



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 663**

51 Int. Cl.:
H04L 1/00 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06425636 .5**
96 Fecha de presentación : **15.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1901469**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2008**

54 Título: **Procedimiento para la comunicación en sistemas inalámbricos, equipo relativo y producto de programa informático.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2011

73 Titular/es: **NOKIA SIEMENS NETWORKS S.p.A.**
S.S. 11 Padana Superiore Km 158
20060 Cassina de'Pecchi, MI, IT

72 Inventor/es: **Cavalli, Giulio y**
Maggi, Giovanni

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 356 663 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).

DESCRIPCIONCampo de la invención

La invención se refiere a comunicación en sistemas inalámbricos, y se desarrolló prestando atención específica a su posible uso en los sistemas que usan características ARQ.

5 Descripción de la técnica relacionada

ARQ (Automatic Repeat reQuest, petición de repetición automática) es una característica de comunicación en la que el receptor pide al transmisor que reenvíe un bloque o trama porque se detectaron errores en el receptor o simplemente confirme la correcta transmisión de bloques.

10 La norma IEEE 802.16 incluye funcionalidades ARQ y describe protocolos y mensajes para gestionar esta característica. Los mensajes de realimentación que el receptor envía después al transmisor pueden tener diferentes formatos dependiendo de la variante del protocolo ARQ adoptado.

En general, la información transmitida se divide en bloques ARQ, y los mensajes de realimentación previstos en la norma 802.16 pueden ser de cualquiera de los siguientes tipos:

- selectivo: se acusa recibo de cada bloque de manera singular;

15 - acumulativo: todos los bloques recibidos antes de un número especificado incluido en el mensaje de realimentación se consideran recibidos correctamente;

- acumulativo con selectivo: los bloques recibidos antes de un número especificado incluido en el elemento de información de realimentación ARQ (IE) se consideran recibidos correctamente y se acusa recibo de los bloques posteriores de manera singular;

20 - acumulativo con secuencia de bloque: todos los bloques recibidos antes de un número especificado (incluido en el IE de realimentación ARQ) se consideran recibidos correctamente, los bloques posteriores se agrupan en secuencias que se consideran o bien "con error" (es decir afectadas por error) o bien "OK" (es decir recibidas correctamente).

25 En un entorno inalámbrico, debido a la naturaleza a modo de ráfaga de los errores, el procedimiento ARQ más eficaz es el definido anteriormente como "acumulativo con secuencia de bloque". En los sistemas de banda ancha actuales (es decir, un sistema con un alto caudal) las ventanas de realimentación ARQ no son lo suficientemente amplias para adoptar de manera eficaz el enfoque "acumulativo con secuencia de bloque", y esto conduce inevitablemente a que el enfoque "acumulativo con secuencia de bloque" se use de manera ineficaz.

30 La norma 802.16 también especifica que una pluralidad de mensajes de realimentación pueden concatenarse con el fin de extender la ventana de la que se acusa recibo.

Un problema relacionado con este enfoque radica en que el "segundo" mensaje de realimentación en una pluralidad de mensajes de realimentación así concatenado no puede contener un campo acumulativo, puesto que esto invalidará el segundo y los siguientes mensajes de realimentación: de hecho, un segundo mensaje de este tipo contradiría el primero con dos tipos diferentes de información de realimentación en los bloques ARQ.

35 Por este motivo, los mensajes de realimentación que siguen al primero en una pluralidad de mensajes de realimentación concatenados sólo pueden ser de tipo selectivo. Esto no es muy práctico puesto que el procedimiento selectivo (en el que se acusa recibo de cada bloque de manera singular) es ineficaz para ventanas muy grandes debido al alto número de mensajes de acuse de recibo individuales que se generan.

40 El documento 2005/064839 A1 da a conocer un procedimiento para generar un mensaje de realimentación para ARQ, incluyendo el procedimiento registrar un tipo ACK en un primer campo, registrar la última secuencia de número de bloque estimada en un segundo campo, registrar el número de grupos de bloques de los que se ha acusado recibo sucesivamente como el número de MAPAS de ACK en un tercer campo, registrar el número de secuencia de bloque de inicio de los MAPAS de ACK respectivos en un cuarto campo, registrar las longitudes de los MAPAS de ACK respectivos en un quinto campo y enviar un mensaje de realimentación que incluye información
45 sobre los campos primero a quinto.

