

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 722**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04780411 .7**
96 Fecha de presentación: **06.08.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1661321**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **TIEMPO LÍMITE VARIABLE PARA ACUSE DE RECEPCIÓN EN SDMA.**

30 Prioridad:
08.08.2003 US 493937 P
15.01.2004 US 759473

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
INTEL CORPORATION
2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD
SANTA CLARA, CA 95052, US

72 Inventor/es:
Li, Qinghua;
Lin, Xintian;
Ho, Minnie y
Stephens, Adrian

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 373 722 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

Tiempo límite variable para acuse de recepción en SDMA

Antecedentes

5 Para abordar el problema de los requisitos permanentemente crecientes del ancho de banda que se exigen en los sistemas inalámbricos de comunicación de datos, se están desarrollando varias técnicas para permitir que múltiples dispositivos comuniquen con una única estación de base compartiendo un único canal. En una de estas técnicas, una estación de base puede transmitir o recibir señales separadas a o desde múltiples dispositivos móviles al mismo tiempo en la misma frecuencia, siempre que los dispositivos móviles se encuentren localizados en direcciones suficientemente diferentes con respecto a la estación de base. Para la transmisión desde la estación de base, las diferentes señales pueden ser transmitidas simultáneamente desde cada una de las antenas separadas, de manera que las transmisiones combinadas son direccionales, es decir, la señal pretendida para cada dispositivo móvil puede ser relativamente fuerte en la dirección de ese dispositivo móvil y relativamente débil en las otras direcciones. De una manera similar, la estación de base puede recibir las señales combinadas de múltiples dispositivos móviles independientes al mismo tiempo, en la misma frecuencia, a través de cada una de las antenas separadas, y separar las señales combinadas recibidas de las múltiples antenas en señales separadas de cada dispositivo móvil por medio del procesamiento adecuado de las señales, de manera que la recepción es direccional.

20 Bajo los estándares que se están desarrollando actualmente, tales como IEEE 802.11 (IEEE es el acrónimo del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, 3 Park Avenue, piso 17, Nueva York, Nueva York) cada dispositivo móvil puede transmitir un bloque de datos de longitud variable, y a continuación esperar un periodo de tiempo límite predeterminado después de la transmisión del bloque de datos para recibir un acuse de recepción de la estación de base que signifique que la estación de base ha recibido el bloque de datos. Si la estación de base transmite y recibe en la misma frecuencia, este hecho puede impedir que la estación de base transmita y reciba al mismo tiempo, de manera que la estación de base espera hasta que todos los bloques de datos entrantes se hayan completado antes de enviar cualquier acuse de recepción. Sin embargo, puesto que los bloques de datos son de longitud variable, un dispositivo móvil que envía un bloque de datos corto puede experimentar un tiempo límite de acuse de recepción, mientras que la estación de base sigue recibiendo un bloque de datos largo de otro dispositivo móvil. La retransmisión resultante necesaria del bloque de datos corto puede causar ineficiencias en las comunicaciones de datos generales y en algunas circunstancias, puede incluso dar lugar a una interrupción del servicio.

30 El documento "Protocolos de Detección de Portadora para Estaciones de Base de Antena Inteligente de Paquetes Conmutados", Saks et al., y EP 1263168 muestran ejemplos de sistemas de comunicación de CSMA / SDMA.

Breve descripción de los dibujos

La invención se puede entender haciendo referencia a la siguiente descripción y a los dibujos que se acompañan, que se utilizan para ilustrar realizaciones de la invención. En los dibujos:

La figura 1 muestra un diagrama de una red de comunicaciones, de acuerdo con una realización de la invención.

35 La figura 2 muestra un diagrama de tiempos de una secuencia de comunicaciones que incluyen una estación de base y múltiples dispositivos móviles, de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de detección de disponibilidad de canal, de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo móvil, de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

En la descripción que sigue, se establecen numerosos detalles específicos. Sin embargo, se debe entender que las realizaciones de la invención pueden ser practicadas sin estos detalles específicos. En otros casos, procedimientos, estructuras y técnicas bien conocidos no se han mostrado en detalle con el fin de no obstruir la comprensión de esta descripción.

45 Las referencias a "una realización", "realización ejemplar", "diversas realizaciones", etc., indican que la realización o las realizaciones de la invención descritas de esta manera pueden incluir una prestación, estructura, o característica particular, pero no cada una de las realizaciones necesariamente incluye la prestación, estructura o característica particular. Además, el uso repetido de la frase "en una realización" no se refiere necesariamente a la misma realización, aunque puede hacerlo.

50 En la descripción y reivindicaciones que siguen, se pueden utilizar las expresiones "acoplado" y "conectado", junto con sus derivados,. Se debe entender que estas expresiones no están concebidas como sinónimo una de la otra. Por el contrario, en realizaciones concretas, "conectado" puede ser utilizado para indicar que dos o más elementos están en contacto físico o eléctrico directo unos con los otros. "Acoplado" puede significar que dos o más elementos

están en contacto físico directo o eléctrico, o que dos o más elementos no están en contacto unos con los otros, pero aún así cooperan o interactúan unos con los otros.

