

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 435**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2009 E 09175716 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2290862**

54 Título: **Método y aparato para evitar la transmisión de estación móvil de acuses de recibo sondeados y basados en eventos duplicados**

30 Prioridad:

31.08.2009 US 551161

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**BLACKBERRY LIMITED (100.0%)
2200 University Avenue East
Waterloo, ON N2K 0A7, CA**

72 Inventor/es:

**HOLE, DAVID PHILIP;
VENKOB, SATISH y
CONWAY, DENNIS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 665 435 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 y aparato para evitar la transmisión de estación móvil de acuses de recibo sondeados y basados en eventos duplicados.

Campo de la divulgación

- 5 Esta divulgación se refiere generalmente a procesamiento de transmisión de estación móvil y, más particularmente, a métodos y aparato para evitar la transmisión de estación móvil de acuses de recibo sondeados y basados en eventos duplicados.

Antecedentes

10 Muchos sistemas de comunicaciones emplean técnicas de petición de repetición automática (ARQ) que permiten que un transmisor confirme que un receptor de destino ha recibido satisfactoriamente transmisiones de datos. Una técnica ARQ típica implica al receptor respondiendo al transmisor con información de acuse de recibo para cada bloque de datos recibido, identificando la información de acuse de recibo el bloque de datos que se confirma. La información de acuse de recibo puede incluir un acuse de recibo positivo (denominado en este documento como un "ACK") que indica que recepción del bloque de datos fue satisfactoria, un acuse de recibo negativo (denominado en este documento como un "NACK") que indica que recepción del bloque de datos no fue satisfactoria, así como cualquier otra información de acuse de recibo apropiada. Por ejemplo, en un sistema de comunicación de Servicio General de Paquetes de Radio Mejorado (EGPRS), un receptor puede confirmar recepción de bloques de datos de control de enlaces de radio (RLC) usando mensaje de control RLC/MAC (donde MAC se refiere a control de acceso al medio), tales como un mensaje de control de ACK/NACK de enlace descendente de paquete EGPRS (PDAN) o un mensaje de control ACK/NACK de enlace ascendente de paquete.

25 En el caso de un sistema de comunicaciones bidireccionales, tales como un sistema EGPRS, puede reducirse la latencia asociada con el uso de mensajes de control separados para enviar información de acuse de recibo (sin disminuir significativamente el ancho de banda disponible para transmisión de datos) incluyendo tal información de acuse de recibo con bloques de datos a transmitir en la dirección opuesta. Por ejemplo, EGPRS soporta tal reducción de latencia a través de su procedimiento de notificación ACK/NACK rápido (FANR). El procedimiento FANR permite que información de acuse de recibo se remolque con un bloque de datos RLC/MAC enviado posteriormente desde una unidad de recepción a una unidad de transmisión a través de uso de un campo de ACK/NACK de remolque (PAN). Estaciones móviles EGPRS pueden soportar dos tipos de procedimientos FANR, en concreto, FANR sondeada y FANR basada en eventos. Adicionalmente, estaciones móviles EGPRS son capaces de responder a sondeos que solicitan que se envíe información de acuse de recibo usando mensajes de control PDAN en lugar de campos PAN. En algunos escenarios, una estación móvil EGPRS convencional enviará información de acuse de recibo duplicado generada mediante estos procedimientos de acuse de recibo diferentes. El documento WO2009/035300A2 describe un método de realizar un procedimiento de sondeo en una red de comunicación inalámbrica.

35 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación EGPRS de ejemplo capaz de soportar los métodos y aparato descritos en este documento.

40 La Figura 2 es un diagrama de bloques de una estación móvil de ejemplo que implementa evitación de acuse de recibo duplicado de acuerdo con los métodos y aparato descritos en este documento que pueden usarse en el sistema de comunicación EGPRS de ejemplo de la Figura 1.

La Figura 3 representa un diagrama de secuencia de mensajes de ejemplo que ilustra procesamiento de acuse de recibo convencional implementado mediante el sistema de comunicación EGPRS de ejemplo de la Figura 1.

45 La Figura 4 representa un diagrama de secuencia de mensajes de ejemplo que ilustra un primer procedimiento de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo implementado mediante el sistema de comunicación EGPRS de ejemplo de la Figura 1.

La Figura 5 representa un diagrama de secuencia de mensajes de ejemplo que ilustra un segundo procedimiento de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo implementado mediante el sistema de comunicación EGPRS de ejemplo de la Figura 1.

50 Las Figuras 6A-B ilustran colectivamente un diagrama de flujo representativo de un proceso de ejemplo que puede realizarse para implementar evitación de acuse de recibo duplicado en la estación móvil de ejemplo de la Figura 2.

La Figura 7 es un diagrama de flujo representativo de un proceso de ejemplo para evaluar criterio de omisión de acuse de recibo que puede usarse para implementar el proceso de ejemplo de las Figuras 6A-B o la estación móvil de ejemplo de la Figura 2, o ambos.

5 La Figura 8 es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento de ejemplo que puede almacenar y ejecutar instrucciones legibles por máquina de ejemplo usadas para implementar algunos o todos los procesos de las Figuras 6A-B o 7, o ambas, para implementar la estación móvil de ejemplo de la Figura 2, el sistema de comunicación EGPRS de ejemplo de la Figura 1, o ambos.

Descripción detallada

10 En este documento se divulgan métodos y aparato para evitar transmisión de estación móvil de acuses de recibo sondeados y basados en eventos duplicados. Una primera técnica de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo divulgada en este documento implica a una estación móvil de ejemplo que se configura para enviar información de acuse de recibo basado en eventos (por ejemplo, información de acuse de recibo generada proactivamente para notificar bloques de datos de enlace descendente perdidos no notificados). La técnica a
 15 continuación implica que la estación móvil clasifique un bloque de datos de enlace descendente (DL) como no notificado (por ejemplo, cuando la estación móvil inicialmente determina que falta el bloque de datos de DL). La técnica también implica a la estación móvil recibir un sondeo desde una red que solicita que la estación móvil envíe información de acuse de recibo sondeada (por ejemplo, información de acuse de recibo enviada en respuesta al sondeo desde la red) durante un periodo (por ejemplo, tales como un periodo de bloque de radio). Adicionalmente, esta técnica implica a la estación móvil abstenerse de enviar durante el periodo información de acuse de recibo
 20 basado en eventos para el bloque de datos de DL clasificado como no notificado.

En una segunda técnica de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo divulgada en este documento, una estación móvil de ejemplo incluye un procesador de acuse de recibo basado en eventos para generar acuse de recibo basado en eventos para un bloque de datos de DL clasificado como no notificado. La estación móvil que implementa esta técnica también incluye un procesador de acuse de recibo sondeado para generar información de
 25 acuse de recibo sondeada en respuesta a un sondeo recibido desde una red. Adicionalmente, la estación móvil que implementa esta técnica incluye una unidad de transmisión de acuse de recibo para abstenerse de enviar la información de acuse de recibo basado en eventos durante el periodo cuando la información de acuse de recibo sondeada también debe enviarse durante el periodo.

30 Como se describe en mayor detalle a continuación, en una implementación particular de ejemplo de cualquiera de las técnicas anteriores, la estación móvil y la red pueden soportar EGPRS FANR, que incluye un procedimiento FANR sondeado y un procedimiento FANR basado en eventos. En una implementación EGPRS de ejemplo de este tipo, la red puede sondear la estación móvil para responder con información de acuse de recibo para bloques de datos de DL anteriormente enviados por la red a la estación móvil. La información de acuse de recibo de DL puede tomar la forma de un campo de mapa de bits notificado (RB) que incluye un conjunto de bits de acuse de recibo,
 35 proporcionando cada bit una indicación de ACK o NACK para un respectivo bloque de datos recibido que se confirma por el RB.

En una implementación EGPRS de acuerdo con Versión 7 de proyecto común de tecnologías inalámbricas de la tercera generación (3GPP), la red puede implementar el sondeo estableciendo bits en un campo de EGPRS combinado suplementario/sondeo (CES/P) incluido con un bloque de datos de DL enviado a la estación móvil. Los
 40 bits en el campo CES/P se establecen para indicar si la información de acuse de recibo de DL debe proveerse a través de un campo PAN generado usando el procedimiento FANR sondeado y enviarse con un bloque de datos de enlace ascendente (UL) destinado para la red, o a través de un mensaje de control PDAN. El campo CES/P también puede usarse para indicar durante qué periodo de bloque de radio la estación móvil debería responder con la información de acuse de recibo sondeada.

45 Adicionalmente o como alternativa, la red puede ordenar a la estación móvil en una implementación EGPRS de ejemplo de este tipo que use el procedimiento FANR basado en eventos para enviar proactivamente información de acuse de recibo de DL independientemente de si un sondeo se recibe desde la red. De hecho, si se habilita el procedimiento FANR basado en eventos, la estación móvil generalmente se espera que notifique cualquier bloque de datos de DL faltante en la primera oportunidad usando un campo PAN enviado con un bloque de datos de UL
 50 destinado para la red. Por ejemplo, la estación móvil es capaz de determinar si faltan bloques de datos de DL transmitidos por la red (por ejemplo, no recibidos, recibidos fuera de orden, recibidos con errores, etc.) decodificando un número de secuencia de bloques (BSN) transmitidos con cada bloque de datos. La estación móvil clasifica bloques de datos faltantes como o bien NO NOTIFICADO o NOTIFICADO. Un bloque de datos faltante se clasifica como NO NOTIFICADO cuando el bloque de datos faltante se ha detectado inicialmente y su estado de acuse de recibo aún no se ha notificado a la red. El bloque de datos faltante se clasifica entonces como NOTIFICADO cuando
 55 su estado de acuse de recibo se notifica a la red de alguna manera (por ejemplo, a través de un PAN sondeado, un PAN basado en eventos, un mensaje de control PDAN, etc.). Si se habilita FANR basado en eventos, se requiere generalmente la estación móvil para notificar información de acuse de recibo de DL (por ejemplo, tales como en

forma de un campo RB) a través de campos PAN generados mediante el procedimiento FANR basado en eventos y enviado con bloques de datos de UL asociados destinados para la red mientras cualquier bloque de datos de DL faltante se clasifica como NO NOTIFICADO. Adicionalmente, si se habilita FANR basada en eventos, se requiere la estación móvil para enviar una notificación de PAN basado en eventos a bloque de datos de DL faltante NO NOTIFICADO particular durante el segundo periodo de bloque de radio que sigue al periodo de bloque en el que el bloque de datos de DL particular se detectó inicialmente como faltante.

Como se describe en mayor detalle a continuación, estaciones móviles que soportan la característica EGPRS FANR junto con las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo descritas en este documento muestran beneficios sustanciales en estaciones móviles convencionales. Por ejemplo, una estación móvil EGPRS convencional de acuerdo con Versión 7 de 3GPP con FANR basada en eventos habilitada habitualmente envía un PAN basado en eventos cuando cualquier bloque de datos de DL faltante se clasifica como NO NOTIFICADO independientemente de si el estado de acuse de recibo de estos bloques de datos de DL faltantes también se notificará durante el mismo periodo de bloque de radio mediante un PAN sondeado o un mensaje de control PDAN enviado en respuesta a un sondeo de red. Tal operación convencional puede resultar en información de acuse de recibo redundante enviándose a la red durante el mismo periodo de bloque de radio, desperdiciando de este modo bits valiosos/ancho de banda que podrían usarse de otra manera para transmisión de datos de UL.

A diferencia de tales implementaciones convencionales, una estación móvil EGPRS que soporta las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo descritas en este documento puede abstenerse de enviar un PAN basado en eventos (o un control de mensaje PDAN basado en eventos generado cuando no existen datos de UL para enviar con el PAN basado en eventos) para notificar cualquier bloque de datos de DL faltante que se clasifica como NO NOTIFICADO si la estación móvil determina que el estado de acuse de recibo de estos bloques de datos de DL faltantes también se notificará a tiempo (o el estado de acuse de recibo tiene también una sustancial probabilidad de notificarse a tiempo) mediante un PAN sondeado o un mensaje de control PDAN enviado en respuesta a un sondeo de red. Usar las técnicas descritas en el presente documento para abstenerse de enviar la información de acuse de recibo duplicado que habría sido transportada por el PAN basado en eventos libera bits valiosos/ancho de banda que pueden usarse para enviar más datos RLC/MAC de UL o datos RLC/MAC de UL existentes más robustamente (por ejemplo, con una tasa de codificación de corrección de errores mayor, tales como que corresponde a un esquema de codificación y modulación (MCS) inferior de EGPRS). De esta manera, las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo descritas en este documento son capaces de mejorar la eficiencia espectral de UL en comparación con técnicas convencionales de procesamiento de acuse de recibo.

Volviendo a las figuras, en la Figura 1 se ilustra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación EGPRS 100 de ejemplo capaz de soportar las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado descritas en este documento. El sistema EGPRS 100 incluye una estación móvil 105 de ejemplo en comunicación con un elemento de red 110 de ejemplo. La estación móvil 105 puede implementarse mediante cualquier tipo de estación móvil o equipo de punto de extremo de usuario, tales como un dispositivo de teléfono móvil, un dispositivo de teléfono fijo, un asistente digital personal (PDA), etc. El elemento de red 110 puede implementarse mediante cualquier tipo de dispositivo de comunicación de red, tales como un sistema de estación base, una red de acceso de radio, etc. Como se describe en mayor detalle a continuación, la estación móvil 105 implementa evitación de acuse de recibo duplicado como se describe en el presente documento para abstenerse de enviar información de acuse de recibo de DL duplicado generada a través de un procedimiento FANR basado en eventos cuando la información de acuse de recibo también debe notificarse a tiempo o tiene también una sustancial probabilidad de notificarse a tiempo a través de un procedimiento FANR sondeado o un mensaje de control PDAN enviado en respuesta a un sondeo de red. Aunque únicamente una estación móvil 105 y un elemento de red 110 se ilustran en la Figura 1, el sistema EGPRS 100 puede soportar cualquier número de estaciones móviles 105 y elementos de red 110.

La estación móvil 105 de la Figura 1 incluye un transmisor RLC/MAC 115 de ejemplo y un receptor RLC/MAC 120 de ejemplo, cada uno acoplado comunicativamente a una antena 125. De manera similar, el elemento de red 110 de la Figura 1 incluye un transmisor RLC/MAC 130 de ejemplo y un receptor RLC/MAC 135 de ejemplo, cada uno acoplado comunicativamente a una antena 140. El transmisor RLC/MAC 115 incluido en la estación móvil 105 envía información RLC y MAC de UL inalámbricamente a través de la antena 125 de ejemplo para recepción a través de la antena 140 de ejemplo mediante el receptor RLC/MAC 135 incluido en el elemento de red 110. Como se ilustra en la Figura 1, la información RLC y MAC de UL transmitida por el transmisor RLC/MAC 115 al receptor RLC/MAC 135 incluye mensajes de control RLC/MAC de UL 145 (por ejemplo, tales como mensajes de control EGPRS PDAN 145 analizados en mayor detalle a continuación) transmitidos a través de correspondientes canales de control físicos de UL 150 o bloques de datos RLC/MAC de UL 155 transmitidos a través de correspondientes UL canales de datos físicos 160. Aunque la Figura 1 representa transmisión de únicamente un bloque de datos RLC/MAC de UL 155, dependiendo de un escenario de operación particular, uno o más bloques de datos RLC/MAC de UL 155 pueden transmitirse a través del canal de datos físico de UL apropiado 160. Adicionalmente, un encabezamiento RLC/MAC (no mostrado) que incluye, por ejemplo, los BSN del uno o más bloques de datos RLC/MAC de UL 155 también puede transmitirse con el uno o más bloques de datos RLC/MAC de UL 155. Adicionalmente, un campo PAN opcional 185 descrito en mayor detalle a continuación puede transmitirse con el uno o más bloques de datos RLC/MAC de UL 155.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1, el transmisor RLC/MAC 130 incluido en el elemento de red 110 envía información RLC y MAC de DL inalámbricamente a través de la antena 140 para recepción a través de la antena 125 mediante el receptor RLC/MAC 120 de ejemplo incluido en la estación móvil 105. Como se ilustra en la Figura 1, la información RLC y MAC de DL transmitida por el transmisor RLC/MAC 130 al receptor RLC/MAC 120 incluye mensajes de control RLC/MAC de DL 165 (por ejemplo, tales como mensajes de control ACK/NACK de enlace ascendente de paquete 165) transmitidos a través de correspondientes canales de control físicos de DL 170, o bloques de datos RLC/MAC de DL 175 transmitidos a través de correspondientes canales de datos físicos de DL 180. Aunque la Figura 1 representa transmisión de únicamente un bloque de datos RLC/MAC de DL 175 dependiendo de un escenario de operación particular, uno o más bloques de datos RLC/MAC de DL 175 pueden transmitirse a través del canal de datos físico de DL apropiado 180. Adicionalmente, un encabezamiento RLC/MAC (no mostrado) que incluye, por ejemplo, los BSN del uno o más bloques de datos RLC/MAC de DL 175, así como un campo CES/P descrito en mayor detalle a continuación, también puede transmitirse con el uno o más bloques de datos RLC/MAC de DL 175. Adicionalmente, un campo PAN opcional 190 descrito en mayor detalle a continuación puede transmitirse con el uno o más bloques de datos RLC/MAC de DL 175.

