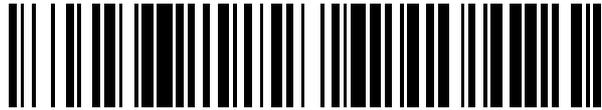


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 683**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2008 E 08105001 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2151939**

54 Título: **Notificación de la calidad de enlace para un sistema de comunicación capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.08.2013**

73 Titular/es:

**NOKIA SIEMENS NETWORKS OY (100.0%)  
KARAPORTTI 3  
02610 ESPOO, FI**

72 Inventor/es:

**RIDDINGTON, EDDIE;  
VUTUKURI, ESWAR y  
WILHELM, HARTMUT**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 416 683 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

Notificación de la calidad de enlace para un sistema de comunicación capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación.

### CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere al campo de la notificación de la calidad de enlace. En particular, la presente invención se refiere a la notificación de la calidad de enlace desde una estación de envío de informes de la calidad de enlace a una estación de recepción de informes de la calidad de enlace.

10 El documento de Kazunari Hashimoto: "Base Station Apparatus, Mobile Station Apparatus, Radio Communication System, and Radio Communication Method"; 13 de julio de 2001; US2004/0022176A1; describe la determinación simultánea de tasas de errores de bits para diferentes esquemas de modulación, con el fin de seleccionar la mejor.

15 Una posible aplicación de la materia objeto dada a conocer en el presente documento son los enlaces sobre una interfaz aérea, por ejemplo utilizando EGPRS2. EGPRS2 es una característica de Rel-7 en GERAN (GSM EDGE Radio Access Network, red de acceso radioeléctrico EDGE GSM). Como parte de EGPRS2, se han introducido tres nuevas modulaciones (QPSK, 16-QAM y 32-QAM) y se ha definido asimismo una nueva velocidad de símbolos (325 ksímbolos/segundo).

En el enlace descendente, están definidos dos niveles de EGPRS2 de acuerdo con los esquemas de modulación (combinaciones de modulación y velocidad de símbolos) que soportan:

■ EGPRS2-A: que utiliza 4 diferentes esquemas de modulación GMSK, 8-PSK, 16-QAM y 32-QAM, todos ellos a una velocidad de símbolos normal (270 833 ksímbolos/s).

20 ■ EGPRS2-B: que utiliza 7 diferentes esquemas de modulación GMSK, 8-PSK, 16-QAM y 32-QAM a una velocidad de símbolos normal (270 833 ksímbolos/s), y QPSK, 16-QAM y 32-QAM a una velocidad de símbolos mayor (325 ksímbolos/s)

25 Puesto que el número de esquemas de modulación aumenta hasta 4 para EGPRS2-A y aumenta hasta 7 para EGPRS2-B tal como se ha recalado anteriormente, es imprescindible que se definan algunas normas que aseguren que no se notifiquen más esquemas de modulación de los necesarios.

30 La red puede ordenar a la MS notificar MEAN\_BEP y CV-BEP para los dos esquemas de modulación con los cuales la MS ha recibido la mayor parte de los bloques radioeléctricos dirigidos a la misma durante el periodo de notificación [3GPP TS 45.008 V7.11.0]. Sin embargo, es posible que la notificación cubra solamente esquemas de modulación que no se ajustan a las condiciones radioeléctricas actuales o que, en el modo TBF actual, estén previstos solamente para retransmisiones o para compatibilidad con otra MS. Una notificación de este tipo sería solamente de utilidad reducida para la adaptación del enlace que necesita seleccionar, a partir de un esquema de modulación que se ajuste a las condiciones radioeléctricas actuales, el esquema de modulación y codificación que satisfaga mejor los requisitos de calidad de servicio.

35 Puede existir la necesidad de notificar información de calidad de enlace con una demanda reducida de recursos de enlace ascendente a una estación de recepción de informes de la calidad de enlace, que sea capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación.

### RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Esta necesidad puede satisfacerse mediante la materia objeto acorde con las reivindicaciones independientes. Se describen realizaciones ventajosas de la presente invención mediante las reivindicaciones dependientes.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se da a conocer un método para notificar, en un informe de la calidad de enlace, información de la calidad de enlace desde una estación de envío de informes de la calidad de enlace a una estación de recepción de informes de la calidad de enlace. En este caso, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación para comunicar con la estación de envío de informes de la calidad de enlace. Un esquema de modulación se define mediante, por lo  
45 menos, una modulación y una velocidad de símbolos.

De acuerdo con realizaciones ilustrativas del primer aspecto, opcionalmente los esquemas de modulación pueden definirse además mediante parámetros adicionales, por ejemplo una velocidad de código, etc.

Además, el método para notificar información de la calidad de enlace comprende seleccionar, en función de una prioridad de cada uno de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación diferentes, por lo menos uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación diferentes para la inclusión de la correspondiente información de calidad de enlace en dicho informe de la calidad de enlace. En el presente documento, la prioridad es la prioridad para la inclusión de información de la calidad de enlace del correspondiente esquema de modulación en el informe de la calidad de enlace.

De acuerdo con el primer aspecto, el seleccionado por lo menos un esquema de modulación es el esquema o esquemas de modulación que tienen la máxima prioridad.

De acuerdo con una realización ilustrativa, en la que se selecciona un único esquema de modulación para su inclusión en el informe de la calidad de enlace, el esquema de modulación seleccionado es el esquema de modulación que tiene la máxima prioridad.

De acuerdo con otra realización ilustrativa, en la que se seleccionan dos o más esquemas de modulación para su inclusión en el informe de la calidad de enlace, los esquemas de modulación seleccionados son los esquemas de modulación que tienen la máxima prioridad entre por lo menos dos esquemas de modulación que están dirigidos a la estación de envío de informes de la calidad de enlace y son recibidos por la misma. De acuerdo con una realización ilustrativa, "dirigido a" significa que un identificador de flujo temporal de un esquema de modulación recibido de una unidad de datos que utiliza el respectivo esquema de modulación, pertenece a la estación de envío de informes de la calidad de enlace. Una unidad de datos puede ser cualquier unidad que contiene información. De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo adicional del primer aspecto, una unidad de datos forma una entidad descodificable (es decir, una entidad que puede ser descodificada, por ejemplo un bloque radioeléctrico en GPRS).

Además, de acuerdo con el primer aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación, se determina en función de por lo menos uno de

(i) un valor del parámetro de la calidad de enlace asociado con el esquema de modulación respectivo, indicando dicho parámetro de calidad de enlace una calidad de la transmisión que utiliza el respectivo esquema de modulación desde dicha estación de recepción de informes de la calidad de enlace hasta dicha estación de envío de informes de la calidad de enlace,

(ii) un parámetro de preferencia asociado con el esquema de modulación, indicando dicho parámetro de preferencia por ejemplo una preferencia diferente, por ejemplo una preferencia menor, por el esquema de modulación, si el esquema de modulación se utiliza solamente por, como mínimo, una de razones de compatibilidad y retransmisión, y

(iii) si el esquema de modulación ha sido utilizado para señalización a la estación de envío de informes de la calidad de enlace, o si el esquema de modulación ha sido utilizado para transmitir carga útil a la estación de envío de informes de la calidad de enlace.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, las dependencias de (i) y/o (iii) se refieren a un periodo de notificación. Un periodo de notificación es en un periodo de tiempo al que hace referencia el informe de la calidad de enlace, por ejemplo un periodo de tiempo que comienza cuando la estación de envío de informes de la calidad de enlace ha compilado el informe previo. Esta definición del periodo de notificación no excluye una situación en la que una información de calidad de enlace depende de un valor del parámetro de la calidad de enlace que ha sido determinado antes del periodo de notificación considerado. Por ejemplo, la información de calidad de enlace en un informe de la calidad de enlace puede depender de la calidad de enlace de un periodo de tiempo mayor que el periodo de notificación al que hace referencia el informe de la calidad de enlace, por ejemplo debido al filtrado de un valor de parámetro de la calidad de enlace (ver promedio de MEAN\_BEP de acuerdo con 3GPP TS 45.008 V7.11.0, sección 10.2.3.2.1

En un ejemplo ilustrativo, el parámetro de preferencia de un esquema de modulación indica una preferencia, en particular una preferencia general, para la inclusión de la información de calidad de enlace del esquema de modulación en el informe de la calidad de enlace. Este parámetro de preferencia está asociado con el esquema de modulación, por ejemplo está predefinido. En una realización, está predefinido de forma diferente para condiciones de funcionamiento diferentes. En una realización, los parámetros de referencia de esquemas de modulación que han sido recibidos por la estación de envío de informes de la calidad de enlace durante el periodo de notificación, influyen sobre la prioridad para la inclusión de información de la calidad de enlace de los esquemas de modulación respectivos, en el informe de la calidad de enlace. En un ejemplo, el parámetro de preferencia de un esquema de modulación está definido de manera que refleja cómo de deseable es en general la utilización del esquema de modulación. En otro ejemplo, el parámetro de preferencia de un esquema de modulación se define de manera que refleja cómo de útil es en general la información de la calidad de enlace del esquema de modulación, para la

estación de recepción de informes de la calidad de enlace. En realizaciones ilustrativas, un parámetro de preferencia s define mediante la estación de recepción de informes de la calidad de enlace o en la misma (o alternativamente, mediante otro elemento de la red). En este caso, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace transmite el parámetro de preferencia a la estación de envío de informes de la calidad de enlace. En otra realización, un parámetro de preferencia de un esquema de modulación está predefinido en un estándar y por lo tanto está implementado en la estación de envío de informes de la calidad de enlace. En una realización relativa a GSM, el parámetro de preferencia de un esquema de modulación está fijado para un TBF o incluso para todos los TBFs que utilizan el mismo modo TBF. En otra realización, el parámetro de preferencia de un esquema de modulación es una función del orden de modulación, por ejemplo cuanto más bits proporciona por símbolo un esquema de modulación, mayor es la preferencia indicada mediante dicho parámetro de preferencia. En otra realización, existen grupos de esquemas de modulación que tienen el mismo parámetro de preferencia. De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, dicho parámetro de preferencia indica una preferencia menor de un esquema de modulación que se utiliza solamente por, como mínimo, una de razones de compatibilidad y retransmisión, en comparación con la preferencia de un esquema de modulación que no se utiliza solamente por razones de compatibilidad y/o retransmisión. De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, relativo a GSM, el punto ii) corresponde a un caso en el que dicho parámetro de preferencia indica una preferencia diferente, por ejemplo una preferencia menor, por el esquema de modulación, si el esquema de modulación se utiliza en el modo TBF (temporary block flow, flujo temporal de bloques) actual por, como mínimo, una de razones de compatibilidad y retransmisión.

En un ejemplo para EGPRS2-B DL, el parámetro de preferencia asociado con los esquemas de modulación GMSK, QPSK, 16-QAM (HSR) y 32-QAM (HSR) indica una preferencia por estos esquemas de modulación. Dado que la única motivación para utilizar 8-PSK, 16-QAM (NSR) y 32-QAM (NSR) en un TBF DL EGPRS2-B es por compatibilidad con una MS que no soporta EGPRS2-B DL o por retransmisiones de bloques de datos RLC (en particular bloques de datos RLC de la familia "relleno A" transmitida utilizando DBS-11), el parámetro de preferencia asociado con estos tres esquemas de modulación no indica preferencia, lo que conduce por ejemplo a una prioridad menor que para los esquemas de modulación (GMSK, QPSK, 16-QAM (HSR) y 32-QAM (HSR)) para los que el parámetro de preferencia indica preferencia.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina dependiendo de un valor del parámetro de la calidad de enlace asociado con el esquema de modulación respectivo, indicando dicho parámetro de calidad de enlace una calidad de una transmisión que utiliza el respectivo esquema de modulación desde dicha estación de recepción de informes de la calidad de enlace a dicha estación de envío de informes de la calidad de enlace.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina en función de un parámetro de preferencia asociado con el esquema de modulación, indicando dicho parámetro de preferencia una preferencia diferente, por ejemplo una preferencia menor, por un esquema de modulación que se proporciona por razones de compatibilidad que por un esquema de modulación que no, o no solamente, se utiliza por razones de compatibilidad.

En un ejemplo ilustrativo similar de este aspecto, dicho parámetro de preferencia indica una preferencia diferente, por ejemplo una preferencia menor, por un esquema de modulación que se utiliza solamente en la transmisión a la estación de envío de informes de la calidad de enlace, por razones de transmisión y/o compatibilidad. De acuerdo con una realización ilustrativa basada en este ejemplo de una preferencia menor, una prioridad relativamente baja está asociada con un esquema de modulación que ha sido utilizado solamente por razones de retransmisión y/o compatibilidad, en la que la prioridad relativamente baja es menor que una prioridad que se habría asociado con el esquema de modulación si no se hubiera utilizado solamente por razones de retransmisión y/o compatibilidad.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo de este aspecto, la prioridad de cada uno o de dichos, por lo menos, dos esquemas de modulación se determina en función de si el esquema de modulación ha sido utilizado para señalización a la estación de envío de informes de la calidad de enlace, o si el esquema de modulación ha sido utilizado para transmitir carga útil a la estación de envío de informes de la calidad de enlace. De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, las ocurrencias de un esquema de modulación, por ejemplo las ocurrencias de unidades de datos, para señalización a la estación de envío de informes de la calidad de enlace no se cuentan, o se cuentan por separado respecto de las ocurrencias en la que se transmite carga útil a la estación de envío de informes de la calidad de enlace.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la estación de envío de informes de la calidad de enlace es un terminal.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la estación de envío de informes de la calidad de enlace es una estación móvil.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace es una red.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace es una red móvil. Por ejemplo, de acuerdo con otro aspecto ilustrativo, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace incluye por lo menos una de una estación transceptora base y un controlador de estación base de una red móvil.

