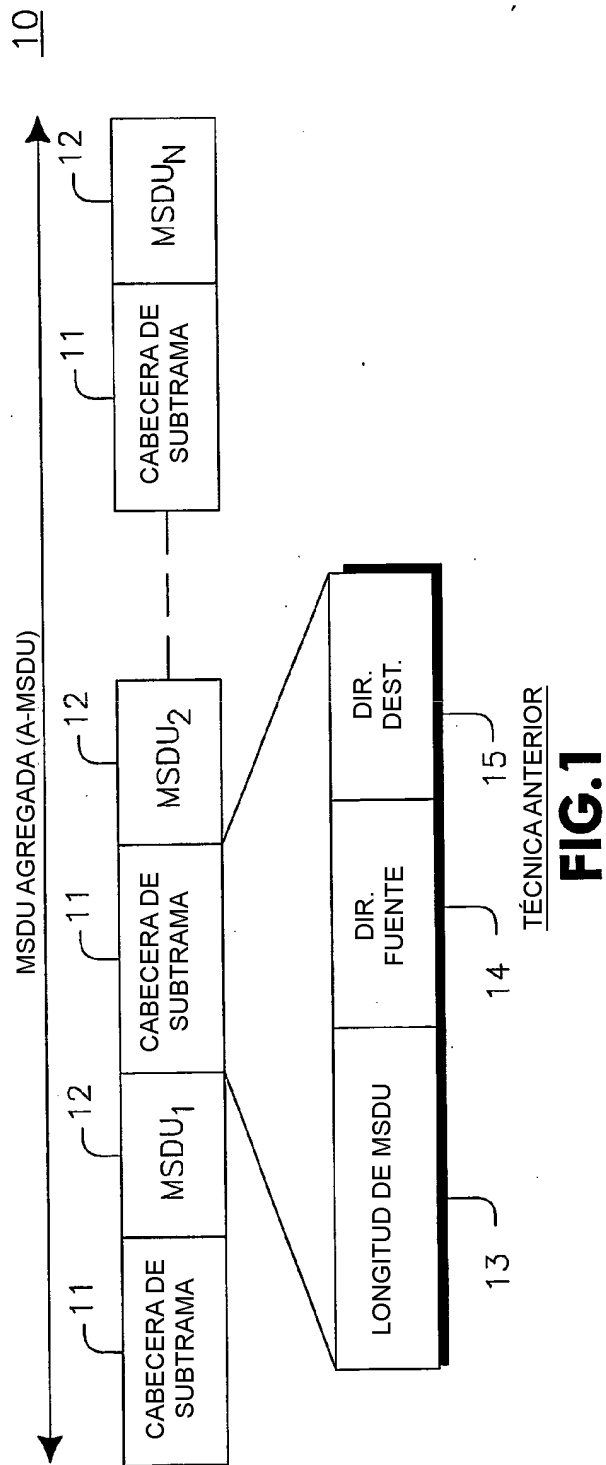
21. El AP (110) según la reivindicación 20, en el que el procesador (115) está configurado adicionalmente para recuperar el medio inalámbrico.