Objeto y sumario de la invención

Por tanto, el objeto de la invención es proporcionar una solución mejorada que elimine las ineficacias señaladas anteriormente.

50 Según la presente invención, ese objeto se consigue por medio de un procedimiento que tiene las características expuestas en las reivindicaciones siguientes. La invención también se refiere a un equipo correspondiente (es decir, un receptor y un transmisor adaptados para implementar el procedimiento de la invención y una red relacionada) así como un producto de programa informático relacionado, que puede cargarse en la memoria de al menos un ordenador y que incluye partes de código de software para realizar las etapas del

procedimiento de la invención cuando el producto se ejecuta en un ordenador. Tal como se usa en el presente documento, se pretende que la mención de un producto de programa informático de este tipo sea equivalente a la mención a un medio legible por ordenador que contiene instrucciones para controlar un sistema informático para coordinar el funcionamiento del procedimiento de la invención. Se pretende evidentemente que la mención de “al menos un ordenador” resalte la posibilidad de implementar la presente invención de manera distribuida/modular.

Las reivindicaciones son una parte integral de la descripción de la invención proporcionada en el presente documento.

Por tanto, una realización preferida de la disposición descrita en el presente documento es una disposición que usa una realimentación ARQ que hace el enfoque “acumulativo con secuencia de bloque” adecuado para su uso también en sistemas de banda ancha que tienen un alto caudal. El uso de una realimentación ARQ extendida de este tipo conduce a superar cualquiera de los posibles puntos débiles de ARQ relacionados con capacidad de secuencia limitada.

En una realización alternativa, sólo se usa el procedimiento de acuse de recibo de “secuencia de bloque” después del procedimiento de acuse de recibo “acumulativo con secuencia de bloque”. Debe apreciarse que el procedimiento de secuencia de bloque actualmente no se contempla en la norma.

Ambas realizaciones se implementan redefiniendo el significado de un bit redundante (el primero, es decir el bit más significativo, del primer mapa de ACK de secuencia incluido en el primer mapa de ACK de cada primer IE_de realimentación_ARQ). El bit mencionado es per se redundante (su valor se ajusta convencionalmente siempre a 0 en las disposiciones de la técnica anterior). Por consiguiente, en la primera realización considerada anteriormente, este bit, en combinación con uno reservado, se usa para extender la longitud de secuencia de bloque de 6 bits a 7 bits – lo que significa de 64 bloques a 128 bloques. En la segunda realización, este bit se ajusta a 1 para indicar que el IE_de realimentación_ARQ adicional es de tipo “secuencia de bloque”.

La disposición descrita en el presente documento se basa en mensajes/protocolo(s) que están esencialmente alineados con el marco actual, por ejemplo, de la norma 802.16 y, cuando se implementa, no requiere alteraciones importantes con respecto a la norma actual.

Breve descripción de los dibujos adjuntos

La invención se describirá ahora, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a las figuras de dibujo adjuntas, en las que:

- la figura 1 es una representación esquemática de un transmisor y receptor en un enlace de una red de comunicación, y

- la figura 2 es una representación a modo de ejemplo esquemática de un flujo de mensajes de realimentación concatenados enviados desde el receptor al transmisor de la figura 1.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

Tal como se ha indicado, la figura 1 es una representación esquemática de un transmisor 10 y un receptor 12 en un enlace de una red de comunicación, tal como una red del tipo que se adapta en general a la norma IEEE 802.16. Una llamada red WiMAX es representativa de una red a modo de ejemplo de este tipo.

La disposición mostrada en la figura 1 emplea una característica ARQ (Automatic Repeat reQuest), concretamente una característica de comunicación en la que el receptor 12 puede pedir al transmisor 10 que reenvíe un bloque o trama porque el receptor 12 detectó errores. Específicamente, el número de referencia 14 en la figura 1 indica los bloques de información/tramas enviados desde el transmisor 10 al receptor 12. En cambio, el número de referencia 16 indica el flujo de mensajes de realimentación enviados desde el receptor 12 al transmisor 10 para acusar recibo de los bloques/tramas en el siguiente 14 y posiblemente solicitar su retransmisión (ARQ) cuando se detecta un error en el receptor 12.

