

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 814**

51 Int. Cl.:

H04W 76/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2005 E 05803677 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 1946578**

54 Título: **Método y aparato para limitar la interferencia de comunicación entre iguales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2013

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**AXNÄS, JOHAN;
FURUSKÄR, ANDERS y
DE BRUIN, PETER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 427 814 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para limitar la interferencia de comunicación entre iguales

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a un terminal móvil como se define en el preámbulo de la reivindicación 1 y una estación base como se define en el preámbulo de la reivindicación 7. La invención también se refiere a los métodos correspondientes como se define en los preámbulos de las reivindicaciones 11 y 18.

Antecedentes y técnica anterior

10 El espectro radio es un recurso limitado en redes inalámbricas. Por lo tanto, se hacen esfuerzos intensos para usar el espectro disponible tan eficientemente como sea posible. Con demandas en aumento de comunicación de datos y tasas de bit altas esto llegará a ser incluso más importante en el futuro.

Típicamente diferentes partes del espectro radio se conceden a operadores que construyen sistemas de comunicaciones que utilizan las partes relevantes. Estos sistemas pueden ser vistos como los sistemas primarios en cada parte respectiva del espectro radio.

15 Cuando una parte del espectro radio con licencia no se usa durante un periodo de tiempo para su propósito primario en cierta red geográfica, por ejemplo, para comunicación celular de área extensa, habrá un deseo de usarlo para otros propósitos.

Un uso potencialmente importante podría ser una comunicación entre iguales de corto alcance, es decir, una comunicación directa sin el uso de nodos intermediarios tales como estaciones base, entre los terminales de usuario usados en el sistema de comunicación primario del espectro con licencia.

20 Un uso típico de una comunicación entre iguales podría ser sobre cortas distancias, por ejemplo, para comunicación entre un teléfono celular y un ordenador portátil de una persona, o entre dos ordenadores portátiles en el mismo escritorio. Corta distancia significa que más bien que una potencia de transmisión baja es suficiente y por lo tanto un único recurso radio (frecuencia, intervalo de tiempo) que no se usa para el sistema primario se puede reutilizar para muchas sesiones de comunicación entre iguales simultáneas en lugares separados físicamente. Por lo tanto, se puede obtener un flujo máximo total más alto dentro del espectro dado, comparado con la comunicación a través del sistema primario. Este tipo de comunicación entre iguales también se puede ver como una parte natural de un concepto "siempre el mejor conectado", es decir, asegurar que se selecciona siempre el tipo de conexión que utiliza los recursos de red de la manera más eficiente en cualquier momento dado.

30 No obstante, dado que una comunicación entre iguales tendría lugar en un espectro con licencia, se puede esperar que los operadores de red requieran control de los recursos radio y la interferencia en la red. Soluciones de la técnica anterior para una comunicación entre iguales no tienen en cuenta esta necesidad.

35 El concepto TETRA (Radiocomunicaciones Terrenales con Concentración de Enlaces) proporciona un Modo Directo Gestionado (MDMO), descrito en el estándar EN300396-10 del ETSI: "Managed Direct Mode Operation (M-DMO)" permite el uso de DMO a ser controlada proporcionando un mecanismo por el cual se pueden dar frecuencias para uso de DMO durante un periodo de tiempo. El objetivo de M-DMO es restringir la transmisión por los terminales M-DMO de manera que no transmitirán en un área geográfica en la que no están autorizados a transmitir. La transmisión directa entre terminales se restringe por una señal de difusión que indica a qué terminales móviles se permite usar el modo directo. No hay restricciones en base al efecto real de la comunicación entre iguales en la red. La US 2003/0144003 A1 y la WO 2005/050919 A2 describen una comunicación entre iguales en redes inalámbricas.

40 Objeto de la invención

Es un objeto de la invención permitir comunicación directa entre terminales en una red inalámbrica mientras que mantiene el operador el control de la calidad de comunicación en la red.

Compendio de la invención

45 Este objeto se logra según la presente invención por un terminal móvil y un método correspondiente según los rasgos de las reivindicaciones 1 y 11 respectivas.

El objeto también se logra por una estación base y un método correspondiente según los rasgos de las reivindicaciones 7 y 18 respectivas.

50 Según la invención, se permite una comunicación entre iguales, pero se puede controlar por la red, por medio de señales de control transmitidas desde la estación base a uno de los terminales que participan en la comunicación, o a ambos, o a todos, los terminales.

Los aparatos y métodos según la invención permiten una supervisión y control central de la comunicación entre

iguales. Por ello, se permite una comunicación entre iguales en un espectro con licencia sin las desventajas mencionadas anteriormente. La comunicación entre iguales se puede permitir o denegar, por ejemplo, en dependencia de la situación de tráfico en la red.

5 La comunicación entre iguales se puede disponer con cambios menores o sin cambios al hardware de los terminales y estaciones base, dado que la interfaz radio ya está presente en los terminales. También, llega a ser posible para el operador de red tarificar por el uso del espectro del operador.