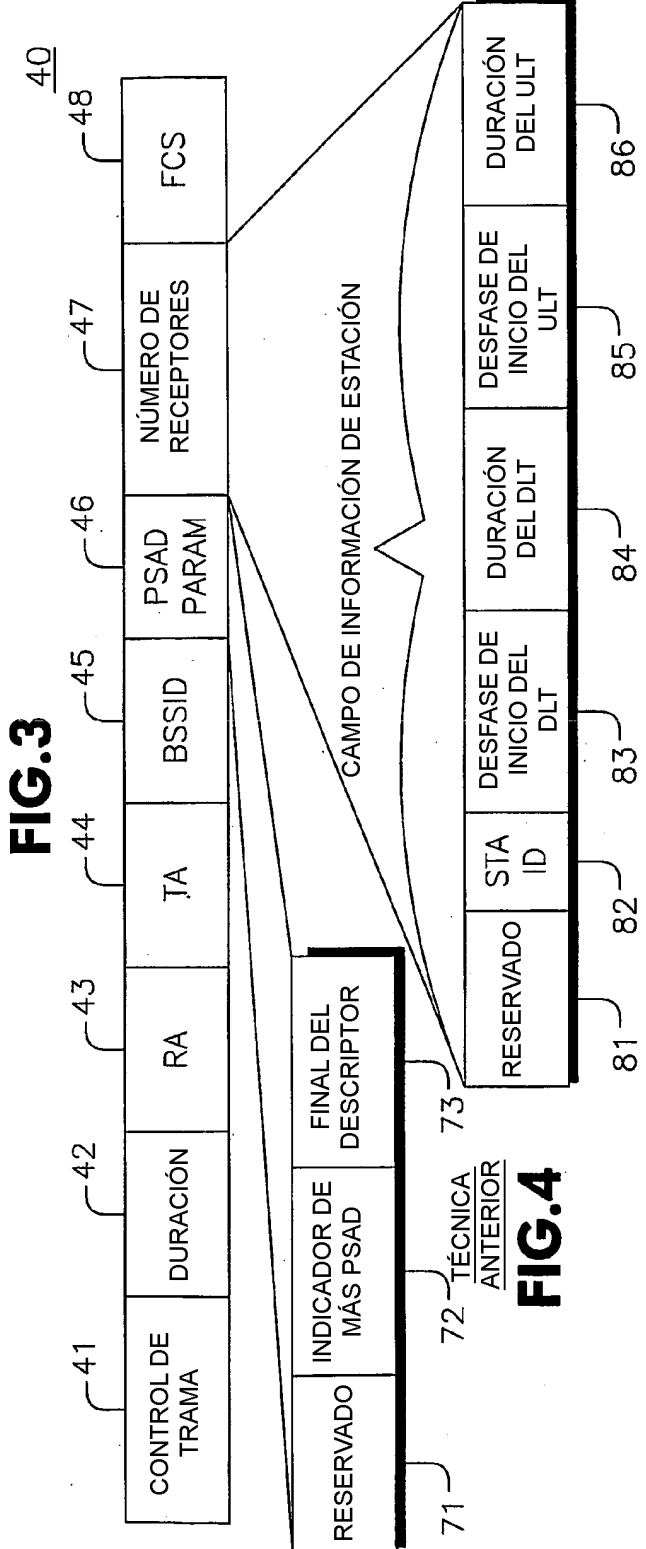
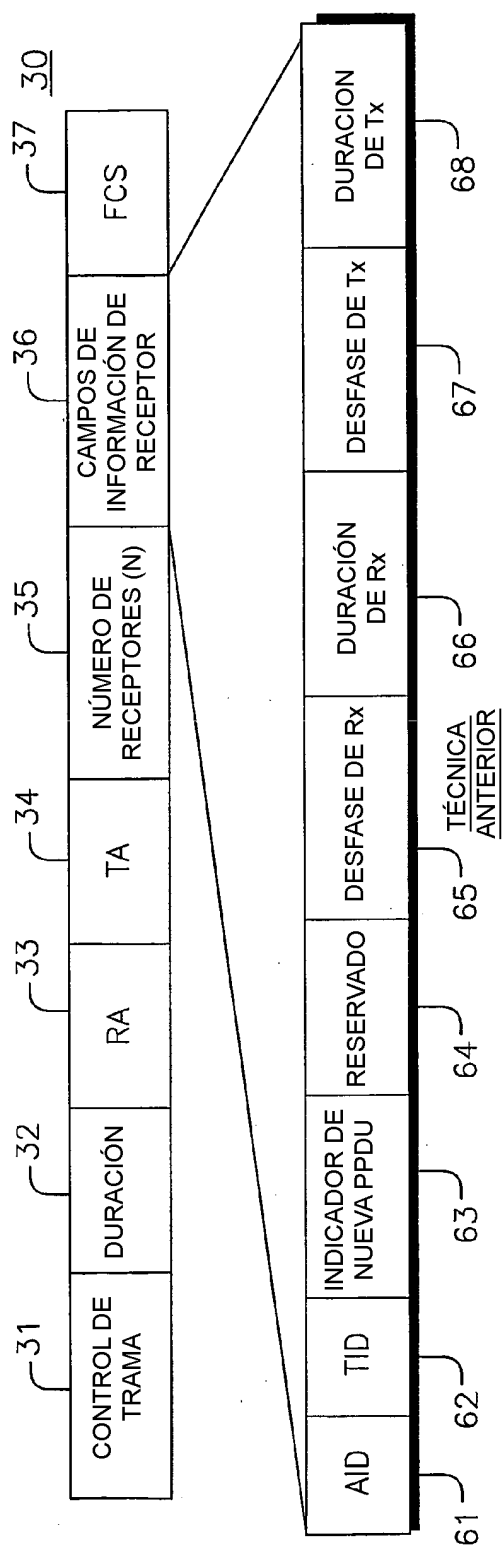
22. Una estación, STA, (120) que comprende:

un receptor (126); y
un transmisor (127);
caracterizado por:

un procesador (125) en comunicación con el receptor (126) y el transmisor (127), estando configurado dicho procesador (125) para recibir una trama de múltiple invitación a transmitir agregados de múltiples receptores/descriptor de agregación de ahorro de energía, MMP/PSAD, con información de tiempo de transmisión de enlace ascendente, ULT, planificado, determinar la ULT planificada para dicha STA (120), transmitir durante su ULT planificada y monitorizar un medio inalámbrico en busca de periodos de inactividad que excedan un umbral predefinido.

23. La STA (120) según la reivindicación 22, en la que el procesador (125) está configurado adicionalmente para transmitir datos de enlace ascendente después de detectar un periodo de inactividad que excede el umbral predefinido.