La norma IEEE 802.16 incluye funcionalidades ARQ y describe protocolos y mensajes para gestionar esta característica. La realimentación que el receptor envía al transmisor puede tener diferentes formatos dependiendo de la variante del protocolo ARQ adoptado.

Salvo por las diferencias detalladas a continuación, la disposición descrita en el presente documento puede adoptar por tanto esencialmente los mismos principios básicos y estructuras de mensaje de los protocolos ARQ existentes especificados actualmente por la norma IEEE 802.16.

En particular, el mensaje de realimentación previsto actualmente en la norma 802.16 puede ser por ejemplo del tipo “acumulativo con secuencia de bloque”: en ese caso, todos los bloques recibidos antes de un número especificado se consideran recibidos correctamente, y los bloques posteriores se agrupan en secuencias que se consideran o bien “con error” u “OK”.

Una primera realización de la disposición dada a conocer en el presente documento se basa en el reconocimiento del hecho de que, debido a la naturaleza a modo de ráfaga de los errores, el enfoque “acumulativo

con secuencia de bloque” es el procedimiento ARQ más eficaz en un entorno inalámbrico.

Para hacer posible el uso de un enfoque ARQ de este tipo de manera eficaz en un sistema de banda ancha (es decir, un sistema que tiene un alto caudal), la realización considerada en el presente documento prevé usar una realimentación ARQ extendida con una mayor capacidad de secuencia.

5 La expresión “realimentación ARQ extendida” indica una información en la que se usa un bit de otro modo “redundante” en el mensaje de realimentación (normalmente el bit más significativo del primer mapa de ACK de secuencia incluido en el primer mapa de ACK de cada primer IE_de realimentación_ARQ – cuyo valor se ajusta convencionalmente siempre a 0 en las disposiciones de la técnica anterior), normalmente en combinación con uno reservado, para extender la longitud de secuencia de bloque de 6 bits a 7 bits – lo que significa de 64 bloques a 128 bloques.

10 Expresiones tales como “primer elemento de información_de realimentación_ARQ o (IE)”, “primer mapa de ACK”, y “primer mapa de ACK de secuencia” son profundamente familiares para los expertos en la técnica de redes de comunicación de conformidad con la norma IEEE 802.16, haciendo así innecesario proporcionar una descripción más detallada en el presente documento. En cualquier caso puede encontrarse una definición de estas expresiones en la sección 6.3.4.2 de la norma IEEE 802.16.

15 Tal como se ha indicado, los mensajes 16 de realimentación pueden concatenarse. La figura 2 muestra esquemáticamente un conjunto de tales mensajes de realimentación concatenados que incluye un “primer” mensaje 100, seguido de un “segundo” mensaje 102, y - posiblemente - uno o más mensajes 104,..., 100n posteriores.

20 En una realización alternativa de la disposición descrita en el presente documento, se usa un conjunto de mensajes concatenados de este tipo que incluye un mensaje del “tipo acumulativo con secuencia de bloque” como el primer mensaje 100 de realimentación en el conjunto.

25 Esto significa que, en el primer mensaje 100 de realimentación, todos los bloques recibidos antes de un número especificado se consideran recibidos correctamente, y los bloques posteriores se agrupan en secuencias que se consideran o bien “con error” (es decir, afectadas por error, detectadas de manera conocida) o bien “OK” (es decir recibidas correctamente, que se determinan de nuevo de manera conocida).

En cambio, todos los mensajes 102, 104,... 100n posteriores son de un tipo que puede designarse sólo del tipo “secuencia de bloque”, concretamente de un tipo en el que los bloques recibidos se agrupan en secuencias que se consideran o bien “con error” o bien “OK”.

30 Debe apreciarse que un enfoque de “secuencia de bloque” de este tipo no se contempla actualmente en la norma IEEE 802.16.