5 Como se usa en la presente memoria descriptiva, a menos que se especifique de otra manera el uso de los adjetivos ordinales "primero", "segundo", "tercero", etc., para describir un objeto común, solamente indica que diferentes instancias de objetos similares están siendo referidas, y no se pretende dar a entender que los objetos que se describen de esta manera deben encontrarse en una secuencia determinada, ya sea temporal, espacial, de clasificación, o de cualquier otra manera.

10 A menos que se especifique de otra manera, como es evidente de las explicaciones que siguen, se aprecia que a lo largo de las explicaciones en la memoria descriptiva, la utilización de expresiones tales como "procesamiento", "computación", "cálculo", o similares, se refieren a la acción y / o a los procesos de un sistema informático o de computación, o a un dispositivo similar de computación electrónico, que manipulan y / o transforman datos representados como físicos, tales como cantidades electrónicas, a otros datos representados de manera similar como cantidades físicas.

15 De manera similar, la expresión "procesador" se puede referir a cualquier dispositivo o parte de un dispositivo que procesa los datos electrónicos de registros y / o memorias para transformar los datos electrónicos en otros datos electrónicos que puedan ser almacenados en los registros y / o las memorias. Una "plataforma de competencia" puede comprender uno o más procesadores.

20 En el contexto de este documento, la expresión "inalámbrico" y sus derivados pueden ser utilizados para describir los circuitos, dispositivos, sistemas, procedimientos, técnicas, canales de comunicación, etc., que pueden comunicar datos por medio del uso de la radiación electromagnética modulada a través de un medio no sólido. La expresión no implica que los dispositivos asociados no puedan contener ningún cable, aunque en algunas realizaciones, puede no hacerlo.

25 De acuerdo con la terminología común de la industria, las expresiones "estación de base", "punto de acceso", y "AP" se pueden usar de manera intercambiable en la presente memoria descriptiva para describir un dispositivo electrónico que puede comunicar de forma inalámbrica y sustancialmente de forma simultánea con otros múltiples dispositivos electrónicos, mientras que las expresiones "dispositivo móvil" y "STA" se pueden utilizar de manera intercambiable para describir cualquiera de esos otros múltiples dispositivos electrónicos, que pueden tener la capacidad de moverse y comunicarse todavía, aunque el movimiento no es un requisito.

30 Sin embargo, el alcance de la invención no se limita a los dispositivos que están etiquetados con estas expresiones. Del mismo modo, las expresiones "acceso múltiple por división en el espacio" y SDMA se pueden usar de manera intercambiable. Como se usa en la presente memoria descriptiva, estos equipos pretenden abarcar cualquier técnica de comunicación en la que diferentes señales pueden ser transmitidas por diferentes antenas de forma simultánea desde el mismo dispositivo, de tal manera que las señales transmitidas combinadas que produzcan diferentes señales destinadas a diferentes dispositivos se transmiten en direcciones diferentes en la misma frecuencia y / o técnicas en las que diferentes señales se pueden recibir simultáneamente a través de múltiples antenas en la misma frecuencia desde diferentes dispositivos en diferentes direcciones y las diferentes señales se pueden separar unas de las otras por medio de un procesamiento adecuado. La expresión "la misma frecuencia", como se usa en la presente memoria descriptiva, puede incluir pequeñas variaciones en la frecuencia exacta, debido a circunstancias tales como la tolerancia de ancho de banda, adaptaciones de desplazamientos Doppler, deriva de los parámetros, etc. Dos o más transmisiones a diferentes dispositivos se consideran sustancialmente simultáneas si por lo menos una porción de cada transmisión a los diferentes dispositivos se producen en el mismo momento, pero no implica que las diferentes transmisiones deban iniciar y / o finalizar al mismo tiempo, aunque pueden hacerlo. De manera similar, dos o más recepciones de diferentes dispositivos se consideran simultáneas si por lo menos una porción de cada recepción de los diferentes dispositivos se produce al mismo tiempo, pero no implica que las diferentes transmisiones deban iniciarse y / o terminar, al mismo tiempo, aunque pueden hacerlo. Las variaciones de las palabras representadas por la expresión SDMA a veces pueden ser utilizadas por otras, tales como pero no limitado a la sustitución de "espacio" para "espacial" o "diversidad" por "división". El alcance de las diversas realizaciones de la invención pretende abarcar tales diferencias en la nomenclatura.

50 Varias realizaciones de la invención pueden utilizar un período de tiempo límite desplazable por un STA para acomodar una situación en la que las transmisiones desde uno u otros más STA pueden ser más largas que la transmisión del STA que inicia el período de tiempo límite. Este período de tiempo límite desplazable puede impedir un tiempo límite inadvertido en el STA, esperando hasta que el AP haya terminado de recibir las transmisiones de los STA antes de iniciar el período de tiempo límite, en lugar de iniciar el período de tiempo límite mientras otros STA pueden estar transmitiendo al AP.