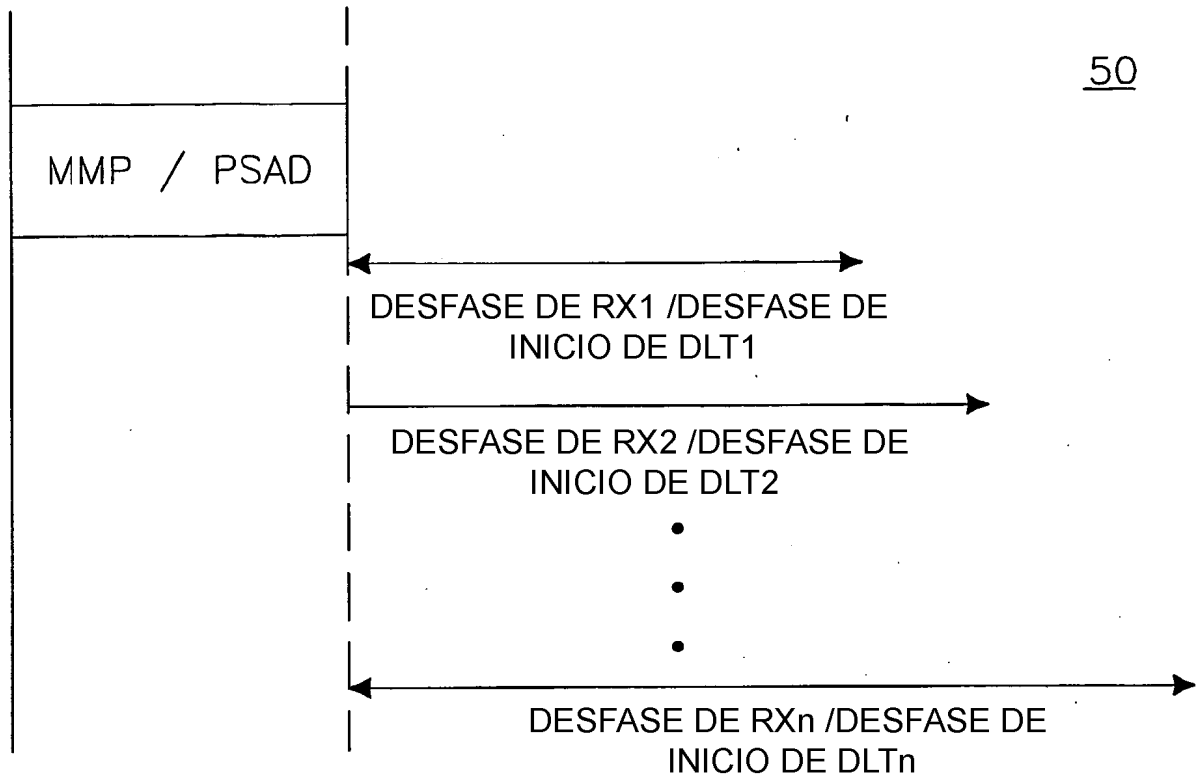


FIG.5A

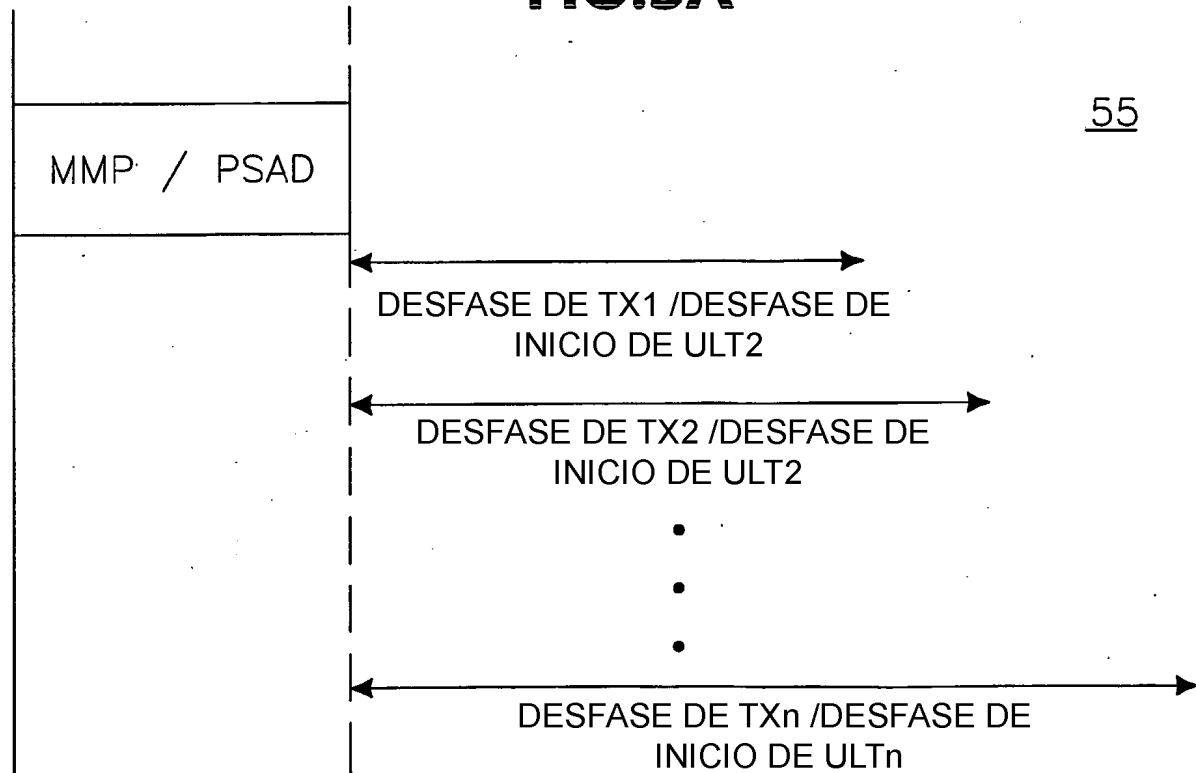