El sistema EGPRS 100 implementa diversas técnicas de ARQ para confirmar que un bloque de datos RLC/MAC transmitido se recibe satisfactoriamente por su receptor de destino. Por consiguiente, para confirmar transmisiones de DL, uno de los mensajes de control RLC/MAC de UL 145 capaz de enviarse mediante el transmisor RLC/MAC 115 de la estación móvil es un mensaje de control EGPRS PDAN 145 que proporciona indicaciones ACK para bloques de datos RLC/MAC de DL 175 recibidos satisfactoriamente por el receptor RLC/MAC 120 de la estación móvil. Adicionalmente, el mensaje de control EGPRS PDAN 145 enviado por el transmisor RLC/MAC 115 de la estación móvil proporciona indicaciones NACK para bloques de datos RLC/MAC de DL 175 no recibidos satisfactoriamente por el receptor RLC/MAC 120 de la estación móvil.

De manera similar, para confirmar UL transmisiones, uno de los mensajes de control RLC/MAC de DL 165 capaz de enviarse mediante el transmisor RLC/MAC 130 del elemento de red es un mensaje 165 de control ACK/NACK de enlace ascendente de paquete que proporciona indicaciones ACK para bloques de datos RLC/MAC de UL 155 recibidos satisfactoriamente por el receptor RLC/MAC 135 del elemento de red. Adicionalmente, el mensaje 165 de control ACK/NACK de enlace ascendente de paquete enviado por el transmisor RLC/MAC 130 del elemento de red proporciona indicaciones NACK para bloques de datos RLC/MAC de UL 155 no recibidos satisfactoriamente por el receptor RLC/MAC 135 del elemento de red.

El sistema EGPRS 100 también implementa la característica de FANR para proporcionar información de acuse de recibo con latencia reducida. Sin FANR, todos los acuses de recibo de bloques de datos RLC/MAC recibidos necesitarían enviarse usando mensajes de control, tales como mensajes de control EGPRS PDAN 145, mensajes de control ACK/NACK de enlace ascendente de paquete 165, etc. Tales mensajes de control no incluyen ningún dato RLC, aunque pueden incluir otra información de control de RLC/MAC además de información de acuse de recibo. La desventaja de usar únicamente mensajes de control para enviar información de acuse de recibo es que un enfoque de este tipo puede ser bastante ineficiente, particularmente cuando información de acuse de recibo necesita enviarse rápidamente (por ejemplo, para permitir rápidas retransmisiones de bloques recibidos erróneamente) o cuando necesita indicarse el estado de muy pocos bloques (por ejemplo, en transmisiones de ancho de banda bajo). En tales escenarios, la cantidad de información de acuse de recibo que es realmente útil es muy pequeña en comparación con la capacidad de un mensaje de control RLC/MAC.

Para reducir la latencia, la característica de FANR permite que información de acuse de recibo se transmita en un campo PAN incluido con la transmisión de un bloque de datos RLC/MAC. En el ejemplo ilustrado de la Figura 1, información de acuse de recibo para recepción de los bloques de datos RLC/MAC de DL 175 se incluye en un campo PAN de UL 185 (también denominado en este documento como un PAN de UL 185) transmitido con el correspondiente bloque de datos RLC/MAC de UL 155. De manera similar, información de acuse de recibo para recepción de los bloques de datos RLC/MAC de UL 155 se incluye en un campo PAN de DL 190 (también denominado en este documento como un PAN de DL 190) transmitido con el correspondiente bloque de datos RLC/MAC de DL 175. Como se especifica mediante las normas EGPRS, el PAN de UL 185 incluye un campo de RB que proporciona un conjunto de bits de acuse de recibo, proporcionando cada bit una indicación de ACK o NACK para un respectivo bloque de datos de DL recibido que se confirma por el RB. El PAN de UL 185 también incluye un número de secuencia de inicio corto (ShortSSN) relacionado con el BSN del bloque de datos de DL que corresponde al primer bloque de datos incluido en el conjunto de bloques de datos de DL cubiertos por el campo RB. El PAN de UL 185 adicionalmente incluye un campo de comienzo de ventana (BOW) para indicar si el campo ShortSSN indica la identidad del bloque de datos de DL que corresponde al comienzo de la ventana de recepción mantenida por el receptor que proporciona la información de acuse de recibo.

Como se especifica mediante las normas EGPRS, el PAN de DL 190 puede emplear codificación basada en SSN o codificación basada en tiempo. En el caso de codificación basada en SSN, el PAN de DL 190 incluye un campo RB, un campo ShortSSN y un campo BOW como se ha descrito anteriormente para el PAN de UL 185. En el caso de codificación basada en tiempo, el PAN de DL 190 incluye el campo RB, con los bloques de datos de UL particulares que se confirman determinados basándose en el momento en que se envía el PAN de DL 190.

Para soportar FANR, la estación móvil 105 de la Figura 1 implementa tanto el procedimiento FANR sondeado como el procedimiento FANR basado en eventos especificados en Versión 7 de 3GPP como se ha mencionado anteriormente. En una operación de FANR sondeada de ejemplo, el elemento de red 110 sondea la estación móvil 105 para proporcionar información de acuse de recibo de DL en el PAN de UL 185 que acompaña un bloque de datos RLC/MAC de UL 155 posterior (por ejemplo, para permitir que bloques de DL transmitidos no confirmados por la estación móvil se retransmiten rápidamente). (Cuando se genera mediante el procedimiento FANR sondeado en respuesta a un sondeo de red, un PAN de UL se denomina en este documento como un PAN sondeado.) A continuación, después de completar la transmisión de los bloques de datos de DL en su ventana de transmisión, el elemento de red 110 sondea la estación móvil 105 para proporcionar información de acuse de recibo de DL en un mensaje de control EGPRS PDAN 145 separado para confirmar recepción satisfactoria de los bloques de datos de DL. Adicionalmente, cuando la estación móvil 105 se sondea para proporcionar información de acuse de recibo de DL en un PAN sondeado 185, pero la estación móvil 105 no tiene bloques de datos RLC/MAC de UL 155 para enviar, la estación móvil 105 puede responder al sondeo con un mensaje de control PDAN 145 en lugar del PAN sondeado 185, proporcionando de este modo confirmación temprana de los bloques de datos de DL y permitiendo que el elemento de red 110 avance a su ventana de transmisión.

Como se ha mencionado anteriormente, el elemento de red 110 puede implementar sus sondeos para información de acuse de recibo de DL estableciendo bits en campos CES/P incluidos con bloques de datos RLC/MAC de DL 175 enviados a la estación móvil 105. Por ejemplo, el elemento de red 110 puede configurar los campos CES/P de uno o más bloques de datos RLC/MAC de DL 175 para indicar que la información de acuse de recibo de DL debe proveerse a través de un PAN sondeado 185 generado usando el procedimiento FANR sondeado y enviado con un bloque de datos de UL 155 destinado para el elemento de red 110. Como alternativa, el elemento de red 110 puede configurar los campos CES/P de uno o más bloques de datos RLC/MAC de DL 175 para indicar que la información de acuse de recibo de DL debe proveerse a través de un mensaje de control EGPRS PDAN 145. El elemento de red 110 también puede usar los campos CES/P para indicar durante qué periodo de bloque de radio después de transmisión del uno o más bloques de datos RLC/MAC de DL 175 asociados la estación móvil 105 debe responder con el PAN 185 sondeado requerido o mensaje de control EGPRS PDAN 145.

Adicionalmente, la estación móvil 105 implementa el procedimiento FANR basado en eventos para enviar proactivamente información de acuse de recibo de DL independientemente de si un sondeo se recibe desde el elemento de red 110. En particular, la estación móvil 105 es capaz de determinar si faltan bloques de datos RLC/MAC de DL 175 transmitidos por el elemento de red 110 (por ejemplo, no recibidos, recibidos fuera de orden, recibidos con errores, etc.) decodificando un BSN transmitido con cada bloque de datos 175. La estación móvil 105 mantiene una matriz de estado de recepción, $V(N)$, para rastrear el estado de bloques de datos RLC/MAC de DL 175, con cada elemento en la matriz de estado de recepción $V(N)$ asociado con un respectivo bloque de datos RLC/MAC de DL 175. Por ejemplo, cuando un bloque de datos RLC/MAC de DL 175 se recibe satisfactoriamente, la estación móvil 105 clasifica el estado del bloque de datos RLC/MAC de DL 175 como RECIBIDO estableciendo el elemento en la matriz de estado de recepción $V(N)$ asociado con el bloque de datos RLC/MAC de DL 175 a un valor representativo del estado de RECIBIDO. Un bloque de datos RLC/MAC de DL 175 faltante se clasifica por la estación móvil 105 como que tiene un estado de o bien NO NOTIFICADO o bien NOTIFICADO estableciendo el elemento en la matriz de estado de recepción $V(N)$ asociado con el bloque de datos RLC/MAC de DL 175 faltante a o bien un valor representativo del estado de NO NOTIFICADO o bien un valor representativo del estado de NOTIFICADO.

Por ejemplo, la estación móvil 105 clasifica un bloque de datos RLC/MAC de DL 175 faltante como NO NOTIFICADO cuando el bloque de datos faltante se detecta inicialmente como faltante y su estado de acuse de recibo aún no se ha notificado al elemento de red 110. El bloque de datos RLC/MAC de DL 175 faltante se clasifica entonces como NOTIFICADO cuando la estación móvil 105 notifica su estado de acuse de recibo al elemento de red 110 (por ejemplo, a través de un PAN de UL 185, un mensaje de control PDAN 145, etc.). Si se habilita FANR basado en eventos, la estación móvil 105 notifica proactivamente información de acuse de recibo de DL mientras cualquier bloque de datos RLC/MAC de DL 175 se clasifica como NO NOTIFICADO en la matriz de estado de recepción $V(N)$, reportándose la información de acuse de recibo de DL a través de un PAN de UL 185 generado mediante el procedimiento FANR basado en eventos y enviado con bloques de datos RLC/MAC de UL 155 asociados destinados para el elemento de red 110. (Cuando se genera proactivamente mediante el procedimiento FANR basado en eventos, un PAN de UL se denomina en este documento como un PAN basado en eventos.) En general, la estación móvil 105 opera para enviar un PAN basado en eventos 185 de este tipo que notifica un bloque de datos RLC/MAC de DL 175 faltante NO NOTIFICADO particular durante el segundo periodo de bloque de radio que sigue al periodo de bloque en el que el bloque de datos de DL particular se detectó inicialmente como faltante. Adicionalmente, cuando la estación móvil 105 genera información de acuse de recibo de DL basada en eventos a proporcionar en el PAN basado en eventos 185, pero la estación móvil 105 no tiene bloques de datos RLC/MAC de UL 155 para enviar, la estación móvil 105 puede enviar la información de acuse de recibo de DL basada en eventos a través de un mensaje de control PDAN 145 en lugar del PAN basado en eventos 185.

La estación móvil 105 también implementa una o más de las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado descritas en este documento para abstenerse de enviar información de acuse de recibo de DL duplicado generada a

través del procedimiento FANR basado en eventos y generada en respuesta a un sondeo desde el elemento de red 110. Como se ha mencionado anteriormente, una estación móvil EGPRS convencional habitualmente envía un PAN basado en eventos (o mensaje de control PDAN basado en eventos en lugar del PAN basado en eventos) cuando cualquier bloque de datos de DL faltante se clasifica como NO NOTIFICADO independientemente de si el estado de acuse de recibo de estos bloques de datos de DL faltantes también se notificará durante el mismo periodo de bloque de radio mediante un PAN sondeado o un mensaje de control PDAN enviado en respuesta a un sondeo de red. En 5
 En contraste, la estación móvil 105 evita enviar tal información de acuse de recibo duplicado, al menos en algunas circunstancias, no enviando un PAN basado en eventos 185 (o un control de mensaje PDAN basado en eventos 145 en lugar del PAN basado en eventos 185) si la estación móvil 105 determina que el estado de acuse de recibo de los bloques de datos de DL faltantes NO NOTIFICADO debe notificarse a tiempo mediante un PAN sondeado 185 o un mensaje de control PDAN 145 enviado en respuesta a un sondeo recibido desde el elemento de red 110. 10

En un primer ejemplo, la estación móvil 105 se abstiene de enviar un PAN basado en eventos 185 de este tipo siempre que un PAN sondeado 185 o un mensaje de control PDAN 145 debe enviarse mediante la estación móvil 105 durante el mismo periodo de bloque de radio que en que se hubiera enviado el PAN basado en eventos 185. En 15
 un segundo ejemplo, la estación móvil 105 evalúa uno o más criterios de omisión de acuse de recibo para determinar si para abstenerse de enviar un PAN basado en eventos 185 que duplica información de acuse de recibo a enviar por un PAN sondeado 185 o un mensaje de control PDAN 145 en el mismo periodo de bloque de radio. Una implementación de ejemplo de evitación de acuse de recibo duplicado en la estación móvil 105 se ilustra en la Figura 2 y analiza en mayor detalle a continuación.