55 La figura 1 muestra un diagrama de una red de comunicaciones, de acuerdo con una realización de la invención. La realización ilustrada de una red basada en SDMA muestra un AP 110 que puede comunicar con múltiples STA 131 - 134 localizados en diferentes direcciones desde el AP de la manera que se describe en la presente memoria descriptiva. Aunque el AP 110 se muestra con cuatro antenas 120 para comunicarse simultáneamente con hasta cuatro STA en un momento, otras realizaciones pueden tener otras disposiciones (por ejemplo, el AP 110 puede tener dos,

tres, o más de cuatro antenas). Cada STA puede tener una o más antenas para comunicarse con el AP 110. En algunas realizaciones, la una o más antenas del STA pueden estar adaptadas para funcionar como antenas omnidireccionales, pero en otras realizaciones, la una o más antenas del STA pueden estar adaptadas para funcionar como antenas direccionales. En algunas realizaciones, el STA puede estar en localizaciones fijas, pero en otras realizaciones, por lo menos algunos de los STA se pueden mover durante y / o entre las secuencias de comunicación. En algunas realizaciones, el AP 110 puede encontrarse en un lugar fijo, pero en otras realizaciones, el AP 110 puede ser móvil.

La figura 2 muestra un diagrama de tiempos de una secuencia de comunicaciones que incluye un AP y dos STA (con la etiqueta STA1 y STA2), de acuerdo con una realización de la invención. Aunque la realización ilustrada muestra dos STA, otras realizaciones pueden comprender otras cantidades de STA. En la sección de AP de la figura 2, la línea etiquetada 1 puede indicar las transmisiones direccionales desde el AP al STA1, mientras que la línea etiquetada 2 puede indicar las transmisiones direccionales desde el AP al STA2. Las líneas STA1 y STA2 pueden indicar las transmisiones desde el STA1 al AP y desde el STA2 al AP, respectivamente. En algunas realizaciones, las transmisiones desde el STA1 y el STA2 son omnidireccionales (por ejemplo, sustancialmente en un círculo de 360 grados alrededor del STA que está transmitiendo), aunque en otras realizaciones, las transmisiones desde el STA1 y el STA2 pueden ser direccionales.

Las comunicaciones entre el AP y los STA pueden incluir otras secuencias de comunicaciones que no se muestra en la figura 2, por ejemplo, comunicaciones que se producen antes y / o después de las secuencias mostradas. Estas secuencias pueden incluir, pero no se limitan a, elementos tales como interrogaciones, datos, acuses de recepción, etc.

En la figura 2, se puede suponer que el AP ya ha establecido los parámetros que puedan ser necesarios para transmitir direccionalmente datos diferentes a los múltiples STA de forma simultánea, utilizando técnicas de SDMA, y para recibir datos diferentes desde múltiples STA de forma simultánea. Usando esta capacidad, el AP puede transmitir tanto al STA1 como al STA2 durante el período de tiempo de petición t1. En la realización mostrada, el AP transmite una petición (POLL1) al STA1, solicitando una respuesta a la POLL1 desde el STA1, y el AP transmite una petición (POLL2) al STA2, simultáneamente con la POLL1, solicitando una respuesta a la POLL2 desde el STA2. Durante el período de tiempo de petición t1, cualquiera de las transmisiones de petición puede incluir información distinta que la petición, por ejemplo, datos, información administrativa, etc.

Durante el período de tiempo t2, los STA1 y STA2 pueden transmitir las respuestas al AP simultáneamente. En la realización ilustrada, cada una de estas respuestas incluye los datos transmitidos al AP en respuesta a la petición desde el AP, pero otras realizaciones pueden producir otro tipo de respuestas, por ejemplo, información administrativa, una solicitud para un determinado tipo de acuse de recepción, etc.

Durante el período de tiempo t3, después de que todos los STA hayan terminado la transmisión, el AP puede acusar recepción individualmente a estas respuestas simultáneamente, como se muestra. El ACK1 se muestra como un acuse de recepción a la respuesta desde el STA1, mientras que el ACK2 se muestra como un acuse de recepción a la respuesta desde el STA2. Si un STA dado no recibe un acuse de recepción en un plazo de tiempo límite predefinido, puede asumir que la respuesta no ha sido recibida correctamente por el AP y puede retransmitir la respuesta cuando se pide de nuevo.

El control de los tiempos límite, ya sea en el AP o en un STA, puede ser implementado de cualquier forma posible, por ejemplo, un contador de hardware, un contador por software, etc.