10 Los medios de comunicación están dispuestos preferiblemente para sondear el nivel de potencia en comunicación, entre iguales, directa con otro terminal móvil, Esto se puede hacer, por ejemplo, aumentando gradualmente el nivel de potencia durante el sondeo. Tal sondeo provocará el nivel de potencia más bajo posible, y por lo tanto un nivel mínimo de interferencia generada. Alternativamente, se puede definir un nivel de potencia máxima permitida, como el nivel de potencia máximo en que no se reciben denuncias de ninguna estación base u otros terminales. El sondeo también se puede llevar a cabo transmitiendo a un nivel de potencia fijo. Esto permite una comunicación entre iguales inmediata entre los terminales.

15 Los medios de comunicación se pueden disponer para aplicar un identificador entre iguales a la comunicación. El identificador entre iguales puede ser un único bit que indica que la comunicación es una comunicación entre iguales, o un identificador único para la sesión de comunicación entre iguales. El identificador entre iguales puede estar también implícito en la comunicación, tal como un patrón predefinido de variaciones de nivel de potencia usadas para un aumento gradual y/o durante la sesión de comunicación.

20 Para implementar esta función, el terminal móvil también puede comprender medios de interferencia para identificar una interferencia a partir de una comunicación entre iguales en la red de comunicación inalámbrica y para notificar dicha interferencia a la estación base. Esto permitirá decisiones sobre si se debería permitir o no una comunicación entre iguales, en base a cómo influye realmente a la red tal comunicación. Por supuesto, esta función también se puede implementar en teléfonos que no tienen por sí mismos las funciones requeridas para una comunicación entre iguales según la invención.

25 En este sentido se puede tener en cuenta el efecto real de la comunicación entre iguales sobre otra comunicación en la red y una comunicación entre iguales que perturba otra comunicación se puede terminar o permitir continuar con niveles de potencia inferiores.

El identificador entre iguales se puede asignar al terminal o la sesión de comunicación respectiva por la red, o se puede seleccionar por iguales.

30 Los medios de control de la estación base se pueden disponer para enviar dicha al menos una señal en respuesta a una petición recibida desde el primer terminal. Los medios de control se pueden disponer también para enviar dicha al menos una señal en respuesta a información de perturbación recibida desde otros terminales.

Por ejemplo, los medios de control se pueden disponer para enviar una señal si se permite comunicación entre iguales y/o si no se permite comunicación entre iguales.

35 En una realización, los medios de control de la estación base se disponen para determinar si se permite una comunicación entre iguales sobre la base de una información de interferencia recibida desde al menos un tercer terminal móvil en la red.

40 El método inventivo se puede iniciar por el primer terminal móvil que señala a una estación base en la red inalámbrica para pedir permiso para comunicar directamente con el segundo terminal móvil antes de iniciar la comunicación entre iguales.

45 Permitiendo tráfico entre iguales en la red de espectro con licencia los operadores pueden ofrecer nuevos servicios y, al mismo tiempo, aumentar el volumen de tráfico en la red. Con el tráfico entre iguales controlado por la red la utilización del espectro se puede aumentar. Algunas veces puede ser deseable permitir una admisión entre iguales incluso si impidiese o interfiriese con el tráfico normal en la red, dado que la alternativa puede ser usar los recursos radio de la red. Según la invención la red puede controlar el tráfico según la información encontrada solamente en la red acerca del uso de los recursos de red.

50 La comunicación entre iguales es interesante principalmente para comunicación a cortas distancias y tasas de bit altas. La latencia de transmisión se puede reducir significativamente si los nodos de red no están implicados. Para usuarios finales las transmisiones entre iguales en el espectro con licencia pueden ser más fiable que en el espectro sin licencia, en particular cuando, según la invención, el usuario está bajo la supervisión y control de la red.

Dos o más terminales pueden participar en una comunicación entre iguales. Es posible una difusión, en la que un terminal transmite la misma señal a una serie de otros terminales. Alternativamente, dos o más terminales pueden comunicar como encuentren adecuado.

Un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) corto es ventajoso, para asegurar que los terminales comprueban en

intervalos relativamente cortos si aún es aceptable o no una comunicación entre iguales.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá en más detalle a continuación, por medio del ejemplo y con referencia a los dibujos anexos en los que:

- 5 La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación móvil en el que se puede usar el método;
- La Figura 2 es un diagrama de secuencias de mensajes según una realización de la invención;
- La Figura 3 es un diagrama de flujo según una primera realización de la invención;
- La Figura 4 es un diagrama de flujo según una segunda realización de la invención;
- La Figura 5 es un diagrama de flujo según una tercera realización de la invención;
- 10 La Figura 6 ilustra, esquemáticamente, un terminal móvil que comprende las funciones necesarias según la invención;
- La Figura 7 es un diagrama de flujo del método como se experimenta por la estación base.

Descripción detallada de las realizaciones

15 La Figura 1 ilustra una red celular en la que se puede implementar la invención. La red incluye un número de estaciones base 1, cada una dispuesta para comunicar con uno o más terminales móviles 3 dentro de un área a menudo conocida como una celda. Normalmente, toda comunicación entre terminales móviles 3 pasa a través de la red, es decir, al menos a través de una estación base 1. Si los terminales móviles 3 están situados en diferentes celdas, también están implicadas unidades de conmutación y otras unidades de la red, no mostradas en la Figura 1, en formas bien conocidas en la técnica.