Aunque los métodos de evitación de acuse de recibo duplicado y aparato divulgados en este documento se describen en el contexto del sistema EGPRS 100 de la Figura 1, estos métodos y aparato de ejemplo pueden adaptarse fácilmente para uso en cualquier sistema de comunicación en el que puede proporcionarse información de acuse de recibo tanto proactivamente a través de un procedimiento basado en eventos como también en respuesta a un sondeo que solicita información de acuse de recibo. Adicionalmente, aunque los métodos y aparato de ejemplo divulgados en este documento se describen desde la perspectiva de implementación por la estación móvil 105, en un sistema de comunicación en el que la estación móvil 105 puede sondear el elemento de red 110 para información de acuse de recibo, los métodos y aparato de ejemplo divulgados también podrían implementarse mediante el elemento de red 110 debido a la simetría de los transmisores y receptores RLC/MAC incluidos en la estación móvil 105 y el elemento de red 110. 20

Un diagrama de bloques de una implementación de ejemplo de la estación móvil 105 incluida en el sistema EGPRS 100 de la Figura 1 se ilustra en la Figura 2. En particular, la Figura 2 ilustra implementaciones de ejemplo del transmisor RLC/MAC 115 de la estación móvil y el receptor RLC/MAC 120 de la estación móvil. En el ejemplo ilustrado de la Figura 2, y con referencia a la Figura 1, el receptor RLC/MAC 120 de la estación móvil incluye un decodificador de sondeo 205 para decodificar mensajes de sondeo recibidos desde un elemento de red (por ejemplo, tales como el elemento de red 110) que solicita que la estación móvil 105 proporcione estado de acuse de recibo para bloques de datos de DL (por ejemplo, tales como el bloque de datos RLC/MAC de DL 175) anteriormente transmitidos por la red. Por ejemplo, para implementar la característica de FANR sondeada EGPRS, el decodificador de sondeo 205 puede decodificar un mensaje 210 de sondeo para PAN recibido solicitando que la estación móvil 105 proporcione tal información de acuse de recibo en un campo PAN sondeado 215 (por ejemplo, que corresponde al campo PAN 185) que acompaña a bloques de datos de UL 220 (por ejemplo, tales como los bloques de datos RLC/MAC de UL 155) a transmitir a la red. Como otro ejemplo, el decodificador de sondeo 205 puede decodificar un mensaje 225 de sondeo para PDAN recibido que solicita que la estación móvil 105 proporcione tal información de acuse de recibo en un mensaje de control EGPRS PDAN 230 separado (por ejemplo, que corresponde al mensaje de control EGPRS PDAN 145). En una implementación de ejemplo, el mensaje 210 de sondeo para PAN y el mensaje 225 de sondeo para PDAN se implementan mediante los campos CES/P incluidos con bloques de datos de DL, como se ha descrito anteriormente. 30
 35
 40
 45

El receptor RLC/MAC 120 de la Figura 2 también incluye una matriz de estado de recepción 235 para rastrear el estado de un conjunto (por ejemplo, una secuencia) de bloques de datos de DL (por ejemplo, tales como los bloques de datos RLC/MAC de DL 175) enviado a la estación móvil 105 mediante la red. Como se ha descrito anteriormente, cada elemento de la matriz de estado de recepción 235 (también denominada como V(N) en este documento y en las figuras) se asocia con un respectivo bloque de datos de DL en el conjunto de bloques de datos de DL enviado a la estación móvil 105 mediante la red. Un elemento de la matriz de estado de recepción 235 puede tomar un valor representativo de al menos uno de los siguientes estados: un estado de RECIBIDO, un estado de NO NOTIFICADO y un estado de NOTIFICADO. Un elemento particular de la matriz de estado de recepción 235 se establece a RECIBIDO cuando el bloque de datos de DL asociado con el elemento de matriz se recibe satisfactoriamente por la estación móvil 105. A la inversa, el elemento particular de la matriz de estado de recepción 235 se establece inicialmente a NO NOTIFICADO cuando se espera que el bloque de datos de DL asociado se reciba desde la red (por ejemplo, basándose en BSN de rastreo incluidos con bloques de datos de DL) pero se detecta inicialmente como faltante e información de acuse de recibo (por ejemplo, tales como un NACK) aún no se ha notificado a la red. Este elemento de la matriz de estado de recepción 235 se establece a continuación a NOTIFICADO cuando la información de acuse de recibo (por ejemplo, tales como un NACK) para el bloque de datos de DL faltante asociado 50
 55
 60

se notifica posteriormente a la red.

El transmisor RLC/MAC 115 de la estación móvil de la Figura 2 incluye un procesador de acuse de recibo sondeado 240 para procesar mensajes de sondeo recibidos decodificados por el decodificador de sondeo 205 y para generar respuestas sondeadas apropiadas. Cuando un mensaje 225 de sondeo para PDAN se decodifica mediante el
 5 decodificador de sondeo 205, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 evalúa la información de estado mantenida por la matriz de estado de recepción 235 y genera información de acuse de recibo sondeada de DL apropiada para inclusión en un mensaje de control PDAN 230 para enviarse en respuesta al sondeo de la red. Por ejemplo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 puede generar información de acuse de recibo sondeada de DL en forma de un campo ACK/NACK que notifica ACK para todos los bloques de datos de DL cuyos elementos
 10 asociados de la matriz de estado de recepción 235 se establecen a RECIBIDO, y NACK para todos los bloques de datos de DL cuyos elementos asociados de la matriz de estado de recepción 235 se establecen a NO NOTIFICADO o NOTIFICADO. En una implementación EGPRS, el mapa de bits notificado de ACK/NACK tanto para PAN sondeado como respuestas PDAN se inicia en el BSN igual a $V(Q)+1$, donde $V(Q)$ indica el BSN más bajo aún no recibido y, por lo tanto, indica el inicio de la ventana recibida de la estación móvil. Adicionalmente, el procesador de
 15 acuse de recibo sondeado 240 planifica el mensaje de control PDAN generado 230 para transmisión durante un periodo de bloque de radio de UL indicado por el mensaje 225 de sondeo para PDAN decodificado.

Sin embargo, cuando un mensaje 210 de sondeo para PAN se decodifica mediante el decodificador de sondeo 205, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 en una implementación de ejemplo implementa el procedimiento
 20 FANR sondeado EGPRS. En un ejemplo de este tipo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 evalúa la información de estado mantenida por la matriz de estado de recepción 235 y genera información de acuse de recibo sondeada de DL apropiada para inclusión en un PAN sondeado 215 para enviarse en respuesta al sondeo de la red. Por ejemplo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 puede generar información de acuse de recibo sondeada de DL en forma de un campo de RB para inclusión en el PAN sondeado 215. Como se ha descrito
 25 anteriormente, el campo de RB incluye un conjunto de bits de acuse de recibo, proporcionando cada bit una indicación ACK para un respectivo bloque de datos de DL recibido y una indicación NACK para un respectivo bloque de datos de DL faltante que se confirma por el RB. Junto con la generación del campo RB, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 también puede generar los campos SSN y BOW apropiados para inclusión en el PAN sondeado 215. Adicionalmente, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 planifica el PAN sondeado
 30 generado 215 para transmisión durante un periodo de bloque de radio de UL indicado mediante el mensaje 210 de sondeo para PAN decodificado.

El transmisor RLC/MAC 115 de la Figura 2 adicionalmente incluye un procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 para enviar proactivamente información de acuse de recibo de DL independientemente de si un sondeo
 (por ejemplo, tales como un mensaje 210 de sondeo para PAN o un mensaje 225 de sondeo para PDAN) se recibe desde la red. En una implementación de ejemplo, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245
 35 implementa el procedimiento FANR basado en eventos EGPRS. En un ejemplo de este tipo, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 automáticamente procesa la matriz de estado de recepción 235 después de que se actualiza al final de un periodo de bloque de radio de DL previo para determinar si cualquier bloque de datos de DL se clasifica como NO NOTIFICADO. Si se habilita FANR basada en eventos en la estación móvil 105, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 automáticamente evalúa la información de estado mantenida
 40 por la matriz de estado de recepción 235 y genera información de acuse de recibo basado en eventos de DL apropiada para inclusión en un PAN basado en eventos 250 (por ejemplo, que corresponde al campo PAN 185) que acompaña a bloques de datos de UL 255 (por ejemplo, tales como los bloques de datos RLC/MAC de UL 155) a transmitir a la red. Como alternativa, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 puede generar la información de acuse de recibo basado en eventos de DL apropiada para inclusión en un control de mensaje PDAN
 45 basado en eventos 258 si la estación móvil 105 no tiene ningún bloque de datos de UL 255 para enviar.

Por ejemplo, similar a operación del procesador de acuse de recibo sondeado 240, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 puede generar información de acuse de recibo basado en eventos de DL en forma de un
 campo de RB para inclusión en el PAN basado en eventos 250 (o el mensaje de control PDAN basado en eventos 258), proporcionando cada bit en el RB una indicación ACK para un respectivo bloque de datos de DL recibido y una
 50 indicación NACK para un respectivo bloque de datos de DL faltante que se confirma por el RB. Junto con la generación del campo RB, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 también puede generar los campos ShortSSN y BOW apropiados para inclusión en el PAN basado en eventos 250 (o el mensaje de control PDAN basado en eventos 258). Adicionalmente, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 planifica el PAN generado 250 (o el mensaje de control PDAN basado en eventos 258) para transmisión durante el segundo
 55 (o algún otro especificado) periodo de bloque de radio de UL después de determinar inicialmente que la matriz de estado de recepción 235 clasificó al menos un bloque de datos de DL como NO NOTIFICADO.

El transmisor RLC/MAC 115 incluido en la estación móvil 105 de la Figura 2 también incluye una unidad de transmisión de acuse de recibo 260 para implementar evitación de acuse de recibo duplicado como se describe en el
 presente documento. Por ejemplo, para un periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado, la unidad de
 60 transmisión de acuse de recibo 260 obtiene del procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 cualquier

campo PAN basado en eventos 250 (o cualquier mensaje de control PDAN basado en eventos 258) a enviar durante el periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado. Adicionalmente, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 obtiene del procesador de acuse de recibo sondeado 240 cualquier respuesta sondeada, tales como cualquier PAN sondeado 215 o mensaje de control PDAN 230, a enviar durante el periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado. Si un campo PAN basado en eventos 250 (o un control de mensaje PDAN basado en eventos 258) se planifica para enviarse durante el periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 implementa evitación de acuse de recibo duplicado como se indica a continuación. Aunque la siguiente descripción que se describe se centra en el procesamiento de un campo PAN basado en eventos 250, la siguiente descripción también es aplicable a procesamiento de un control de mensaje PDAN basado en eventos 258.

En una implementación de ejemplo, si un campo PAN basado en eventos 250 se planifica para enviarse durante el periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 determina si la información de acuse de recibo basado en eventos de DL a notificar a través del campo PAN basado en eventos 250 (por ejemplo, notificando uno o más bloques de datos de DL faltantes NO NOTIFICADO) permanecerá no notificada al final del periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado si el campo PAN basado en eventos 250 no se envía. Para hacer una determinación de este tipo, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 determina si la información de acuse de recibo de DL basado en eventos (por ejemplo, campo RB) a notificar a través del campo PAN basado en eventos 250 también se incluye en cualquier información de acuse de recibo sondeada de DL (por ejemplo, campo RB) a notificar a través de una respuesta sondeada, tales como cualquier PAN sondeado 215 o mensaje de control PDAN 230, planificada para enviar durante el periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado. Si una respuesta sondeada de este tipo no se planifica para enviarse durante el periodo de bloque de radio dado, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 determina que la información de acuse de recibo basado en eventos de DL permanecería no notificada y, por lo tanto, provoca que el campo PAN basado en eventos 250 que contiene la información de acuse de recibo de DL basado en eventos se envíe durante el periodo de bloque de radio dado. Sin embargo, si una respuesta sondeada de este tipo también se planifica para enviarse durante el periodo de bloque de radio dado, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 se abstiene de enviar (por ejemplo, bloques) el campo PAN basado en eventos 250 que contiene la información de acuse de recibo de DL basado en eventos y provoca que únicamente el PAN sondeado 215 o mensaje de control PDAN 230 que contiene la información de acuse de recibo sondeada de DL se envíe durante el periodo de bloque de radio dado. (En algunos ejemplos, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 también se abstiene de enviar el campo PAN basado en eventos 250 si una respuesta sondeada que envía información de acuse de recibo duplicado se planifica para enviarse durante un periodo de bloque de radio posterior.)

En al menos algunas implementaciones de ejemplo, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 adicionalmente evalúa uno o más criterios de omisión de acuse de recibo para determinar si para abstenerse de enviar un PAN basado en eventos 250 que contiene información de acuse de recibo basado en eventos que se duplica en información de acuse de recibo sondeada a enviar por un PAN sondeado 215 o un mensaje de control PDAN 230. Por ejemplo, tal criterio de omisión de acuse de recibo puede caracterizar adicionalmente la probabilidad de que la red no reciba completamente información de acuse de recibo sondeada de DL que duplica información de acuse de recibo de DL basado en eventos al finalizar el periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado si únicamente se envía el campo PAN sondeado 215 que contiene la información de acuse de recibo sondeada de DL. En tales implementaciones de ejemplo, aunque información de acuse de recibo de DL basado en eventos a enviar a través de un campo PAN basado en eventos 250 también se planifica para enviarse por una respuesta sondeada (por ejemplo, tales como un PAN sondeado 215 o un mensaje de control PDAN 230) durante el periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 provoca que el campo PAN basado en eventos 250 aún se envíe si el criterio de omisión de acuse de recibo evaluado indica una probabilidad sustancial de que toda la información de acuse de recibo sondeada de DL (por ejemplo, que contiene indicaciones de acuse de recibo que notifican uno o más bloques de datos de DL faltantes NO NOTIFICADO) no se recibirán por la red. A la inversa, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 se abstiene de enviar (por ejemplo, bloques) el campo PAN basado en eventos 250 en el periodo de bloque de radio de UL dado si el criterio de omisión de acuse de recibo evaluado indica una probabilidad sustancial de que toda la información de acuse de recibo sondeada de DL (en la que la información de acuse de recibo basado en eventos de DL se duplica) planificada para transmitirse a través de la respuesta sondeada es sustancialmente probable que se reciba por la red.

Ejemplos del criterio de omisión de acuse de recibo a evaluar por la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 incluyen, pero sin limitación: (1) un criterio de calidad de canal que indica si una calidad de canal de UL estimada satisface un umbral; (2) un criterio de tipo de respuesta sondeada que indica si la información de acuse de recibo sondeada de DL debe transmitirse a través de un PAN sondeado 215 o un mensaje de control PDAN 230; (3) un criterio de cantidad de acuses de recibo restantes que indica si la cantidad de información de acuse de recibo restante a enviar excede un umbral; (4) un criterio de asignación de canal de enlace descendente que indica si la asignación de canal de enlace descendente excede una tasa de datos umbral o ancho de banda; (5) un criterio de planificación de respuesta sondeada que indica si la información de acuse de recibo sondeada de DL que incluye la información de acuse de recibo de DL basado en eventos se planifica para transmitirse en el periodo de bloque de radio dado o un periodo de bloque de radio posterior; etc. La unidad de transmisión de acuse de recibo 260 puede

configurarse para evaluar uno cualquiera, cualquier combinación o todos los criterios de omisión de acuse de recibo previos.

Por ejemplo, el criterio de calidad de canal indica que la información de acuse de recibo sondeada de DL tiene una sustancial probabilidad de no ser recibida por la red si la calidad de canal de enlace ascendente no cumple con (por ejemplo, es menor que) una calidad de umbral especificada porque la información de acuse de recibo sondeada de DL puede corromperse durante transmisión, mientras que la información de acuse de recibo sondeada de DL tiene una sustancial probabilidad de reportarse si la calidad de canal de enlace ascendente cumple (por ejemplo, es mayor que o igual a) la calidad de umbral especificada. La calidad de canal de enlace ascendente puede determinarse a través de cualquier medición de señal apropiada, así como obtenerse basándose en el esquema de codificación y modulación usado para transmitir la información de acuse de recibo.

El criterio de tipo de respuesta sondeada puede usarse para caracterizar adicionalmente el criterio de calidad de canal en el escenario cuando la calidad de canal de enlace ascendente no cumple con (por ejemplo, es menor que) la calidad de umbral especificada. Información de acuse de recibo proporcionada por un campo PAN (por ejemplo, tales como el PAN sondeado 215) habitualmente se espera que sea menos fiable que la información de acuse de recibo proporcionada por un mensaje de control ACK/NACK de paquete (por ejemplo, tales como el mensaje de control PDAN 230). La fiabilidad reducida del campo PAN generalmente resulta a partir de menor uso de detección y corrección de errores, menor uso de codificación robusta, o ambas, para el campo PAN que para un mensaje de control. Debido a una resultante mayor probabilidad de detecciones de falsos positivos, campos PAN generalmente se tratan con precaución (por ejemplo, requiriendo confirmación a través de un mensaje de control ACK/NACK de paquete apropiado como se ha descrito anteriormente) para evitar la posibilidad de que surja cualquier fallo serio en caso de una detección de falso positivo de este tipo.

Debido a la fiabilidad reducida de campos PAN en relación con mensajes de control, y porque campos PAN habitualmente no pueden enviar tanta información de acuse de recibo como mensajes de control, el criterio de tipo de respuesta sondeada adicionalmente indica que la información de acuse de recibo sondeada de DL tiene una sustancial probabilidad de no ser recibida mediante la red cuando la información de acuse de recibo sondeada de DL debe notificarse mediante un PAN sondeado 215 y la calidad de canal de enlace ascendente no cumple con (por ejemplo, es menor que) la calidad de umbral especificada. A la inversa, el criterio de tipo de respuesta sondeada indica que la información de acuse de recibo sondeada de DL tiene una sustancial probabilidad de ser recibida mediante la red cuando esta información debe notificarse mediante un mensaje de control PDAN 230, incluso aunque la calidad de canal de enlace ascendente no cumple con (por ejemplo, es menor que) la calidad de umbral especificada.

