

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 322**

51 Int. Cl.:  
**H04W 36/20** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08843664 .7**  
96 Fecha de presentación: **06.10.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2269404**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2011**

54 Título: **MÉTODO DE CONTROL DE POTENCIA INTER-CELDA DE ENLACE ASCENDENTE Y DISPOSICIÓN EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN.**

30 Prioridad:  
**02.11.2007 US 985027 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.11.2011**

73 Titular/es:  
**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**  
**164 83 Stockholm**

72 Inventor/es:  
**SIMONSSON, Arne;**  
**FURUSKÄR, Anders y**  
**MÜLLER, Walter**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 369 322 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método de control de potencia inter-celda de enlace ascendente y disposición en un sistema de telecomunicación

La presente invención se refiere a métodos y disposiciones en un sistema de telecomunicación, en particular a métodos y disposiciones para control de potencia con respecto a ciertos mensajes de control en equipos de usuario y/o en estaciones de base.

### ANTECEDENTES

Ajustar los niveles de potencia de salida de los transmisores, las estaciones de base en estaciones de enlace descendente y de telefonía móvil en sistemas de comunicación de telefonía móvil recibe comúnmente el nombre de power control (PC – Control de Potencia). Objetivos de control de potencia incluyen una mayor capacidad, cobertura, calidad de usuario (velocidad de bits o calidad de voz) y un menor consumo de potencia.

El control de potencia puede dividirse en diferentes aspectos:

- control de potencia intra-celda, teniendo en cuenta solamente la información de y la relación con la celda de servicio; y
- control de potencia inter-celda, teniendo en cuenta la relación con y la información de celdas vecinas, además del control de potencia intra-celda.

La Figura 1 ilustra un problema que aparece en sistemas de comunicaciones de telefonía móvil celular, en el que los terminales de telefonía móvil asociados con una celda interfieren con comunicaciones de otra celda.

Así, La Figura 1 muestra un primer terminal de telefonía móvil (también conocido como un equipo de usuario) 2 que pertenece a una primera celda (no ilustrada) mantenida por una estación de base de radio 4. Señales de datos y de control son transmitidas desde la estación de base 4 de radio al terminal de telefonía móvil 2 en el enlace descendente, y en sentido contrario en el enlace ascendente. Las señales transmitidas desde el terminal de telefonía móvil 2 en el enlace ascendente tienen una potencia de  $S_1$ . Una disposición similar existe en la celda cercana, posiblemente vecina, en la que un segundo terminal de telefonía móvil 6 se comunica con otra estación de base 8 de radio. Las señales transmitidas desde este terminal de telefonía móvil 6 en el enlace ascendente tienen una potencia de señal de  $S_2$ .

Particularmente con el primer terminal de telefonía móvil 2 está cerca del borde de su celda, para asegurar que la señal transmitida puede ser recibida correctamente por la estación de base 4 de radio asociada. No obstante, en estas circunstancias, las transmisiones desde el primer terminal de telefonía móvil 2 pueden interferir con las comunicaciones en la celda cercana. Así, una señal 1 provoca interferencia en las comunicaciones entre el segundo terminal de telefonía móvil 6 y su estación de base 8 asociada.

Existe una ruta 10 de comunicación entre las dos estaciones de base 4, 8 de radio. En algunos sistemas de telecomunicaciones, ésta es una interfaz directa (por ejemplo, en la UTRAN evolucionada, conocida como la interfaz X2); en otros sistemas, la ruta de comunicación puede ser indirecta, requiriendo comunicación por medio de la red de núcleo.

Hay varias sugerencias para proporcionar control de potencia de enlace ascendente de inter-celda, lo que establecerá restricciones en el uso de la potencia y reducirá la potencia deseada de la celda de servicio (el control de potencia intra-celda) Las principales sugerencias se refieren al uso de un overload indicator (OI - Indicador de Sobrecarga), en el que una celda cercana que está recibiendo interferencia puede informar de este hecho a la celda que está provocando la interferencia.