20 Según la invención, en ciertas circunstancias, dos terminales móviles pueden comunicar directamente uno con otro como se indica en la Fig. 1. La función básica para permitir tal comunicación directa, que a menudo se llama comunicación entre iguales, según la invención es un control de admisión realizado por una unidad en la red, preferiblemente la estación base. Para estas funciones de control, la estación base comprende una unidad de control 11, en adición a las unidades convencionales de una estación base. Realizaciones de la invención incluyen

25 sondeo y/o identificación de la comunicación, como se tratará en más detalle más adelante.

El terminal que inicia la comunicación entre iguales se puede conocer como el terminal "maestro" y el otro terminal se puede conocer como el terminal "esclavo".

30 Sondeo. Éste se usa para determinar un nivel de potencia adecuado a usar cuando se comunica entre los terminales móviles. El sondeo se puede permitir bajo petición desde el terminal a la estación base. Alternativamente, se puede permitir siempre un sondeo, o permitir según un mensaje de difusión.

Se puede realizar un sondeo selectivamente en portadoras/subportadoras en las que no se detectan otras señales, o en portadoras/subportadoras para las que la red lo permita. Puede ser necesario llevar a cabo un sondeo en intervalos de tiempo regulares, o después de ciertos eventos en la red, para asegurar que se usan siempre niveles de potencia mínimos.

35 Se puede realizar sondeo comenzando las transmisiones inmediatamente a un nivel de potencia fija, lo que se conoce normalmente que es suficiente para comunicación de corto alcance. Una forma más sofisticada es comenzar con un nivel de potencia inferior y aumentar sucesivamente la potencia hasta que ha sido alcanzado un nivel suficiente. Este principio se conoce como aumento gradual de potencia. Esto provocará un nivel de potencia mínimo, y por lo tanto un nivel mínimo de interferencia generada. La potencia durante el aumento gradual puede ser

40 cualquier función monótona o no monótona de tiempo. Durante la fase de sondeo se usan señales de reconocimiento desde el terminal de recepción por el terminal de iniciación para determinar si la señal se ha recibido, es decir, si el nivel de potencia es suficiente.

45 Durante la fase de sondeo los terminales móviles que experimentan interferencia a partir de la comunicación entre iguales pueden notificar ésta a su estación base de servicio o la estación base que sirve a los terminales móviles que participan en la comunicación entre iguales. Si el sondeo no ha provocado niveles de interferencia inaceptables, la estación base de servicio admite la comunicación entre iguales. Los terminales móviles puede notificar la interferencia experimentada durante la sesión entre iguales también. La reacción de la estación base puede ser un mensaje de eliminación P2P para suspender la sesión entre iguales o un mensaje de reducción P2P para reducir los niveles de potencia usados para la sesión entre iguales. Se pueden usar diferentes niveles de potencia por los

50 diferentes terminales implicados, por ejemplo, si un terminal está cerca de, y puede perturbar, otros terminales, mientras que el otro terminal está situado muy lejos de otros terminales.

5 Identificación. Se identifica tráfico directo, o entre iguales de manera que se puede reconocer por otros nodos o unidades en la red como tal. Se asigna un identificador específico a una comunicación entre iguales para hacerla separable de la comunicación habitual. Debido a esto, otros nodos pueden escuchar y oponerse si su comunicación se interfiere. El uso de un identificador específico para tráfico entre iguales asegura que los terminales que se perturban por tráfico habitual, (no entre iguales) notifican esto a la red.

La identificación puede ser implícita en que se puede usar un patrón especial de características de aumento gradual para identificar una transmisión entre iguales indirectamente a través de variaciones similares en informes de CQI desde los terminales interferidos.

10 La identidad entre iguales puede ser solamente un único bit de información (indicando o no comunicación entre iguales), o incluir una identidad única para la conexión entre iguales.

Un número de identidad para cada conexión entre iguales se puede asignar por la red, o se puede seleccionar aleatoriamente por iguales. Esta última es particularmente útil si va a ser realizado sondeo sin una petición anterior.

15 Control de admisión. Solamente se permite comunicación entre iguales cuando la interferencia en la red se puede mantener en un nivel aceptable, de manera que la calidad de servicio es satisfactoria. El control de admisión se puede ejecutar por la estación base enviando mensajes de aprobación OK cuando se permite al terminal móvil transmitir directamente a otro terminal móvil. Alternativamente, la estación base puede enviar un mensaje de no aprobación OK cuando no se permite comunicación directa. En este caso el terminal puede continuar transmitiendo si no se recibe un mensaje de no aprobación OK explícito. Por supuesto, la estación base también puede enviar mensajes tanto cuando se permite comunicación directa como cuando no.