- 5 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace está configurada para transmitir unidades de datos a la estación de envío de informes de la calidad de enlace.

10 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, el método comprende adicionalmente el periodo de notificación durante el cual la estación de envío de informes de la calidad de enlace determina dichos uno o varios esquemas de modulación que han sido utilizados para transmitir unidades de datos recibidas por la estación de envío de informes de la calidad de enlace. En otro ejemplo ilustrativo de este aspecto, solamente se tienen en cuenta para la notificación de la calidad de enlace aquellas unidades de datos que están dirigidas a la estación de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo cuando el identificador de flujo temporal de dichas unidades de datos pertenece a la estación de envío de informes de la calidad de enlace.

15 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la estación de envío de informes de la calidad de enlace determina para cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación, que han sido utilizados para transmitir las unidades de datos recibidas durante el periodo de notificación, un valor del parámetro de calidad de enlace correspondiente al esquema de modulación respectivo en base a la calidad de las unidades de datos recibidas (en ocasiones, denominado un valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación).

20 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, dicha selección de por lo menos uno de, por lo menos, dos esquemas de modulación, se le a cabo en el caso de que el número de esquemas de modulación diferentes recibidos en el periodo de notificación y dirigidos a la estación de envío de informes de la calidad de enlace excedan cierto número N de esquemas de modulación para los cuales se permite a la estación de envío de informes de la calidad de enlace notificar información de la calidad de enlace.

25 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, el método comprende adicionalmente proporcionar para cada esquema de modulación, por lo menos, un valor de referencia asociado con el mismo. Existen diversas formas de proporcionar un valor de referencia, por ejemplo predefiniendo un valor o enviándolo a la estación de envío de informes de la calidad de enlace.

30 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la prioridad de cada uno de dichos, por lo menos, dos esquemas de modulación se determina en función del valor del parámetro de la calidad de enlace así como de dichos por lo menos un valor de referencia, que están ambos asociados con el respectivo esquema de modulación.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la prioridad del esquema de modulación depende de la diferencia del valor del parámetro de la calidad de enlace y el valor de referencia del esquema de modulación respectivo, en particular del valor absoluto o del cuadrado de la diferencia.

35 De acuerdo con este ejemplo ilustrativo, dicho por lo menos un valor de referencia define un intervalo. Un intervalo puede tener un límite del intervalo, es decir el intervalo puede ser abierto en un lado. Además, un intervalo puede tener dos límites del intervalo. En una realización, un intervalo con dos límites está definido mediante dos valores de referencia, por ejemplo uno para cada límite.

40 De acuerdo con otra realización adicional del primer aspecto, para por lo menos uno de dichos esquemas de modulación, la prioridad del esquema de modulación se determina en función de si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está dentro del intervalo asociado con el esquema de modulación, o si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está fuera del intervalo asociado con el esquema de modulación.

45 De acuerdo con otra realización ilustrativa del primer aspecto, dicho por lo menos un valor de referencia o el intervalo, es específico del esquema de modulación.

De acuerdo con otra realización ilustrativa del primer aspecto, la información de la calidad de enlace se notifica por separado para diferentes esquemas de modulación.

50 De acuerdo con otra realización ilustrativa adicional del primer aspecto, un formato de transmisión está definido mediante un solo esquema de modulación, o mediante un subconjunto de elementos de formato de transmisión que pertenecen a un solo esquema de modulación. Por ejemplo, de acuerdo con otra realización ilustrativa, un elemento de formato de transmisión es un esquema de modulación y codificación en GSM.

En otra realización ilustrativa del primer aspecto, un parámetro de preferencia está asociado con un esquema de modulación, y éste parámetro de preferencia está asociado asimismo con el formato de transmisión que utiliza este esquema de modulación. En otra realización ilustrativa del primer aspecto, un parámetro de preferencia está asociado con un formato de transmisión y, por ejemplo,

- 5 si el formato de transmisión no se utiliza solamente por compatibilidad y/o retransmisiones, indica que el formato de transmisión es preferido,

pero,

si el formato de transmisión se utiliza solamente por compatibilidad y/o retransmisiones, indica que el formato de transmisión no es preferido.

- 10 En otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la prioridad de un formato de transmisión depende del parámetro de preferencia asociado con el formato de transmisión, de manera análoga a como la prioridad de un esquema de modulación depende de parámetro de preferencia asociado con dicho esquema de modulación.

- 15 En otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la determinación de la prioridad de un esquema de modulación/formato de transmisión que depende, por lo menos, de uno de (i) a (iii), se combina con otra dependencia tal como el número de ocurrencias, por ejemplo las ocurrencias de unidades de datos, que utilizan el esquema de modulación/formato de transmisión que ha recibido la estación de envío de informes de la calidad de enlace durante el periodo de notificación.

- 20 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, para dicha selección de dicho por lo menos un esquema de modulación con la máxima prioridad para el informe de la calidad de enlace, los formatos de transmisión se agrupan en un orden aproximado en función de por lo menos dos clases de formatos de transmisión.

- 25 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, dichas por lo menos dos clases de formatos de transmisión incluyen una primera clase con prioridad superior, que comprende formatos de transmisión que han sido utilizados para transmitir unidades de datos recibidas por la estación de envío de informes de la calidad de enlace y dirigidas a la misma, durante el periodo de notificación, y cuyos valores de parámetro de la calidad de enlace están en una primera relación predeterminada con el correspondiente por lo menos un valor de referencia. Por ejemplo, de acuerdo con una realización ilustrativa en la que dicho por lo menos un valor de referencia define un intervalo, un formato de transmisión pertenece a la primera clase si el respectivo valor del parámetro de la calidad de enlace está dentro del intervalo correspondiente en el que la utilización del respectivo formato de transmisión se considera atractiva, en particular desde el punto de vista del rendimiento del enlace actual.

- 30 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, dichas por lo menos dos clases de formatos de transmisión incluyen una segunda clase con prioridad inferior que comprende formatos de transmisión que han sido utilizados para transmitir unidades de datos recibidas por la estación de envío de informes de la calidad de enlace y dirigidas a la misma, durante el periodo de notificación, y cuyos respectivos valores de parámetro de la calidad de enlace están en una segunda relación predeterminada con el correspondiente por lo menos un valor de referencia, en el que dicha segunda relación predeterminada es diferente de dicha primera relación predeterminada. Por ejemplo, de acuerdo con un ejemplo ilustrativo en el que dicho por lo menos un valor de referencia define un intervalo, un formato de transmisión pertenece a la primera clase si el respectivo valor del parámetro de la calidad de enlace está fuera del intervalo correspondiente en el que la utilización del respectivo formato de transmisión se considera atractiva, en particular desde el punto de vista del rendimiento del enlace actual.

- 40 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, los intervalos y las normas se definen de manera que el valor del parámetro de la calidad de enlace de un formato de transmisión que está fuera del intervalo correspondiente tiene como resultado una primera clase que contiene el formato de transmisión que tiene la máxima prioridad para la inclusión en el informe de la calidad de enlace. Por ejemplo, la referencia a "un intervalo" o a "el intervalo" no excluye una situación en la que el intervalo que define que un formato de transmisión pertenece a la primera clase, comprende dos o más partes de intervalo.

- 45 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, dentro de por lo menos una de dichas clases, por lo menos dos de dichos formatos de transmisión tienen un orden de ajuste fino según el cual una prioridad de un formato de transmisión es mayor, cuanto más frecuentemente se han recibido durante el periodo de notificación unidades de datos que están dirigidas a la estación de envío de informes de la calidad de enlace y que utilizan el respectivo formato de transmisión.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del primer aspecto, la prioridad de un esquema de modulación está dada por la prioridad del formato de transmisión con la máxima prioridad que utiliza el esquema de modulación respectivo. Por ejemplo: en primer lugar, los formatos de transmisión utilizados en unidades de datos dirigidas a la estación de envío

5 de informes de la calidad de enlace y recibidas por la misma, son clasificados asociando prioridades respectivas con los formatos de transmisión. A continuación, la clasificación de los formatos de transmisión se transforma en una clasificación de esquemas de modulación sustituyendo los formatos de transmisión por los esquemas de modulación respectivos utilizados mediante los formatos de transmisión, e ignorando los formatos de transmisión para los cuales existe un formato de transmisión con una clasificación superior que utiliza el mismo esquema de modulación.

10 De acuerdo con un segundo aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se da a conocer una estación de envío de informes de la calidad de enlace, estando configurada dicha estación de envío de informes de la calidad de enlace para notificar, en un informe de la calidad de enlace, información de la calidad de enlace desde la estación de envío de informes de la calidad de enlace a una estación de recepción de informes de la calidad de enlace.

De acuerdo con un segundo aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación para su comunicación hacia la estación de envío de informes de la calidad de enlace, donde un esquema de modulación está definido mediante por lo menos una modulación y una velocidad de símbolos.

15 Además, de acuerdo con el segundo aspecto, dicha estación de envío de informes de la calidad de enlace comprende una unidad de clasificación para determinar una prioridad de cada uno de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación, en el que dicha prioridad es la prioridad para la inclusión de información de la calidad de enlace del esquema de modulación correspondiente, en dicho informe de la calidad de enlace.

20 La estación de envío de informes de la calidad de enlace comprende un selector para seleccionar por lo menos uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación, para la inclusión de la información de la calidad de enlace de dicho por lo menos un esquema de modulación seleccionado, en dicho informe de la calidad de enlace, dependiendo de una prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación. En el presente documento, dicho por lo menos un esquema de modulación seleccionado es el esquema de modulación o los esquemas de modulación con la máxima prioridad.

25 De acuerdo con el segundo aspecto, la unidad de clasificación está configurada para determinar dicha prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación, dependiendo de por lo menos uno de

30 (i) un valor de parámetro de la calidad de enlace asociado con el esquema de modulación respectivo, indicando dicho parámetro de calidad de enlace una calidad de la transmisión que utiliza el respectivo esquema de modulación desde dicha estación de recepción de informes de la calidad de enlace hasta dicha estación de envío de informes de la calidad de enlace,

(ii) un parámetro de preferencia asociado con el esquema de modulación, por ejemplo indicando dicho parámetro de preferencia una preferencia diferente, en particular una preferencia menor, por el esquema de modulación, si el esquema de modulación se utiliza solamente para por lo menos una de razones de compatibilidad y retransmisión, y

35 (iii) si el esquema de modulación ha sido utilizado para señalización a la estación de envío de informes de la calidad de enlace, o si el esquema de modulación ha sido utilizado para transmitir carga útil a la estación de envío de informes de la calidad de enlace.

40 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del segundo aspecto, la estación de envío de informes de la calidad de enlace o partes de la misma están configuradas de acuerdo con las realizaciones y ejemplos ilustrativos del primer aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento. Además, de acuerdo con ejemplos ilustrativos adicionales del segundo aspecto, la estación de envío de informes de la calidad de enlace puede utilizar cualquier principio o ejemplo adecuado de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, para seleccionar los esquemas de modulación para los cuales es notificada la calidad de enlace.

45 De acuerdo con un tercer aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se da a conocer un método para hacer funcionar una estación de recepción de informes de la calidad de enlace, en el que la estación de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación para comunicar con una estación de envío de informes de la calidad de enlace. Un esquema de modulación se define mediante, por lo menos, una modulación y una velocidad de símbolos.

50 El método acorde con el tercer aspecto comprende proporcionar a la estación de envío de informes de la calidad de enlace información de clasificación para permitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación diferentes, para un informe de la calidad de enlace, dependiendo de la información de clasificación.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del tercer aspecto, la información de clasificación permite a la estación de envío de informes de la calidad de enlace notificar la calidad de enlace a la estación de recepción de informes de la calidad de enlace, de acuerdo con una o varias de las realizaciones y los ejemplos ilustrativos de la materia objeto dada a conocer en el presente documento. En particular, la información de clasificación permite a la estación de envío de informes de la calidad de enlace notificar la calidad de enlace a la estación de recepción de informes de la calidad de enlace de acuerdo con una o varias de las realizaciones y los ejemplos ilustrativos de la materia objeto del primer aspecto.