En la operación que se muestra en la figura 2, la respuesta desde el STA2 es significativamente más corta que la respuesta desde el STA1. Si el STA2 inicia un período de tiempo límite inmediatamente después de completar su respuesta, el período de tiempo límite puede expirar antes de que el AP pueda enviar un acuse de recepción durante t3, e incluso puede llegar a expirar mientras el STA1 sigue transmitiendo, creando posiblemente una necesidad de una retransmisión desde el STA2. Para evitar esta condición, el STA2 puede monitorizar el canal inmediatamente después de completar su respuesta para ver si el canal está ocupado, y no permitir que se inicie un período de tiempo límite si cualquier STA todavía sigue transmitiendo.

En algunas realizaciones, después de que cada STA complete su respuesta, se monitoriza el canal para una condición de disponibilidad del canal (es decir, no se perciben STA que estén transmitiendo en el canal). En el ejemplo ilustrado en la figura 2, el STA2 puede iniciar la monitorización del canal inmediatamente después de la finalización de la respuesta DATA2, y detectar que otro STA sigue transmitiendo en el canal. En el ejemplo ilustrado, el STA1 todavía sigue transmitiendo, pero en el caso general, el STA2 no puede conocer la identidad del STA que está transmitiendo, solamente que al menos un STA está todavía transmitiendo.

Una vez que el STA1 deja de transmitir, también puede iniciar la monitorización de una condición de canal disponible inmediatamente después de la finalización de la respuesta DATA1. En el ejemplo ilustrado, ningún otro STA están transmitiendo en ese momento, por lo que se puede determinar inmediatamente que el canal está disponible.

En algunas realizaciones, la detección de una condición de disponibilidad de canal se puede lograr monitorizando la transmisión de información (por ejemplo, datos, información administrativa, etc.) en el canal, pero otras realizaciones

pueden utilizar otras técnicas (por ejemplo, monitorizando una señal portadora, etc.) Una vez que la condición de disponibilidad del canal es detectada, el período de tiempo de respuesta t_2 puede terminar, y el período de tiempo de acuse de recepción t_3 posterior se puede iniciar. En las realizaciones ilustradas, se muestra un espacio entre tramas (IFS) entre los distintos periodos de tiempo t_1 , t_2 y t_3 , aunque el alcance de la invención no se limita en este respecto. Un IFS puede proporcionar un periodo de tiempo corto para permitir cosas tales como, pero no limitadas a:

5 1) el tiempo permitido por las tolerancias en la temporización de los diferentes dispositivos, 2) el tiempo para realizar el procesamiento necesario antes de iniciar el siguiente período de tiempo, 3) el tiempo para permitir que un dispositivo conmute entre los modos de transmisión y recepción, 4), etc. En algunos ejemplos, todos los IFS tienen la misma duración, pero en otras realizaciones, la duración de un IFS particular puede depender de donde se produce en la secuencia general. En el ejemplo que se muestra, cuando el período de tiempo de respuesta termina después de la finalización de la respuesta más larga, un período de tiempo de IFS puede ser experimentado antes de que los STA comiencen sus períodos de tiempo límite de acuse de recepción, aunque el alcance de las diversas realizaciones de la invención no está limitado de esta manera.

En el ejemplo de la figura 2, el período de tiempo límite TO1 es el período de tiempo límite para el STA1 y el período de tiempo TO2 es el período de tiempo límite para el STA2. Cada uno de estos períodos de tiempo límite puede ser controlado dentro del STA respectivo por cualquier medio factible. Si el STA no recibe su acuse de recepción esperado del AP en el período de tiempo límite, el STA puede suponer que su respuesta no ha sido recibida correctamente por el AP, y a continuación puede tomar las disposiciones necesarias para retransmitir la respuesta después de otra petición desde el AP. Alternativamente, el STA puede retransmitir la respuesta ganando acceso al canal sin requerir una petición.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para utilizar la detección de disponibilidad de canal, de acuerdo con una realización de la invención. Como se muestra en el diagrama de flujo 300, en 310 la transmisión es completada por un STA. Por ejemplo, esto puede corresponder al final de la respuesta 'DATO2' en la figura 2. En 320, el STA puede monitorizar entonces el canal para cualesquiera transmisiones en curso por otros STA. La ausencia de una transmisión en curso de este tipo, es indicada como una condición de "canal disponible" en las figuras. Cuando otros STA ya no están transmitiendo, como se determina en 330, un período de tiempo límite de acuse de recepción pueden iniciarse en 340. El lazo formado en 350 y 360 puede determinar si el período de tiempo límite expira antes de que un ACK sea recibido. Si el ACK es recibido por primera vez en 350, el tiempo límite puede ser finalizado (por ejemplo, cancelado o anulado) en 380, y otros procesos (no mostrados) han comenzado. Si el período de tiempo límite de ACK expira en 360 antes de que se reciba un ACK, el proceso puede volver al procesamiento de errores en 370. El procesamiento de errores puede incluir varias operaciones, tales como la preparación para retransmitir la información que no fue reconocida, en respuesta a una petición futura. Dependiendo de la frecuencia con la que se monitoriza el canal, y / o el tiempo que utiliza el STA para reconocer que un canal disponible está realmente disponible, es posible que un ACK pueda ser recibido antes de que se determine que el canal está disponible en 330, en cuyo caso el flujo puede saltar directamente a 350 / 380.