FIG.5B

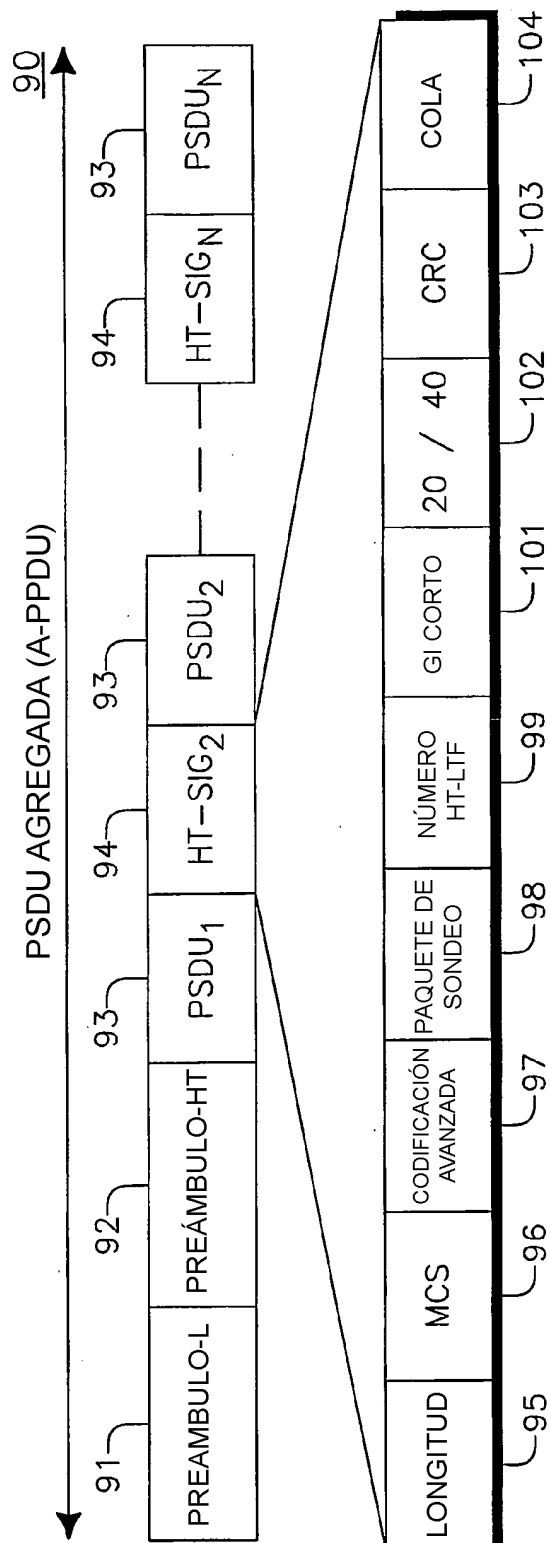


FIG.6

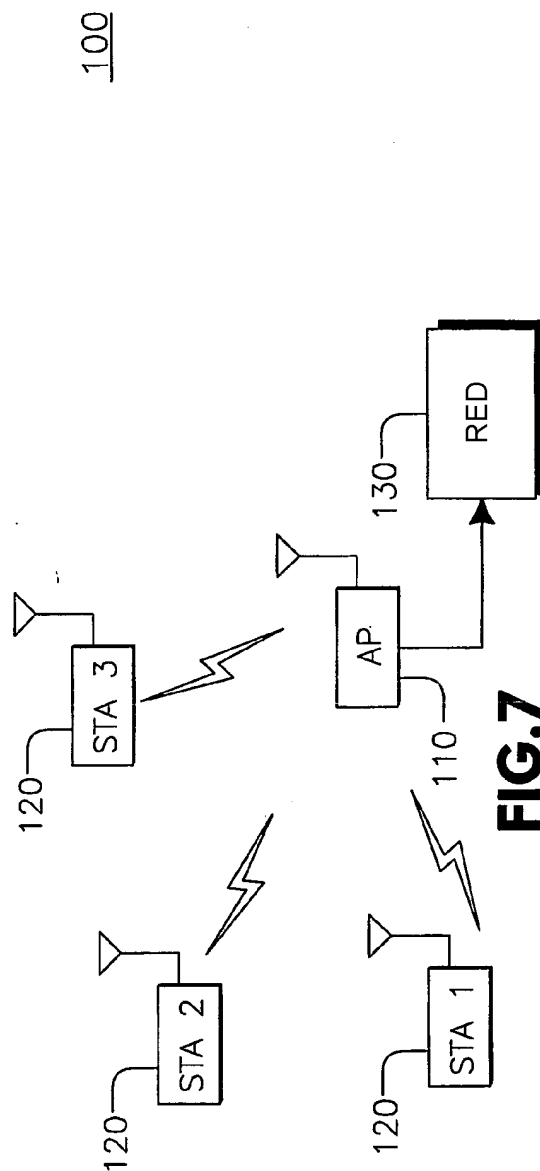