Por ejemplo, de acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del tercer aspecto, dicha información de clasificación incluye para por lo menos un esquema de modulación, por lo menos un valor de referencia, por ejemplo un intervalo, que está asociado con el esquema de modulación respectivo, para permitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación para un informe de la calidad de enlace, dependiendo de un valor de parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación determinado mediante la estación de envío de informes de la calidad de enlace, y dependiendo asimismo de dicho por lo menos un valor de referencia asociado con el esquema de modulación. De acuerdo con realizaciones ilustrativas adicionales, la información de clasificación proporcionada a la estación de envío de informes de la calidad de enlace tiene como resultado, o desencadena, o maneja, o configura, o proporciona parámetros a la estación de envío de informes de la calidad de enlace para determinar la prioridad del esquema de modulación respectivo. En este sentido, en el presente documento, el término "permitir" abarca "tener como resultado", "desencadenar", "manejar", "configurar" y "parametrizar".

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del tercer aspecto, la información de clasificación permite a la estación de envío de informes de la calidad de enlace notificar la calidad de enlace para aquellos esquemas de modulación que tienen la máxima prioridad, salvo que la calidad de enlace pueda ser notificada para todos los esquemas de modulación recibidos. Un ejemplo de la utilización de la información de clasificación es que la estación de recepción de informes de la calidad de enlace influye sobre, o controla, la determinación de prioridades de esquemas de modulación en la estación de envío de informes de la calidad de enlace. La información de clasificación se utiliza para configurar la determinación de prioridades de esquemas de modulación en la estación de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo de acuerdo con las preferencias de un operador de red y la calidad de servicio deseada para la transmisión (por ejemplo, en términos de velocidad transferencia de datos y latencia).

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del tercer aspecto, la prioridad depende de si el valor del parámetro de la calidad de enlace está dentro del intervalo de dicho esquema de modulación.

De acuerdo con otra realización ilustrativa del tercer aspecto, dicha información de clasificación incluye un parámetro de reducción de la prioridad que indica en qué medida la prioridad de un esquema de modulación deberá reducirse dependiendo de una preferencia del esquema de modulación, para permitir de ese modo a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad el esquema de modulación para un informe de la calidad de enlace, dependiendo del parámetro de reducción de la prioridad. De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, la preferencia está dada por el parámetro de preferencia.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del tercer aspecto, dicha información de clasificación incluye un parámetro de reducción de la prioridad que indica en qué medida deberá reducirse la prioridad de un formato de transmisión, dependiendo de una preferencia del formato de transmisión, para permitir ese modo a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del correspondiente esquema de modulación para un informe de la calidad de enlace, dependiendo del parámetro de reducción de la prioridad. De acuerdo con una realización ilustrativa, la preferencia está dada mediante el parámetro de preferencia.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, dicha información de clasificación incluye un parámetro de reducción de la prioridad que indica en qué medida deberá reducirse la prioridad de un formato de transmisión si el formato de transmisión se proporciona por razones de compatibilidad, para permitir de ese modo (por ejemplo, configurando/parametrizando) a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad de un esquema de modulación utilizado mediante el formato de transmisión para un informe de la calidad de enlace, dependiendo del parámetro de reducción de la prioridad.

En los ejemplos mencionados anteriormente, el término "en qué medida deberá reducirse la prioridad de un esquema de modulación/formato de transmisión" incluye "si deberá o no reducirse la prioridad de un esquema de modulación/formato de transmisión". En particular, la "medida", incluye asimismo cero. Un ejemplo de reducción de la prioridad de un esquema de modulación/formato de transmisión, es asignarlo a una clase de esquemas de modulación/formatos de transmisión con prioridad inferior a los esquemas de modulación/formatos de transmisión cuya prioridad no está reducida.

De acuerdo con otra realización ilustrativa del tercer aspecto, la información de clasificación señala a la estación de envío de informes de la calidad de enlace cuál de por lo menos dos criterios ha de ser clasificado o ponderado en posición superior. En el presente documento, el término criterios incluye criterios de clasificación y criterios de

selección. Un criterio de clasificación así como un criterio de selección pueden incluir, por lo menos, una de una serie de ocurrencias de un esquema de modulación/formato de transmisión dentro de un periodo de notificación, un valor de parámetro de la calidad de enlace, por ejemplo un MEAN\_BEP o un CV-BEP, una indicación de señalización, una indicación de retransmisión, etc.

5 De acuerdo con un cuarto aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se da a conocer una estación de recepción de informes de la calidad de enlace para comunicar con una estación de envío de informes de la calidad de enlace, en el que la estación de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de transmitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace utilizando diferentes esquemas de modulación, y en el que se define un esquema de modulación mediante por lo menos una modulación y una velocidad de  
10 símbolos.

De acuerdo con el cuarto aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace comprende un controlador para proporcionar a la estación de envío de informes de la calidad de enlace información de clasificación para permitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación, para un informe de la calidad de enlace, dependiendo de la información de  
15 clasificación.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo del cuarto aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace o partes de la misma están configuradas de acuerdo con una o varias de las realizaciones y los ejemplos acordes con el primer aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del cuarto aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace o partes de la misma están configuradas de acuerdo con uno o varios de los ejemplos acordes con el  
20 segundo aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo del cuarto aspecto, la estación de recepción de informes de la calidad de enlace o partes de la misma están configuradas de acuerdo con una o varias de las realizaciones y los ejemplos acordes con el tercer aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

25 De acuerdo con un quinto aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se da a conocer un elemento de programa para un dispositivo, estando configurado dicho elemento de programa para permitir a dicho dispositivo llevar a cabo el método acorde con una o varias de las realizaciones y los ejemplos ilustrativos del primer aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo del quinto aspecto, el dispositivo es una estación de envío de informes de la  
30 calidad de enlace.

De acuerdo con un sexto aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se da a conocer un elemento de programa para un dispositivo, estando configurado dicho elemento de programa para permitir a dicho dispositivo llevar a cabo el método acorde con una o varias de las realizaciones y los ejemplos ilustrativos del  
tercer aspecto de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

35 De acuerdo con un ejemplo ilustrativo del sexto aspecto, el dispositivo es una estación de recepción de informes de la calidad de enlace.

De manera general, y de acuerdo con ejemplos ilustrativos de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, para limitar el número de esquemas de modulación a notificar y/o aumentar el espacio disponible en el informe de la calidad de enlace, se proponen uno o varios de los siguientes:

40 

- Notificar un subconjunto de esquemas de modulación, seleccionado no solamente en función del número de ocurrencias de los esquemas de modulación, sino asimismo función de la utilidad esperada de la correspondiente información de la calidad de enlace, para la adaptación del enlace.

- Reducir el número de bits necesarios para señalar los esquemas de modulación notificados, eliminando combinaciones de modulaciones no realistas o inútiles.

45 

- Notificar un único CV-BEP que es representativo de todas las modulaciones, en lugar de un CV-BEP por cada esquema de modulación.

- Indicar que las estimaciones de BEP de uno o varios esquemas de modulación no han cambiado desde el informe anterior.

En adelante se describirán ejemplos ilustrativos de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, que hacen referencia a combinaciones específicas de características. Debe señalarse que por supuesto es posible asimismo cualquier otra combinación de características.

5 Debe observarse que las realizaciones de la invención han sido descritas haciendo referencia a diferentes materias. En particular, algunas realizaciones han sido descritas haciendo referencia a reivindicaciones de tipo aparato mientras que otras realizaciones han sido descritas haciendo referencia a reivindicaciones de tipo método.

10 Los aspectos definidos anteriormente y otros aspectos adicionales de la presente invención resultan evidentes a partir de los ejemplos de realización a describir a continuación, y se explican haciendo referencia a dichos ejemplos de realización. A continuación, la invención se describirá en mayor detalle haciendo referencia a ejemplo de realización, pero la invención no se limita a los mismos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1A y la figura 1B muestran un diagrama de flujo de un método en una estación de envío de informes de la calidad de enlace para EGPRS2-A, de acuerdo con realizaciones ilustrativas de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

15 La figura 1C muestra una tabla de formatos de transmisión definidos a modo de ejemplo, de acuerdo con realizaciones ilustrativas de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

La figura 2 muestra de manera esquemática una estación de envío de informes de la calidad de enlace y una estación de recepción de informes de la calidad de enlace, de acuerdo con realizaciones ilustrativas de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

#### 20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

La ilustración en los dibujos es esquemática.

25 En la siguiente denominada MS (mobile station, estación móvil), se considera una transmisión entre una estación de recepción de informes de la calidad de enlace en forma de red móvil y una estación de envío de informes de la calidad de enlace en forma de terminal. La transmisión está agrupada en unidades de datos, que son entidades que pueden ser descodificadas. En EGPRS, las unidades de datos se denominan bloques radioeléctricos y comprenden cuatro ráfagas sobre la interfaz aérea. Un bloque radioeléctrico puede contener información para hasta tres MS diferentes:

- datos de carga útil para la MS a la que está dirigido el bloque radioeléctrico, siendo la dirección el TFI,
- 30 ■ un indicador del estado de enlace ascendente (USF, uplink state flag) para todas las MS que están recibiendo en los mismos intervalos de tiempo, que indica a qué MS se permite utilizar el siguiente enlace ascendente,
- un mensaje incorporado de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (PAN, piggy-backed acknowledgement/negative acknowledgement), que indica a las estaciones móviles qué bloques radioeléctricos ha recibido correctamente la red en el enlace ascendente, y cuáles no.

35 En EGPRS2, existen hasta 7 combinaciones de modulación y velocidad de símbolos, en adelante denominados esquemas de modulación. Para cada esquema de modulación, están disponibles por lo menos dos velocidades de código, que tienen como resultado diferentes equilibrios entre protección de errores mediante codificación del canal y velocidad de transferencia de datos RLC (radio link control, control del radioenlace) de pico. Un esquema de modulación y codificación se define mediante dicha combinación de un esquema de modulación y una velocidad de transferencia de datos RLC de pico. La adaptación del enlace de la red selecciona un esquema de modulación y  
40 codificación que se ajusta a las condiciones radioeléctricas.

45 En EGPRS, una MS estima la probabilidad de errores de bit (BEP, bit error probability) para cada ráfaga. Puede ordenarse a MS notificar a la red información de la calidad de enlace sobre la recepción de enlace descendente, en términos de estimaciones de una BEP promedio y un coeficiente que indica la variación de la BEP. La especificación GSM denomina a estos parámetros MEAN\_BEP y CV-BEP. La MS tiene que notificarlos para cada esquema de modulación por separado. El tiempo entre un informe y el siguiente se denomina periodo de notificación.

Para la elección de un esquema de modulación y codificación que proporcione un buen equilibrio entre el caudal y la tasa de errores de bloque en el enlace descendente, una red depende de informes procedentes de la MS. La notificación de la calidad de enlace consume ancho de banda en el enlace ascendente. Por lo tanto, es deseable no

derrochar ancho de banda del enlace ascendente, notificando solamente aquellos parámetros de la calidad de enlace que la adaptación del enlace necesita realmente para adoptar una buena elección.

5 EGPRS2-A una velocidad de símbolos normal (NSR, 270 833 ksímbolos/s) con las modulaciones GMSK, 8-PSK, 16-QAM y 32-QAM. Normalmente, en una condición radioeléctrica dada, solamente se tienen en cuenta los esquemas de modulación y codificación de uno o dos esquemas de modulación. Los esquemas de modulación y codificación de todos los demás esquemas de modulación son más robustos de lo necesario o bien tienen una tasa de errores demasiado elevada, lo que tiene como resultado un caudal inferior al óptimo y/o una latencia elevada. Por lo tanto, la notificación de los parámetros de la calidad de enlace de estos otros esquemas de modulación derrocharía ancho de banda del enlace ascendente.

10 EGPRS2-B utiliza preferentemente GMSK a NSR y tres modulaciones a velocidades de símbolo superiores (HSR, 325 ksímbolos/s), a saber QPSK, 16-QAM y 32-QAM. Para que una MS que soporta solamente EGPRS2-A o EGPRS pueda decodificar el USF y el PAN, la red puede utilizar asimismo los esquemas de modulación de EGPRS2-A por compatibilidad. La determinación de que se tienen en cuenta solamente los esquemas de modulación y codificación de uno o dos esquemas de modulación aplica a los esquemas de modulación preferidos de EGPRS2-B, pero si se utilizan asimismo los esquemas de modulación de EGPRS2-A, pueden existir hasta otros dos esquemas de modulación a tener en cuenta cuando debe seleccionarse por compatibilidad un esquema de modulación de EGPRS2-A.

20 De acuerdo con los estándares actuales, los parámetros de la calidad de enlace pueden notificarse para todos los esquemas de modulación con los que la MS ha recibido bloques radioeléctricos dirigidos a la misma durante el periodo de notificación, o bien solamente para aquellos  $N=2$  esquemas de modulación con los que ha recibido la mayor parte de los bloques radioeléctricos. En una realización preferida, la selección de un subconjunto de esquemas de modulación no se basa solamente en el número de ocurrencias de esquemas de modulación, sino que se basa asimismo en la utilidad esperada de la información de la calidad de enlace correspondiente para la adaptación del enlace.

25 En general, de acuerdo con la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se propone limitar el número de esquemas de modulación a notificar en el informe de la calidad de enlace y/o aumentar el espacio disponible en el informe de la calidad de enlace, mediante una o varias de las siguientes medidas.