Varias realizaciones de la invención pueden ser implementadas en una de entre hardware, firmware y software o una combinación de ellos. Las realizaciones de la invención también puede ser implementadas como instrucciones almacenadas en un medio de lectura mecánica, que puede ser leído y ejecutado por una plataforma informática para realizar las operaciones descritas en la presente memoria descriptiva, por ejemplo, las operaciones que se describen en la figura 3 y el texto asociado, y cualesquiera operaciones de soporte necesarias tales como, pero no limitadas a, la colocación de datos en al menos una cola de transmisión para la transmisión y la lectura de los datos recibidos de por lo menos una cola de recepción. Un medio de lectura mecánica, puede incluir un mecanismo para almacenar o transmitir información en un formato legible mecánicamente (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un medio de lectura mecánica, puede ser una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), medios magnéticos de almacenamiento en disco, medios ópticos de almacenamiento, dispositivos de memoria flash; señales propagadas eléctricas, ópticas, acústicas o de otro tipo (por ejemplo, ondas portadoras, señales de infrarrojos, señales digitales, etc.), y otros.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo móvil, de acuerdo con una realización de la invención. La plataforma informática 450 puede incluir uno o más procesadores, y al menos uno de los uno o más procesadores puede ser un procesador de señal digital (DSP), aunque varias realizaciones de la invención no están limitadas de esta manera. La combinación de demodulador - ADC puede convertir señales de radio frecuencia recibidas de la antena en señales digitales adecuadas para el procesamiento por la plataforma informática 450. De manera similar, la combinación de DAC - modulador puede convertir las señales digitales de la plataforma informática 450 en señales de radio frecuencia adecuadas para la transmisión a través de la antena. En la realización ilustrada, el STA 131 tiene uno de cada antena 421, modulador / demodulador 420, ADC 430 y DAC 440, pero otras realizaciones pueden tener múltiples antenas y / o pueden tener más de un modulador / demodulador 420, ADC 430 y / o DAC 440 acoplados entre cada antena y la plataforma informática 450. Otros componentes no mostrados pueden estar incluidos, según sea necesario (ya sea en el interior o externos a los componentes ilustrados), como por ejemplo, pero no limitado a, amplificadores, filtros, osciladores, etc.

La descripción anterior pretende ser ilustrativa y no limitativa. A los expertos en la técnica se les ocurrirán variaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (131) para su uso en un sistema que incluye una pluralidad de dispositivos (131 - 134) cada uno de ellos para realizar la comunicación inalámbrica sobre un canal inalámbrico con una estación de base (110) utilizando técnicas de acceso múltiple por división en el espacio, SDMA, teniendo el dispositivo (131) un medio para determinar que una transmisión en particular ha sido recibida por la estación de base (110) cuando se recibe un acuse de recepción en un período de tiempo límite,
 5 el dispositivo (131) se **caracteriza por**:
 - un medio para monitorizar otras transmisiones en el canal inalámbrico con posterioridad a la finalización de la transmisión en particular, para determinar si otro de la pluralidad de dispositivos está transmitiendo por el canal inalámbrico, y
 10 un medio para iniciar el periodo de tiempo límite como respuesta a una determinación de que ninguno de la pluralidad de dispositivos está transmitiendo sobre el canal inalámbrico.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, que está adaptado, además, para cancelar el período de tiempo límite como respuesta a recibir el acuse de recepción antes de la finalización del período de tiempo límite.
3. El dispositivo de la reivindicación 1, que está adaptado, además, para retransmitir la transmisión en particular que responde a no recibir el acuse de recepción antes de la finalización del período de tiempo límite.
4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el medio de monitorización está dispuesto para monitorizar una onda portadora.
5. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el medio de monitorización está dispuesto para monitorizar la transmisión de datos.
 20
6. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende, además, al menos una antena omnidireccional para la comunicación con la estación de base (110).
7. Un sistema, que comprende:
 - una estación de base (110);
 25 un dispositivo (131) como se establece en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, y una pluralidad de otros dispositivos (131 - 134) cada uno de los cuales es para realizar la comunicación inalámbrica sobre un canal inalámbrico con la estación de base (110), teniendo cada dispositivo (131 - 134) un medio para determinar que una transmisión en particular ha sido recibida por la estación de base (110) cuando se recibe el acuse de recepción en un plazo de tiempo límite,
 30 en el que la estación de base (110) es operable para transmitir simultáneamente acusos de recepción individuales a cada dispositivo (131 - 134) una vez que todos los dispositivos de la pluralidad han terminado de transmitir.
8. Un procedimiento, para un sistema que incluye un dispositivo (131) entre una pluralidad de dispositivos (131 - 134) para realizar las comunicaciones inalámbricas sobre un canal inalámbrico con una estación de base (110) utilizando técnicas de acceso múltiple por división en el espacio, SDMA, comprendiendo el procedimiento los pasos de:
 35
 - transmitir una transmisión de datos en particular sobre un canal inalámbrico de comunicación a la estación de base (110);
 40 monitorizar otras transmisiones en el canal de comunicación inalámbrico con posterioridad a la finalización de la transmisión en particular, para determinar si otro de la pluralidad de dispositivos está transmitiendo sobre el canal inalámbrico;
 iniciar un periodo de tiempo límite en respuesta a una determinación de que ninguno de la pluralidad de dispositivos está transmitiendo sobre el canal inalámbrico, y
 45 determinar si un acuse de recepción de dicha transmisión de datos en particular es recibido desde la estación de base (110) durante el período de tiempo límite.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende, además, cancelar el citado período de tiempo límite que responde a recibir el acuse de recepción durante el período de tiempo límite.
10. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende, además, iniciar un proceso de errores como respuesta a no recibir el acuse de recepción antes de la expiración del período de tiempo límite.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el proceso de errores incluye la retransmisión de la transmisión en particular como respuesta a no recibir el acuse de recepción antes de la finalización del período de tiempo límite.
12. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el paso de monitorizar monitoriza una onda portadora.
- 5 13. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el paso de monitorizar monitoriza la transmisión de datos.
14. Un medio de lectura mecánica, que proporciona instrucciones, que cuando son ejecutadas en una plataforma de procesamiento, hacen que la citada plataforma de procesamiento realice el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13.