Tomando el otro criterio de omisión de acuse de recibo a su vez, el criterio de cantidad de acuses de recibo restantes indica que la información de acuse de recibo sondeada de DL que duplica la información de acuse de recibo de DL basado en eventos tiene una sustancial probabilidad de que no se reciba completamente por la red al finalizar del periodo de bloque de radio dado si la cantidad de información de acuse de recibo de DL no notificada excede un umbral. Esto es porque toda la información de acuse de recibo de DL (incluyendo la información que se habría notificado mediante el PAN basado en eventos 250) restante a notificar puede no incluirse completamente en el PAN sondeado 215 o mensaje de control PDAN 230 enviado durante el periodo de bloque de radio dado.

El criterio de asignación de canal de enlace descendente indica que la información de acuse de recibo sondeada de DL que duplica la información de acuse de recibo de DL basado en eventos tiene una sustancial probabilidad de que no se reciba completamente por la red al finalizar del periodo de bloque de radio dado si la asignación de canal de enlace descendente excede una tasa de datos umbral o ancho de banda. Esto es porque una gran asignación de canal puede producir una cantidad de información de acuse de recibo que no puede incluirse completamente en la información de acuse de recibo sondeada de DL a notificar mediante el PAN sondeado 215 o mensaje de control PDAN 230 durante el periodo de bloque de radio dado.

El criterio de planificación de respuesta sondeada indica que información de acuse de recibo de DL basado en eventos tiene una sustancial probabilidad de permanecer no notificada al final de un primer periodo de bloque de radio cuando esta información debe incluirse (por ejemplo, duplicarse) en información de acuse de recibo sondeada de DL a notificar en un periodo de bloque de radio posterior. Esto es porque la información de acuse de recibo de DL basado en eventos podría notificarse en el anterior primer periodo de bloque de radio si se enviase el correspondiente PAN basado en eventos 250. Este criterio de planificación de respuesta de sondeo tiene aplicabilidad esencialmente en sistemas en los que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 también pueden abstenerse de enviar el campo PAN basado en eventos 250 si una respuesta sondeada que envía información de acuse de recibo duplicado se planifica para enviarse durante un periodo de bloque de radio posterior.

Como se ha indicado anteriormente, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 puede configurarse para evaluar uno cualquiera, cualquier combinación o todos los criterios de omisión de acuse de recibo previos. Por ejemplo, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 puede configurarse para provocar que un campo PAN basado en eventos 250 que contiene la información de acuse de recibo basado en eventos de DL se envíe durante

un periodo de bloque de radio dado si uno o más del criterio de omisión de acuse de recibo indica que existe una sustancial probabilidad de que toda la información de acuse de recibo sondeada de DL que duplica la información de acuse de recibo de DL basado en eventos no se recibirá completamente por la red al finalizar del periodo de bloque de radio de enlace ascendente dado. Sin embargo, si el criterio de omisión de acuse de recibo evaluado por la

5 unidad de transmisión de acuse de recibo 260 indica que existe una sustancial probabilidad de que toda la información de acuse de recibo sondeada de DL que duplica la información de acuse de recibo de DL basado en eventos se recibirá completamente por la red, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 se abstiene de enviar (por ejemplo, bloques) el campo PAN basado en eventos 250 para evitar transmisión de información de acuse de recibo duplicado.

10 Adicionalmente o como alternativa, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 puede evaluar diferentes criterios de acuse de recibo dependiendo de si la información de acuse de recibo de DL basado en eventos debe enviarse a través de un PAN basado en eventos 250 o un control PDAN basado en eventos 258. Por ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, recibir información de acuse de recibo de DL a través de un control de mensaje PDAN basado en eventos 258 permite que el elemento de red 110 avance a su ventana de transmisión, mientras

15 que el elemento de red 110 no puede avanzar a su ventana de transmisión si la información de acuse de recibo de DL se recibe a través de un PAN basado en eventos 250 (debido a la más baja fiabilidad del PAN basado en eventos 250). Por consiguiente, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 puede evaluar el criterio de tipo de respuesta sondeada y a continuación determina que la información de acuse de recibo basado en eventos de DL debería enviarse incluso si información de acuse de recibo duplicado sondeada de DL debe enviarse si la

20 información de acuse de recibo de DL basado en eventos debe enviarse a través del mensaje de control PDAN basado en eventos 258 y la información de acuse de recibo sondeada de DL debe notificarse a través de un PAN sondeado 215.

Mientras en la Figura 2 se ha ilustrado una manera de ejemplo de implementar la estación móvil 105 de ejemplo de la Figura 1, uno o más de los elementos, procesos y/o dispositivos ilustrados en la Figura 2 puede combinarse,

25 dividirse, reorganizarse, omitirse, eliminarse y/o implementarse de cualquier otra forma. Además, el transmisor RLC/MAC 115 de ejemplo, el receptor RLC/MAC 120 de ejemplo, el decodificador de sondeo 205 de ejemplo, la matriz de estado de recepción 235 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 de ejemplo, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 de ejemplo y/o, más en general, la estación móvil 105 de ejemplo de la Figura 2 pueden implementarse mediante hardware, software, firmware y/o cualquier combinación de hardware, software y/o firmware. Por lo tanto, por

30 ejemplo, cualquiera del transmisor RLC/MAC 115 de ejemplo, el receptor RLC/MAC 120 de ejemplo, el decodificador de sondeo 205 de ejemplo, la matriz de estado de recepción 235 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 de ejemplo, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 de ejemplo y/o, más en general, la estación móvil 105 de ejemplo podrían implementarse mediante uno o más circuito(s), procesador(es) programable(s), circuito(s) integrado(s) específico(s) de la aplicación (ASIC), dispositivo(s) de lógica programable (PLD) y/o dispositivo(s) de lógica programable de campos (FPLD), etc. Cuando cualquiera de las reivindicaciones adjuntas se leen para cubrir una implementación puramente de software y/o firmware, al menos una de la estación móvil 105 de ejemplo, el transmisor RLC/MAC 115 de ejemplo, el receptor RLC/MAC 120 de ejemplo, el decodificador de sondeo 205 de ejemplo, la matriz de estado

35 de recepción 235 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 de ejemplo y/o la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 de ejemplo se definen expresamente por la presente para incluir un medio tangible tales como una memoria, disco versátil digital (DVD), disco compacto (CD), etc., almacenando tal software y/o firmware. Adicionalmente aún, la estación móvil 105 de ejemplo de la Figura 2 puede incluir uno o más elementos, procesos y/o dispositivos además de, o en lugar de,

40 los ilustrados en la Figura 2, y/o puede incluir más de uno de cualquiera o todos los elementos, procesos y dispositivos ilustrados.

Diagramas de secuencia de mensajes 300, 400 y 500 de ejemplo que adicionalmente ilustran operación de la estación móvil 105 de las Figuras 1 o 2, o ambas, en el sistema de comunicación EGPRS 100 se representan en las Figuras 3, 4 y 5, respectivamente. Para referencia, el diagrama 300 de secuencia de mensajes representa

50 procesamiento de acuse de recibo convencional de ejemplo que podría realizarse mediante la estación móvil 105 en lugar de las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado descritas en este documento. Diagramas de secuencia de mensajes 400 y 500 a continuación representan técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo implementadas mediante la estación móvil 105, ilustrando de este modo al menos algunos de los beneficios de estas técnicas en el procesamiento de acuse de recibo convencional representado en el diagrama 300 de

55 secuencia de mensajes.

Volviendo a la Figura 3, y con referencia a las Figuras 1 y 2, el diagrama 300 de secuencia de mensajes comienza con la estación móvil 105 recibiendo un bloque de datos RLC/MAC de DL 305 enviado por el elemento de red 110 durante intervalo de tiempo 0 del N^{ésimo} periodo de bloque de radio. El bloque de datos RLC/MAC de DL 305 tiene un BSN establecido a 0, y este bloque de datos se decodifica correctamente por la estación móvil 105. Por

60 consiguiente, el elemento de la matriz de estado de recepción 235 asociado con el bloque de datos RLC/MAC de DL 305 recibido se establece a RECIBIDO.

5 A continuación, la estación móvil 105 recibe un bloque de datos RLC/MAC de DL 310 enviado por el elemento de red 110 durante intervalo de tiempo 1 del N^{ésimo} periodo de bloque de radio. El bloque de datos RLC/MAC de DL 310 tiene un BSN establecido a 1, y este bloque de datos se decodifica correctamente por la estación móvil 105. Por consiguiente, el elemento de la matriz de estado de recepción 235 asociado con el bloque de datos RLC/MAC de DL 310 recibido se establece a RECIBIDO.

10 A continuación, la estación móvil 105 recibe un bloque de datos RLC/MAC de DL 315 enviado por el elemento de red 110 durante intervalo de tiempo 2 del N^{ésimo} periodo de bloque de radio. En el ejemplo ilustrado, el encabezamiento del bloque de datos RLC/MAC de DL 315 se decodifica correctamente por la estación móvil 105 e incluye un campo CES/P que envía un sondeo de acuse de recibo a la estación móvil 105. El sondeo de acuse de recibo incluido con el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 puede corresponder a un mensaje 210 de sondeo para PAN o un mensaje 225 de sondeo para PDAN. El sondeo incluido con el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 también indica que la respuesta al sondeo (por ejemplo, tales como un PAN sondeado 215 o un mensaje de control PDAN 230) debe enviarse en periodo de bloque de radio N+2 (por ejemplo, dos periodos de bloque de radio después de que se recibe el sondeo).

15 En el ejemplo ilustrado, la estación móvil 105 también decodifica incorrectamente la porción de datos RLC del bloque de datos RLC/MAC de DL 315 (que se representa mediante una gran "X" a través de la línea dirigida etiquetada 315), aunque la estación móvil 105 decodifica correctamente el encabezamiento, que indica que el BSN se establece a 2. La estación móvil 105 trata el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 incorrectamente decodificado como faltante. Por consiguiente, el elemento de la matriz de estado de recepción 235 asociado con el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 faltante se establece a NO NOTIFICADO, porque el estado de acuse de recibo (por ejemplo, NACK) de este bloque aún no se ha notificado al elemento de red 110.

25 El procedimiento FANR basado en eventos implementado mediante la estación móvil 105 provoca que un PAN basado en eventos (por ejemplo, tales como el PAN basado en eventos 250) se genere proactivamente (por ejemplo, automáticamente) para inclusión con un bloque de datos RLC/MAC de UL 320 a transmitir al elemento de red 110 durante intervalo de tiempo 0 de periodo de bloque de radio N+2 (es decir, que es dos periodos de bloque de radio después de determinar que el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 incorrectamente decodificado que tiene BSN=2 es un bloque faltante). Por ejemplo, porque el elemento de la matriz de estado de recepción 235 asociado con el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 faltante se establece a NO NOTIFICADO, el procedimiento FANR basado en eventos implementado mediante la estación móvil 105 automáticamente genera un PAN basado en eventos que tiene un campo de RB para notificar, entre otras indicaciones de acuse de recibo, un NACK para el bloque de datos RLC/MAC de DL 315. En el contexto del diagrama 300 de secuencia de mensajes, la estación móvil 105 implementa procesamiento de acuse de recibo convencional que no evita enviar acuses de recibo duplicados de acuerdo con las técnicas descritas en el presente documento. Por lo tanto, la estación móvil 105 automáticamente envía el PAN generado basado en eventos con el bloque de datos RLC/MAC de UL 320 sin comprobar si la información de acuse de recibo incluida en el PAN basado en eventos también se notificará en respuesta al sondeo incluido con el bloque de datos RLC/MAC de DL 315.

40 A continuación, durante intervalo de tiempo 1 de periodo de bloque de radio N+2, la estación móvil 105 también envía una respuesta 325 de acuse de recibo sondeada al elemento de red 110. La respuesta 325 de acuse de recibo sondeada puede ser, por ejemplo, un PAN sondeado 215 enviado en respuesta a un mensaje 210 de sondeo para PAN incluido con el bloque de datos RLC/MAC de DL 315, o un mensaje de control PDAN 230 enviado en respuesta a un mensaje 225 de sondeo para PDAN incluido con el bloque de datos RLC/MAC de DL 315. Porque la respuesta 325 de acuse de recibo sondeada se envía en el mismo periodo de bloque de radio que el bloque de datos RLC/MAC de UL 320 que incluye el PAN basado en eventos, el elemento de red 110 no habrá tenido tiempo para responder a la indicación NACK proporcionada en el PAN basado en eventos para el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 faltante. Por lo tanto, la información de acuse de recibo sondeada incluida en la respuesta 325 de acuse de recibo sondeada también incluirá un NACK para el bloque de datos RLC/MAC de DL 315, que duplica la información de acuse de recibo basado en eventos proporcionada por el PAN basado en eventos incluida con el bloque de datos RLC/MAC de UL 320. A continuación, finaliza el diagrama 300 de secuencia de mensajes.

50 En una implementación de acuerdo con Versión 7 de 3GPP EGPRS, un PAN basado en eventos, tales como el PAN basado en eventos 250, tiene un tamaño de 25 bits. En el diagrama 300 de secuencia de mensajes de ejemplo, enviar la información de acuse de recibo duplicado basada en eventos en el PAN basado en eventos incluido con el bloque de datos RLC/MAC de UL 320 desperdicia transmisión de bits que podrían asignarse mejor para enviar más datos RLC/MAC de UL o datos RLC/MAC existentes más robustamente (por ejemplo, con más ganancia de codificación).

55 El diagrama 400 de secuencia de mensajes de la Figura 4 ilustra una primera técnica de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo implementada mediante la estación móvil 105. La operación del diagrama 400 de secuencia de mensajes desde recibir el bloque de datos RLC/MAC de DL 305 hasta recibir el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 es sustancialmente la misma que para el diagrama 300 de secuencia de mensajes de la Figura 3, que se describe en detalle anteriormente. En interés de la brevedad, en este punto no se duplican los detalles de

la operación del diagrama 400 de secuencia de mensajes desde recibir el bloque de datos RLC/MAC de DL 305 hasta recibir el bloque de datos RLC/MAC de DL 315.

5 Volviendo a la Figura 4, y como se ha descrito anteriormente en conexión con el diagrama 300 de secuencia de mensajes, después de recibir el bloque de datos RLC/MAC de DL 315, la estación móvil 105 ilustrada en el diagrama 400 de secuencia de mensajes ha clasificado el bloque de datos RLC/MAC de DL 315 como faltante (por ejemplo, estableciendo su elemento en la matriz de estado de recepción 235 asociado a NO NOTIFICADO). La estación móvil 105 también ha sido ordenada por el elemento de red 110 para proporcionar información de acuse de recibo sondeada de DL en bloque de radio N+2. Sin embargo, a diferencia del diagrama 300 de secuencia de mensajes de la Figura 3, la estación móvil 105 en el diagrama 400 de secuencia de mensajes no genera un PAN basado en eventos para inclusión con un bloque de datos RLC/MAC de UL 420 para enviarse al elemento de red durante intervalo de tiempo 0 del periodo de bloque de radio N+2 porque la estación móvil 105 en este ejemplo implementa evitación de acuse de recibo duplicado.

15 En particular, antes del inicio de radio bloque N+2, la estación móvil 105 determina que cualquier información de acuse de recibo basado en eventos de DL (por ejemplo, notificando un NACK para el bloque de datos RLC/MAC de DL 315) que se hubiera notificado a través de un PAN basado en eventos incluido con el bloque de datos RLC/MAC de UL 420 también debe notificarse a través de la información de acuse de recibo sondeada de DL transportada por la respuesta 325 de acuse de recibo sondeada. Por lo tanto, la estación móvil 105 evita que su procedimiento FANR basado en eventos genere o al menos envíe un PAN basado en eventos con el bloque de datos RLC/MAC de UL 420. En una implementación de Versión 7 de EGPRS de 3GPP, tal evitación de acuse de recibo duplicado ahorra 25 bits en el bloque de datos RLC/MAC de UL 420 que pueden asignarse para enviar más datos RLC/MAC de UL o datos RLC/MAC existentes más robustamente (por ejemplo, con más ganancia de codificación).