FIG.7

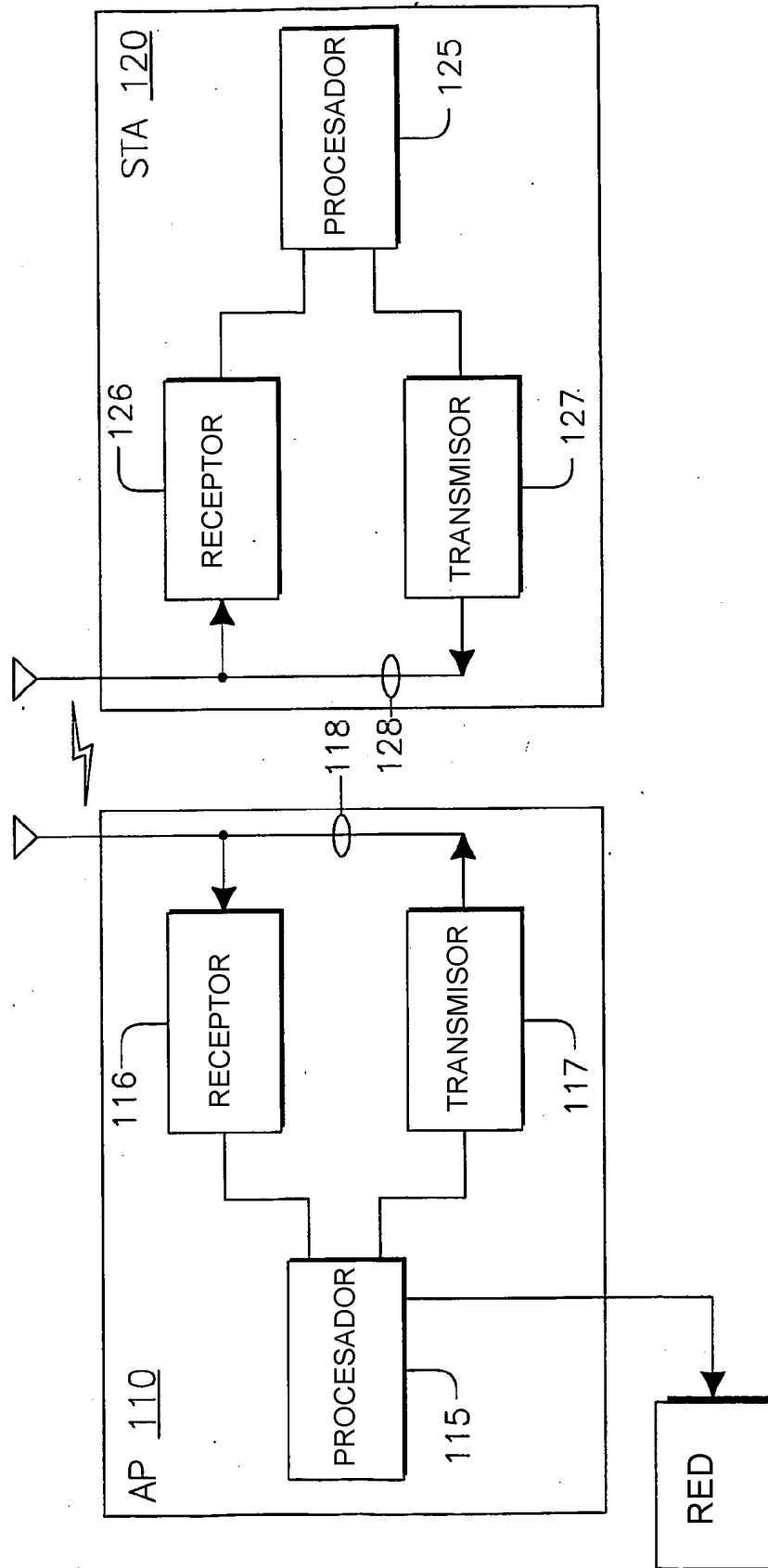


FIG.8

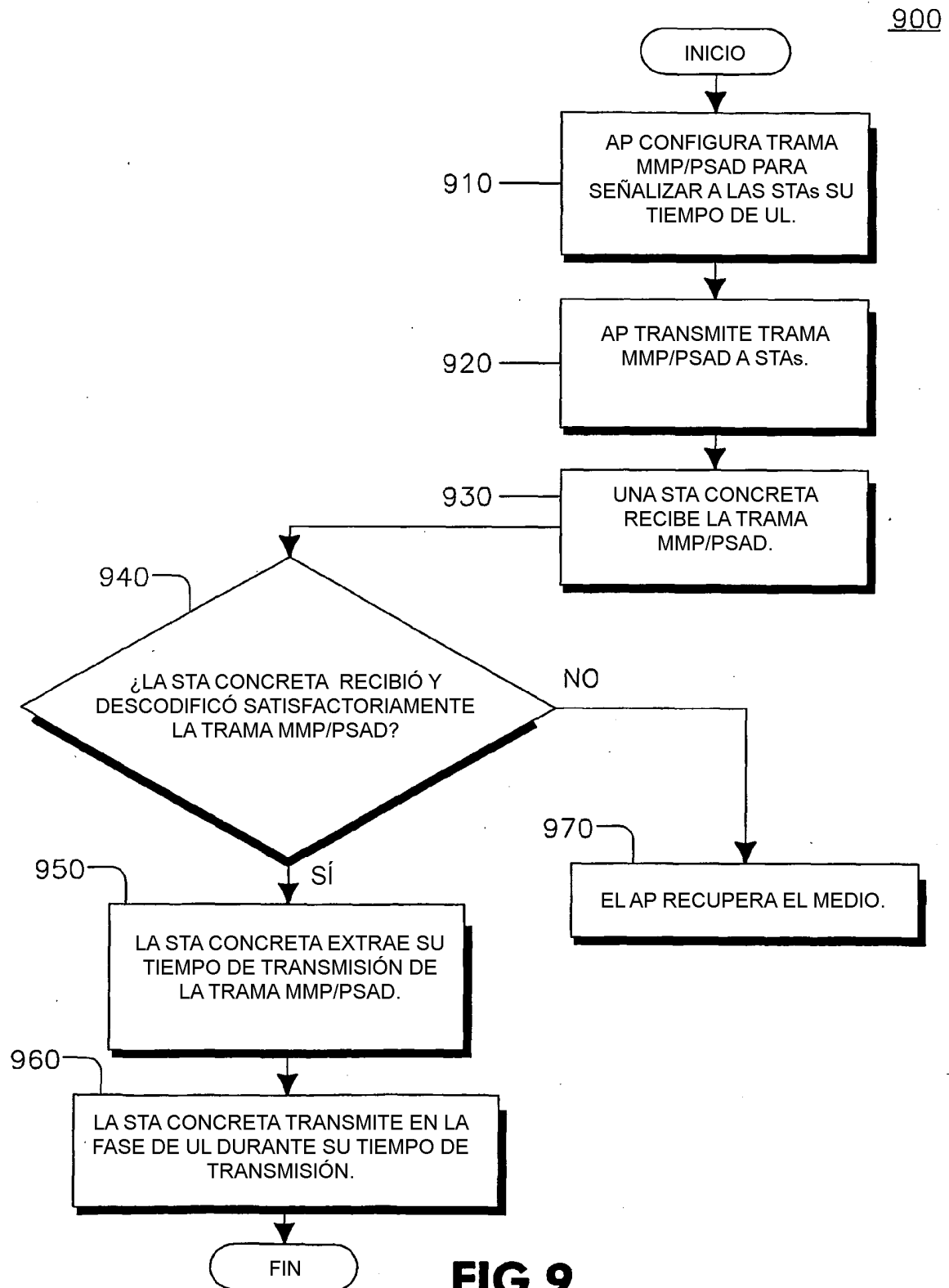