Una primera variante es la notificación de un subconjunto de esquemas de modulación, seleccionado en función de la utilidad esperada de la correspondiente información de la calidad de enlace para la adaptación del enlace.

30 Una segunda variante es reducir el número de bits necesarios para señalar los esquemas de modulación notificados, mediante eliminar combinaciones o modulaciones no realistas o inútiles.

Una tercera variante es notificar un solo coeficiente de variación de la probabilidad de errores de bit (CV\_BEP, coefficient of variation of the bit error probability), que es representativo de todas las modulaciones, en lugar de notificar una variación de la probabilidad de errores de bits por esquema de modulación.

35 Una cuarta variante es indicar que las estimaciones de la probabilidad de errores de bit (BEP) de uno o varios esquemas de modulación no han cambiado en comparación con la notificación precedente.

40 De acuerdo con los conceptos de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se da a conocer un método para notificar, en un informe de la calidad de enlace, información de la calidad de enlace desde una estación de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo una estación móvil (MS), a una estación de recepción de informes de la calidad de enlace, por ejemplo una red móvil. La estación de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación para comunicar con la estación de envío de informes de la calidad de enlace, en la que un esquema de modulación está definido mediante por lo menos una modulación y una velocidad de símbolos.

45 El método comprende seleccionar por lo menos uno de dichos dos esquemas de modulación para la inclusión de la correspondiente información de la calidad de enlace en dicho informe de la calidad de enlace, dependiendo de una prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación. En el presente documento, la prioridad es la prioridad para la inclusión de la información de la calidad de enlace del esquema de modulación correspondiente en dicho informe de la calidad de enlace, y por lo tanto la prioridad representa la utilidad esperada de la correspondiente información de la calidad de enlace para la adaptación del enlace.

50 El seleccionado por lo menos un esquema de modulación es el esquema de modulación (o los esquemas de modulación, en el caso de múltiples esquemas de modulación seleccionados) que tiene la máxima prioridad. De acuerdo con realizaciones ilustrativas, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina en función de por lo menos una de las opciones siguientes de la primera variante

mencionada anteriormente, que son opciones para notificar un subconjunto de esquemas de modulación seleccionados en función de la utilidad esperada de la correspondiente información de la calidad de enlace para la adaptación del enlace.

5 (i) De acuerdo con una primera opción, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina en función del valor del parámetro de la calidad de enlace asociado con el respectivo esquema de modulación, en el que el parámetro de la calidad de enlace indica una calidad de una transmisión utilizando el esquema de modulación respectivo desde dicha estación de recepción de informes de la calidad de enlace a dicha estación de envío de informes de la calidad de enlace.

10 (ii) De acuerdo con una segunda opción, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina en función de un parámetro de preferencia asociado con el esquema de modulación, por ejemplo en el que dicho parámetro de preferencia indica una preferencia diferente, por ejemplo una preferencia menor, por un esquema de modulación que se utiliza por razones de compatibilidad. De acuerdo con otra realización de la segunda opción, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina en función de un parámetro de preferencia asociado con el esquema de modulación, en el que dicho parámetro de preferencia indica una preferencia diferente, por ejemplo una preferencia menor, por un esquema de modulación que se proporciona solamente para retransmisión.

15 (iii) De acuerdo con una tercera opción, la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina en función de si el esquema de modulación ha sido utilizado para señalización a la estación de envío de informes de la calidad de enlace, o si el esquema de modulación ha sido utilizado para transmitir carga útil a la estación de envío de informes de la calidad de enlace.

Un criterio para la calidad de enlace es el comportamiento del caudal. Otros criterios pueden ser, por ejemplo, la latencia o una tasa de errores (por ejemplo, una tasa de errores de bit o de bloque).

25 De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, los esquemas de modulación que se espera proporcionen el máximo caudal para las condiciones de canal actuales o el rendimiento del receptor de la MS reciben la máxima clasificación, teniendo en cuenta potenciales requisitos de retardo reducido (por ejemplo, para servicios conversacionales) o de caudal elevado (por ejemplo, para servicios sin garantía).

30 De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, se definen formatos de transmisión, siendo cada uno un esquema de modulación o un subconjunto de elementos de formato de transmisión, por ejemplo esquemas de modulación y codificación, que pertenecen al mismo esquema de modulación. Una MS cuenta el número de ocurrencias de los diferentes formatos de transmisión en bloques radioeléctricos dirigidos a la misma durante el periodo de notificación actual. A la finalización del periodo de notificación, se calculan para cada esquema de modulación estimaciones de la probabilidad de errores de bit promedio (MEAN\_BEP) y el coeficiente de variación de la probabilidad de errores de bit (CV\_BEP).

35 De acuerdo con una realización ilustrativa, el método para notificar información de la calidad de enlace comprende adicionalmente proporcionar para cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación, un intervalo asociado con el esquema de modulación respectivo, en el que la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación se determina en función del valor del parámetro de la calidad de enlace y del intervalo que está asociado con el respectivo esquema de modulación.

40 De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, para cada esquema de modulación, el intervalo puede ser un intervalo MEAN\_BEP para el cual se estime atractivo el esquema de modulación. Esto puede implementarse identificando un intervalo MEAN\_BEP para cada esquema de modulación, donde el esquema de modulación respectivo contribuye a la curva de adaptación de enlace (LA, link adaptation), es decir, donde el esquema de modulación respectivo proporciona el máximo caudal entre los esquemas de modulación que están disponibles para que la estación de recepción de informes de la calidad de enlace transmita a la estación de envío de informes de la calidad de enlace. No obstante, pueden utilizarse otros métodos de implementación y/o otros parámetros para determinar un rango o intervalo en el que es atractivo el esquema de modulación.

45 Identificar un intervalo MEAN\_BEP para cada esquema de modulación en el que el esquema de modulación respectivo contribuye a la curva de adaptación de enlace (LA), puede realizarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo mediante simulación y/o mediciones. De acuerdo con una realización, se considera redundancia incremental para fijar intervalos de MEAN\_BEP. Los rangos o intervalos pueden definirse mediante por lo menos un valor de referencia, o de cualquier otra manera adecuada.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, dicho por lo menos un valor de referencia o el intervalo asociado con el esquema de modulación respectivo están estandarizados.

De acuerdo con otra realización ilustrativa, se hace que dicho por lo menos un valor de referencia o el intervalo asociado con el esquema de modulación respectivo sean dependientes de la implementación de la red (por ejemplo, la red puede comunicar a la MS dicho por lo menos un valor de referencia que define el intervalo). En un ejemplo, la red o la estación de recepción de informes de la calidad de enlace difunde un elemento de información de clasificación (por ejemplo, dicho por lo menos un valor de referencia o el intervalo asociado con el esquema de modulación respectivo). En otro ejemplo, la red o la estación de recepción de informes de la calidad de enlace comunica un elemento de información de clasificación (por ejemplo, dicho por lo menos un valor de referencia o el intervalo asociado con el esquema de modulación respectivo) a la estación de envío de informes de la calidad de enlace, durante la fase de iniciación de transmisión o al comienzo de la transmisión. Ejemplos para la fase de iniciación de transmisión son una fase de establecimiento de llamada, en particular una fase de establecimiento de llamada de datos, o una fase inicial cuando está siendo establecida una comunicación entre la estación de recepción de informes de la calidad de enlace y la estación de envío de informes de la calidad de enlace. En un ejemplo adicional, la red o la estación de recepción de informes de la calidad de enlace difunden por lo menos dos alternativas para un elemento de información de clasificación (por ejemplo, alternativas para dicho por lo menos un valor de referencia o el intervalo asociado con el esquema de modulación respectivo), y la red o la estación de recepción de informes de la calidad de enlace comunican a la estación de envío de informes de la calidad de enlace (en particular, durante la fase de iniciación de la transmisión o al comienzo de la transmisión), cuál de las alternativas deberá aplicar la estación de envío de informes de la calidad de enlace. En un ejemplo relativo a GSM, un elemento de información de clasificación y/o información acerca de cuál de entre varias alternativas deberá aplicarse, se comunica en un mensaje de asignación.

De acuerdo con otro ejemplo ilustrativo, dicho por lo menos un valor de referencia o intervalo asociado con el esquema de modulación respectivo depende de la implementación de la MS (por ejemplo, el fabricante de la MS puede definir dicho por lo menos un umbral y, por ejemplo, puede declararlo para permitir verificación de conformidad de la MS).

Si los intervalos están estandarizados, entonces se requerirá un margen a ambos lados (salvo que el intervalo sea abierto en un lado, por ejemplo, sobrepase en el lado el valor máximo o mínimo del parámetro de la calidad de enlace) para permitir diferentes rendimientos del receptor de la MS. Se requiere asimismo un margen para tener en cuenta cualesquiera potenciales requisitos de retardo reducido o requisitos de caudal elevado.

Fuera del intervalo, se espera que otros esquemas de modulación proporcionen un caudal superior. Si la estación transceptora base (BTS, base transceiver station) no soporta LA sobre todos los esquemas de modulación existentes (por ejemplo, MCS/DAS/DBS) en el enlace descendente (DL, downlink), los intervalos MEAN\_BEP atractivos pueden pasar a ser dependientes de la implementación de la BTS.

Utilizando el intervalo MEAN\_BEP de cada modulación, la MS puede crear una lista ordenada, tal como se describe en las siguientes subsecciones a modo de ejemplo. En éstas el método se desarrolla con mayor detalle, en primer lugar en un ejemplo de una realización del método en una MS para EGPRS2-B, y a continuación en una realización del método en una MS para EGPRS2-A. En estos ejemplos, CS-1 y MCS-0 (ambos utilizando GMSK) se agrupan en un formato de transmisión separado, puesto que estos esquemas de modulación y codificación no están seleccionados mediante la adaptación del enlace. La MS contabiliza si se utilizan CS-1 o MCS-0 durante el periodo de notificación, y esto se realiza por separado respecto de MCS-1...4. Sin embargo, puesto que la BEP se notifica de acuerdo con el esquema de modulación y no de acuerdo con el formato de transmisión, las estimaciones de BEP para GMSK se actualizan si algún bloque radioeléctrico modulado con GMSK dirigido a la MS es recibido por la misma.

El método para notificar información de la calidad de enlace puede tener en cuenta adicionalmente un periodo de notificación durante el cual la estación de envío de informes de la calidad de enlace determina dichos uno o varios esquemas de modulación que han sido utilizados para transmitir las unidades de datos recibidas mediante la estación de envío de informes de la calidad de enlace y dirigidas a la misma. En el presente documento, la estación de envío de informes de la calidad de enlace determina para por lo menos dos esquemas de modulación, que han sido utilizados para transmitir las unidades de datos recibidas durante el periodo de notificación, un valor del parámetro de la calidad de enlace correspondiente al esquema de modulación respectivo, en base a la calidad de las unidades de datos recibidas.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, el método para notificar información de la calidad de enlace comprende el agrupamiento de formatos de transmisión en un orden aproximado, de acuerdo con por lo menos dos clases de formatos de transmisión, con el fin de seleccionar dicho por lo menos un esquema de modulación con la máxima prioridad para el informe de la calidad de enlace. En el presente documento, dichas por lo menos dos clases de formatos de transmisión incluyen una primera clase con prioridad superior, en la que la primera clase comprende formatos de transmisión con los que han sido dirigidas unidades de datos a la estación de envío de informes de la calidad de enlace y recibidas por la misma durante el periodo de notificación, y cuyos respectivos valores de parámetro de la calidad de enlace están dentro de los intervalos correspondientes. Además, dichas por lo menos dos clases de formatos de transmisión incluyen una clase con prioridad inferior, en la que la segunda clase

comprende formatos de transmisión con los que han sido recibidas unidades de datos mediante la estación de envío de informes de la calidad de enlace durante el periodo de notificación, y cuyos respectivos valores de parámetro de la calidad de enlace están fuera de los intervalos correspondientes.

Flujo temporal de bloques de enlace descendente (DL TBF) EGPRS2-B

5 En esta subsección, se proporciona un ejemplo de una realización del método en una MS para EGPRS2-B.

Los formatos de transmisión MCS-1...4, 8-PSK, 16-QAM (NSR), 32-QAM (NSR), QPSK, 16-QAM (HSR) y 32-QAM (HSR) se agrupan en las clases siguientes:

- a) MCS-1...4, QPSK, 16-QAM (HSR) y 32-QAM (HSR) si la MEAN\_BEP está dentro del respectivo intervalo atractivo, respectivamente
- 10 b) MCS-1...4, QPSK, 16-QAM (HSR) y 32-QAM (HSR) si la MEAN\_BEP está fuera del respectivo intervalo atractivo, respectivamente
- c) 8-PSK, 16-QAM (NSR) y 32-QAM (NSR) si la MEAN\_BEP está dentro del respectivo intervalo atractivo, respectivamente
- 15 d) 8-PSK, 16-QAM (NSR) y 32-QAM (NSR) si la MEAN\_BEP está fuera del respectivo intervalo atractivo, respectivamente

En el presente documento, las clases a) y b) contienen formatos de transmisión que se proporcionan intencionadamente para un buen rendimiento en un cierto modo TBF, es decir, EGPRS2-B en el presente ejemplo, mientras que las clases c) y d) se proporcionan para compatibilidad con otros modos TBF, por ejemplo, modos TBF con otro rendimiento. Otro caso de utilización de los formatos de transmisión en las clases c) y d) son las retransmisiones.