10

SISTEMA SDMA CON TIEMPO
LÍMITE DE ACK VARIABLE

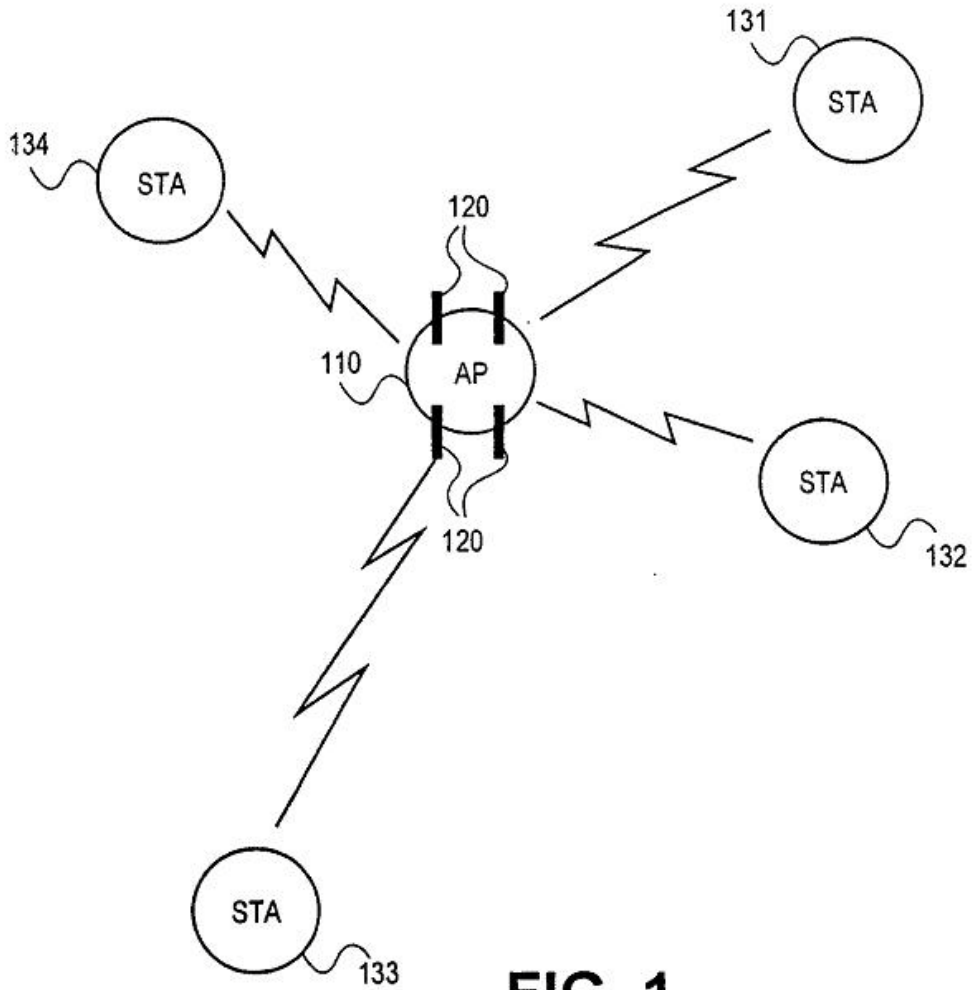