20 Se puede usar un mensaje de difusión general desde la estación base para indicar si se permite o no un sondeo en un cierto momento. Por ejemplo, si hay mucho tráfico en la red una comunicación entre iguales puede no ser permitida en absoluto y por lo tanto no se permite sondeo. En momentos cuando el tráfico es bajo se puede permitir siempre a los terminales iniciar un sondeo sin ninguna petición a la estación base.

25 El control de admisión en el inicio de un sondeo o una comunicación se inicia normalmente por el primer terminal móvil que solicita permiso para un sondeo, o para iniciar una comunicación entre iguales, desde la estación base. También se puede ejecutar durante la comunicación entre iguales. Por ejemplo, si la estación base recibe informes desde otros terminales móviles que la comunicación entre iguales causa interferencia, puede ordenar que sea terminada la comunicación entre iguales, o que el nivel de potencia sea reducido. Alternativamente, para que la comunicación continuada sea permitida se pueden requerir señales de aprobación OK en intervalos regulares desde la estación base a uno o más de los terminales. La señal se puede enviar a cualquiera de los terminales, o a ambos.

30 La admisión se puede dar para la portadora entera, o una o más partes de la portadora. El permiso para transmitir se puede señalar a uno o ambos iguales.

35 Puede ser posible que solamente se permita transmitir a uno de los terminales, por ejemplo si el otro terminal no puede transmitir sin perturbar otro tráfico. En este caso, se puede permitir al otro terminal enviar señales de reconocimiento (ACK) y/o no reconocimiento (NACK) a través de la red en lugar de enviarlas entre iguales.

Si la admisión se deniega, el mensaje se puede acompañar por una sugerencia para que otro recurso radio pueda ser sondeado, por ejemplo, otra portadora.

40 Si, en algún punto durante una comunicación entre iguales, se determina que perturba a otros terminales en la red, la estación base puede ordenar finalizar la comunicación entre iguales. Típicamente, antes de la participación en una comunicación entre iguales de nuevo el terminal debe esperar un cierto periodo de tiempo y/o realizar de nuevo un sondeo.

45 Es posible que solamente se perturbe una parte del tráfico en la red, por ejemplo, solamente el tráfico de enlace descendente o solamente de enlace ascendente. Es probablemente que el tráfico de enlace descendente puede ser más propenso a perturbaciones. Por lo tanto, se puede ordenar que los terminales puedan usar solamente los intervalos de tiempo/frecuencia usados para el enlace ascendente para una comunicación entre iguales. Por supuesto, también se puede permitir usar solamente los intervalos de tiempo/frecuencia usados para el enlace descendente de una manera similar si ésta se encuentra que sea ventajosa. En muchos casos, el terminal puede saber o puede ser capaz de determinar por sí mismo, qué intervalos de tiempo/frecuencia se usan para el enlace ascendente y enlace descendente, respectivamente. En caso negativo, esta información se puede encontrar en el mensaje de aprobación OK transmitido desde la estación base. Este mensaje de aprobación OK también puede comprender otros tipos de limitaciones, por ejemplo, una duración máxima para la conexión entre iguales.

50 La tarificación de la comunicación se puede hacer dependiente de si el maestro o el esclavo, o ambos, o ninguno, están abonados en la red primaria. La tarificación también se puede basar en cuántos otros usuarios se interfieren, cuántos están bastante cerca para ser potencialmente interferidos, la potencia usada en la comunicación entre iguales, u otros factores. Por ejemplo, se puede usar una tasa inferior, o la comunicación entre iguales puede estar libre de cargo, si el terminal maestro o ambos terminales están abonados en la red primaria. Según otro ejemplo, la

comunicación entre iguales puede estar libre de carga si no se interfieren otros usuarios.

La Figura 2 es un diagrama de secuencias de mensajes que ilustra la señalización entre diferentes unidades en la red según una realización de la invención. Las unidades que participan son:

5 El primer terminal de usuario implicado en la comunicación entre iguales, T1, el segundo terminal de usuario implicado en la comunicación entre iguales, T2, un tercer terminal de usuario que no está implicado en la comunicación entre iguales, T3, la primera estación base, BS1, a la que está conectado el primer terminal de usuario T1 y la segunda estación base, BS2, a la que está conectado el segundo terminal de usuario T2. Por supuesto, T1 y T2 pueden estar conectados a la misma estación base, por ejemplo, a la BS1.

10 Según esta realización la señalización comienza con el primer terminal de usuario T1 que envía una petición de sondeo A a la primera estación base BS1. La estación base responde enviando un mensaje de aprobación OK de sondeo B. El primer terminal T1 entonces sondea al segundo terminal T2 como se trató anteriormente. Las señales de sondeo se ilustran como dos líneas discontinuas C. El tercer terminal T3 escucha las señales de sondeo entre el primer y el segundo terminal T1, T2. Si el tercer terminal T3 experimenta interferencia, o interferencia por encima de un cierto nivel, puede informar o bien a la primera estación base BS1, o a la estación base a la que está conectado sobre esto. La primera estación base entonces decide si se debería permitir o no una comunicación entre iguales entre el primer y el segundo terminal, sobre la base de cualesquiera informes de interferencia desde el tercer, o cualquier otro, terminal. Si no se notifica interferencia, o solamente una interferencia por debajo de un cierto nivel, entonces se transmitirá una señal de aprobación OK D desde la estación base BS1 al terminal móvil T1, para indicar que la comunicación entre iguales puede seguir. La comunicación entre iguales entre el primer y segundo terminal T1, T2 se ilustra como tres flechas lisas E.