25 El diagrama 500 de secuencia de mensajes de la Figura 5 ilustra una segunda técnica de evitación de acuse de recibo duplicado de ejemplo implementada mediante la estación móvil 105. Con referencia a las Figuras 1 y 2, el diagrama 500 de secuencia de mensajes comienza con la estación móvil 105 recibiendo un sondeo de acuse de recibo 505 desde el elemento de red 110 que solicita estado de acuse de recibo de DL. El sondeo de acuse de recibo 505 se recibe por la estación móvil 105 durante o antes del N^{ésimo} periodo de bloque de radio, e indica que la estación móvil 105 debe responder al sondeo en periodo de bloque de radio N+2 o algún periodo de bloque de radio posterior. El sondeo de acuse de recibo 505 puede corresponder a un mensaje 210 de sondeo para PAN o un mensaje 225 de sondeo para PDAN implementado por, por ejemplo, uno o más campos CES/P incluidos con bloques de datos RLC/MAC de DL enviados por el elemento de red 110 a la estación móvil 105.

35 Durante o después del N^{ésimo} periodo de bloque de radio, la estación móvil 105 también detecta un bloque de datos RLC/MAC de DL faltante (representado por la línea dirigida etiquetada 510 en la Figura 5). Por consiguiente, el elemento de la matriz de estado de recepción 235 asociado con el bloque de datos faltante 510 se establece a NO NOTIFICADO, porque el estado de acuse de recibo (por ejemplo, NACK) de este bloque aún no se ha notificado al elemento de red 110. Aunque el bloque de datos faltante 510 se representa como que se detecta después de recepción del sondeo de acuse de recibo 505 en la Figura 5, la ordenación relativa de estos eventos puede invertirse siempre que el sondeo de acuse de recibo 505 se recibe por la estación móvil 105 antes de que envíe un PAN basado en eventos en respuesta a detectar el bloque faltante 510.

40 A continuación, la estación móvil 105 procesa el sondeo de acuse de recibo 505 (con tal procesamiento representado por la línea dirigida etiquetada 515) para preparar información de acuse de recibo sondeada de DL apropiada para devolverse al elemento de red 110 a través de una respuesta de acuse de recibo sondeada 520. La respuesta de acuse de recibo sondeada 520 se envía por la estación móvil 105 al elemento de red 110 en el periodo de bloque de radio apropiado $\geq N+2$ indicado en el sondeo de acuse de recibo 505. Como se ha descrito anteriormente, la respuesta de acuse de recibo sondeada 520 puede ser, por ejemplo, un PAN sondeado 215 enviado en respuesta al sondeo de acuse de recibo 505 que corresponde a un mensaje de sondeo para PAN, o un mensaje de control PDAN 230 enviado en respuesta al sondeo de acuse de recibo 505 que corresponde a un mensaje 225 de sondeo para PDAN. En el ejemplo ilustrado, la información de acuse de recibo sondeada de DL transportada por la respuesta de acuse de recibo sondeada 520 incluye el estado de acuse de recibo (por ejemplo, NACK) del bloque de datos faltante 510 porque el elemento de la matriz de estado de recepción 235 asociado con el bloque de datos faltante 510 se establece a NO NOTIFICADO.

55 Adicionalmente, en preparación para enviar un bloque de datos RLC/MAC de UL 525 durante periodo de bloque de radio N+2, la estación móvil 105 realiza FANR basada en eventos y procesamiento de evitación de acuse de recibo duplicado (con tal procesamiento representado por la línea dirigida etiquetada 530). Porque el elemento de la matriz de estado de recepción 235 asociado con el bloque de datos faltante 510 se establece a NO NOTIFICADO, el procedimiento FANR basado en eventos habitualmente generaría un PAN basado en eventos proactivamente (por ejemplo, automáticamente) para inclusión con el bloque de datos RLC/MAC de UL 525. Sin embargo, usando las técnicas descritas en el presente documento, el procedimiento de evitación de acuse de recibo duplicado implementado mediante la estación móvil 105 determina que el estado de acuse de recibo (por ejemplo, NACK) del bloque de datos faltante 510 también debe notificarse (o tiene una sustancial probabilidad de notificarse) mediante la

respuesta de acuse de recibo sondeada 520. Como tal, la estación móvil 105 evita que su procedimiento FANR basado en eventos genere o al menos envíe un PAN basado en eventos con el bloque de datos RLC/MAC de UL 525, mejorando de este modo la utilización de ancho de banda y eficiencia espectral (por ejemplo, ahorrando 25 bits de datos en una implementación de Versión 7 de EGPRS de 3GPP).

5 En las Figuras 6A-B y 7 se muestran gráficos de flujo representativos de procesos de ejemplo que pueden ejecutarse para implementar cualquiera, alguno o todos del sistema de comunicación EGPRS 100 de ejemplo, la estación móvil 105 de ejemplo, el transmisor RLC/MAC 115 de ejemplo, el receptor RLC/MAC 120 de ejemplo, el decodificador de sondeo 205 de ejemplo, la matriz de estado de recepción 235 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 de ejemplo y la
10 unidad de transmisión de acuse de recibo 260 de ejemplo.

En estos ejemplos, el proceso representado por cada diagrama de flujo puede implementarse mediante uno o más programas que comprenden instrucciones legibles por máquina para ejecución por: (a) un procesador, tal como el procesador 812 mostrado en el sistema de procesamiento 800 de ejemplo analizado anteriormente en conexión con la Figura 8, (b) un controlador y/o (c) cualquier otro dispositivo adecuado. El uno o más programas pueden
15 incorporarse en software almacenado en un medio tangible tales como, por ejemplo, una memoria flash, un CD-ROM, un disco flexible, un disco duro, un DVD, o una memoria asociada con el procesador 812, pero todo el programa o programas y/o porciones de los mismos podrían ejecutarse como alternativa mediante un dispositivo distinto del procesador 812 y/o incorporado en firmware o hardware especializado (por ejemplo, implementado mediante un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un dispositivo de lógica programable (PLD), un
20 dispositivo de lógica programable de campo (FPLD), lógica discreta, etc.). Por ejemplo, cualquiera, alguno o todos del sistema de comunicación EGPRS 100 de ejemplo, la estación móvil 105 de ejemplo, el transmisor RLC/MAC 115 de ejemplo, el receptor RLC/MAC 120 de ejemplo, el decodificador de sondeo 205 de ejemplo, la matriz de estado de recepción 235 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 de ejemplo, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 de ejemplo podría implementarse mediante cualquier combinación de software,
25 hardware y/o firmware. También, alguno o todos de los procesos representados por los diagramas de flujo de las Figuras 6A-B y 7 pueden implementarse manualmente.

Además, aunque los procesos de ejemplo se describen con referencia a los diagramas de flujo ilustrados en las Figuras 6A-B y 7, muchas otras técnicas para implementar los métodos y aparato de ejemplo descritos en este documento pueden usarse como alternativa. Por ejemplo, con referencia a los diagramas de flujo ilustrados en las
30 Figuras 6A-B y 7, el orden de ejecución de los bloques puede cambiarse y/o algunos de los bloques descritos pueden cambiarse, eliminarse, combinarse y/o subdividirse en múltiples bloques.

En las Figuras 6A-B se ilustra un proceso 600 de ejemplo que puede ejecutarse para implementar evitación de acuse de recibo duplicado en la unidad móvil 105 de ejemplo de las Figuras 1 o 2, o ambas. El proceso 600 puede ejecutarse en intervalos predeterminados (por ejemplo, tales como antes de un siguiente periodo de bloque de radio de UL), basándose en una ocurrencia de un evento predeterminado (por ejemplo, tales como detección de un bloque de datos de DL faltantes), como un proceso de segundo plano, etc., o cualquier combinación de los mismos. Con referencia a las Figuras 1 y 2, el proceso 600 de las Figuras 6A-B comienza ejecución en el bloque 605 de la Figura 6A en el que el receptor RLC/MAC 120 en la estación móvil 105 decodifica cualquier bloque de datos RLC/MAC de DL 175 recibido desde el elemento de red 110 durante uno o más periodo(s) de bloque de radio antes de un periodo de bloque de radio dado en el que la estación móvil 105 transmitirá datos. A continuación, en el bloque 610 el decodificador de sondeo 205 en la estación móvil 105 decodifica cualquier sondeo de acuse de recibo recibido desde el elemento de red 110 durante uno o más periodo(s) de bloque de radio antes de un periodo de bloque de radio dado en el que la estación móvil 105 transmitirá datos. Por ejemplo, en el bloque 610 el decodificador de sondeo 205 puede decodificar un mensaje 210 de sondeo para PAN o un mensaje 225 de sondeo para PDAN que solicita información de acuse de recibo de DL sondeada desde la estación móvil 105.
45

A continuación, el control continúa al bloque 615 en el que el transmisor RLC/MAC 115 en la estación móvil 105 determina si comenzará procesamiento de transmisión para un periodo de bloque de radio dado. Por ejemplo, en el bloque 615 el transmisor RLC/MAC 115 puede usar cualquier combinación de sondeo o procesamiento accionado por interrupción para determinar cuándo comenzar procesamiento de transmisión para el periodo de bloque de radio dado. Cuando procesamiento de transmisión comienza, el control continúa al bloque 620 en el que el procesador de acuse de recibo sondeado 240 en la estación móvil 105 determina si cualquier mensaje de sondeo que solicita información de acuse de recibo sondeada de DL a enviar durante el periodo de bloque de radio dado se decodificó en el bloque 610.
50

El control a continuación continúa al bloque 625 en el que el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 en la estación móvil 105 identifica cualquier bloque de datos RLC/MAC de DL identificado como faltante durante la decodificación realizada en el bloque 605 y que aún no se ha notificado al elemento de red 110. Por ejemplo, en el bloque 625 el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 implementa FANR basada en eventos y procesa la matriz de estado de recepción 235 usada para rastrear el estado de bloques de datos RLC/MAC de DL. Como se ha descrito anteriormente, un bloque de datos RLC/MAC de DL faltante se asocia con un elemento en la
55

matriz de estado de recepción 235 que se establece al estado de NO NOTIFICADO cuando el bloque de datos se detecta inicialmente como faltante y aún no se ha notificado al elemento de red 110. Por lo tanto, en el bloque 625 el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 determina si la matriz de estado de recepción 235 tiene algún elemento establecido al estado de NO NOTIFICADO.

5 A continuación, el control continúa al bloque 630 en el que el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 determina si un PAN basado en eventos 250 debe transmitirse durante el periodo de bloque de radio dado. Por ejemplo, en el bloque 630 el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 implementa FANR basada en eventos y determina si el procesamiento en el bloque 625 identificó cualquier bloque de datos de DL faltante cuyos elementos en la matriz de estado de recepción 235 se establecen al estado de NO NOTIFICADO. Si no se identificó ningún bloque de datos de DL faltantes NO NOTIFICADO de este tipo en el bloque 625, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 determina que ningún PAN basado en eventos 250 debe transmitirse durante el periodo de bloque de radio dado (bloque 630), y el control continúa al bloque 635 de la Figura 6B.

15 En el bloque 635 de la Figura 6B, el procesador de acuse de recibo sondeado 240 determina si el procesamiento en el bloque 620 determinó que un sondeo solicitó información de acuse de recibo sondeada de DL desde el elemento de red 110 y debe enviarse durante el periodo de bloque de radio dado. Si información de acuse de recibo sondeada de DL debe enviarse durante el periodo de bloque de radio dado (bloque 635), el control continúa al bloque 640 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 en la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 determina que únicamente información de acuse de recibo sondeada debe enviarse y, por lo tanto, no se requiere evitación de acuse de recibo duplicado. Como tal, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 provoca que la información de acuse de recibo sondeada de DL se envíe usando, por ejemplo, un campo PAN sondeado 215 si el correspondiente sondeo de acuse de recibo decodificado en el bloque 610 fue un mensaje de sondeo para PAN 210, o un mensaje de control PDAN 230 si el correspondiente sondeo de acuse de recibo decodificado en el bloque 610 fue un mensaje 225 de sondeo para PDAN o la estación móvil no tiene datos de enlace ascendente para transmitir. Después de provocar que la información de acuse de recibo sondeada de DL se envíe en el bloque 640, o si no debe enviarse información de acuse de recibo sondeada de DL (bloque 635), a continuación finaliza la ejecución del proceso 600 de ejemplo.

20 Volviendo al bloque 630 de la Figura 6A, si uno o más bloques de datos de DL faltantes NO NOTIFICADO se identificaron en el bloque 625, el procesador de acuse de recibo basado en eventos 245 determina que un PAN basado en eventos 250 debe transmitirse durante el periodo de bloque de radio dado (bloque 630), y el control continúa al bloque 645. En el bloque 645 el procesador de acuse de recibo sondeado 240 determina si el procesamiento en el bloque 620 determinó que un sondeo solicitó información de acuse de recibo sondeada de DL desde el elemento de red 110 y también debe enviarse durante el periodo de bloque de radio dado. Si información de acuse de recibo sondeada de DL no debe enviarse durante el periodo de bloque de radio dado (bloque 645), el control continúa al bloque 650 de la Figura 6B.

35 En el bloque 650 de la Figura 6B, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 determina que únicamente debe enviarse información de acuse de recibo basado en eventos y, por lo tanto, no se requiere evitación de acuse de recibo duplicado. Como tal, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 provoca que la información de acuse de recibo de DL basado en eventos se envíe usando, por ejemplo, un campo PAN basado en eventos 250. Después de que el procesamiento en el bloque 650 se completa, finaliza la ejecución del proceso 600 de ejemplo.

40 Volviendo al bloque 645 de la Figura 6A, si información de acuse de recibo sondeada de DL debe enviarse durante el periodo de bloque de radio dado, el control continúa al bloque 655 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 implementa un procedimiento de evitación de acuse de recibo duplicado y evalúa cualquier criterio de omisión de acuse de recibo asociado porque acuses de recibo sondeados y basados en eventos duplicados se planifican para enviarse en el periodo de bloque de radio dado que se procesa. En el ejemplo ilustrado, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 es capaz de abstenerse de enviar la información de acuse de recibo basado en eventos de DL duplicada siempre que la información de acuse de recibo sondeada de DL debe enviarse en el mismo periodo de bloque de radio independientemente de si la información de acuse de recibo basada en eventos y sondeada se planifican para enviarse en diferentes intervalos de tiempo del periodo de bloque de radio. En otras palabras, aunque la información de acuse de recibo sondeada de DL puede planificarse para enviarse durante un intervalo de tiempo diferente del periodo de bloque de radio dado que el intervalo de tiempo durante el que la información de acuse de recibo sondeada de DL debe enviarse, el control puede continuar al bloque 655 siempre que tanto la información de acuse de recibo basada en eventos como sondeada se planifican para enviarse en el mismo periodo de bloque de radio. En general, el procedimiento de evitación de acuse de recibo duplicado implementado en el bloque 655 se abstiene de enviar (por ejemplo, bloques) un PAN basado en eventos 250 que transportan información de acuse de recibo basado en eventos si tal información de acuse de recibo también debe notificarse a tiempo mediante un PAN sondeado 215 o mensaje de control PDAN 230 que transporta información de acuse de recibo sondeada. En la Figura 7 se ilustra un procedimiento de ejemplo para implementar el procesamiento en el bloque 655 y describe en mayor detalle a continuación.

Después de que se completa el procedimiento de evitación de acuse de recibo duplicado de bloque 655, el control continúa al bloque 660 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 determina si la información de acuse de recibo basado en eventos planificada para transmitirse se duplica mediante la información de acuse de recibo sondeada a notificar y, por lo tanto, puede omitirse. Si la información de acuse de recibo basado en eventos planificada para transmitirse puede omitirse (bloque 660), el control continúa al bloque 665 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 provoca que únicamente la información de acuse de recibo sondeada de DL se envíe usando, por ejemplo, campo PAN sondeado 215 si el correspondiente sondeo de acuse de recibo decodificado en el bloque 610 fue un mensaje 210 de sondeo para PAN, o un mensaje de control PDAN 230 si el correspondiente sondeo de acuse de recibo decodificado en el bloque 610 fue un mensaje 225 de sondeo para PDAN. Después de provocar que la información de acuse de recibo sondeada de DL se envíe en el bloque 665, finaliza la ejecución del proceso 600 de ejemplo.