FIG. 1

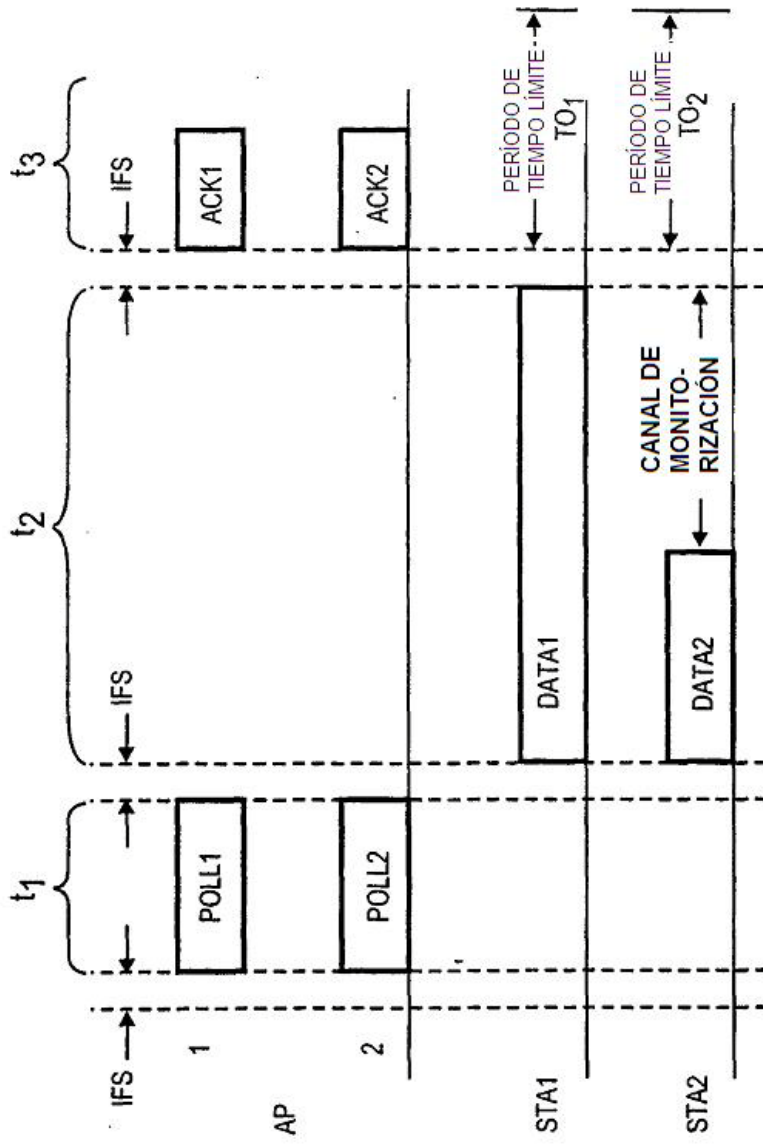


FIG. 2