Por ejemplo, en la evolved UTRAN (E-UTRAN - UTRAN Evolucionada), la estación de base de radio que está experimentando la interferencia envía un OI sobre la interfaz X2 a la estación de base de radio relevante. Esta estación de base de radio puede entonces controlar el terminal de telefonía móvil que provoca la interferencia de acuerdo con esto. En WCDMA, la estación de base de radio que está experimentando interferencia envía una asignación directamente al terminal de telefonía móvil que está provocando la interferencia (incluso aunque esté enviando datos a una llamada diferente).

Una respuesta obvia a la recepción de un OI es reducir o limitar la potencia de transmisión del terminal de telefonía móvil. De esta manera, la interferencia con las celdas cercanas puede reducirse. No obstante, la respuesta del sistema a la recepción de un OI no ha sido todavía estandarizada en LTE. En WCDMA, al móvil se le especifica que reduzca el formato de transporte y la potencia de acuerdo con la asignación relativa desde la celda vecina.

Véase el documento US-A-2005/043051 (Takano et al.).

COMPENDIO DE LA INVENCION

De acuerdo con una primera realizaci3n de la presente invenci3n, se proporciona un equipo de usuario para un sistema de telecomunicaciones, comprendiendo el sistema de telecomunicaciones al menos una primera estaci3n de base de radio. El equipo de usuario comprende medios para controlar una potencia de transmisi3n del equipo de usuario, de manera que la citada potencia de transmisi3n tiene un primer valor para un primer conjunto de una o m1s se1ales enviadas sobre un canal f1sico entre el equipo de usuario y la primera estaci3n de base de radio, y un segundo valor para un segundo conjunto de una o m1s se1ales enviadas sobre el primer canal entre el equipo de usuario y la primera estaci3n de base de radio. El primer valor y el segundo valor son diferentes.

De acuerdo con una segunda realizaci3n de la presente invenci3n, se proporciona un equipo de usuario para un sistema de telecomunicaciones, comprendiendo el citado sistema de telecomunicaciones al menos una primera estaci3n de base de radio y una segunda estaci3n de base de radio. El equipo de usuario comprende: medios para recibir una indicaci3n de que una o m1s se1ales desde el equipo de usuario est1n interfiriendo con la segunda estaci3n de base de radio; despreciando un primer mecanismo de control de la transmisi3n para un primer conjunto de una o m1s se1ales entre el equipo de usuario y la primera estaci3n de base de radio, la citada indicaci3n; y teniendo en cuenta un segundo mecanismo de control de la transmisi3n, para un segundo conjunto de una o m1s se1ales entre el equipo de usuario y la primera estaci3n de base de radio, la citada indicaci3n.

As1, la presente invenci3n proporciona un equipo de usuario que transmite se1ales de manera diferente de acuerdo con el tipo de se1al que se est1 transmitiendo. Por ejemplo, se1ales relativas a transferencia o similar pueden ser transmitidas teniendo en cuenta la informaci3n de control de potencia s3lo para la celda de servicio, o si no ser transmitidas a una mayor potencia que otros tipos de se1ales. De esta manera, cuando es importante para la eficiencia de la red de radio el que una se1al sea correctamente recibida por una estaci3n de base de radio de la celda de servicio, las se1ales son transmitidas independientemente de cualquier efecto de interferencia temporal que pueda tener en celdas cercanas o vecinas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para una mejor comprensi3n de la presente invenci3n, y para mostrar claramente c3mo puede ser llevada a efecto, se har1 ahora referencia a modo de ejemplo, a los siguientes dibujos, en los cuales:

la Figura 1 es una ilustraci3n esquem1tica del problema de interferencia en un sistema de telecomunicaciones de telefon1a m3vil;

la Figura 2 es una ilustraci3n esquem1tica de un terminal de telefon1a m3vil de acuerdo con la presente invenci3n; y

la Figura 3 es un diagrama de flujo de un m3todo de acuerdo con la presente invenci3n.

DESCRIPCION DETALLADA

La Figura 2 es una ilustraci3n esquem1tica de un terminal de telefon1a m3vil (equipo de usuario) de acuerdo con la presente invenci3n.