35 En este caso, se usa el bit de otro modo “redundante” en el mensaje de realimentación (normalmente el bit más significativo del primer mapa de ACK de secuencia incluido en el primer mapa de ACK de cada primer IE_de realimentación_ARQ – cuyo valor se ajusta convencionalmente siempre a 0 en disposiciones de la técnica anterior). Específicamente, este bit de otro modo redundante se ajusta a 1 para indicar que el IE_de realimentación_ARQ adicional es de tipo “secuencia de bloque”.

40 La disposición que acaba de describirse, en la que sólo se usa el procedimiento de “secuencia de bloque” tras el procedimiento de “acumulativo con secuencia de bloque”, mejora el protocolo ARQ con un impacto favorable en el caudal y la eficacia del sistema. Además, la disposición que acaba de describirse elimina cualquier riesgo de que cualquier mensaje de realimentación (por ejemplo el “segundo” mensaje de realimentación) en una pluralidad de mensajes de realimentación concatenados contradiga y por tanto invalide cualquier mensaje de realimentación anterior (por ejemplo el “primero”) proporcionando información de realimentación discrepante sobre los bloques ARQ.

La tabla 1 a continuación es una representación esquemática del primer mapa de ACK de secuencia incluido en el primer mapa de ACK de cada primer IE_de realimentación_ARQ según la norma IEEE 802.16.

45 El bit más significativo del mismo, designado MSB, es el bit “redundante” mencionado repetidamente en lo que antecede. De hecho, en el mensaje tal como se prevé actualmente en la norma, un bit de este tipo siempre se ajusta a cero, y por tanto es per se redundante, es decir, superfluo o pleonástico para los fines del mensaje.

Tabla 1 – IE_de realimentación_ARQ según la norma 802.16

CID	0x02 (Identificador de conexión)
ÚLTIMO	0x01 (Es el último IE de realimentación ARQ)
Tipo de ACK	0x03 (acumulativo con secuencia de bloque)
BSN	0x100 (hasta 0x100 todos los bloques recibidos correctamente)

Número de MAPAS de ACK	0x01 (dos MAPAS de ACK)
Formato de secuencia	0
MAPA de ACK de secuencia	01 (este MSB siempre es cero, es decir, "redundante")
Longitud de secuencia 1	001111 (15 error, 6 bit)
Longitud de secuencia 2	110111 (55 ok, 6 bit)
Reservado	0 (bit sobrante)
Formato de secuencia	0
MAPA de ACK de secuencia	10
Longitud de secuencia 1	010000 (16 unos acuse de recibo positivo, 6 bit)
Longitud de secuencia 2	000000 (ceros)
Reservado	0 (bit sobrante)

La tabla 2 a continuación ilustra esquemáticamente cómo puede aprovecharse un MSB "redundante" de este tipo (es decir, tiene información útil asociada con el mismo) según la primera realización de la disposición descrita en el presente documento para extender la longitud de secuencia de bloque.

5 Esto se produce normalmente en combinación con al menos un bit "reservado").

Por tanto, la longitud de secuencia de bloque puede extenderse, por ejemplo, de 6 bits a 7 bits – lo que significa de 64 bloques a 128 bloques.

Tabla 2 – IE de realimentación_ARQ según la primera realización de la disposición descrita en el presente documento

CID	0x02 (Identificador de conexión)
ÚLTIMO	0x01 (Es el último IE de realimentación ARQ)
Tipo de ACK	0x03 (acumulativo con secuencia de bloque)
BSN	0x100 (hasta 0x100 todos los bloques recibidos correctamente)
Número de MAPAS de ACK	0x01 (dos MAPAS de ACK)
Formato de secuencia	0
MAPA de ACK de secuencia	1 (la segunda secuencia está ok)
Longitud de secuencia 1	0001111 (15 error, 7 bit)
Longitud de secuencia 2	1000111 (71 ok, 7 bit)

10 Debe apreciarse que, adoptando la solución ejemplificada en la tabla 2, puede ahorrarse ancho de banda para transmitir el mismo tipo de información tal como se ha descrito en la tabla 1.