Sin embargo, si la información de acuse de recibo basado en eventos planificada para transmitirse no puede omitirse porque no es redundante o existe una sustancial probabilidad de que permanecería no notificada si no se enviara (bloque 660), el control continúa al bloque 670 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 provoca que la información de acuse de recibo basado en eventos de DL se envíe usando, por ejemplo, un campo PAN basado en eventos 250. El control a continuación continúa al bloque 675 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 provoca que la información de acuse de recibo sondeada de DL se envíe usando, por ejemplo, campo PAN sondeado 215 si el correspondiente sondeo de acuse de recibo decodificado en el bloque 610 fue un mensaje 210 de sondeo para PAN, o un mensaje de control PDAN 230 si el correspondiente sondeo de acuse de recibo decodificado en el bloque 610 fue un mensaje 225 de sondeo para PDAN. Después de provocar que la información de acuse de recibo de DL se envíe en los bloques 670 y 675, finaliza la ejecución del proceso 600 de ejemplo.

En la Figura 7 se ilustra un procedimiento 655 de ejemplo para implementar el procesamiento de evitación de acuse de recibo duplicado y evaluación de criterio de omisión de acuse de recibo asociada en el bloque 655 de la Figura 6A. Con referencia a las Figuras 1 y 2, el procedimiento 655 de ejemplo de la Figura 7 comienza en una condición de que se planifica un PAN basado en eventos 250 que transporta información de acuse de recibo de DL basado en eventos para transmitirse durante un periodo de bloque de radio dado que se procesa, y también se planifica o bien un PAN sondeado 215 o bien un mensaje de control PDAN 230 que transporta información de acuse de recibo sondeada de DL para transmitirse durante el periodo dado. Con eso en mente, el procedimiento 655 de la Figura 7 comienza ejecución en el bloque 705 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 en la estación móvil 105 determina si se habilita evaluación de cualquier criterio de omisión de acuse de recibo. Si no se habilita evaluación de criterio de omisión de acuse de recibo (bloque 705), el control continúa al bloque 710 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 se predetermina para indicar que la información de acuse de recibo de DL basado en eventos a transportarse mediante el PAN basado en eventos 250 puede omitirse porque es redundante de información de acuse de recibo sondeada de DL a transportarse mediante o bien el PAN sondeado 215 o bien el mensaje de control PDAN 230, y toda la información de acuse de recibo sondeada de DL es sustancialmente probable que se reciba mediante el elemento de red 110. A continuación, finaliza la ejecución del procedimiento 655 de ejemplo.

Sin embargo, si se habilita evaluación de criterio de omisión de acuse de recibo (bloque 705), el control continúa al bloque 715 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 evalúa un criterio de calidad de canal que indica si una calidad de canal de UL estimada satisface un umbral. Si la calidad de canal de UL estimada no satisface (por ejemplo, no es mayor que o igual a) el umbral especificado (bloque 715), el control continúa al bloque 720 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 evalúa un criterio de tipo de respuesta sondeada que indica si la información de acuse de recibo sondeada de DL debe transmitirse a través de un PAN sondeado 215 o un mensaje de control PDAN 230. Si la información de acuse de recibo sondeada de DL debe transmitirse a través del PAN sondeado 215 (bloque 720), el control continúa al bloque 725 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 indica que no puede omitirse la información de acuse de recibo de DL basado en eventos a transportarse mediante el PAN basado en eventos 250 porque existe una sustancial probabilidad de que no se recibirá por el elemento de red 110 si el PAN basado en eventos 250 no se envía y únicamente la información de acuse de recibo sondeada de DL se envía por o bien el PAN sondeado 215 o bien el mensaje de control PDAN 230. A continuación, finaliza la ejecución del procedimiento 655 de ejemplo.

Si, sin embargo, la información de acuse de recibo sondeada de DL debe transmitirse a través del mensaje de control PDAN 230 (bloque 720), o si la calidad de canal de UL estimada satisface (por ejemplo, es mayor que o igual a) el umbral especificado (bloque 715), el control continúa al bloque 730 en el que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 evalúa un criterio de cantidad de acuses de recibo restantes que indica si la cantidad de información de acuse de recibo restante a enviar excede un umbral. Si la información de acuse de recibo restante a enviar (caracterizada, por ejemplo, por la diferencia entre el mayor BSN de todos los bloques recibidos satisfactoriamente y el BSN más bajo de todos los bloques aún no recibidos satisfactoriamente) excede el umbral especificado (bloque 730), el control continúa al bloque 725 cuya operación se describe anteriormente. Sin embargo, si la información de acuse de recibo restante a enviar no excede el umbral especificado (bloque 730), el control continúa al bloque 735.

5 En el bloque 735, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 evalúa un criterio de asignación de canal de enlace descendente que indica si la asignación de canal de enlace descendente excede una tasa de datos umbral o ancho de banda. Si la asignación de canal de enlace descendente excede el umbral especificado (bloque 735), el control continúa al bloque 725 cuya operación se describe anteriormente. Sin embargo, si la asignación de canal de enlace descendente no excede el umbral especificado (bloque 735), el control continúa al bloque 740.

10 En el bloque 740, la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 evalúa un criterio de planificación de respuesta sondeada que indica si la información de acuse de recibo sondeada de DL se planifica para transmitirse en el periodo de bloque de radio dado durante el cual la información de acuse de recibo de DL basado en eventos se planifica para transmitirse, o un periodo de bloque de radio posterior. El criterio de planificación de respuesta sondeada tiene aplicabilidad esencialmente en sistemas en los que la unidad de transmisión de acuse de recibo 260 también puede abstenerse de enviar la información de acuse de recibo de DL basado en eventos si una respuesta sondeada que envía información de acuse de recibo duplicado se planifica para enviarse durante un periodo de bloque de radio más tarde que el periodo de bloque de radio dado. Si la información de acuse de recibo sondeada de DL se planifica para transmitirse durante un periodo de bloque de radio posterior (bloque 740), el control continúa al bloque 725 cuya operación se describe anteriormente. Sin embargo, si la información de acuse de recibo sondeada de DL se planifica para transmitirse durante el mismo periodo de bloque de radio como la información de acuse de recibo de DL basado en eventos (bloque 740), el control continúa al bloque 710 cuya operación se describe anteriormente.

20 Como se muestra en la Figura 7, en una implementación de ejemplo, cualquier, alguno o todos los criterios representados por bloques 715, 720, 730, 735 y 740 pueden evaluarse para determinar si puede omitirse la información de acuse de recibo de DL basado en eventos para transportarse mediante el PAN basado en eventos 250 porque es redundante y tiene una sustancial probabilidad de notificarse mediante la información de acuse de recibo sondeada de DL para transportarse mediante o bien el PAN sondeado 215 o bien el mensaje de control PDAN 230.

25 Como aún otro ejemplo, las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado descritas en este documento pueden implementarse en un sistema de comunicación de acuerdo con sistema de Versión EGPRS de 3GPP modificando apropiadamente la Especificación Técnica (TS) de 3GPP 44.060, V7.17.0 (mayo de 2009). Una modificación de ejemplo de 3GPP TS 44.060 para soportar las técnicas de evitación de acuse de recibo duplicado descritas en este documento es sustituir el segundo párrafo existente de la sección 9.1.14.3 con el siguiente texto:

30 "Si el receptor de punto de extremo RLC es la estación móvil, FANR basada en eventos se habilita para este flujo de bloque temporal (TBF) y la estación móvil tiene al menos un TBF asignado en la dirección de enlace ascendente, la estación móvil insertará un campo PAN en un bloque EGPRS RLC/MAC para transferencia de datos transmitidos durante un periodo de bloque de radio dado para ese TBF de enlace ascendente si el estado de cualquier elemento en la matriz de estado de recepción V(N) es NO NOTIFICADO y de otra manera permanecería NO NOTIFICADO si no se transmitió ningún PAN basado en eventos, teniendo en cuenta cualquier información ACK/NACK transmitida durante el periodo de bloque de radio en respuesta a un sondeo (ya sea para un PAN, para un mensaje ACK/NACK de ENLACE DESCENDENTE DE PAQUETE EGPRS o para un mensaje TIPO 2 ACK/NACK DE ENLACE DESCENDENTE DE PAQUETE EGPRS). La estación móvil puede continuar insertando campos PAN en bloques de datos EGPRS RLCMAC posteriores enviados en el mismo periodo de bloque de radio siempre que exista uno o más elementos en la matriz de estado de recepción V(N) cuyo estado es NO NOTIFICADO."

45 La Figura 8 es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento 800 de ejemplo capaz de implementar el aparato y métodos desvelados en este documento. El sistema de procesamiento 800 puede corresponder a, por ejemplo, una plataforma de procesamiento de estación móvil, una plataforma de elemento de red, un servidor, un ordenador personal, un asistente digital personal (PDA), una aplicación de Internet, un teléfono móvil o cualquier otro tipo de dispositivo informático.

50 El sistema 800 del presente ejemplo incluye un procesador 812 tales como un procesador programable de fin general, un procesador embebido, un microcontrolador, etc. El procesador 812 incluye una memoria local 814 y ejecuta instrucciones codificadas 816 presentes en la memoria local 814 y/o en otro dispositivo de memoria. El procesador 812 puede ejecutar, entre otras cosas, instrucciones legibles por máquina para implementar los procesos representados en las Figuras 6A-B o 7, o ambas. El procesador 812 puede ser cualquier tipo de unidad de procesamiento, tales como uno o más microprocesadores de la familia de microprocesadores de Intel® Centrino®, la familia de microprocesadores de Intel® Pentium®, la familia de microprocesadores de Intel® Itanium® y/o la familia de procesadores de Intel® XScale®, uno o más microcontroladores de la familia de microcontroladores de ARM®, la familia de microcontroladores de PIC®, etc. Por supuesto, otros procesadores de otras familias también son apropiados.

55 El procesador 812 está en comunicación con una memoria principal que incluye una memoria volátil 818 y una memoria no volátil 820 a través de un bus 822. La memoria volátil 818 puede implementarse mediante Memoria de Acceso Aleatorio Estática (SRAM), Memoria de Acceso Aleatorio Dinámica Síncrona (SDRAM), Memoria de Acceso

Aleatorio Dinámica (DRAM), Memoria de Acceso Aleatorio Dinámica RAMBUS (RDRAM) y/o cualquier otro tipo de dispositivo de Memoria de Acceso Aleatorio. La memoria no volátil 820 puede implementarse mediante memoria flash y/o cualquier otro tipo deseado de dispositivo de memoria. Acceso a la memoria principal 818, 820 se controla habitualmente mediante un controlador de memoria (no mostrado).

- 5 El ordenador 800 también incluye un circuito de interfaz 824. El circuito de interfaz 824 puede implementarse mediante cualquier tipo de norma de interfaz, tales como una interfaz de Ethernet, un Bus Serie Universal (USB) y/o una interfaz de entrada/salida de tercera generación (3GIO).

10 Uno o más dispositivos de entrada 826 se conectan al circuito de interfaz 824. El dispositivo o dispositivos de entrada 826 permiten a un usuario introducir datos y órdenes en el procesador 812. El dispositivo o dispositivos de entrada pueden implementarse mediante, por ejemplo, un teclado, un ratón, una pantalla táctil, un panel táctil, una bola de mando, un isopoint y/o un sistema de reconocimiento de voz.

15 Uno o más dispositivos de salida 828 también se conectan al circuito de interfaz 824. Los dispositivos de salida 828 pueden implementarse, por ejemplo, mediante dispositivos de visualización (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido, una pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT)), mediante una impresora y/o mediante altavoces. El circuito de interfaz 824, por lo tanto, habitualmente incluye una tarjeta de controlador de gráficos.

El circuito de interfaz 824 también incluye un dispositivo de comunicación tales como un módem o tarjeta de interfaz de red para facilitar el intercambio de datos con ordenadores externos a través de una red (por ejemplo, una conexión de Ethernet, una línea digital de abonado (DSL), una línea de teléfono, cable coaxial, un sistema de teléfono celular tales como un sistema compatible con EGPRS, etc.).

- 20 El ordenador 800 también incluye uno o más dispositivos de almacenamiento masivo 830 para almacenar software y datos. Ejemplos de tales dispositivos de almacenamiento masivo 830 incluyen unidades de disco flexible, unidades de discos duro, unidades de disco compacto y unidades de disco versátil digital (DVD). El dispositivo de almacenamiento masivo 830 puede almacenar la matriz de estado de recepción $V(N)$ 235. Como alternativa, la memoria volátil 818 puede almacenar la matriz de estado de recepción $V(N)$ 235.

- 25 Como una alternativa a implementar los métodos y/o aparato descritos en este documento en un sistema tal como el dispositivo de la Figura 8, los métodos y o aparato descritos en este documento pueden embeberse en una estructura tales como un procesador y/o un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación).

30 Finalmente, aunque ciertos métodos de ejemplo, aparato y artículos de fabricación se han descrito en este documento, el alcance de cobertura de esta patente no se limita a los mismos. Por el contrario, esta patente cubre todos los métodos, aparato y artículos de fabricación que se encuentran justamente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método (600) para una estación móvil (105) configurada para enviar información de acuse de recibo basado en eventos (250; 258), comprendiendo el método:

clasificar (605) un bloque de datos de enlace descendente (175) como NO NOTIFICADO;

5 recibir (610) un sondeo desde una red (110) que solicita que la estación móvil (105) envíe información de acuse de recibo sondeada (215; 230) durante un periodo;

enviar (665) durante el periodo la información de acuse de recibo basado en eventos (250; 258) para el bloque de datos de enlace descendente (175), cuando un criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) durante el periodo;

10 y

abstenerse de enviar (665) durante el periodo información de acuse de recibo basado en eventos (250; 258) para el bloque de datos de enlace descendente (175) clasificado como NO NOTIFICADO, cuando el criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) durante el periodo.

15 2. Un método (600) como se define en la reivindicación 1, comprendiendo además enviar (665) la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) durante el periodo.

3. Un método (600) como se define en las reivindicaciones 1 o 2, en el que el criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una calidad de canal de enlace ascendente estimada es menor que un umbral, e indica que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la calidad de canal de enlace ascendente estimada es mayor que o igual al umbral.

20

4. Un método (600) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una calidad de canal de enlace ascendente estimada es menor que un umbral y la información de acuse de recibo sondeada comprende un campo de ACK/NACK de remolque (PAN) (215) a enviar por la estación móvil (105) de acuerdo con un procedimiento de notificación de ACK/NACK rápida (FANR) sondeada de Servicio General de Paquetes de Radio Mejorado (EGPRS), y en el que el criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la calidad de canal de enlace ascendente estimada es mayor que o igual al umbral, o la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) comprende un campo ACK/NACK a enviar por la estación móvil en un mensaje de control ACK/NACK EGPRS (230).

25

30

5. Un método (600) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una cantidad restante de información de acuse de recibo a enviar es mayor que o igual a un umbral, e indica que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la cantidad restante de información de acuse de recibo a enviar es menor que el umbral.

35

6. Un método (600) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una asignación de canal de enlace descendente es mayor que o igual a un umbral, e indica que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la asignación de canal de enlace descendente es menor que el umbral.

40

7. Un método (600) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la información de acuse de recibo basado en eventos (250; 258) comprende un campo PAN (250) a enviar por la estación móvil (105) de acuerdo con un procedimiento FANR basado en eventos EGPRS o un campo ACK/NACK a enviar por la estación móvil (105) en un mensaje de control ACK/NACK EGPRS (258), y en el que la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) comprende al menos uno de un campo PAN (215) a enviar por la estación móvil (105) de acuerdo con un procedimiento FANR sondeado EGPRS o un campo ACK/NACK a enviar por la estación móvil (105) en un mensaje de control ACK/NACK EGPRS (230).

45

8. Un producto de programa informático que almacena instrucciones legibles por máquina que, cuando se ejecutan, provocan que una máquina implemente el método definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

50

9. Una estación móvil (105) que comprende:

un procesador de acuse de recibo basado en eventos (245) para generar información de acuse de recibo basado en eventos (250; 258) para un bloque de datos de enlace descendente (175) clasificado como NO NOTIFICADO;

5 un procesador de acuse de recibo sondeado (240) para generar información de acuse de recibo sondeada (215; 230) en respuesta a un sondeo (210; 225) que solicita que la estación móvil envíe información de acuse de recibo de sondeo durante un periodo, recibido desde una red (110); y

10 una unidad de transmisión de acuse de recibo (260) para enviar la información de acuse de recibo basado en eventos (250; 258) durante el periodo, cuando un criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) durante el periodo; y para abstenerse de enviar la información de acuse de recibo basado en eventos (250; 258) durante el periodo, cuando el criterio de omisión de acuse de recibo (655) indica que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) durante el periodo.