El terminal de telefon1a m3vil comprende una antena 22, conectada a los circuitos de un transmisor/receptor (Tx/Rx) 24. Resultar1 evidente para los expertos en la t3cnica que un terminal de telefon1a m3vil puede igualmente tener m1s de una antena, con uno o m1s bloques de circuitos Tx/Rx. Los circuitos Tx/Rx 24 est1n tambi3n conectados a circuitos de tratamiento 26. Muchas partes del terminal de telefon1a m3vil han sido omitidas por claridad, donde no son necesarias para describir la presente invenci3n.

As1, est1 claro que el terminal de telefon1a m3vil es generalmente convencional en estructura. No obstante, su operaci3n no es convencional, y se describir1 con mayor detalle a continuaci3n.

Se ha observado que el control de potencia de celdas vecinas limitar1 la potencia de transmisi3n del terminal de telefon1a m3vil, en mayor medida en el borde de la celda. Es decir, un overload indicator (OI – Indicador de Sobrecarga), o similar, tendr1 en general m1s efecto en los terminales de telefon1a m3vil cerca del borde de celda, puesto que estos terminales de telefon1a m3vil provocar1n la mayor parte de la interferencia. No obstante, es en tales regiones que cierta se1alizaci3n de control, por ejemplo se1alizaci3n tal como un informador de memoria temporal y en particular se1alizaci3n de transferencia, es lo m1s crucial.

Si una transferencia es obstruida o retardada por el indicador de sobrecarga la reducci3n de interferencia de la transferencia (ganancia de transferencia) se reduce. Desde el punto de vista del rendimiento de red de radio es m1s importante ser servido por la mejor celda que mitigar la interferencia de m3viles conectados a la celda err3nea. As1, limitar la potencia de transmisi3n del UE degradar1 la robustez de la se1alizaci3n de transferencia que resulta en una mayor interferencia en lugar de una menor (es decir debido a la falta de transferencias) y tambi3n en una mayor velocidad de borrado de llamada.

De manera similar, ciertos tipos de señalización de control diferentes desde los móviles a la estación de base de radio, tal como elementos de control de MAC como informe del estado de la memoria temporal, señalización de control RLC (protocolo de enlace de radio), señalización de control de PDCP (Packet Data Convergence Protocol – Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes) o señalización RACH, deberían ser claramente señalados con el fin de mejorar la eficiencia reduciendo las retransmisiones y acortando el retardo, y para evitar una mayor velocidad de borrado de llamada.

Por lo tanto, la presente invención proporciona un método y disposición que permite que un terminal de telefonía móvil aplique diferentes mecanismos de control de potencia a señales transmitidas sobre el mismo canal físico, tal como el Physical Uplink Shared Channel (PUSCH – Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico), en el que la potencia de transmisión es derivada dependiendo del tipo de contenido para ser transmitido, por ejemplo control o datos. El mecanismo para derivar la potencia de transmisión tiene en cuenta bien una posible información de control de potencia de las celdas vecinas (para un grupo de señales) o bien sigue sólo el control de potencia de la celda de servicio, es decir, desprecia la información de control de potencia de celdas vecinas y excluye cierta señalización de control de las celdas vecinas y excluye cierta señalización de control del control de potencia inter-celda (para otras señales, incluyendo señales RRC, señales de informe de estado de la memoria temporal y de transferencia, etc.).

De acuerdo con una realización de la presente invención, el citado desprecio de la información de control de potencia de las celdas vecinas implica ignorar un indicador de sobrecarga proporcionado por las citadas celdas de servicio con vistas a un control de potencia del terminal de telefonía móvil. Como se ha mencionado previamente, el indicador de sobrecarga puede ser recibido indirectamente de la celda vecina por medio de X2 o de otra interfaz, y a continuación la celda de servicio (como en E-UTRAN); o directamente desde la celda vecina (como la concesión relativa en WCDMA). Otra información de control de potencia de este tipo para ser despreciada puede referirse, por ejemplo, la inter-cell interference co-ordination (ICIC – Coordinación de Interferencia Inter-Celdas).