15 Finalmente, la tabla 3 a continuación ilustra cómo puede aprovecharse el bit "redundante" (MSB) de la tabla 1 (es decir, de nuevo, tiene información útil asociada con el mismo) para indicar que, en un conjunto de mensajes de realimentación concatenados:

- el primer mensaje 100 es del tipo "acumulativo con secuencia de bloque" (es decir, todos los bloques recibidos antes de un número especificado se consideran recibidos correctamente), y

20 - los bloques posteriores se agrupan en secuencias que se consideran o bien "con error" (es decir, afectadas por error, detectadas de manera conocida) o bien "OK" (es decir recibidas correctamente, lo que de nuevo se determina de manera conocida) mientras que todos los mensajes 102, 104,... 100n posteriores son de un tipo que puede designarse sólo del tipo de "secuencia de bloque", concretamente de un tipo en el que los bloques recibidos se agrupan en secuencias que se consideran o bien "con error" o bien "OK".

ES 2 356 663 T3

Tabla 3 – IE_de realimentación_ARQ según la segunda realización de la disposición descrita en el presente documento (es decir, con tipo de “secuencia de bloque” autónomo)

CID	0x02 (Identificador de conexión)
ÚLTIMO	0x00 (No es el último IE de realimentación ARQ)
Tipo de ACK	0x03 (acumulativo con secuencia de bloque)
BSN	0x100 (hasta 0x100 todos los bloques recibidos correctamente)
Número de MAPAS de ACK	0x03 (cuatro MAPAS de ACK)
Formato de secuencia	0
MAPA de ACK de secuencia	11 (el MSB se ajusta a uno normalmente es constante cero)
Longitud de secuencia 1	001111 (15 error)
Longitud de secuencia 2	110111 (55 ok)
Reservado	0 (bit sobrante)
Formato de secuencia	0
MAPA de ACK de secuencia	10
Longitud de secuencia 1	010000 (16 unos acuse de recibo positivo)
Longitud de secuencia 2	000000 (ceros)
Reservado	0 (bit sobrante)
Formato de secuencia	1
MAPA de ACK de secuencia	XYX
Longitud de secuencia 1	XXXX
Longitud de secuencia 2	YYYY
Longitud de secuencia 3	XXYY
Formato de secuencia	1
MAPA de ACK de secuencia	XYX
Longitud de secuencia 1	XXXX
Longitud de secuencia 2	YYYY
Longitud de secuencia 3	XXYY
CID	0x02 (Identificador de conexión)
ÚLTIMO (segundo)	0x01 (Es el último IE de realimentación ARQ concatenado)
Tipo de ACK	0x03 (secuencia de bloque diferente significado de tipo 0x03)
BSN	0xXYX (acusado recibo de BSN del primer bloque)
Número de MAPAS de ACK	0x00 (un MAPA de ACK)
Formato de secuencia	0
MAPA de ACK de secuencia	10 ()
Longitud de secuencia 1	001111 (15 ok)

Longitud de secuencia 2	110111 (55 error)
Reservado	0 (bit sobrante)

5 Debe apreciarse que, adoptando la solución ejemplificada en la tabla 3, se ahorra una cantidad de espacio bastante significativa en el segundo IE_DE REALIMENTACIÓN_ARQ concatenado, de otro modo sólo pueden usarse 64 bits de manera selectiva. En el caso de cualquiera de las realizaciones, el “significado” diferente atribuido a tal bit de otro modo redundante en los mensajes enviados desde el receptor 12 se reflejará naturalmente por la capacidad complementaria del transmisor 10 para “entender” tal significado y operar en consecuencia (es decir, reenviando bloques indicados como afectados por error en los mensajes de realimentación desde el receptor 12).