A continuación, se proporciona un ejemplo para mostrar la realización mencionada anteriormente de un método para notificar información de la calidad de enlace.

Si, por ejemplo, con una MEAN\_BEP dentro del intervalo atractivo respectivo, los formatos de transmisión 16-QAM (HSR), 16-QAM (NSR) y 32-QAM (NSR), y con una MEAN\_BEP fuera del respectivo intervalo atractivo, los formatos de transmisión 32-QAM (HSR) y 8-PSK, han sido recibidos mediante la MS durante el periodo de notificación, y los formatos de transmisión recibidos han sido dirigidos a la MS, entonces después del agrupamiento, las clases deberán tener los siguientes miembros:

- a) 16-QAM (HSR)
- b) 32-QAM (HSR)
- 30 c) 16-QAM (NSR), 32-QAM (NSR)
- d) 8-PSK

La lista anterior se ha escrito asumiendo que no se utilizaron ni MCS-1...4 ni QPSK durante el periodo de notificación.

35 A continuación, dentro de cada clase, se ordenaron los esquemas de modulación de acuerdo con el número de ocurrencias, por lo tanto proporcionando un orden de ajuste fino dentro de cada clase. Debe entenderse que un orden de ajuste fino dentro de una clase es posible solamente si en la clase respectiva se contiene más de un elemento.

Por lo tanto, en el ejemplo anterior, el orden de ajuste fino con la clase c) resulta ser:

- 32-QAM (NSR) (más frecuente)
- 40 16-QAM (NSR) (menos frecuente)

Posteriormente, la prioridad de los esquemas de modulación se define en orden descendente tomando primero la clase a), a continuación b), c) y finalmente d):

16-QAM (HSR)

32-QAM (HSR)

32-QAM (NSR)

16-QAM (NSR)

5 8-PSK

En términos más generales, se compila una lista de formatos de transmisión en orden de prioridad descendente, concatenando las clases en orden de prioridad descendente preservando al mismo tiempo su orden de ajuste fino interno.

Este método tiene alternativas relativas a la priorización de las clases a-d:

10 ■ Otra secuencia de prioridad podría ser a, c, b y d. Esto tendría sentido si se implementaran bucles de LA independientes para los esquemas de modulación y codificación EGPRS2-B normales (MCS-1...4 y DBS) y para los esquemas de modulación y codificación sustitutos utilizados para multiplexación USF y PAN (MCS-5...9 y DAS).

15 ■ Otra manera de fijar las prioridades podría ser utilizar a, b, c y d si MCS-1...4 y DBS-5...12 constituyeran más del 50% de los bloques radioeléctricos, y utilizar la prioridad a, c, b y d en otro caso. Esto evita que sean excluidos probablemente más de la mitad de los bloques radioeléctricos.

Si no se ha recibido MCS-1...4 pero se ha recibido CS-1 o MCS-0, se añade CS-1/MCS-0 al final de la lista.

16-QAM (HSR)

32-QAM (HSR)

32-QAM (NSR)

20 16-QAM (NSR)

8-PSK

CS-1/MCS-0

25 De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, la información de la calidad de enlace que se notifica a la estación de recepción de informes de la calidad de enlace es la probabilidad de errores de bit (BEP), en particular, en términos de MEAN\_BEP y CV-BEP.

La BEP de N esquemas de modulación correspondientes a los N primeros formatos de transmisión de la lista se notifica, por ejemplo, con  $N = 2$ .

30 Estas etapas han de ser realizadas solamente si es necesario determinar los N esquemas de modulación con la máxima prioridad. Por ejemplo, si la clase a) que tiene la máxima prioridad cubre ya, como mínimo, N esquemas de modulación, no es necesario determinar las otras clases y no hay por qué añadir CS-1/MCS-0. En tal caso, los esquemas de modulación para los cuales se notifica la calidad de enlace se obtendrían simplemente a partir de los N formatos de transmisión en la clase a) con los máximos números de ocurrencias.

35 De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, el informe de la calidad de enlace incluye un campo que señala para cuales hasta N esquemas de modulación es notificada la información de la calidad de enlace. Si se permite a la estación de envío de informes de la calidad de enlace notificar la información de la calidad de enlace para N esquemas de modulación, pero menos de N esquemas de modulación diferentes son dirigidos a la estación de envío de informes de la calidad de enlace y recibidos por la misma durante el periodo de notificación, la estación de envío de informes de la calidad de enlace notifica la información de la calidad de enlace solamente para dichos menos de N esquemas de modulación diferentes que han sido dirigidos a la estación de envío de informes de la calidad de enlace y recibidos por la misma durante el periodo de notificación, y el informe de la calidad de enlace es más corto que en el caso en el que la información de la calidad de enlace se notifica para N esquemas de modulación. En un ejemplo, el campo que señala para cuáles hasta N esquemas de modulación se notifica la información de la calidad de enlace, señala la mismo tiempo cuántos valores de parámetro de la calidad de enlace siguen en el informe de la calidad de enlace, por ejemplo cuántos campos de longitud de 8 bits con valores de MEAN\_BEP y CV-BEP para cada uno de

los hasta N esquemas de modulación señalizados, están presentes en el informe de la calidad de enlace. En este ejemplo, la MEAN\_BEP tiene una resolución de 5 bits y la CV-BEP tiene una resolución de 3 bits.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo con N=2, el informe de la calidad de enlace incluye un campo con un tamaño de 5 bits que señala para cuales 1 ó 2 esquemas de modulación de entre 7, se notifica la información de la calidad de enlace. En un ejemplo, este campo que señala los esquemas de modulación notificados señala asimismo al mismo tiempo cuántos valores de parámetro de la calidad de enlace siguen, en particular, si en el informe de la calidad de enlace están presentes uno o dos campos (por ejemplo, con un tamaño de 8 bits) con valores de MEAN\_BEP y CV-BEP correspondientes a los esquemas de modulación 1 ó 2 señalizados. En un ejemplo similar, el campo con un tamaño de 5 bits señala para cuántos hasta 2 esquemas de modulación de entre 7 se notifica la información de la calidad de enlace. En ese caso, señala al mismo tiempo si en el informe de la calidad de enlace están presentes 0, 1 ó 2 campos de información de la calidad de enlace (en particular, valores MEAN\_BEP y CV-BEP) correspondientes a los hasta dos esquemas de modulación señalizados.

#### Flujo temporal de bloques de enlace descendente (DL\_TBF) EGPRS2-A

La figura 1A/B muestra un diagrama de flujo para una realización del método para notificar información de la calidad de enlace, estando previsto el método para ser puesto en práctica en una estación de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo en una estación móvil.

En particular, en esta subsección se proporciona un ejemplo de una realización del método en una MS para EGPRS2-A.

Se definen cinco formatos de transmisión, de los que cuatro están agrupados en dos clases:

- a) MCS-1...4, 8-PSK, 16-QAM y 32-QAM si la MEAN\_BEP está dentro del respectivo intervalo atractivo, respectivamente
- b) MCS-1...4, 8-PSK, 16-QAM si 32-QAM si la MEAN\_BEP está fuera del respectivo intervalo atractivo, respectivamente

De nuevo, cada clase se clasifica internamente en función del número de ocurrencias por orden descendente, y las listas son concatenadas (primero la clase a), a continuación la clase b)), y si MCS-1...4 no se ha recibido pero se han recibido CS-1 o MCS-0, se añade CS-1/MCS-0 al final de la lista combinada.

El diagrama de flujo de la figura 1A y la figura 1B muestra una posible realización del método ejecutado en una MS para EGPRS2-A en mayor detalle:

El inicio del método se indica en 1 y 2. En 3 se indica que se recibe un bloque radioeléctrico. A continuación, en 4 se indica que la MS comprueba si su cabecera es descodificable, indicado en 5, y en caso afirmativo, indicado en 6, si el TFI (temporary flow identifier, identificador de flujo temporal) muestra que el bloque radioeléctrico está dirigido a la MS, indicado en 7. Solamente en el último caso, indicado en 8, se actualizan los parámetros de la calidad de enlace (estimaciones MEAN\_BEP y CV-BEP) para el correspondiente esquema de modulación, tal como se indica en 9 y, tal como se indica en 10, se aumenta el contador para el formato de transmisión del bloque radioeléctrico, indicado en 11.

En este ejemplo están definidos cinco formatos de transmisión, tal como se muestra en la figura 1C, y existe un contador para cada uno. Para GMSK, se definen dos formatos de transmisión, y para los otros esquemas de modulación, el formato de transmisión corresponde al esquema de modulación. Los esquemas de modulación en la figura 1C que están marcados con un asterisco (\*) se utilizan con velocidad de símbolos normal (270 833 ksímbolos/s).

Si el esquema de modulación y codificación del bloque radioeléctrico ha pertenecido a más de un formato de transmisión, se actualizarían los contadores para todos los formatos de transmisión correspondientes, por ejemplo se aumentarían, pero no es el caso en este ejemplo.

A continuación, tal como se indica en 12, la MS verifica si el periodo de notificación ha transcurrido, tal como se indica en 13. En el ejemplo mostrado en la figura 1, la MS comprueba si el periodo de notificación ha transcurrido asimismo en el caso de que la cabecera del bloque radioeléctrico no sea descodificable, indicado en 14, o si el TFI (identificador de flujo temporal) muestra que el bloque radioeléctrico no está dirigido a la MS, tal como se indica en 15. De acuerdo con una realización, la red informa a la MS consultando sobre la finalización de un periodo de notificación. En este caso, la comprobación por consulta es obsoleta si la cabecera no es descodificable o si el bloque radioeléctrico no está dirigido a la MS, y la MS continúa tal como en el caso sin consulta.

Si el periodo de notificación aún no ha transcurrido, tal como se indica 16, la MS prosigue recibiendo el siguiente bloque radioeléctrico, tal como se indica en 3. De lo contrario, si la respuesta a la comprobación 13 es "sí", tal como se muestra en 17, la MS prepara la selección de los esquemas de modulación para los cuales se notifica la calidad de enlace, mediante definir diferentes clases de formatos de transmisión con diferente prioridad. Ésta crea una primera lista de formatos de transmisión, tal como se indica en 18, para la clase con la máxima prioridad y, tal como se indica en 19, crea una segunda lista de formatos de transmisión para la clase con la segunda máxima prioridad, tal como se indica en 20. Inicialmente, las listas están vacías.

A continuación, tal como se indica en 21, la MS clasifica los posibles formatos de transmisión para transmitir carga útil, es decir, MCS-1...4, 8-PSK, 16-QAM y 32-QAM, en las clases. Para cada una de estas clases, los números de referencia llevan un carácter distintivo, a, b, c, d para MCS-1...4, 8-PSK, 16-QAM y 32-QAM, respectivamente. Para cada uno de estos formatos de transmisión, la MS comprueba en primer lugar si se ha utilizado durante el periodo de notificación, es decir, si el contador respectivo es mayor que 0, indicado en 22a, 22b, 22c y 22d. En caso negativo, indicado en 23a, 23b, 23c, 23d, se salta dicho formato de transmisión. De lo contrario, tal como se indica en 24a, 24b, 24c, 24d, la MS comprueba, tal como se indica en 25a, 25b, 25c, 25d, si el valor del parámetro de la calidad de enlace relevante, por ejemplo MEAN\_BEP, está dentro de un intervalo preferido del respectivo formato de transmisión. En caso afirmativo, tal como se indica en 26a, 26b, 26c, 26d, el formato de transmisión se añade a la lista de la clase con la máxima prioridad, tal como se indica en 27a, 27b, 27c, 27d. De lo contrario, es decir, si el valor del parámetro de la calidad de enlace relevante está fuera del intervalo preferido, es decir la respuesta a la comprobación 25a, 25b, 25c, 25d es "no", tal como se indica en 28a, 28b, 28c, 28d, el formato de transmisión se añade a la lista de la clase con la segunda máxima prioridad, tal como se indica en 29a, 29b, 29c, 29d.

En el ejemplo ilustrativo, después de añadir el respectivo formato de transmisión a la primera lista, tal como se indica en 30a, 30b, 30c, o después de añadir el respectivo formato de transmisión a la segunda lista, tal como se indica en 31a, 31b, 31c, o después de que se ha saltado el respectivo formato de transmisión, tal como se indica en 23a, 23b, 23c, el método avanza al siguiente formato de transmisión en la comprobación sobre si este formato de transmisión ha sido utilizado durante el periodo de notificación.

Cuando se han procesado todos los formatos de transmisión que son posibles para transmitir carga útil, es decir, después de añadir el último formato de transmisión a la primera lista, tal como se indica en 30d, después de añadir el último formato de transmisión a la segunda lista, tal como se indica en 31d, o después de saltar el último formato de transmisión, tal como se indica en 23d, la lista es ordenada de acuerdo con el número de ocurrencias. El formato de transmisión con el número máximo de ocurrencias es situado en la parte superior y los otros formato de transmisión siguen en orden descendente de su número de ocurrencias. A continuación, ambas listas se unen en una lista combinada añadiendo la segunda lista al final de la primera lista. Estos ordenamiento y fusión se indican en 32, en la figura 1B.