Así, la Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un terminal de telefonía móvil de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

El método empieza en la etapa 100, y sigue hacia la etapa 102, en la que se recibe un overload indicator (OI – Indicador de Sobrecarga). Como se ha dicho previamente, éste puede ser recibido desde la estación de base de radio de servicio, o la estación de base de radio que está experimentando la interferencia. Además, la invención contempla recibir notificación de interferencia por medio de ICIC, como se ha mencionado anteriormente, o una asignación relativa desde la estación de base de radio que experimenta la interferencia.

En la etapa 104, la potencia de transmisión del terminal de telefonía móvil es ajustada de acuerdo con el tipo de señal que está siendo transmitida, y en la etapa 106 el método finaliza.

Un primer grupo de señales, por ejemplo incluyendo algunos o todos los mensajes RRC (por ejemplo informes de estado de la memoria temporal, señales de transferencia), y/o señalización de RACH utilizada para alineamiento de tiempo, es transmitida despreciando la notificación de interferencia; un segundo grupo de señales son transmitidas teniendo en cuenta la notificación de interferencia. Así, el primer grupo de señales serán en general transmitidas utilizando una mayor potencia de transmisión que el segundo grupo de señales.

En general, el mecanismo que desprecia la información de control de potencia de celdas vecinas es ventajosamente aplicado por el terminal de telefonía móvil para los mensajes de control en los que es de una mayor importancia el que tales mensajes alcancen la estación de base de radio de servicio para conseguir un mayor rendimiento de red global y una menor velocidad de borrado de llamadas que obedeciendo al control de potencia de celda vecina (es decir indicaciones de interferencia). El mecanismo de control de potencia difiere del control de potencia ordinario seleccionando una deseada (por necesaria) potencia de transmisión del terminal de telefonía móvil basándose sólo en la situación de radio en la celda de servicio, mientras que ignora la información de celda con el fin de asegurar que la señalización de control alcanza verdaderamente la estación de base de radio de la celda de servicio.

En este contexto, las señales de transferencia incluyen, por ejemplo, informes de mediciones de transferencia, activación de transferencia, orden de transferencia y transferencia completa.

La presente invención puede ser aplicada de alguna de varias maneras. Por ejemplo, dos conjuntos de reglas de control de potencia de enlace ascendente del terminal de telefonía móvil pueden ser definidas y llevadas a efecto en el terminal de telefonía móvil: un conjunto de reglas para señales RRC, etc., y otro conjunto de reglas para otras señales. Alternativamente, una diferencia de potencia puede ser definida y aplicada con otras señales, dejando las señales RRC, etc., no afectadas por el OI. En otra realización, ambos conjuntos de señales pueden estar afectados por el OI, en mayor o menor medida. Así, la potencia de transmisión para señales RRC, etc., puede ser reducida en una primera cantidad, y la potencia de transmisión para otras señales reducida en una segunda cantidad, mayor.

En todas estas realizaciones, las reglas o ajustes de la potencia de transmisión pueden ser programadas en el terminal de telefonía móvil, transmitidas desde la estación de base de la celda de servicio, o incluso transmitidas desde la estación de base que está experimentando la interferencia.

Siguen a continuación tres ejemplos en los cuales puede ser utilizada la presente invención. No obstante, debe entenderse que la invención es igualmente aplicable a otras situaciones, como se ha descrito anteriormente.

5 E-UTRAN con control de potencia inter-celda coordinada por el UE: Se definen dos conjuntos de reglas de control de potencia del enlace ascendente del UE. Una información de celda vecina tomada en cuenta de manera ordinaria, por ejemplo, la información del indicador de geometría y de sobrecarga. Un segundo que se utiliza para mensajes RRC de enlace ascendente relativos a la transferencia. Este segundo sigue sólo al control de la celda de servicio, medición de control en la celda de servicio y control de bucle cerrado de la celda de servicio. Mediciones de control en celdas vecinas y mediciones de geometría, así como indicadores de sobrecarga de celdas vecinas son ignoradas.