10 Por consiguiente, sin perjuicio de los principios subyacentes a la invención, los detalles y las realizaciones pueden variar, incluso de manera apreciable, con referencia a lo que se ha descrito únicamente a modo de ejemplo, sin alejarse del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la comunicación en un sistema inalámbrico en el que un receptor (12) envía mensajes (16) de realimentación a un transmisor (10), mediante el cual el transmisor (10) puede reenviar bloques de información si se detectan errores en el receptor (12), incluyendo tales mensajes de realimentación mensajes de tipo acumulativos con secuencia de bloque en el que todos los bloques recibidos antes de un número de secuencia de bloque especificado, BSN, se consideran recibidos correctamente, y los bloques posteriores se agrupan en secuencias que se consideran o bien afectadas por error o bien recibidas correctamente, incluyendo dichos mensajes de realimentación al menos un bit redundante,
- 5 estando el procedimiento caracterizado porque incluye la etapa de variar selectivamente el valor asignado a dicho al menos un bit redundante aprovechando dicho al menos un bit redundante para una operación seleccionada de:
- 10 - extender el campo de longitud de secuencia de bloque en dichos mensajes acumulativos con secuencia de bloque, transmitidos en dichos mensajes (16) de realimentación,
- 15 - indicar que, en un conjunto de mensajes (100, 102, 104,..., 100n) de realimentación concatenados, el primer mensaje (100) es en forma de dicho mensaje de realimentación de tipo acumulativo con secuencia de bloque, y cualquier mensaje (102, 104,..., 100n) posterior en el conjunto es en forma de un mensaje de realimentación con secuencia de bloque en el que los bloques recibidos se agrupan en secuencias que se consideran o bien afectadas por error o bien recibidas correctamente.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho campo de longitud de secuencia de bloque se extiende de 6 bits a 7 bits.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho al menos un bit redundante se incluye en el primer elemento de información_de realimentación_ARQ de dichos mensajes de realimentación.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho al menos un bit redundante es el bit más significativo del primer mapa de ACK de secuencia incluido en el primer mapa de ACK de dicho primer elemento de información_de realimentación_ARQ.
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye la etapa de usar al menos un bit reservado en combinación con dicho al menos un bit redundante para extender la longitud de secuencia de bloque en dichos mensajes acumulativos con secuencia de bloque.
- 30 6. Receptor para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico, en el que dicho receptor (12) está configurado para enviar mensajes (16) de realimentación a un transmisor (10), mediante el cual el transmisor (10) puede reenviar bloques de información si se detectan errores en el receptor (12), incluyendo tales mensajes de realimentación de tipo mensajes acumulativos con secuencia de bloque en el que todos los bloques recibidos antes de un número de secuencia de bloque especificado, BSN, se consideran recibidos correctamente, y los bloques posteriores se agrupan en secuencias que se consideran o bien afectadas por error o bien recibidas correctamente, incluyendo dichos mensajes de realimentación al menos un bit redundante,
- 35 estando caracterizado el receptor (12) por estar configurado para variar selectivamente el valor asignado a dicho al menos un bit redundante aprovechando dicho al menos un bit redundante para una operación seleccionada de:
- 40 - extender el campo de longitud de secuencia de bloque en dichos mensajes acumulativos con secuencia de bloque, transmitido en dichos mensajes (16) de realimentación,
- 45 - indicar que, en un conjunto de mensajes (100, 102, 104,..., 100n) de realimentación concatenados, el primer mensaje (100) es en forma de dicho mensaje de realimentación de tipo acumulativo con secuencia de bloque, y cualquier mensaje (102, 104,..., 100n) posterior en el conjunto es en forma de un mensaje de realimentación con secuencia de bloque en el que los bloques recibidos se agrupan en secuencias que se consideran o bien afectadas por error o bien recibidas correctamente.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho campo de longitud de secuencia de bloque se extiende de 6 bits a 7 bits.
8. Receptor según la reivindicación 6, caracterizado por estar configurado para usar como dicho al menos un bit redundante un bit incluido en el primer elemento de información_de realimentación_ARQ o de dichos mensajes de realimentación.
- 50 9. Receptor según la reivindicación 8, caracterizado por estar configurado para usar como dicho al menos un bit redundante el bit más significativo del primer mapa de ACK de secuencia incluido en el primer mapa de ACK de dicho primer elemento de información_de realimentación_ARQ.
- 55 10. Receptor según la reivindicación 6, caracterizado por estar configurado para usar al menos un bit reservado

en combinación con dicho al menos un bit redundante para extender la longitud de secuencia de bloque en dichos mensajes acumulativos con secuencia de bloque.