A continuación, tal como se indica en 33, el método comprueba si MCS-1...4 está en la lista combinada, tal como se indica en 34. Si MCS-1...4 no está en la lista combinada, tal como se indica 35, el método comprueba si fueron enviados bloques radioeléctricos con el formato de transmisión CS-1/MCS-0 a la MS durante el periodo de notificación (contador correspondiente > 0), tal como se indica 36. En caso afirmativo, tal como se indica en 37, el formato de transmisión CS-1/MCS-0 se añade al final de la lista combinada, tal como se indica 38. A continuación, tal como se indica 39, o si la respuesta a la comprobación de 36 es "no", tal como se indica en 40, o si la respuesta a la comprobación en 34 es "sí", tal como se indica 41, la MS selecciona los primeros N (es decir, los N mejor clasificados) formatos de transmisión, tal como se indica en 42, dado que la lista combinada se ordena de acuerdo con la prioridad en orden descendente. La calidad de enlace de los N esquemas de modulación correspondientes se notificará a la red.

A continuación, tal como se indica en 43, el método comprueba si el último bloque de TBF se ha procesado, tal como se indica en 44. Si la respuesta es "no", tal como se indica en 45, es decir, salvo que el último bloque del TBF haya sido procesado, la MS resetea los contadores para el número de ocurrencias de los formatos de transmisión, tal como se indica en 46, y continúa, tal como se indica en 47, con la recepción del siguiente bloque radioeléctrico, tal como se indica en 3. Si la respuesta a la comprobación 44 es "sí", tal como se indica 48, el método finaliza, tal como se indica en 49.

Adicional o alternativamente, de acuerdo con la segunda variante mencionada anteriormente, mediante el método para notificar información de la calidad de enlace acorde con la materia objeto dada a conocer en el presente documento, se reduce el número de bits necesarios para señalar los esquemas de modulación notificados.

Por ejemplo, seleccionar 1 ó 2 de entre 7 posibles esquemas de modulación de enlace descendente, requeriría un campo de 5 bits ( $7 + 21 = 28$  combinaciones), y seleccionar 1...3 de entre 7 posibles esquemas de modulación requeriría un campo de 6 bits ( $7+21+35 = 63$  combinaciones).

El número de bits necesarios para señalar los esquemas de modulación notificados puede reducirse eliminando combinaciones no realistas de los esquemas de modulación notificados, o favoreciendo combinaciones realistas de los esquemas de modulación notificados.

5 Por ejemplo, utilizar QPSK y 32-QAM en el mismo periodo de notificación es claramente no realista y por lo tanto podría eliminarse.

GMSK y 32-QAM es posible (debido a que los bloques de control utilizan GMSK), si bien para el rendimiento de LA de los datos no interesa y por lo tanto este par podría asimismo eliminarse.

10 Las combinaciones más razonables son pares de esquemas de modulación adyacentes entre sí, por ejemplo en términos del orden de modulación (por ejemplo, en bits por símbolo) para el respectivo modo TPC, por ejemplo EGPRS2-A o EGPRS2-B. Otro ejemplo de combinaciones razonables son los pares de esquemas de modulación que son adyacentes entre sí en las tablas GSM, por ejemplo en la tabla 4, la tabla 4a y la tabla 4b proporcionadas por el documento 3GPP TS 43.064 V7.9.0", disponible en <http://www.3gpp.org/ftp/specs/2008-06/Rel-7/43 series/>.

15 Adicional o alternativamente, de acuerdo con la tercera variante mencionada anteriormente, el número de bits requeridos para señalar los esquemas de modulación notificados puede reducirse notificando solamente un coeficiente de variación de la probabilidad de errores de bit (CV-BEP). Puesto que CV-BEP es un parámetro normalizado que proporciona una indicación de cuán rápido varía el canal radioeléctrico, una CV-BEP puede ser suficiente para todos los esquemas de modulación.

20 Adicional o alternativamente, de acuerdo con la cuarta variante mencionada anteriormente, el número de bits necesarios para señalar los esquemas de modulación notificados puede reducirse indicando que las estimaciones de la BEP no han cambiado desde el anterior informe de la calidad de enlace.

Si las estimaciones de la BEP de los esquemas de modulación seleccionados para notificación no han cambiado desde el informe anterior, entonces la estación móvil puede indicar esto a la red sin volver a enviar realmente los valores de la BEP estimados, por ejemplo utilizando nuevas palabras de código en el campo que indica los esquemas de modulación para los que se notifica la calidad del canal.

25 Haciendo referencia al informe anterior, se asume que la red ha recibido y descodificado satisfactoriamente el informe anterior. Es muy raro, pero no imposible, que exista un fallo de descodificación de un mensaje que contenga un informe de calidad del canal en el enlace ascendente (este mensaje se transporta en un bloque CS-1 que utiliza el esquema de modulación y codificación más robusto). Sin embargo, incluso en el caso de un fallo de descodificación, es posible que la red envíe un acuse de recibo para dicho bloque de enlace ascendente a la estación móvil, permitiendo de ese modo que la estación móvil sepa si se ha perdido o no un informe de calidad de un canal dado, sobre el enlace ascendente. A este respecto, de acuerdo con una realización ilustrativa, se define el mensaje apropiado para la estación de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo la MS.

35 En resumen y teniendo cuenta las realizaciones ilustrativas, para el método para seleccionar N esquemas de modulación para el informe de la calidad de enlace cuando se han recibido más de N esquemas de modulación, se definen diferentes formatos de transmisión. En este documento, un formato de transmisión indica un esquema de modulación o un subconjunto de elementos de formato de transmisión, por ejemplo esquemas de modulación y codificación, que pertenecen al mismo esquema de modulación.

Para ordenar los formatos de transmisión por prioridad, ha de tenerse en cuenta por lo menos uno de los siguientes aspectos:

- 40
- cuántas veces ha sido recibido un formato de transmisión durante el periodo de notificación con un bloque radioeléctrico dirigido a la MS,
  - si, desde el punto de vista de la calidad de enlace, se tiene en cuenta un formato de transmisión,
  - si un formato de transmisión es preferido o, por ejemplo, utilizado solamente para compatibilidad con otra MS o para retransmisiones,
- 45
- si un formato de transmisión ha sido utilizado para señalización o para transmisión de carga útil.

Un formato de transmisión es preferido si, asumiendo condiciones radioeléctricas apropiadas y sin requisitos de compatibilidad, la adaptación del enlace seleccionará por lo menos uno de sus esquemas de modulación y codificación para transmisión inicial de bloques de datos RNC. Por ejemplo, en DL EGPRS2-A, un formato de transmisión preferido comprende por lo menos uno de esquemas de modulación y codificación MCS-1...4, DAS-

5...12, mientras que en DL EGPRS2-B, un formato de transmisión preferido comprende por lo menos uno de esquemas de modulación y codificación MCS-1...4, DBS-5...12.

5 La valoración de si se tiene o no encuentra un esquema de modulación puede basarse en un (es decir, por lo menos un) parámetro de la calidad de enlace. Se utiliza MEAN\_BEP o bien un parámetro diferente que no tiene por qué ser notificado, basado en la BEP de ráfagas. Un intervalo predefinido de este parámetro, en el cual desde el punto de vista de la adaptación del enlace es atractiva la utilización del mismo, se definirá para cada esquema de modulación o incluso para cada formato de transmisión. El intervalo preferido deberá ser lo suficientemente amplio como para cubrir requisitos de retardo reducido así como caudal elevado utilizando redundancia incremental.

10 Se definen por lo menos dos clases de formatos de transmisión. Las clases proporcionan un orden de prioridad aproximado. El orden de prioridad de ajuste fino dentro de cada clase es mayor cuanto más frecuentemente se ha recibido un formato de transmisión durante el periodo de notificación con un bloque radioeléctrico dirigido a la MS. En caso de empate, en una realización ilustrativa se utiliza otro criterio, tal como el número de bits por símbolo del correspondiente esquema de modulación, por ejemplo la preferencia de un esquema de modulación con menos bits/símbolo en una llamada de latencia reducida y la preferencia de un esquema de modulación con más bits/símbolo en cualquier otro caso. De acuerdo con una realización ilustrativa, "preferentemente" significa "con mayor prioridad".

20 Por lo menos algunos formatos de transmisión que son recibidos durante el periodo de notificación en un bloque radioeléctrico dirigido a la MS, se clasifican en una de las clases definidas. Los formatos de transmisión cuyo valor del correspondiente parámetro de la calidad de enlace está dentro del respectivo intervalo preferido se ponen en una clase de prioridad mayor que los formatos de transmisión cuyo valor del correspondiente parámetro de la calidad de enlace está fuera del respectivo intervalo preferido. Si los formatos de transmisión preferidos y no preferidos se distinguen en términos de prioridad por notificación de la calidad de enlace, los formatos de transmisión preferidos se ponen en una clase con prioridad superior a los formatos de transmisión no preferidos. Por lo tanto, en una realización existen cuatro clases de formatos de transmisión se han recibido durante el periodo de notificación en un bloque radioeléctrico dirigido a la MS.

- una clase con prioridad máxima que comprende formatos de transmisión preferidos cuyo valor del parámetro de la calidad de enlace está dentro del respectivo intervalo preferido,
- una clase con prioridad mínima que comprende formatos de transmisión no preferidos cuyo valor del parámetro de la calidad de enlace está fuera del respectivo intervalo preferido,
- 30 ■ una clase que comprende formatos de transmisión no preferidos cuyo valor del parámetro de la calidad de enlace está dentro del respectivo intervalo preferido, y
- una clase que comprende formatos de transmisión preferidos cuyo valor del parámetro de la calidad de enlace está fuera del respectivo intervalo preferido.

35 La prioridad relativa de las últimas dos clases de la lista anterior puede depender de la implementación en la red que, en una realización ilustrativa, ordena la prioridad relativa de la MS. Si en EGPRS2-B, por ejemplo, una adaptación de enlace busca el mejor esquema de modulación y codificación entre MCS-1...4 y DBS-5...12, y simplemente mapea el esquema de modulación y codificación elegido a DBS-5...12 si es necesario por compatibilidad o retransmisión, la información sobre los formatos de transmisión preferidos será más útil - incluso si el parámetro de la calidad de enlace está fuera de su intervalo preferido - que la información sobre 8-PSK o QAM a NSR.

45 La señalización utiliza esquemas de codificación modulada en GMSK con una velocidad de código reducida, CS-1 o MCS-0. Para bloques de señalización, no existe opción para la adaptación del enlace. Si la adaptación del enlace selecciona GMSK para la transmisión de carga útil, se utiliza MCS-1...4. En una realización preferida, MCS-1...4 se agrupa en un formato de transmisión y CS-1 y MCS-0 en otro. Si se ha recibido el formato de transmisión con CS-1/MCS-0 durante el periodo de notificación, se tiene en cuenta con la prioridad mínima, incluso con prioridad menor que la clase más baja de formatos de transmisión.

Asimismo, los esquemas de modulación y codificación que utilizan 8-PSK pueden dividirse en diferentes formatos de transmisión, por ejemplo en EGPRS2-A, DAS-5...7 en un formato de transmisión y MCS-7...8 (que se utiliza solamente para compatibilidad con EGPRS MS) en otro formato de transmisión.

50 Si existen formatos de transmisión en la lista de prioridad, que utilizan el mismo esquema de modulación, solamente se deja en la lista el formato de transmisión con la máxima prioridad que utiliza dicho esquema de modulación, y los otros formatos de transmisión que utilizan dicho esquema de modulación se eliminan de la lista. Los esquemas de modulación correspondientes a los N formatos de transmisión con la máxima prioridad son escogidos para la

notificación de la calidad de enlace. El informe de la calidad de enlace se envía sobre el enlace ascendente en un mensaje de control.