10 E-UTRAN con control de potencia inter-celda coordinado mediante X2: Dos órdenes de control de potencia de bucle cerrado están estandarizadas para ser enviadas desde el eNodoB de servicio al UE. Una de las citadas órdenes es para mensajes relativos a transferencia y uno para mensajes de datos planificados y de otro control planificado (RRC). Esto puede hacerse como un nivel de control de potencia de celda de servicio y una diferencia de atenuación adicional para control de potencia inter-celda. Cuando el eNodoB recibe órdenes de restricción de potencia desde una celda vecina, la diferencia de atenuación es enviada al UE. El UE aplica una atenuación adicional de acuerdo con esa diferencia en todas las transmisiones de enlace ascendente excepto en mensajes relativos a transferencia.

15 EUL con RRC en canal compartido planificado: Los mensajes RRC Informedemedición y ActualizacióndeConjuntoactivaCompleta son enviados con un formato de transporte ignorando la asignación relativa de celdas vecinas.

20 Debe observarse que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran en lugar de limitar la invención, y que los expertos en la materia serán capaces de designar muchas realizaciones alternativas sin separarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. La frase "que comprende" no incluye la presencia de elementos o etapas distintas de las listadas en una reivindicación, "un" o "una" no incluye una pluralidad, y un único procesador u otra unidad pueden cumplir las funciones de varias unidades citadas de nuevo en las reivindicaciones. Cualquier signo de referencia en  
25 las reivindicaciones no será considerado como limitador de su alcance.

**REIVINDICACIONES**

1. Un equipo de usuario para un sistema de telecomunicaciones, comprendiendo el sistema de telecomunicaciones al menos una primera estación de base de radio, comprendiendo el equipo de usuario:
- 5 medios para controlar una potencia de transmisión del equipo de usuario, de manera que la citada potencia de transmisión tiene un primer valor para un primer conjunto de una o más señales enviadas sobre un canal físico entre el equipo de usuario y la primera estación de base de radio, y un segundo valor para un segundo conjunto de una o más señales enviado sobre el citado canal físico entre el equipo de usuario y la primera estación de base de radio,
- en el que el citado primer valor y el citado segundo valor son diferentes;
- 10 medios para recibir una indicación de que una o más señales desde el equipo de usuario están interfiriendo con una segunda estación de base de radio,
- en el que la citada potencia de transmisión está controlada basándose en la citada indicación.
2. Un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado segundo valor se controla basándose en la citada indicación.
- 15 3. Un equipo de usuario para un sistema de telecomunicaciones, comprendiendo el sistema de telecomunicaciones al menos una primera estación de base de radio y una segunda estación de base de radio, comprendiendo el equipo de usuario:
- medios para recibir una indicación de que una o más señales del equipo de usuario están interfiriendo con la segunda estación de base de radio;
- 20 un primer mecanismo de control de transmisión, para un primer conjunto de una o más señales enviado sobre un canal físico entre el equipo de usuario y la primera estación de base de radio, despreciando la citada indicación; y
- un segundo mecanismo de control de transmisión, para un segundo conjunto de una o más señales enviado sobre el canal físico entre el equipo de usuario y la primera estación de base de radio, teniendo en cuenta la citada indicación.
- 25 4. Un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 3, estando el citado mecanismo de control de transmisión adaptado para controlar una potencia de transmisión del equipo de usuario de manera que la citada potencia de transmisión tiene un primer valor para el citado primer conjunto de una o más señales, estando el citado segundo mecanismo de control de transmisión adaptado para controlar la citada potencia de transmisión del equipo de usuario de manera que la citada potencia de transmisión tiene un segundo valor para el citado conjunto de una o más señales,
- 30 en el que el citado primer valor y el citado segundo valor son diferentes.
5. Un equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 4, en el que el citado valor es mayor que el citado segundo valor.
- 35 6. Un equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer conjunto de una o más señales comprende señales de control.
7. Un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el citado primer conjunto de una o más señales comprende señales relativas a transferencia de la primera estación de base a una segunda estación de base.
- 40 8. Un equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer conjunto de una o más señales comprende informar acerca de una cantidad de datos en una memoria temporal del citado equipo de usuario.
9. Un equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo conjunto de una o más señales comprende señales de datos.
- 45 10. Un equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciónEs 1-9, en el que la citada indicación es recibida desde la primera estación de base.
11. Un equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la citada indicación es recibida desde la segunda estación de base.
12. Un método en un equipo de usuario de un sistema de telecomunicaciones, comprendiendo el sistema de telecomunicaciones al menos una primera estación de base de radio, comprendiendo el método:

controlarse una potencia de transmisión del equipo de usuario, de manera que la citada potencia de transmisión tiene un primer valor para un primer conjunto de una o más señales enviadas sobre un canal físico entre el equipo de usuario y la primera estación de base de radio, y un segundo valor para un segundo conjunto de una o más señales enviadas sobre el citado canal físico entre el equipo de usuario y la primera estación de base de radio,

5                    en el que el citado primer valor es mayor que el citado segundo valor,

recibir una indicación de que una o más señales del equipo de usuario están interfiriendo con una segunda estación de base de radio,

en el que la citada potencia de transmisión se controla basándose en la citada indicación.

10                    13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el citado primer valor y el citado segundo valor son controlados basándose en la citada indicación.

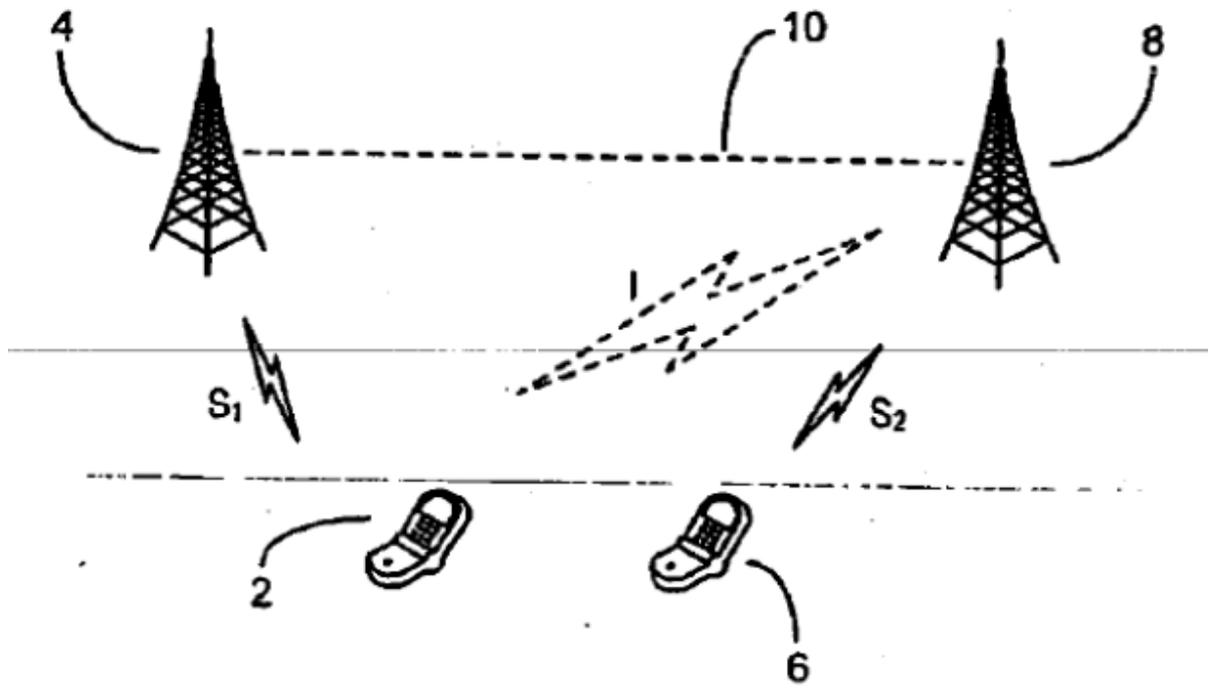


Figura 1

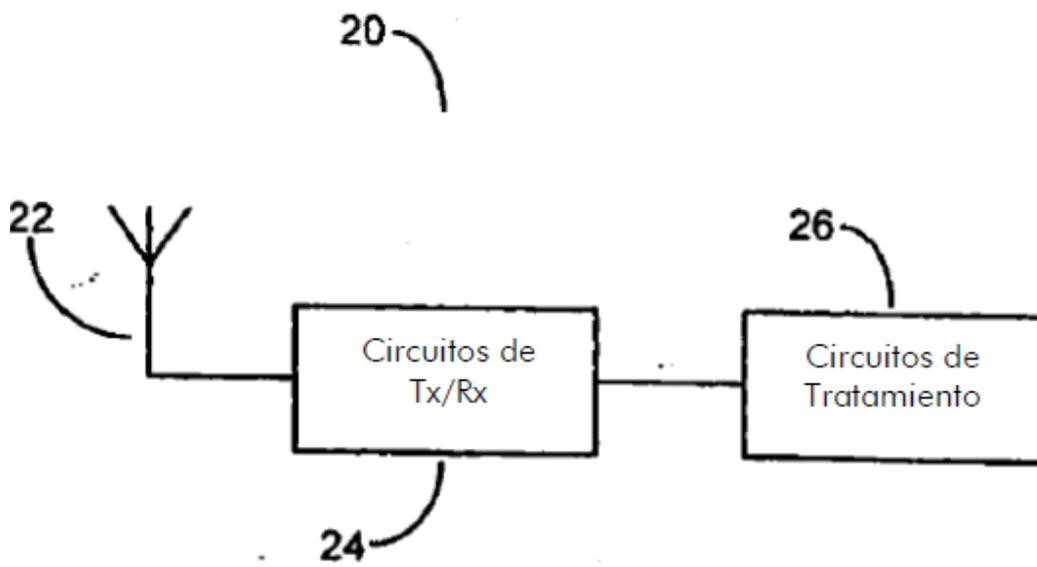


Figura 2

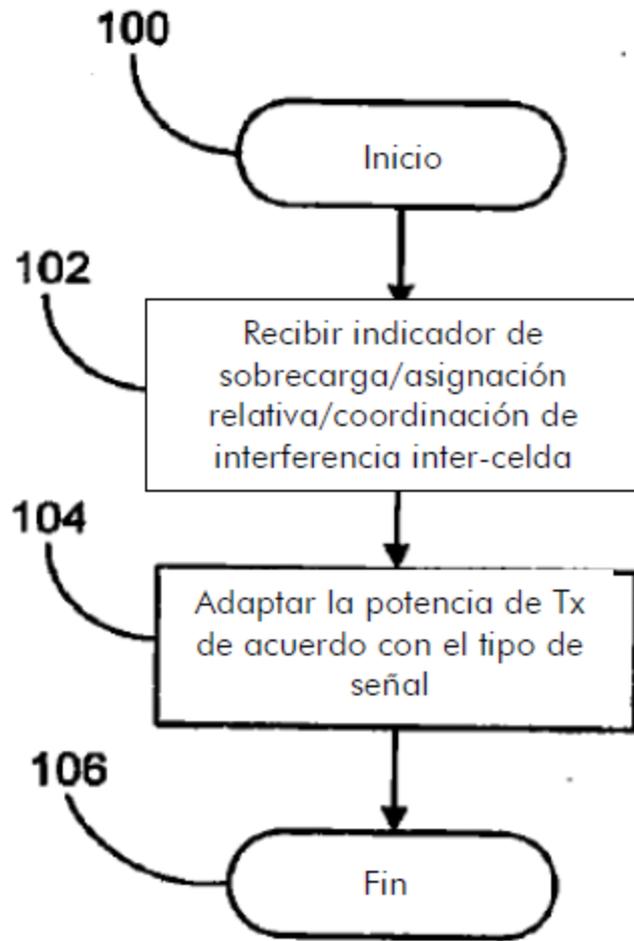


Figura 3