FIG.9

101

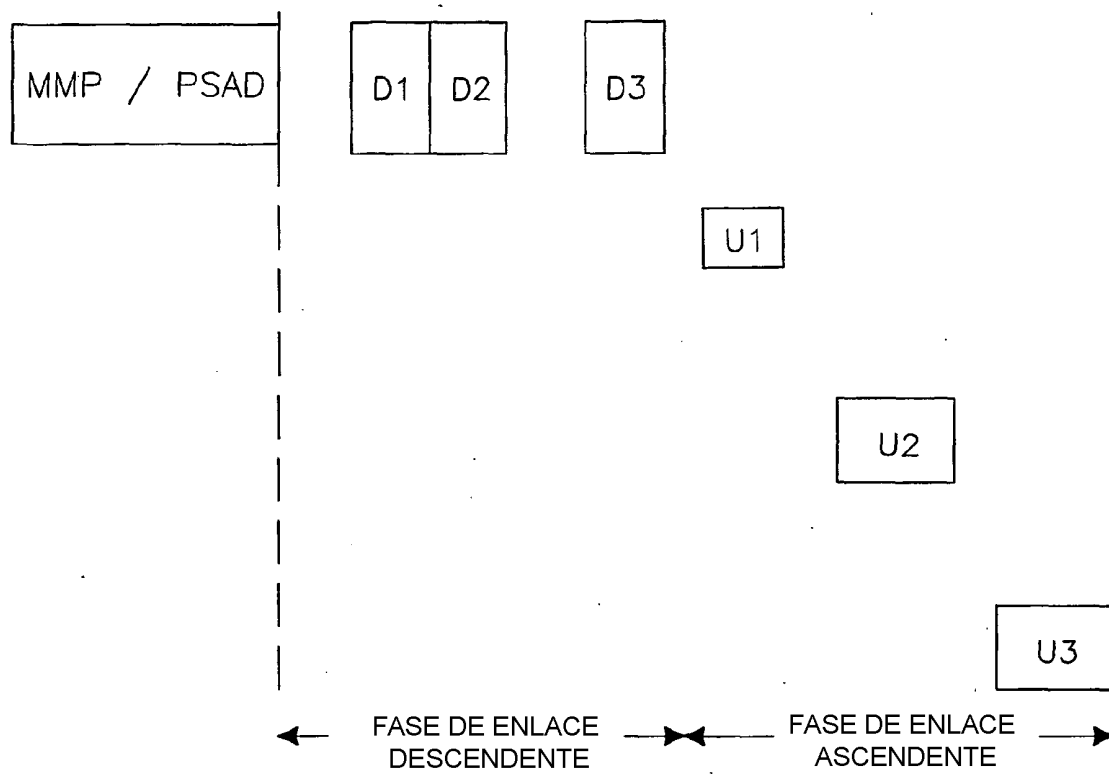


FIG.10

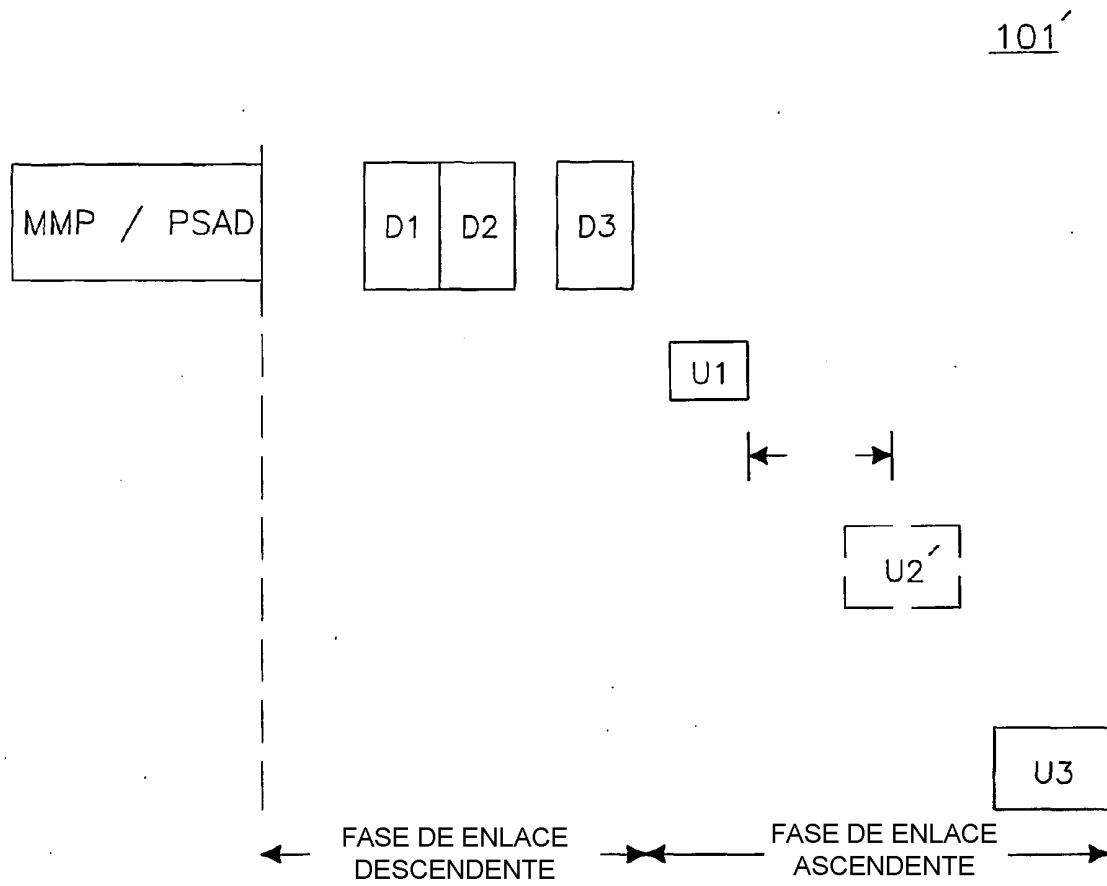