15 10. Una estación móvil (105) como se define en la reivindicación 9 en la que la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una calidad de canal de enlace ascendente estimada es menor que un umbral, y la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la calidad de canal de enlace ascendente estimada es mayor que o igual al umbral.

20 11. Una estación móvil (105) como se define en la reivindicación 9 o 10 en la que la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una calidad de canal de enlace ascendente estimada es menor que un umbral y la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) generada mediante el procesador de acuse de recibo sondeado (240) comprende un campo de ACK/NACK de remolque (PAN) (215) a enviar por la estación móvil (105) de acuerdo con un procedimiento de notificación de ACK/NACK rápida (FANR) sondeada de Servicio General de Paquetes de Radio Mejorado (EGPRS), y la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la calidad de canal de enlace ascendente estimada es mayor que o igual al umbral, o la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) generada mediante el procesador de acuse de recibo sondeado (240) comprende un campo ACK/NACK a enviar por la estación móvil en un mensaje de control ACK/NACK EGPRS (230).

30 12. Una estación móvil (105) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en la que la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una cantidad restante de información de acuse de recibo a enviar es mayor que o igual a un umbral, y la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la cantidad restante de información de acuse de recibo a enviar es menor que el umbral.

40 13. Una estación móvil (105) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 en la que la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) no reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando una asignación de canal de enlace descendente es mayor que o igual a un umbral, y la unidad de transmisión de acuse de recibo (260) debe determinar que es probable que la red (110) reciba completamente la información de acuse de recibo sondeada (215; 230) cuando la asignación de canal de enlace descendente es menor que el umbral.