15 El tercer terminal T3 continuará escuchando durante la comunicación entre iguales y puede notificar una interferencia en cualquier momento. Como se trató anteriormente, la comunicación entre iguales se puede identificar sobre la base de un identificador añadido a los mensajes, o un patrón de nivel de potencia predefinido durante un sondeo. Después de un rato se realiza un nuevo sondeo, mostrado como las líneas discontinuas F, y se recibe una nueva señal de aprobación OK G desde la estación base. Alternativamente, la estación base recibe una indicación de perturbación desde el tercer terminal T3 que está siendo perturbado, mostrada como una línea de puntos I, y envía una señal de eliminación/reducción, también mostrada como una línea de puntos K al terminal móvil T1. Después de esta señal de eliminación/reducción la comunicación o bien continúa con una potencia inferior, o bien se termina.

20 Tanto el diagrama de secuencias de mensajes en la Figura 2 como los diagramas de flujo en las Figuras 3-5 de más adelante comienzan en el punto donde un primer terminal ha decidido que quiere iniciar una comunicación entre iguales si es posible. Este punto puede estar precedido de otros pasos, tales como una secuencia corta de señalización entre el primer terminal y el terminal o terminales con los cuales quiere comunicar. Esto es común en la técnica y no se trata en ningún detalle aquí, dado que no es importante para la invención. La comunicación entre iguales también se puede iniciar por el usuario del terminal, o por la estación base. En este último caso, se transmite un comando desde la estación base al terminal sin ninguna petición desde este terminal.

La Figura 3 es un diagrama de flujo de una primera realización de la invención como se ve por el terminal móvil.

En el paso S31 el primer terminal, o maestro pide permiso para iniciar un sondeo para una comunicación entre iguales con otro terminal.

40 En el paso S32 el primer terminal recibe una señal de "aprobación OK al sondeo" desde la estación base. En el paso S33 el primer y segundo terminales realizan un sondeo.

En el paso S34 se recibe una señal de permiso o una señal de denegación desde la estación base tanto en el primer como el segundo terminal, o sólo en el primer terminal.

45 En el paso S35 se evalúa la señal recibida desde la estación base. En caso afirmativo pasa al paso S36; en caso negativo, fin del procedimiento.

En el paso S36 se realiza una comunicación entre iguales entre el primer y el segundo terminal.

En el paso S37 el terminal comprueba si se ha recibido una señal de eliminación o una señal de reducción desde la estación base. Si se ha recibido una señal de eliminación, pasa al paso S39; si se ha recibido una señal de reducción, pasa al paso S38; si no se ha recibido ninguna señal, vuelve al paso S36.

50 En el paso S38 el nivel de potencia usado por uno o ambos terminales se reduce y el procedimiento vuelve al paso S36.

En el paso S39 se desconecta la comunicación entre iguales.

Este método se puede variar de una serie de formas, por ejemplo, las siguientes.

Los pasos S31 y S32 se pueden omitir, por ejemplo si se permite siempre un sondeo, o si se ha distribuido un mensaje de difusión que indica que se permite un sondeo.

En el paso S33 el sondeo puede ser implícito, es decir, se puede realizar durante la comunicación entre iguales entre los terminales.

- 5 En el paso S34 el permiso, o la denegación, pueden ser implícitos. En el primer caso, se permite una comunicación entre iguales si no se recibe ninguna señal desde la estación base. En este último caso, se deniega una comunicación entre iguales si no se recibe una señal de aprobación OK explícita desde la estación base.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de una segunda realización de la invención como se experimenta por el terminal.

- 10 En el paso S41 el primer terminal, o maestro, pide permiso para iniciar un sondeo para comunicación entre iguales con otro terminal.

En el paso S42 el primer terminal recibe una señal de "aprobación OK al sondeo" desde la estación base. En el paso S43 el primer y segundo terminal realizan un sondeo.

En el paso S44 se recibe una señal de permiso o una señal de denegación desde la estación base tanto en el primer como el segundo terminal, o sólo en el primer terminal.

- 15 En el paso S45 se evalúa la señal recibida desde la estación base. En caso afirmativo pasa al paso S46; en caso negativo, fin del procedimiento.

En el paso S46 se realiza una comunicación entre iguales entre el primer y el segundo terminal.

- 20 En el paso S47 el terminal comprueba si se ha recibido una señal de aprobación OK desde la estación base. Si se ha recibido una señal de aprobación OK, vuelve al paso S46; si no se ha recibido una señal de aprobación OK, pasa al paso S48.

En el paso S48 se desconecta la comunicación entre iguales.

Como en la Figura 3, los pasos S41 y S42 se pueden omitir. En el paso S43 el sondeo puede ser implícito. En el paso S44 el permiso, o la denegación, pueden ser implícitos.