FIG.11

970

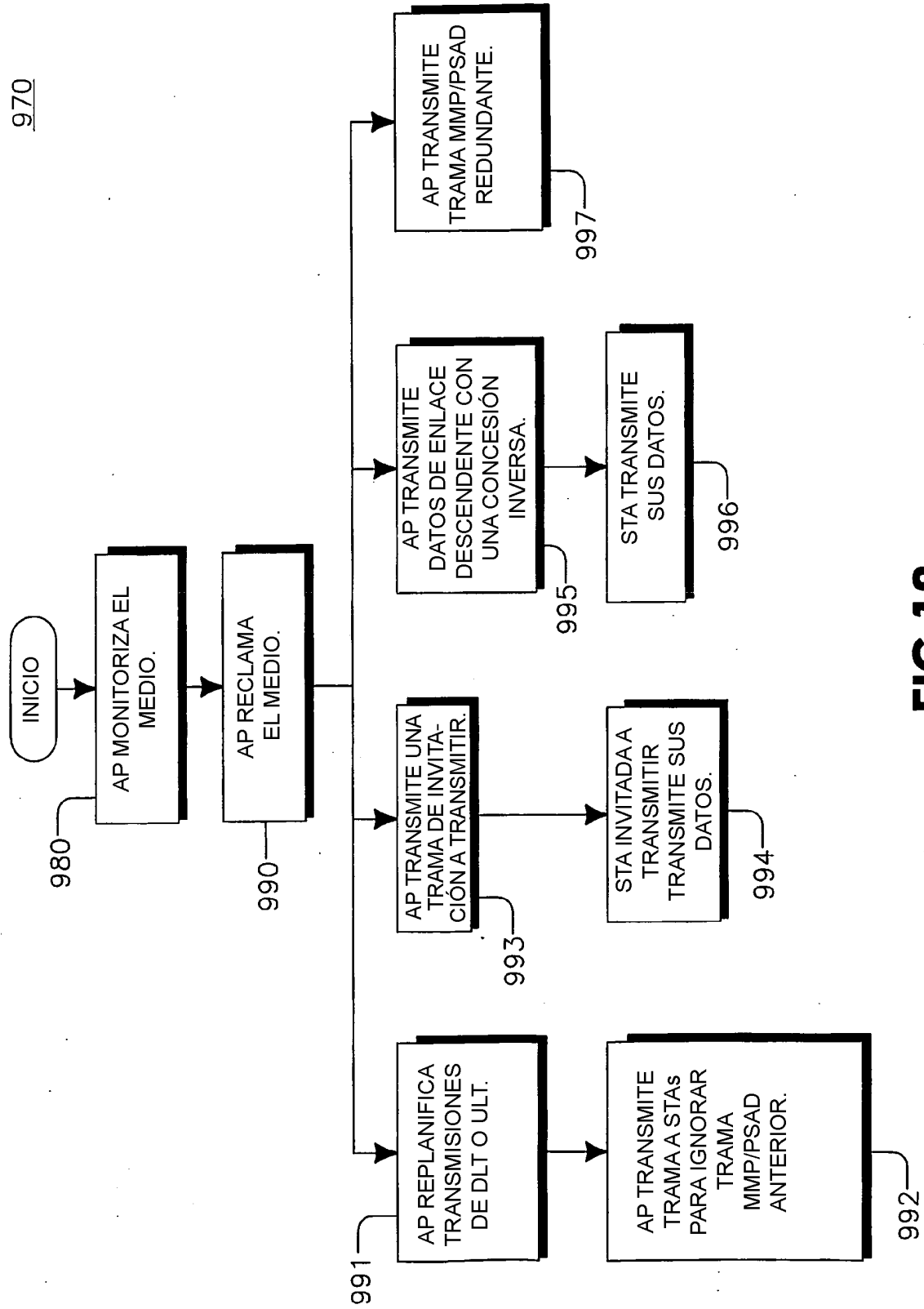


FIG.12

131