Para recapitular una posible combinación de las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente, se puede afirmar que:

- 5 Un método a modo de ejemplo para notificar información de la calidad de enlace desde una MS (estación móvil) a una red móvil que puede utilizar diferentes formatos de transmisión, comprende
- un formato de transmisión que indica un esquema de modulación o un subconjunto de sus esquemas de modulación y codificación,
  - la red móvil que transmite unidades de datos a la MS, que forma entidades que pueden ser descodificadas,
- 10 ■ un periodo de notificación durante el cual la MS cuenta en cuántas unidades de datos ha sido dirigido un formato de transmisión a la MS y recibido por la misma, y la última a cuyo término la MS actualiza la información de la calidad de enlace,
- por lo menos un parámetro de la calidad de enlace, y
  - el intervalo preferido de un valor de parámetro de la calidad de enlace.
- 15 que puede ser específico del formato de transmisión para el caso en el que el número de esquemas de modulación diferentes recibidos en el periodo de notificación y dirigidos a la MS excede un número N de esquemas de modulación para el cual se permite a la MS notificar parámetros de la calidad de enlace,
- caracterizado por una selección de los N esquemas de modulación con la máxima prioridad para el informe de la calidad de enlace, teniendo las prioridades un orden aproximado de acuerdo con por lo menos dos clases de
- 20 formatos de transmisión,
- una clase con prioridad superior que comprende formatos de transmisión con los que se ha recibido carga útil durante el periodo de notificación y cuyos respectivos valores de parámetro de la calidad de enlace están dentro de los correspondientes intervalos preferidos,
  - una clase con prioridad menor que comprende formatos de transmisión con los que se ha recibido carga útil
- 25 durante el periodo de notificación, y cuyos valores de parámetro de la calidad de enlace respectivos están fuera de los correspondientes intervalos preferidos,
- y teniendo las prioridades un orden de ajuste fino dentro de cada clase con mayor prioridad para un formato de transmisión, cuanto más frecuentemente se han recibido unidades de datos con carga útil para la MS utilizando el formato de transmisión respectivo,
- 30 y estando dada la prioridad de un esquema de modulación mediante la prioridad del formato de transmisión con la prioridad máxima que utiliza el respectivo esquema de modulación.
- Haciendo referencia a la figura 2, se describen realizaciones ilustrativas de una estación de recepción de informes de la calidad de enlace.
- 35 La figura 2 muestra un sistema de comunicaciones 50 que comprende una estación 51 de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo una estación móvil, y una estación 52 de recepción de informes de la calidad de enlace.
- La estación 52 de recepción de informes de la calidad de enlace transmite datos, por ejemplo datos de carga útil y/o datos de señalización, a la estación 51 de envío de informes de la calidad de enlace a través del enlace 54. En respuesta a esto, la estación de envío de informes de la calidad de enlace selecciona por lo menos un esquema de
- 40 modulación que ha sido recibido por la estación 51 de envío de informes de la calidad de enlace y dirigido a la misma, para la inclusión de la respectiva información de la calidad del enlace 54 - que corresponde a dicho seleccionado por lo menos un esquema de modulación - en un informe de la calidad de enlace 53 que se transmite desde la estación 51 de envío de informes de la calidad de enlace a la estación 52 de recepción de informes de la calidad de enlace. La selección de dicho por lo menos un esquema de modulación puede llevarse a cabo de acuerdo
- 45 con cualquier realización o ejemplo de la materia objeto dada a conocer en el presente documento.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo de la materia objeto dada a conocer en el presente documento, la estación 52 de recepción de informes de la calidad de enlace está configurada para comunicar con una estación de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo mediante comunicación bidireccional. La estación de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de transmitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace utilizando diferentes esquemas de modulación, donde un esquema de modulación está definido mediante por lo menos una modulación y una velocidad de símbolos. La estación 52 de recepción de informes de la calidad de enlace comprende un controlador para proporcionar a la estación de envío de informes de la calidad de enlace información de clasificación a efectos de permitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación diferentes para un informe de la calidad de enlace 53 en función de la información de clasificación. De acuerdo con una realización ilustrativa, la información de clasificación forma parte de los datos transmitidos desde la estación 52 de recepción de informes de la calidad de enlace a la estación 51 de envío de informes de la calidad de enlace sobre un interfaz aérea.

De acuerdo con una realización ilustrativa, la información de clasificación incluye -para por lo menos un esquema de modulación- un intervalo que está asociado con el esquema de modulación respectivo. Esto permite a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación para un informe de la calidad de enlace dependiendo de (i) un valor de parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación determinado mediante la estación de envío de informes de la calidad de enlace y (iii) el intervalo asociado con el esquema de modulación.

De acuerdo con una realización ilustrativa, la información de clasificación incluye un parámetro de reducción de la prioridad que indica en qué medida la prioridad de un esquema de modulación y/o un formato de transmisión deberá reducirse en función de la preferencia del esquema de modulación/formato de transmisión. De acuerdo con una realización ilustrativa, el parámetro de reducción de la prioridad indica en qué medida la prioridad del esquema de modulación y/o del formato de transmisión deberá reducirse si el esquema de modulación/formato de transmisión tiene una preferencia relativamente menor, por ejemplo tal como se indica mediante el parámetro de preferencia asociado. De acuerdo con una realización ilustrativa, el parámetro de reducción de la prioridad indica en qué medida la prioridad de un esquema de modulación y/o un formato de transmisión deberá reducirse si el esquema de modulación/formato de transmisión se utiliza por razones de compatibilidad y/o solamente para retransmisión. Esto permite a la estación 51 de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación y/o del formato de transmisión para un informe de la calidad de enlace 53, dependiendo del parámetro de reducción de la prioridad y, de acuerdo con otra realización, del parámetro de preferencia.

De acuerdo con una realización adicional, la información de ejemplo incluye por lo menos un parámetro de preferencia.

De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, la información de clasificación indica a la estación de envío de informes de la calidad de enlace una clasificación de por lo menos dos criterios de selección, que la estación de envío de informes de la calidad de enlace tiene en cuenta para seleccionar dicho por lo menos un esquema de modulación para el informe de la calidad de enlace.

Los criterios de selección en este sentido incluyen, por ejemplo, el valor del parámetro de la calidad de enlace, el parámetro de preferencia, el parámetro de reducción de la prioridad, y si el esquema de modulación ha sido utilizado para señalización para transmisión de carga útil.

Si bien los ejemplos de las realizaciones ilustrativas de la materia objeto dada a conocer en el presente documento se refieren a EGPRS2, debe entenderse que los conceptos, métodos y aparatos dados a conocer en el presente documento son aplicables asimismo a otros campos y a otras aplicaciones.

De acuerdo con realizaciones ilustrativas de la invención, cualquier componente de la estación de envío de informes de la calidad de enlace, por ejemplo el terminal, o cualquier componente de la estación de recepción de informes de la calidad de enlace, pueden proporcionarse en forma de respectivos productos de programa informático que permiten a un procesador proporcionar la funcionalidad de los elementos respectivos que se dan a conocer en el presente documento. De acuerdo con otras realizaciones, cualquier componente de la estación de envío de informes de la calidad de enlace o de la estación de recepción de informes de la calidad de enlace puede proporcionarse en equipamiento físico. De acuerdo con otras realizaciones -mixtas-, algunos componentes pueden proporcionarse en soporte lógico mientras que otros componentes se proporcionan en equipamiento físico.

Debe observarse que el término "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y que "un" o "una" no excluye una pluralidad. Asimismo, los elementos descritos en asociación con diferentes realizaciones pueden combinarse. Además, establecer que la prioridad de un esquema de modulación depende de cierto parámetro, no excluye una dependencia de un parámetro adicional. Asimismo, debe observarse que los signos de referencia en las reivindicaciones no deben considerarse limitativos del alcance de las reivindicaciones.

LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

- ACK acuse de recibo positivo que indica la recepción correcta de un bloque de datos RLC.
- BEP probabilidad de errores de bit
- CS-1 esquema de codificación 1 de GPRS (utilizado en EGPRS y EGPRS2 solamente para señalización)
- 5 MCS esquema de modulación y codificación EGPRS
- DAS esquema de modulación y codificación de nivel A de enlace descendente EGPRS2. DAS-5...7 utiliza 8-PSK, DAS-8...9 utiliza 16-QAM (NSR), DAS-10...12 utiliza 32-QAM (NSR)
- DBS Esquema de modulación y codificación de nivel B de enlace descendente EGPRS2. DBS-5...6 utiliza QPSK, DBS-7...9 utiliza 16-QAM (HSR), DBS-10...12 utiliza 32-QAM (HSR)
- 10 DL enlace descendente
- EDGE tasas de datos mejoradas para evolución de GSM
- EGPRS GPRS mejorado (que soporta MCS-0...9 y CS-1)
- EGPRS2 es una mejora de EGPRS dirigida a mayor caudal con nivel A (EGPRS2-A) y nivel B (EGPRS2-B)
- FEC corrección de errores hacia delante
- 15 GERAN red de acceso radioeléctrico GSM/EDGE
- GMSK modulación de desplazamiento mínimo gaussiano
- GPRS servicio general de radiocomunicaciones por paquetes
- GSM sistema global para comunicaciones móviles
- HSR velocidad de símbolos superior (325 ksímbolos/s)
- 20 MCS esquema de modulación y codificación EGPRS. MCS-0...4 utiliza GMSK, MCS-5...9 utiliza 8-PSK
- MS estación móvil
- NACK acuse de recibo negativo que indica un error de descodificación para un bloque de datos RLC
- NSR velocidad de símbolos normal (270 833 ksímbolos/s)
- PSK modulación por desplazamiento de fase
- 25 QAM modulación de amplitud en cuadratura
- QPSK modulación por desplazamiento de fase en cuadratura
- RLC control del radioenlace
- TBF flujo temporal de bloques
- TFI identificador de flujo temporal
- 30 Nota: tres puntos indican un intervalo que incluye los números enteros comprendidos

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para notificar, en un informe (53) de la calidad de enlace, información de calidad enlace (54) desde una estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace a una estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace, en el que dicha estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación para comunicar con la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace, en el que un esquema de modulación se define mediante por lo menos una modulación y una velocidad de símbolos, comprendiendo dicho método:
- 10 en función de la prioridad de cada uno de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación, seleccionar por lo menos uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación para la inclusión de la correspondiente información de calidad del enlace (54) en dicho informe (53) de la calidad de enlace;
- dicha prioridad, siendo la prioridad para la inclusión de información de calidad del enlace (54) del correspondiente esquema de modulación, en dicho informe (53) de la calidad de enlace;
- dicho seleccionado por lo menos un esquema de modulación siendo el esquema de modulación o los esquemas de modulación que tienen la máxima prioridad; y
- 15 determinándose la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación en función de
- (i) un valor del parámetro de la calidad del enlace (54) asociado con el respectivo esquema de modulación, indicando dicho parámetro de la calidad de enlace una calidad de una transmisión que utiliza el esquema de modulación respectivo desde dicha estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace a dicha estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace,
- 20 (ii) un parámetro de preferencia asociado con el esquema de modulación, y
- (iii) si el esquema de modulación ha sido utilizado para señalar a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace o si el esquema de modulación ha sido utilizado para transmitir carga útil a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace,
- 25 (iv) un valor de referencia que se recibe desde la estación de recepción de informes de la calidad, que define un intervalo que está asociado con el esquema de modulación respectivo, para permitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación para un informe de la calidad de enlace, en función de si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está dentro del intervalo asociado con el esquema de modulación, o si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está fuera del intervalo asociado con el esquema de modulación.
- 30 2. Método según la reivindicación 1, en el que la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace es un terminal y/o la estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace es una red.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace está configurada para transmitir unidades de datos a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace, en el que dichas unidades de datos forman entidades descodificables.
- 35 4. Método según la reivindicación 3, comprendiendo el método adicionalmente
- un periodo de notificación durante el cual la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace determina dichos uno o varios esquemas de modulación que han sido utilizados para transmitir las unidades de datos recibidas mediante la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace y dirigidas a la misma; y
- 40 en el que dicha estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace determina para por lo menos dos esquemas de modulación, que han sido utilizados para transmitir las unidades de datos recibidas durante el periodo de notificación, un valor del parámetro de la calidad del enlace (54) correspondiente al esquema de modulación respectivo, en base a la calidad de las unidades de datos recibidas.
5. Método según la reivindicación 4, en el que
- 45 un formato de transmisión está definido mediante un solo esquema de modulación o mediante un subconjunto de elementos de formato de transmisión que pertenecen a un solo esquema de modulación;

para dicha selección de dicho por lo menos un esquema de modulación con la máxima prioridad para el informe (53) de la calidad de enlace, los formatos de transmisión se agrupan en un orden aproximado en función de por lo menos dos clases de formatos de transmisión, incluyendo dichas por lo menos dos clases de formatos de transmisión

5 • una primera clase con prioridad superior que comprende formatos de transmisión que han sido utilizados para transmitir unidades de datos recibidas mediante la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace y dirigidas a la misma, durante el periodo de notificación, y cuyos respectivos valores del parámetro de la calidad del enlace (54) están dentro de los intervalos correspondientes; y

10 • una segunda clase con prioridad menor que comprende formatos de transmisión que han sido utilizados para transmitir unidades de datos recibidas mediante la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace y dirigidas a la misma, durante el periodo de notificación, y cuyos respectivos valores de parámetro de calidad de enlace (54) están fuera del los intervalos correspondientes.

15 6. Método según la reivindicación 5, en el que, dentro de por lo menos una de dichas clases, por lo menos dos de dichos formatos de transmisión tienen un orden de ajuste fino de acuerdo con el cual una prioridad de un formato de transmisión es mayor cuanto más frecuentemente han sido recibidas durante el periodo de notificación unidades de datos, que están dirigidas a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace y que utilizan el respectivo formato de transmisión.

7. Método según una de las reivindicaciones 5 ó 6, estando dada la prioridad de un esquema de modulación mediante la prioridad del formato de transmisión con la máxima prioridad que utiliza el esquema de modulación respectivo.