- 25 La Figura 5 es un diagrama de flujo de una realización más simple de la invención que aquéllas mostradas en las Figuras 3 y 4. En el paso S51 el terminal móvil simplemente comienza la comunicación con el segundo terminal. La comunicación puede comenzar con un sondeo o puede comenzar inmediatamente. En el paso S52 se recibe una señal de aprobación OK o una señal de no aprobación OK desde la estación base. Según esta realización el terminal continuará comunicando hasta que se reciba una señal de no aprobación OK. La señal de no aprobación OK puede ser una señal de eliminación o de reducción, es decir, puede ordenar desconectar los terminales, o reducir la potencia usada para la comunicación entre iguales. Si se recibe una señal de no aprobación OK la comunicación entre iguales se desconecta en el paso S53. Según una primera variante de esta realización, se requiere una señal de aprobación OK desde la estación base después de un cierto periodo de tiempo. En este caso, la comunicación entre iguales se puede terminar si no se recibe una señal de aprobación OK desde la estación base dentro de un cierto periodo de tiempo después del comienzo de la comunicación entre iguales.

- 30 35 La Figura 6 ilustra un terminal móvil 3 según la invención. El terminal móvil 3 comprende una antena 31 para comunicar con la estación base, y con otros terminales móviles en una comunicación entre iguales. Una parte de transmisión 32 y una parte de recepción 33 están conectadas a la antena. Tanto la parte de transmisión 32 como la parte de recepción 33 están controladas por un procesador 34. Todo esto es bien conocido en la técnica. Según la invención además de las funciones convencionales del terminal, el procesador 34 comprende funciones software para controlar la comunicación entre iguales, y la comunicación con la estación base relacionada con la comunicación entre iguales.

- 40 45 En particular el procesador 34 comprende una unidad de comunicación 35 para iniciar una comunicación entre iguales con otro terminal móvil y una unidad de control 36 para recibir señales desde la estación base relacionada con la comunicación entre iguales y actuar tras estas señales. En particular, la unidad de control 36 está dispuesta para recibir e interpretar señales de aprobación OK y no aprobación OK, o señales de reducción, desde la estación base e iniciar, continuar, o desconectar la comunicación entre iguales según se ordene por estas señales. La unidad de control 36 también puede estar dispuesta para transmitir una petición de sondeo a la estación base y esperar una respuesta desde la estación base antes de un sondeo o una transmisión. De esta manera, la unidad de control 36 controla la comunicación entre iguales realizada por la unidad de comunicación 35.

- 50 Según una realización de la invención la unidad de comunicación 35 está dispuesta para transmitir señales de sondeo al segundo terminal móvil antes de participar en la comunicación. Las señales de sondeo se pueden enviar con un nivel de potencia fijo que se supone que sea apropiado, o puede iniciar en un nivel de potencia inferior y aumentar si es necesario, como se trató anteriormente.

- 5 Según una realización de la invención la unidad de comunicación 35 está dispuesta para añadir un identificador a las sondas entre iguales y la comunicación entre iguales, para permitir a la estación base, y otros terminales que se pueden perturbar por ella identificarla como entre iguales e informar esto a la estación base. Por consiguiente el procesador también comprende medios de interferencia 37 dispuestos para detectar cualquier perturbación causada por otros terminales y, si se identifica como una comunicación entre iguales en base a dicho identificador, informar de la perturbación a la estación base.
- Como un experto reconocerá las diferentes unidades 35, 36, 37 son unidades lógicas solamente, previstas para propósitos de ilustración solamente. Por supuesto, las funciones podrían ser realizadas por la misma unidad, o estar distribuidas en diferentes unidades como se encuentre que sea funcional.
- 10 La Figura 7 es un diagrama de flujo del método como se experimenta por la estación base. De nuevo, como será obvio a partir de las discusiones anteriores, son posibles una serie de variantes.
- En el paso S71 se recibe una petición desde un terminal para iniciar un sondeo para una comunicación entre iguales con otro terminal.
- 15 En el paso S72 la estación base determina si se aprueba OK iniciar un sondeo. En caso afirmativo, pasa al paso S73; en caso negativo, pasa al paso S76.
- En el paso S73 la estación base envía una respuesta al terminal móvil indicando si es aceptable un sondeo.
- En el paso S74 la estación base determina si se han recibido informes de interferencia cualesquiera causados por la comunicación entre iguales. En caso afirmativo, pasa al paso S76; en caso negativo, pasa al paso S75.
- 20 Paso S75: la estación base envía una respuesta al terminal móvil indicando que se aprueba OK iniciar una comunicación entre iguales y vuelve al paso S74.
- Paso S76: la estación base indica al terminal móvil que no se permite un sondeo y/o una comunicación entre iguales y, si está en curso, se debería terminar.
- 25 Como antes, los pasos S71 y S72 son opcionales y se pueden omitir. El terminal puede iniciar un sondeo y/o una comunicación entre iguales sin pedir explícitamente permiso de la estación base. La señalización en los pasos S73, S75 y S76 se puede sustituir en cada caso por señales de aprobación OK o no aprobación OK implícitas, respectivamente. En los pasos S73 y S75 esto significaría que si se permite una comunicación entre iguales, no se envía ninguna señal desde la estación base. El terminal puede entonces participar en una comunicación entre iguales hasta que se recibe un comando de reducción/eliminación desde la estación base. Por el contrario, en el
- 30 paso S76 el comando para detener una comunicación entre iguales puede ser implícito porque se requiere una señal de aprobación OK en ciertos momentos para que el terminal continúe una comunicación entre iguales. En el paso S76 la estación base puede enviar también una señal de reducción entre iguales al terminal móvil, para indicar que la comunicación entre iguales puede continuar pero con un nivel de potencia reducida.