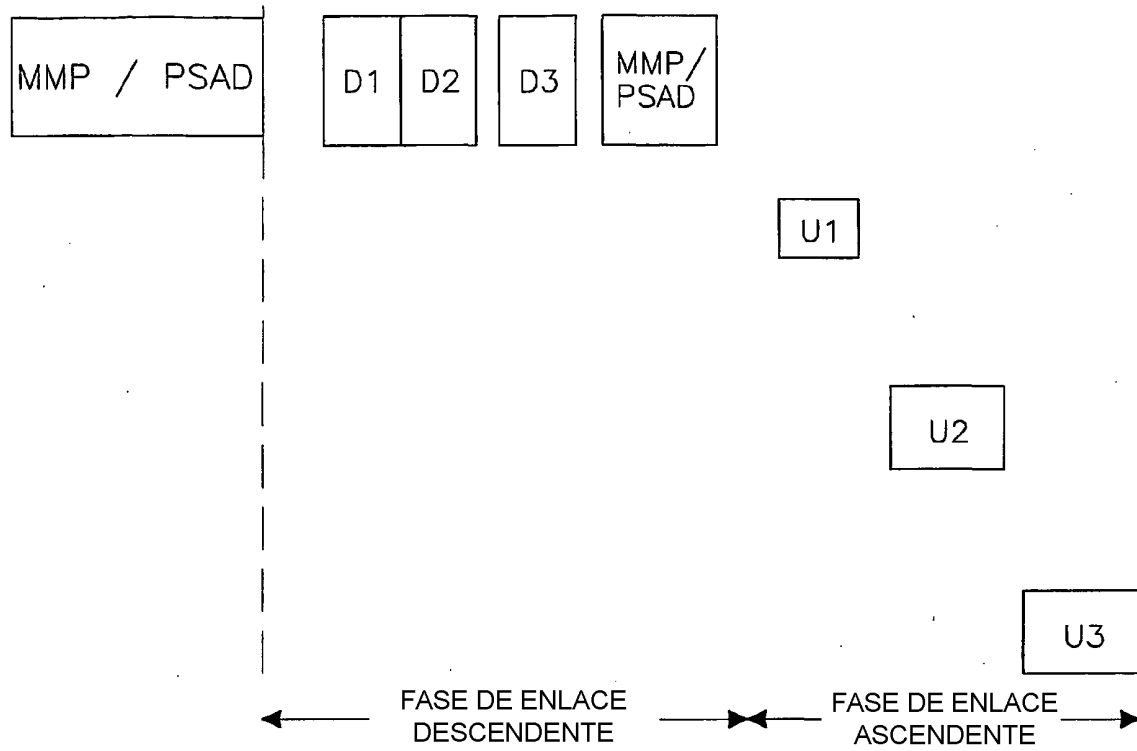
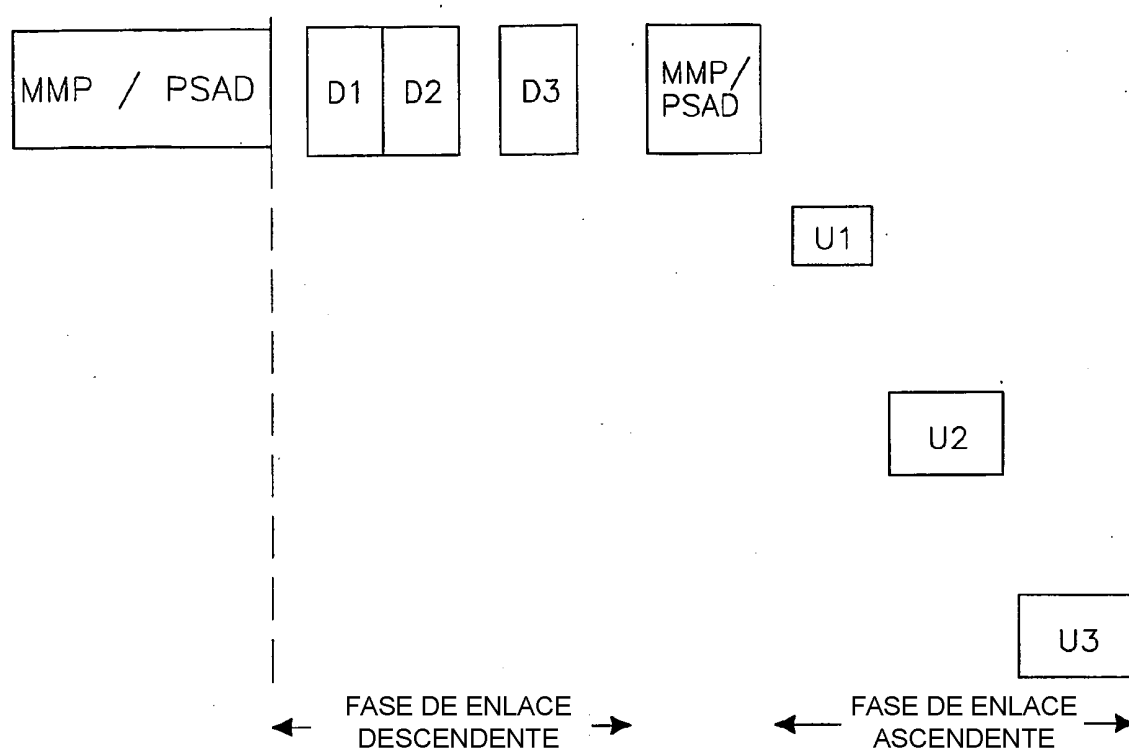


FIG.13

**FIG.14**