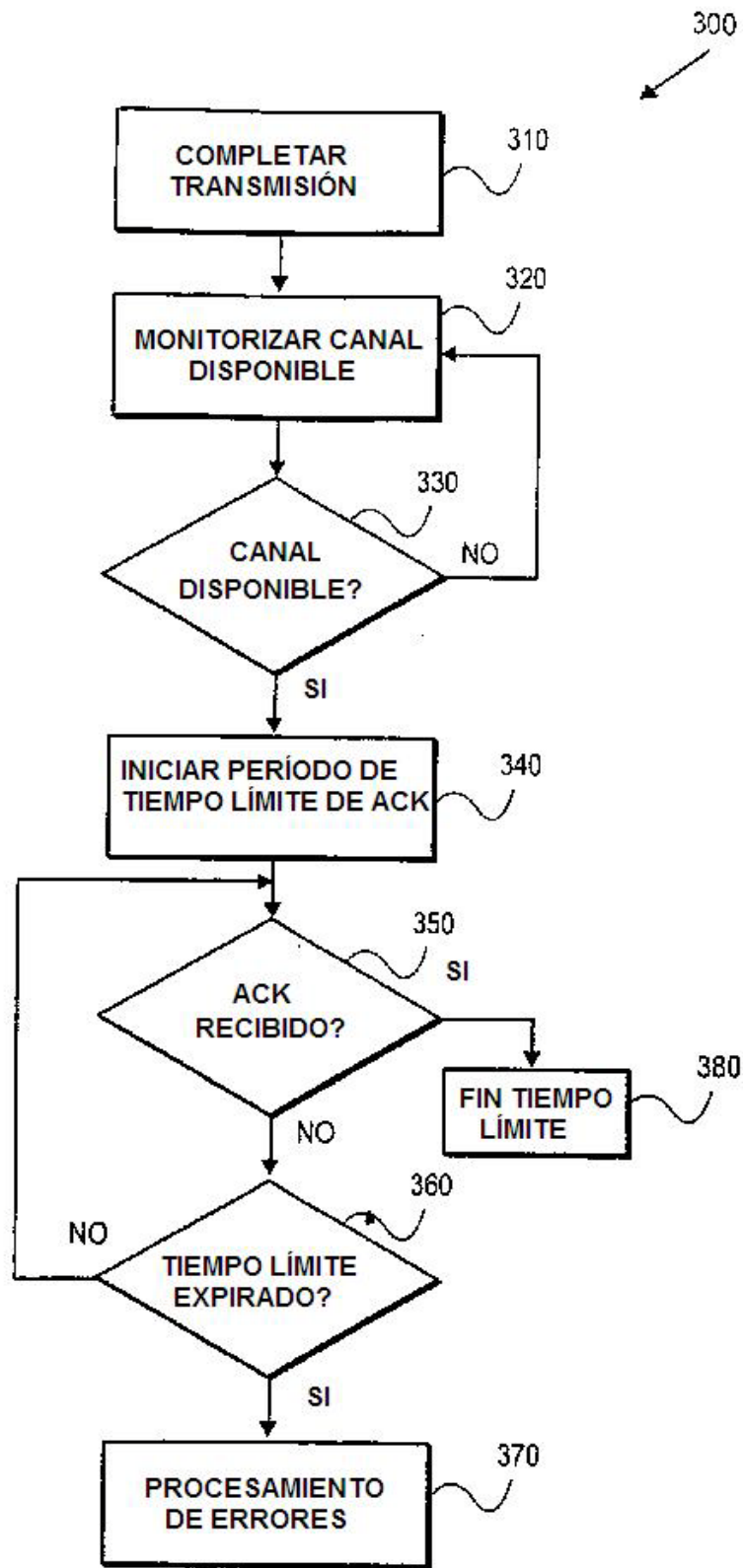


FIG. 3

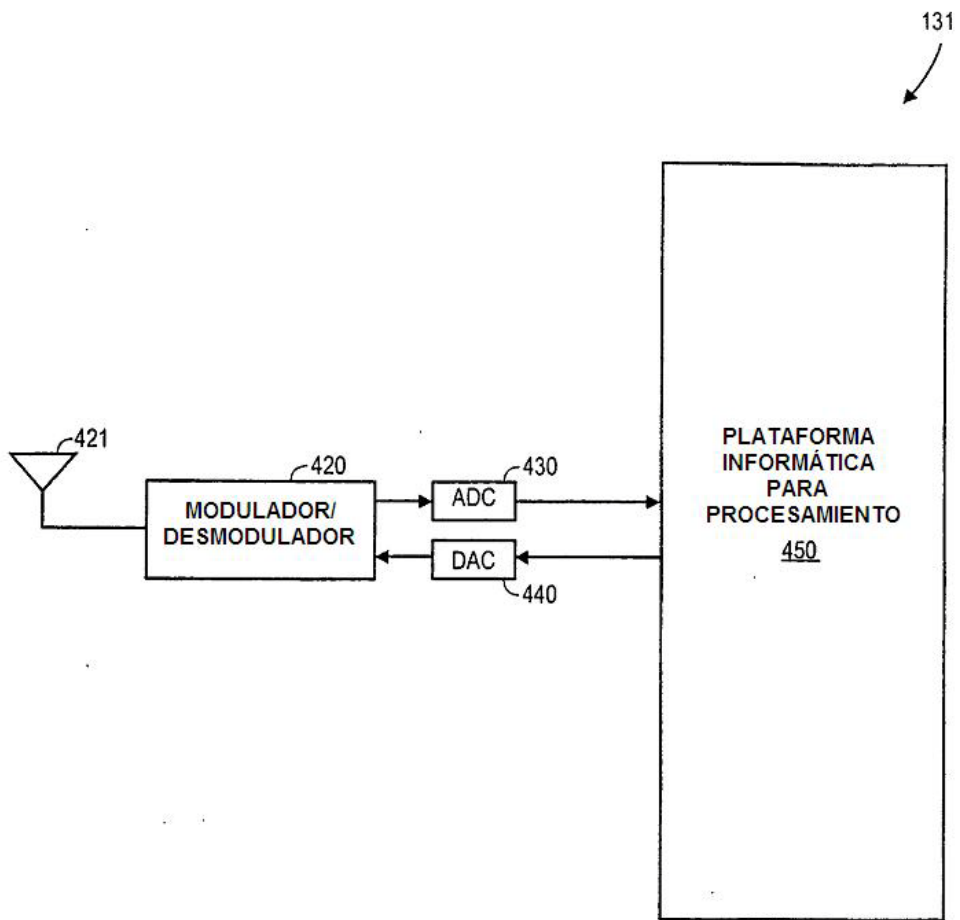


FIG. 4