REIVINDICACIONES

1. Un terminal móvil (3) para uso en una red de comunicación inalámbrica, dicho terminal (3) que comprende medios para comunicar con una estación base en dicha red de comunicación con una estación base en dicha red de comunicación, dichos terminales móviles (3) que comprenden
- 5 - medios de comunicación (35) para iniciar una comunicación entre iguales directa con un segundo terminal móvil; dicho terminal móvil **caracterizado por**
- medios de control (36) para desconectar dicha comunicación directa en dependencia de las señales recibidas desde la estación base, en donde las señales comprenden mensajes que indican si se permite la comunicación entre iguales en base a la información de interferencia recibida desde al menos un tercer terminal móvil, y en
- 10 donde se permite la comunicación entre iguales cuando una interferencia en la red de comunicación inalámbrica se mantiene en un nivel aceptable;
- y en donde dichos medios de comunicación (35) se disponen para aplicar un identificador entre iguales a la comunicación.
2. Un terminal móvil según la reivindicación 1, en el que los medios de comunicación (35) se disponen para sondear el nivel de potencia en una comunicación entre iguales, directa con otro terminal móvil.
3. Un terminal móvil según la reivindicación 2, en donde los medios de comunicación (35) se disponen para sondear el nivel de potencia aumentando gradualmente el nivel de potencia durante el sondeo.
4. Un terminal móvil según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el identificador entre iguales es un único bit que indica que la comunicación es una comunicación entre iguales.
- 20 5. Un terminal móvil según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el identificador entre iguales es un identificador único para la sesión de comunicación entre iguales.
6. Un terminal móvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además comprende medios de interferencia para identificar la interferencia de una comunicación entre iguales en la red de comunicación inalámbrica y para notificar dicha interferencia a la estación base.
- 25 7. Una estación base para uso en una red de comunicación inalámbrica, dicha estación base que comprende medios de comunicación para comunicar con al menos un terminal móvil (3) en la red de comunicación móvil, dicha estación base **caracterizada porque** comprende
- medios de control (11) para controlar una comunicación entre iguales entre al menos un primer y un segundo terminal móvil (3) en la red transmitiendo a al menos uno de los terminales al menos una señal que indica si el
- 30 terminal (3) puede participar o no en una comunicación entre iguales, en donde dichos medios de control (11) se disponen para determinar si se permite una comunicación entre iguales sobre la base de una información de interferencia recibida desde al menos un tercer terminal móvil en la red y en donde se permite la comunicación entre iguales cuando una interferencia en la red de comunicación inalámbrica se mantiene en un nivel aceptable.
8. Una estación base según la reivindicación 7, en donde los medios de control (11) se disponen para enviar dicha al menos una señal en respuesta a una petición recibida desde el primer terminal.
- 35 9. Una estación base según la reivindicación 7 u 8, en donde los medios de control (11) se disponen para enviar una señal si se permite una comunicación entre iguales.
10. Una estación base según cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en donde los medios de control (11) se disponen para enviar una señal si no se permite una comunicación entre iguales.
- 40 11. Un método en un primer terminal móvil de establecimiento de comunicación entre dicho primer y un segundo terminal móvil en una red de comunicación inalámbrica, dicho método que comprende los siguientes pasos:
- comunicar directamente, entre iguales, (S36, S46, S51) con el segundo terminal móvil, dicho método caracterizado por
- desconectar (S39, S48, S53) la comunicación entre iguales en dependencia de las señales de control recibidas
- 45 desde la estación base, en donde las señales de control comprenden mensajes que indican si se permite la comunicación entre iguales en base a la información de interferencia recibida desde al menos un tercer terminal móvil, y en donde se permite la comunicación entre iguales cuando la interferencia en la red de comunicación inalámbrica se mantiene en un nivel aceptable, dicho método que además comprende el paso de añadir un identificador a la comunicación entre iguales para identificarla como una comunicación entre iguales.
- 50 12. Un método según la reivindicación 11, que además comprende el paso que el primer terminal móvil señale a una estación base en la red inalámbrica para pedir permiso para comunicar directamente con el segundo terminal

móvil antes de iniciar una comunicación entre iguales.

13. Un método según la reivindicación 11 o 12, que además comprende el paso de sondeo (S33, S43) entre el primer y segundo terminal móvil para determinar un nivel de potencia adecuado.