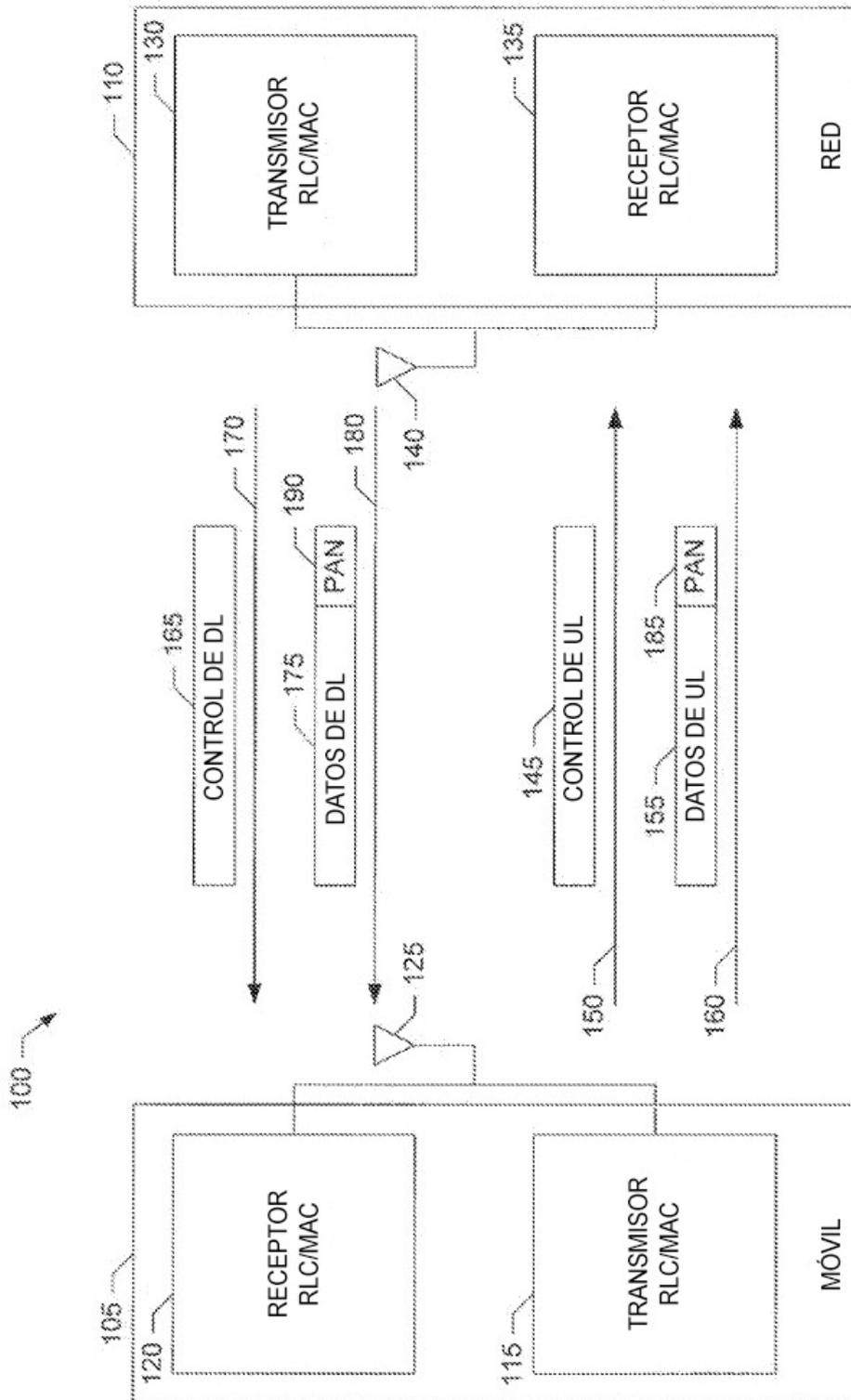


FIG. 1

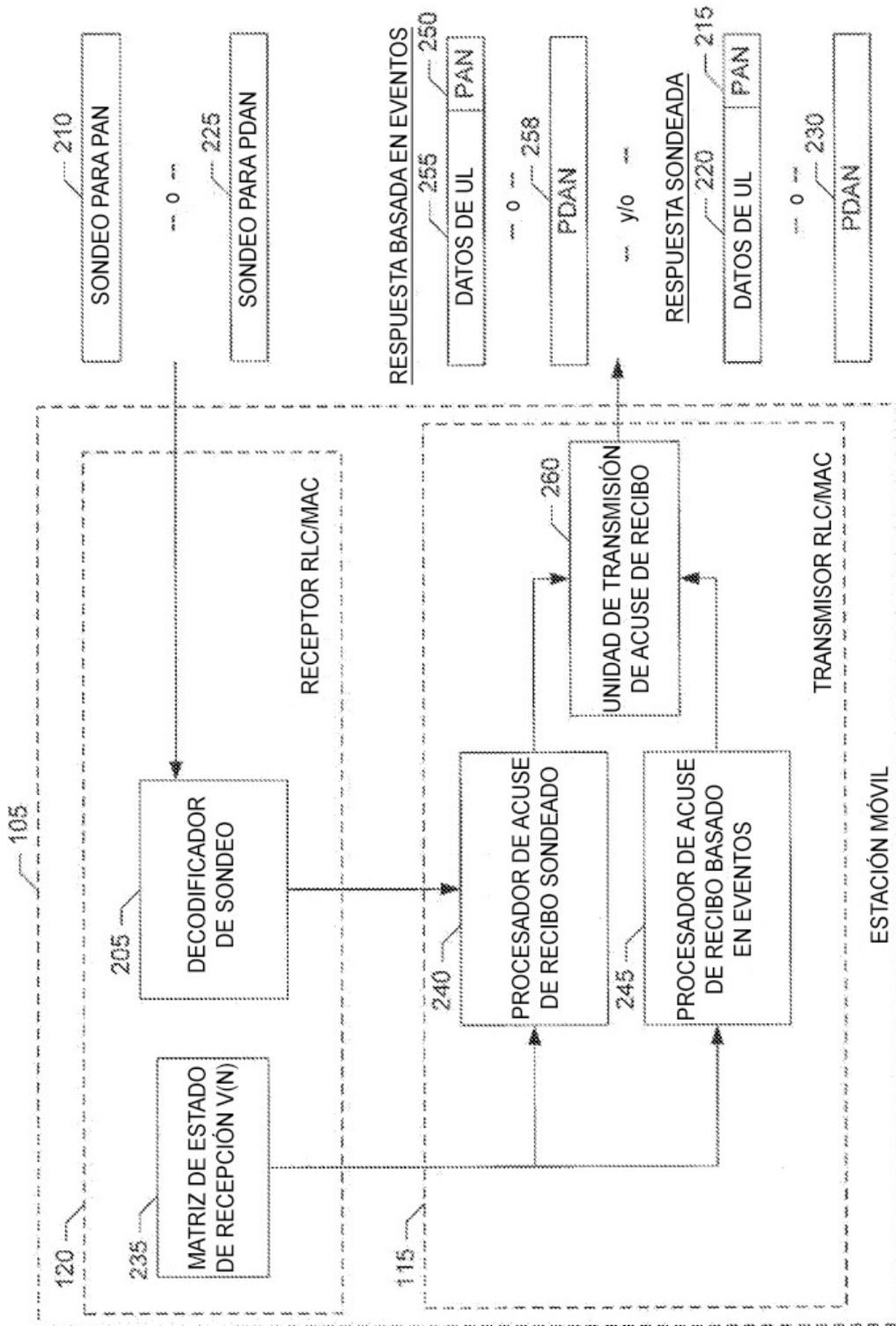


FIG. 2

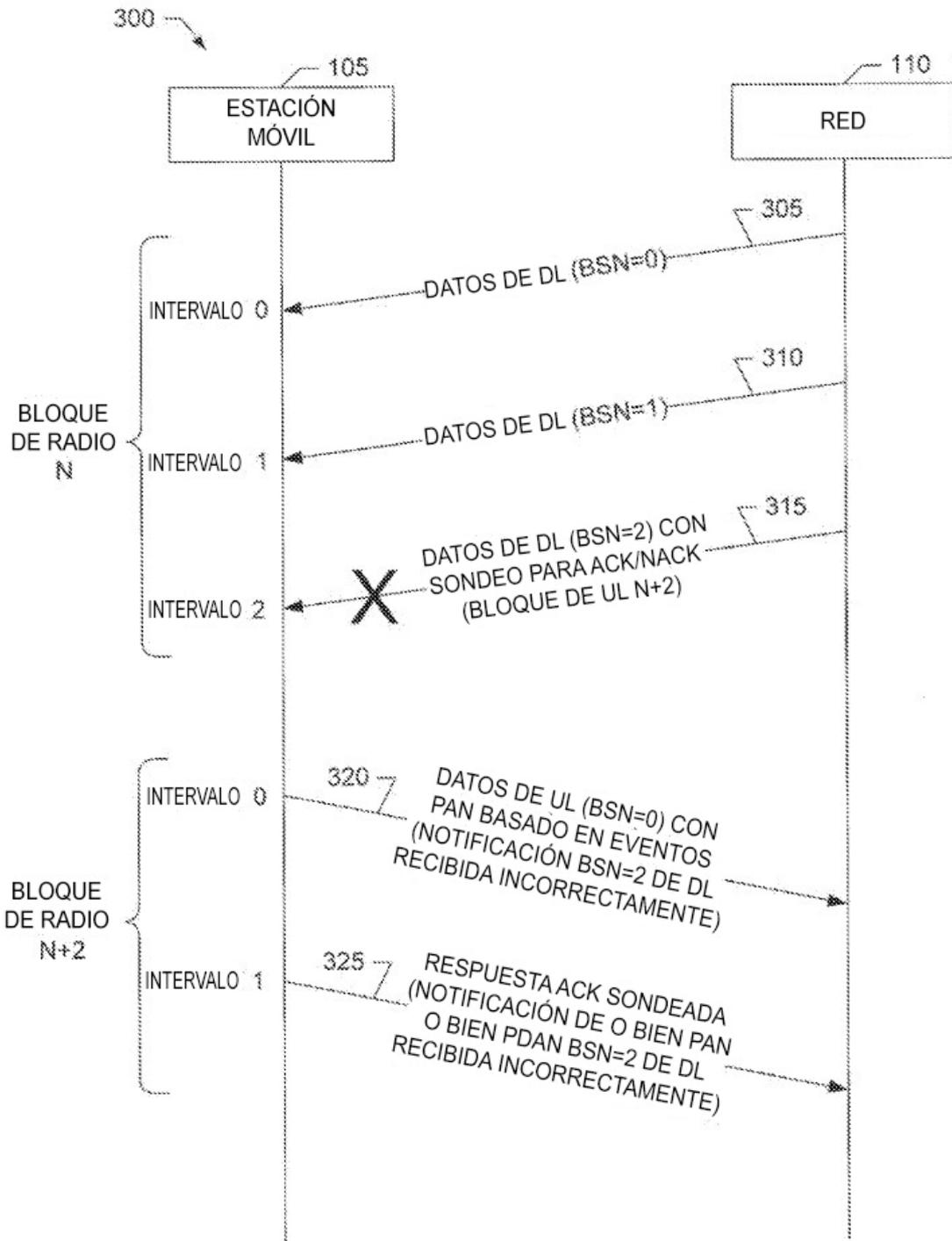


FIG. 3

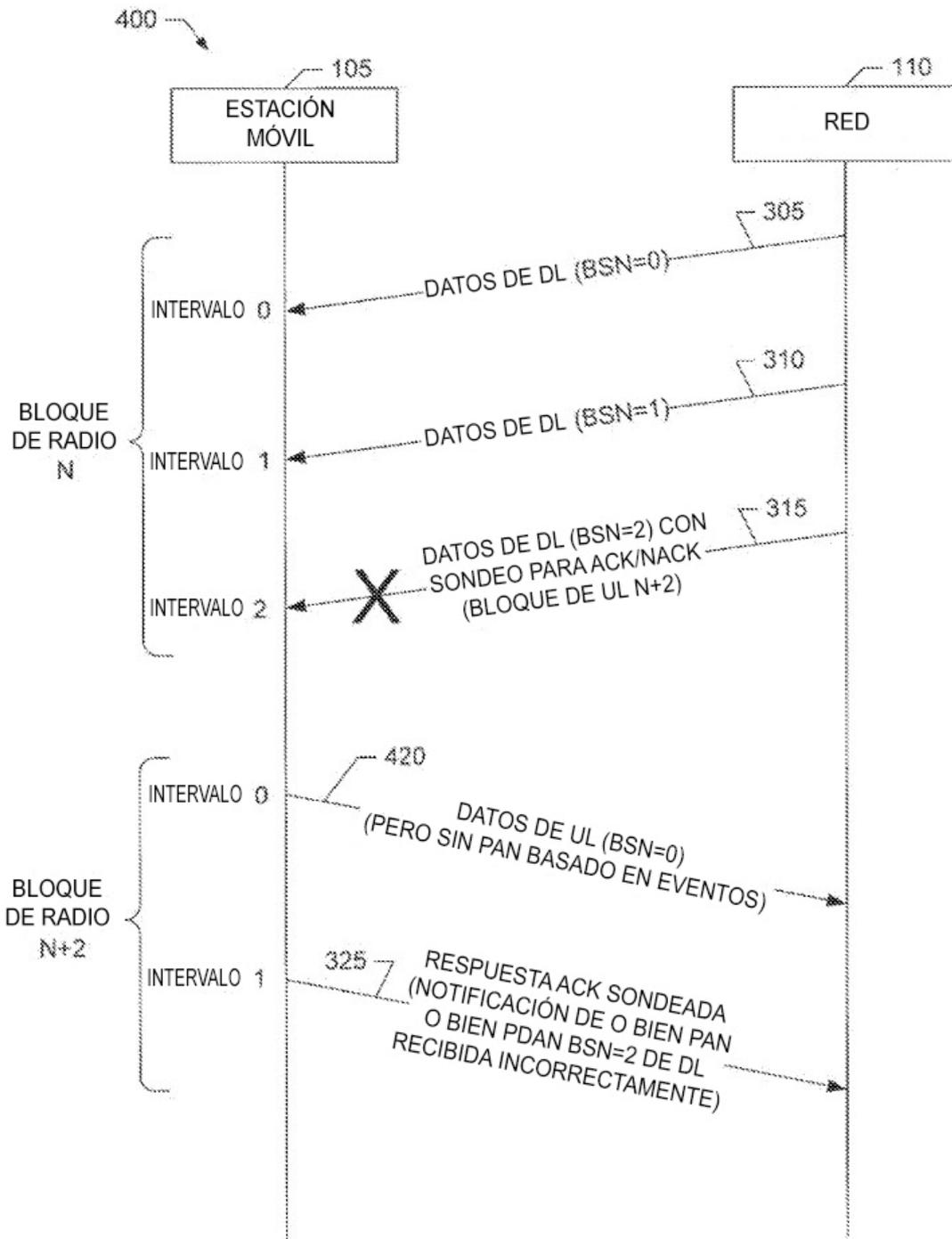


FIG. 4

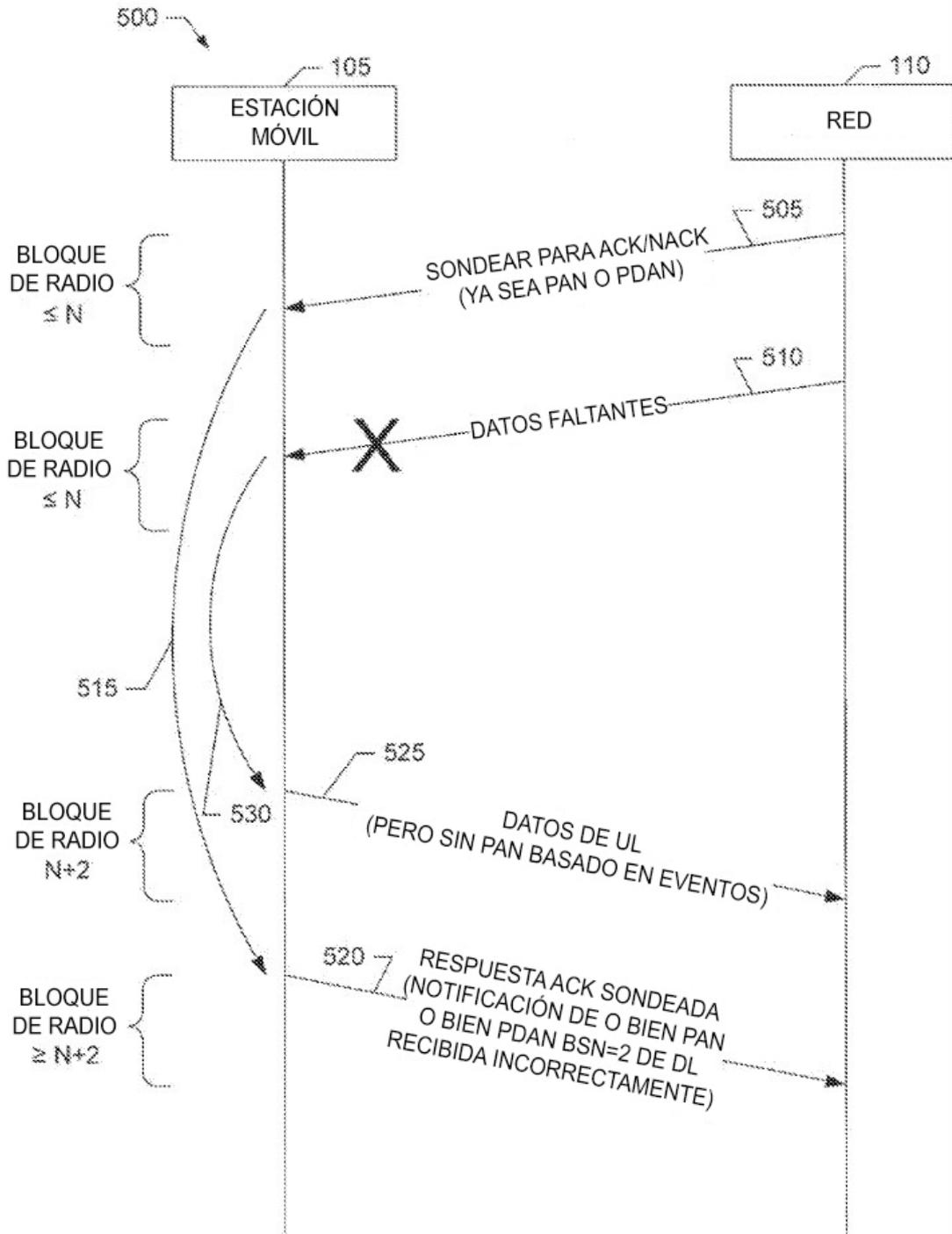
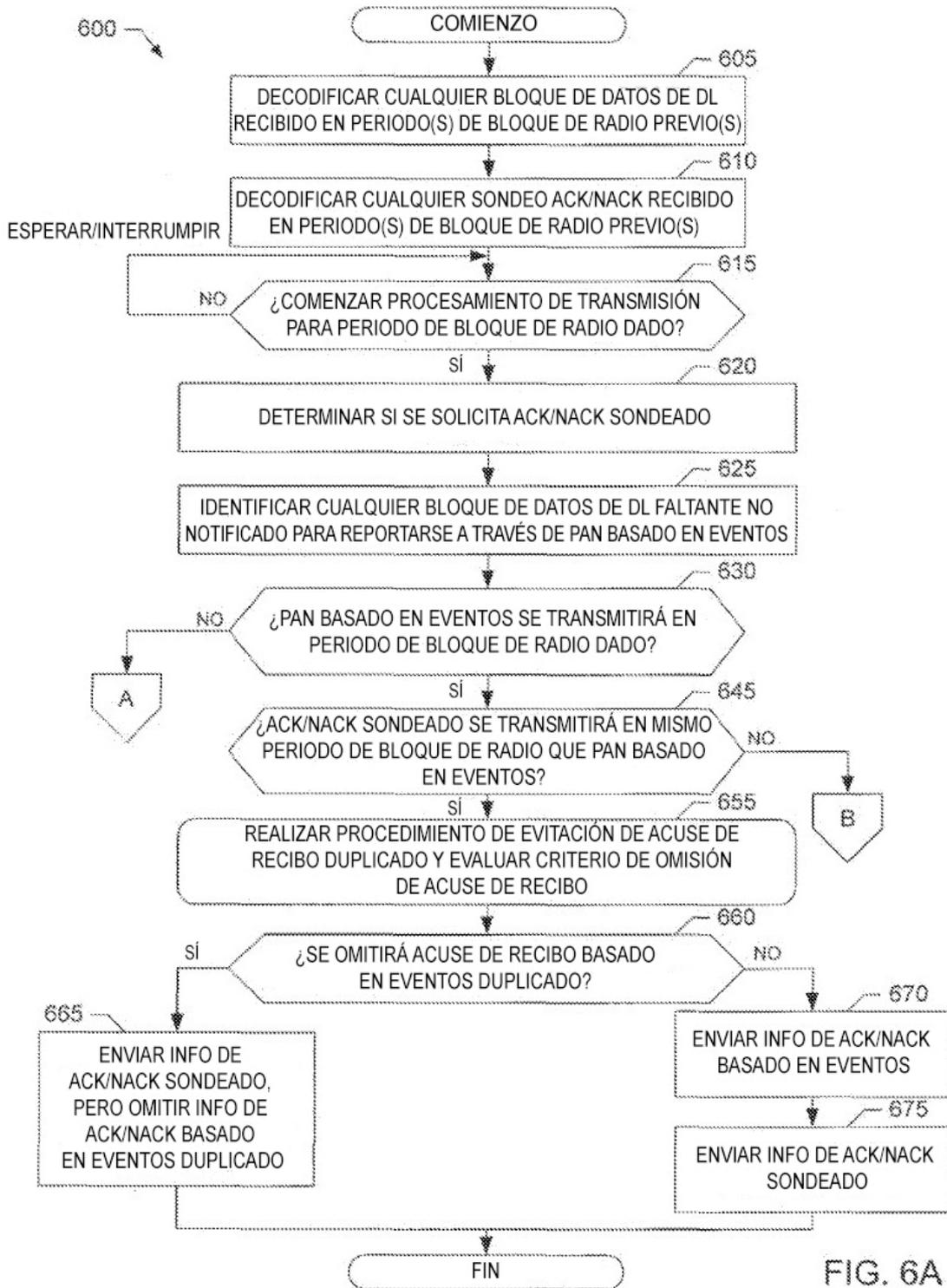


FIG. 5



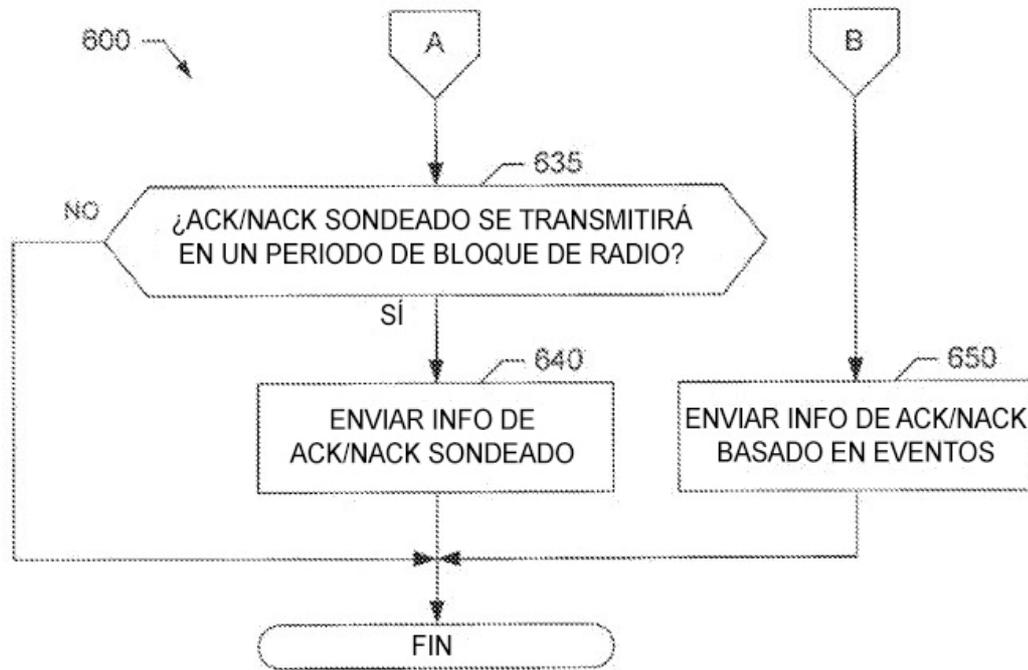


FIG. 6B

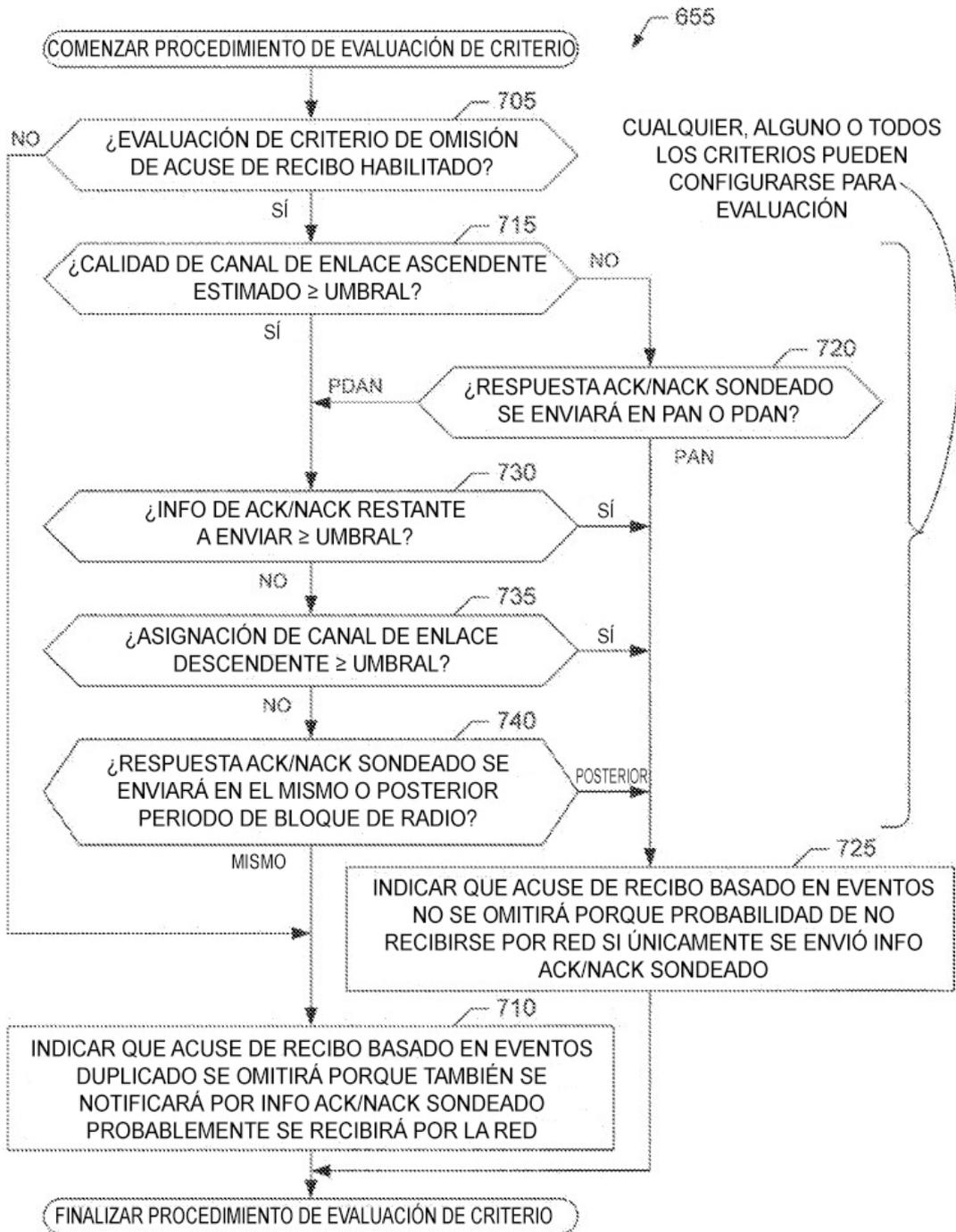


FIG. 7

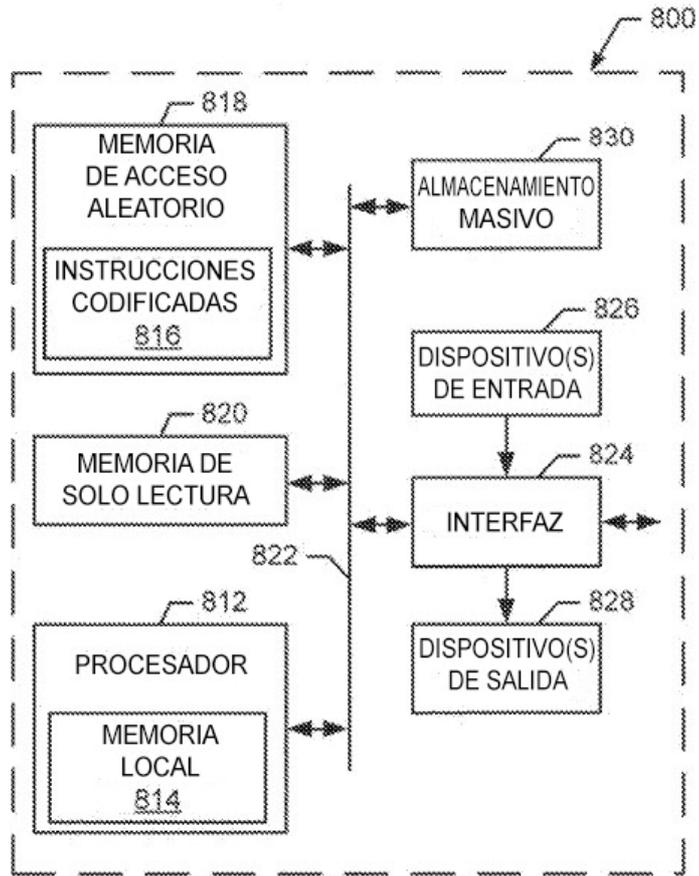


FIG. 8