20 8. Estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace configurada para notificar, en un informe (53) de la calidad de enlace, información de calidad del enlace (54) desde la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace a una estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace, en el que dicha estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación para comunicar con la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace, en el que un esquema de modulación está definido mediante por lo menos una modulación y una velocidad de símbolos, comprendiendo dicha estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace:

25

una unidad de clasificación para determinar una prioridad de cada uno de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación, siendo dicha prioridad, la prioridad para la inclusión de información de la calidad del enlace (54) del esquema de modulación correspondiente en dicho informe (53) de la calidad de enlace; y

30 un selector para seleccionar por lo menos uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación para la inclusión de información de la calidad del enlace (54), de dicho seleccionado al menos un esquema de modulación, en dicho informe (53) de la calidad de enlace, en función de la prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación, siendo dicho por lo menos un esquema de modulación seleccionado, el esquema de modulación o los esquemas de modulación que tienen la máxima prioridad;

35 en el que dicha unidad de clasificación está configurada para determinar dicha prioridad de cada uno de dichos por lo menos dos esquemas de modulación en función de

40 (i) un valor del parámetro de la calidad del enlace (54) asociado con el respectivo esquema de modulación, indicando dicho parámetro de la calidad de enlace una calidad de una transmisión que utiliza el esquema de modulación respectivo desde dicha estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace a dicha estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace,

(ii) un parámetro de preferencia asociado con el esquema de modulación, y

(iii) si el esquema de modulación ha sido utilizado para señalar a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace o si el esquema de modulación ha sido utilizado para transmitir carga útil a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace,

45 (iv) un valor de referencia que se recibe desde la estación de recepción de informes de calidad, que define un intervalo que está asociado con el esquema de modulación respectivo, para permitir a la estación de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación para un informe de la calidad de enlace, en función de si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está dentro del intervalo asociado con el esquema de modulación, o si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está fuera del intervalo asociado con el esquema de modulación.

50

5 9. Método para hacer funcionar una estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace que es capaz de utilizar diferentes esquemas de modulación para comunicar con una estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace, estando definido un esquema de modulación mediante por lo menos una modulación y la velocidad de símbolos, recibiendo un informe de la calidad de enlace que incluye información de la calidad de enlace correspondiente a por lo menos un esquema de modulación seleccionado en función de la prioridad de cada uno de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación diferentes, siendo dicho por lo menos un esquema de modulación seleccionado el esquema de modulación que tiene la máxima prioridad, comprendiendo el método:

10 proporcionar a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace información de clasificación para permitir a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace determinar la prioridad de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación diferentes para un informe (53) de la calidad de enlace, en función de la información de clasificación, en el que dicha información de clasificación incluye para por lo menos un esquema de modulación, un intervalo que está asociado con el respectivo esquema de modulación, para permitir a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación para un informe (53) de la calidad de enlace, en función de si el valor del parámetro de la calidad del enlace (54) del esquema de modulación está dentro del intervalo asociado con el esquema de modulación, o si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está fuera del intervalo asociado con el esquema de modulación.

10. Método según una de la reivindicación 9, en el que

20 dicha información de clasificación incluye un parámetro de reducción de la prioridad que indica en qué medida deberá reducirse la prioridad de un esquema de modulación/formato de transmisión en función de una preferencia del esquema de modulación/formato de transmisión, para permitir de ese modo a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación/formato de transmisión para un informe (53) de la calidad de enlace, en función del parámetro de reducción de la prioridad;

25 en el que dicho formato de transmisión se define mediante un solo esquema de modulación o mediante un subconjunto de elementos de formato de transmisión que pertenecen a un solo esquema de modulación.

30 11. Estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace para comunicar con una estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace, en el que la estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace es capaz de transmitir a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace utilizando diferentes esquemas de modulación, estando definido un esquema de modulación mediante por lo menos una modulación y la velocidad de símbolos, recibiendo un informe de la calidad de enlace que incluye información de la calidad de enlace correspondiente a por lo menos un esquema de modulación seleccionado en función de la prioridad de cada uno de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación diferentes, siendo dicho por lo menos un esquema de modulación planificado el esquema de modulación que tiene la máxima prioridad, comprendiendo la estación (52) de recepción de informes de la calidad de enlace:

35 un controlador para proporcionar a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace información de clasificación para permitir a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace determinar la prioridad de por lo menos dos de dichos esquemas de modulación diferentes para un informe (53) de la calidad de enlace, en función de la información de clasificación, en el que dicha información de clasificación incluye para por lo menos un esquema de modulación, un intervalo que está asociado con el respectivo esquema de modulación, para permitir a la estación (51) de envío de informes de la calidad de enlace determinar una prioridad del esquema de modulación para un informe (53) de la calidad de enlace, en función de si el valor del parámetro de la calidad del enlace (54) del esquema de modulación está dentro del intervalo asociado con el esquema de modulación, o si el valor del parámetro de la calidad de enlace del esquema de modulación está fuera del intervalo asociado con el esquema de modulación.

45 12. Elemento de programa para un dispositivo, estando configurado dicho elemento de programa para permitir a dicho dispositivo llevar a cabo el método acorde con una de las reivindicaciones 1 a 7 y/o el método acorde con una de las reivindicaciones 9 a 10.

FIG 1A

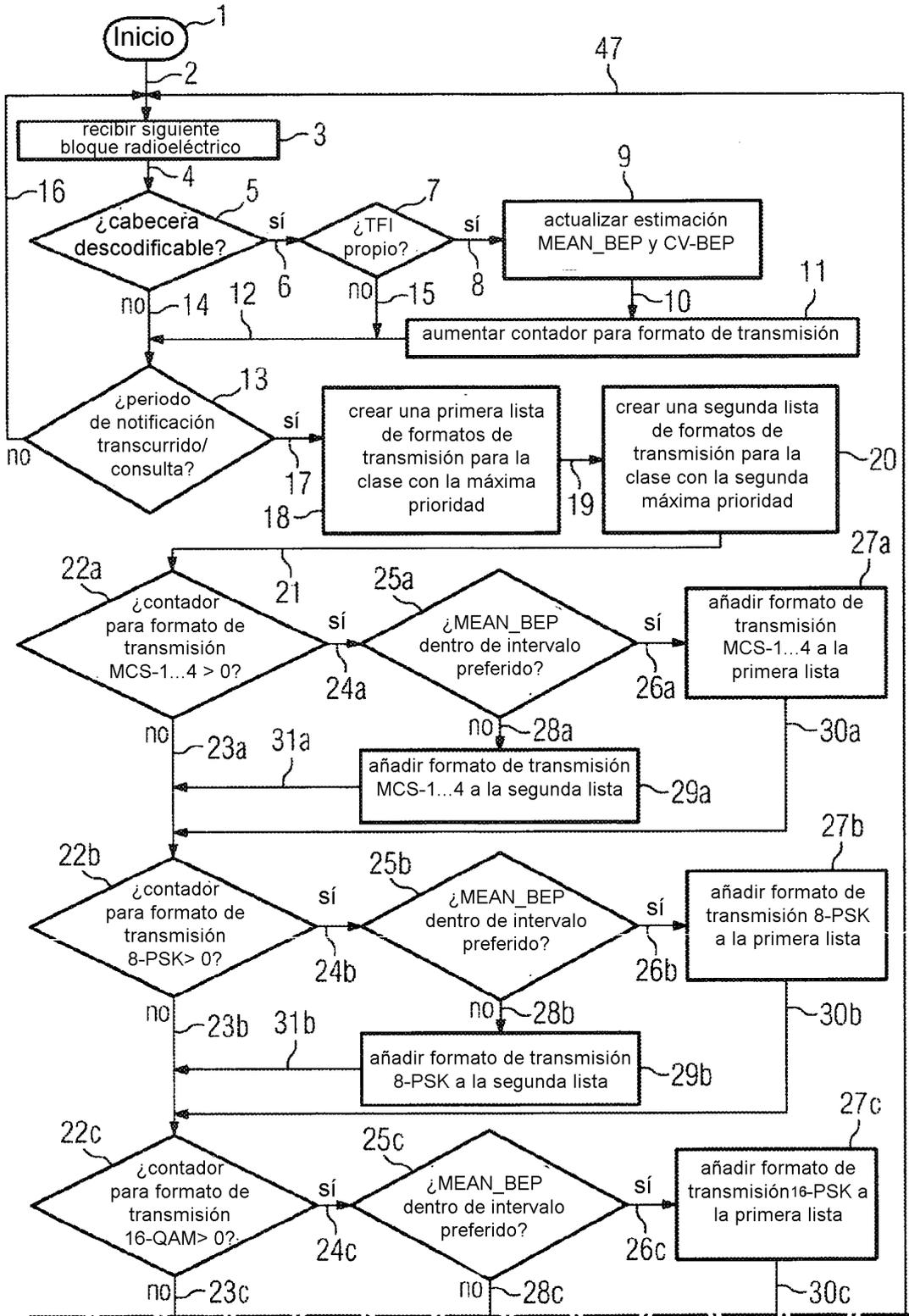


FIG 1B

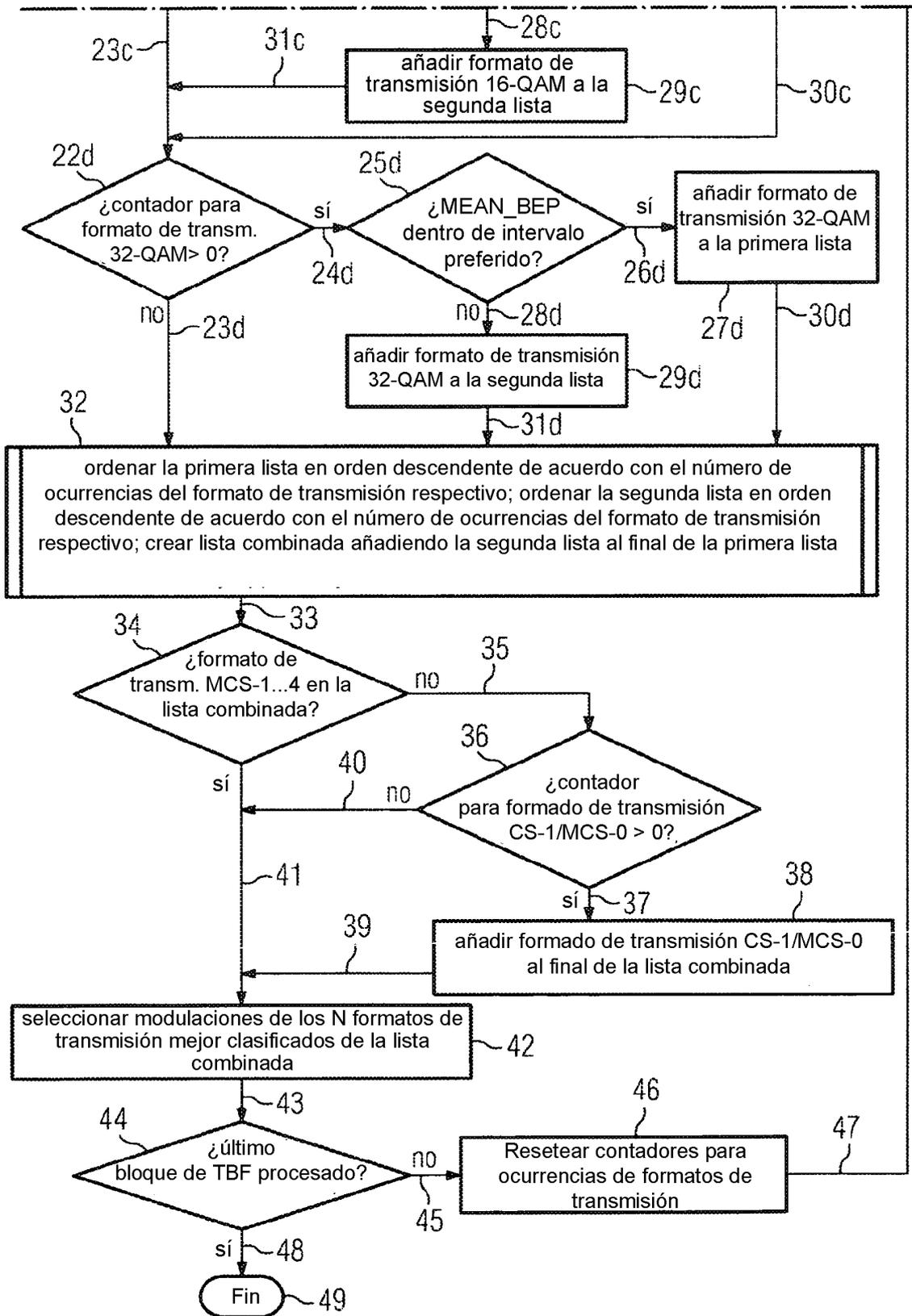


FIG 1C

esquemas de modulación	formatos de transmisión definidos en este ejemplo
GMSK	MCS-1...4 (MCS-1, MCS-2, MCS-3, MCS-4)
GMSK	CS-1/MCS-0 (estos esquemas de codificación se utilizan solamente para señalización, no para carga útil)
8-PSK	8-PSK
16-QAM*	16-QAM
32-QAM*	32-QAM

FIG 2