11. Transmisor para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico, caracterizado porque dicho transmisor (10) está configurado para recibir dichos mensajes (16) de realimentación desde un receptor, mediante el cual el transmisor (10) puede reenviar bloques de información si se detectan errores en el receptor (12), incluyendo tales mensajes de realimentación mensajes de tipo acumulativos con secuencia de bloque en el que todos los bloques recibidos antes de un número de secuencia de bloque especificado, BSN, se consideran recibidos correctamente, y los bloques posteriores se agrupan en secuencias que se consideran o bien afectadas por error o bien recibidas correctamente, incluyendo dichos mensajes de realimentación al menos un bit redundante,
- 5
- 10
- estando el transmisor (10) caracterizado por estar configurado para variar selectivamente el valor asignado a dicho al menos un bit redundante aprovechando dicho al menos un bit redundante para una operación seleccionada de:
- 15
- dicho campo de mensajes acumulativos con secuencia de bloque con longitud de secuencia de bloque extendida, transmitidos en los dichos mensajes (16) de realimentación;
 - dicho conjunto de mensajes (100, 102, 104,..., 100n) de realimentación concatenados, en el que el primer mensaje (100) es en forma de dicho mensaje de realimentación de tipo acumulativo con secuencia de bloque, y cualquier mensaje (102, 104,..., 100n) posterior en el conjunto es en forma de un mensaje de realimentación con secuencia de bloque en el que los bloques recibidos se agrupan en secuencias que se consideran o bien afectadas por error o bien recibidas correctamente.
- 20
12. Red de comunicación inalámbrica que incluye el receptor según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10.
13. Producto de programa informático que puede cargarse en la memoria de al menos un ordenador y que incluye partes de código de software para realizar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

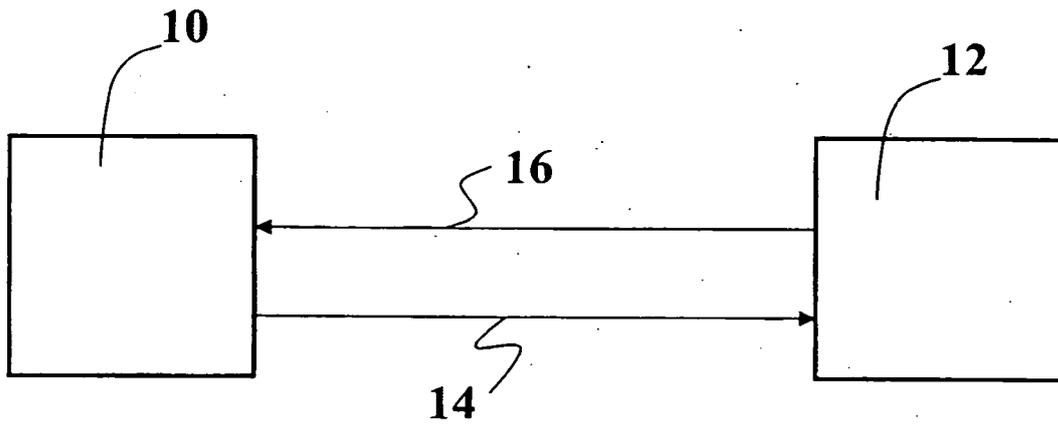


Fig. 1

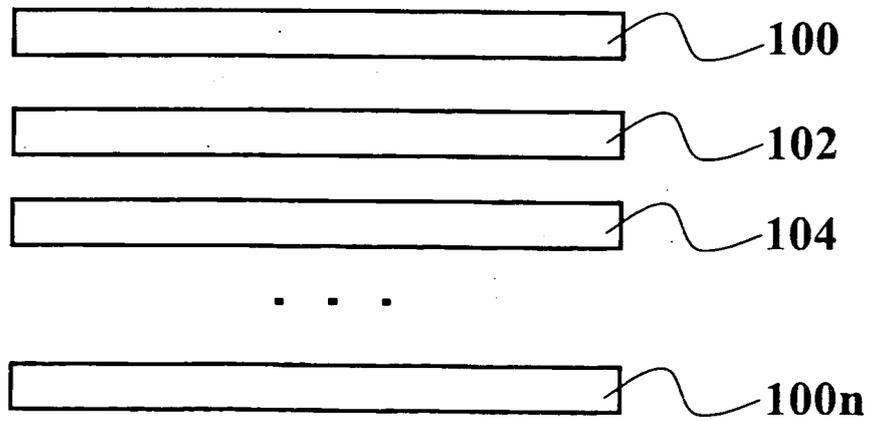


Fig. 2