5 14. Un método según la reivindicación 13, en donde el sondeo se realiza por medio de aumento gradual de potencia.

15. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-14, que además comprende el paso de desconectar (S39, S48, S53) la comunicación entre iguales si se recibe una señal de eliminación desde la estación base.

10 16. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-15, que además comprende el paso de reducir la potencia (S38) usada para una comunicación entre iguales si se recibe una señal de reducción desde la estación base.

17. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-16, que además comprende el paso de desconectar (S39, S48, S53) la comunicación entre iguales si no se recibe una señal de aprobación OK desde la estación base.

15 18. Un método en una estación base para uso en una red de comunicación inalámbrica, dicha estación base que comprende medios de comunicación para comunicar con al menos un terminal móvil (3) en la red de comunicación, dicho método **caracterizado por**

- recibir (S74) información de interferencia desde al menos un tercer terminal móvil en la red;

20 - transmitir (S75; S76) a al menos uno del primer terminal móvil y el segundo terminal móvil al menos una señal que indica, en base a la información de interferencia recibida, si puede participar o no el al menos un terminal móvil (3) en una comunicación entre iguales, en donde se permite comunicación entre iguales cuando la interferencia en la red de comunicación inalámbrica se mantiene en un nivel aceptable.

19. Un método según la reivindicación 18, en donde transmitir al menos una señal comprende transmitir dicha al menos una señal en respuesta a una petición recibida desde el primer terminal.

20. Un método según la reivindicación 18 o 19, en donde transmitir al menos una señal comprende transmitir dicha al menos una señal si se permite una comunicación entre iguales.

25 21. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 18-19, en donde transmitir al menos una señal comprende transmitir dicha al menos una señal si no se permite una comunicación entre iguales.

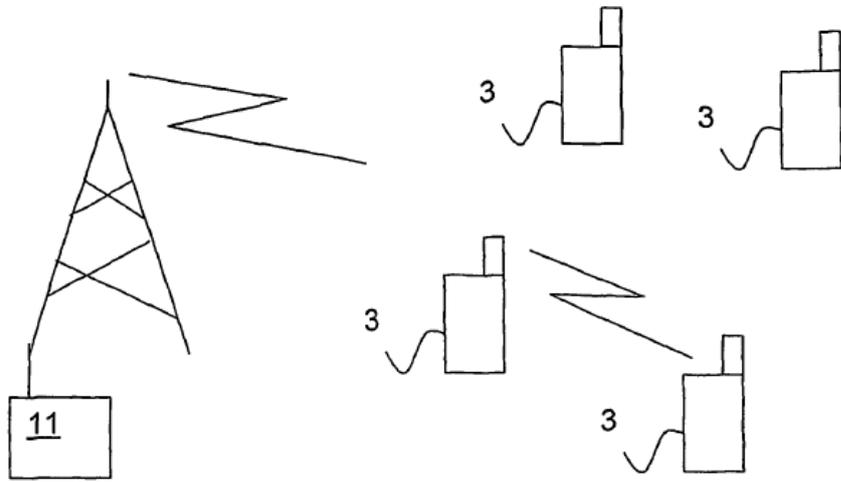


Fig. 1

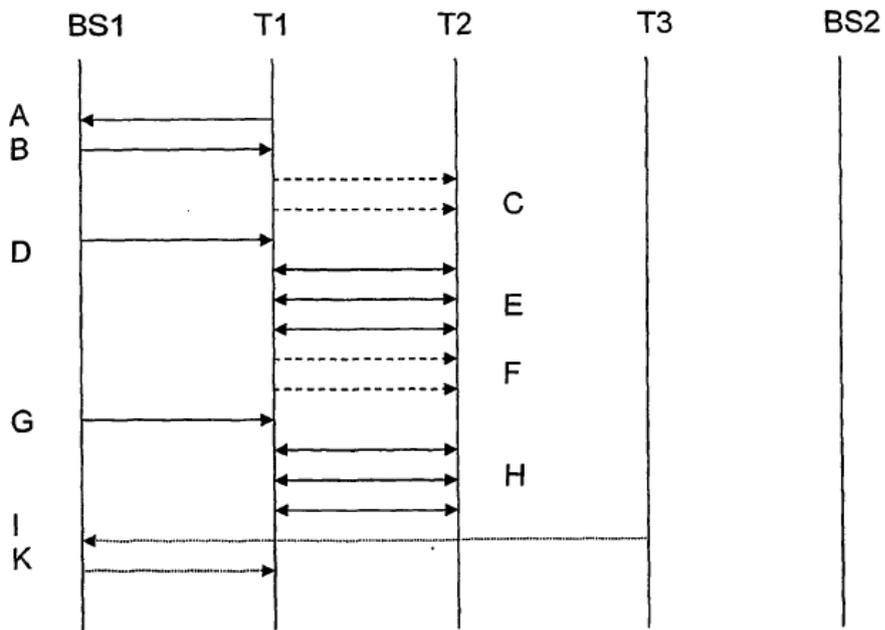


Fig. 2

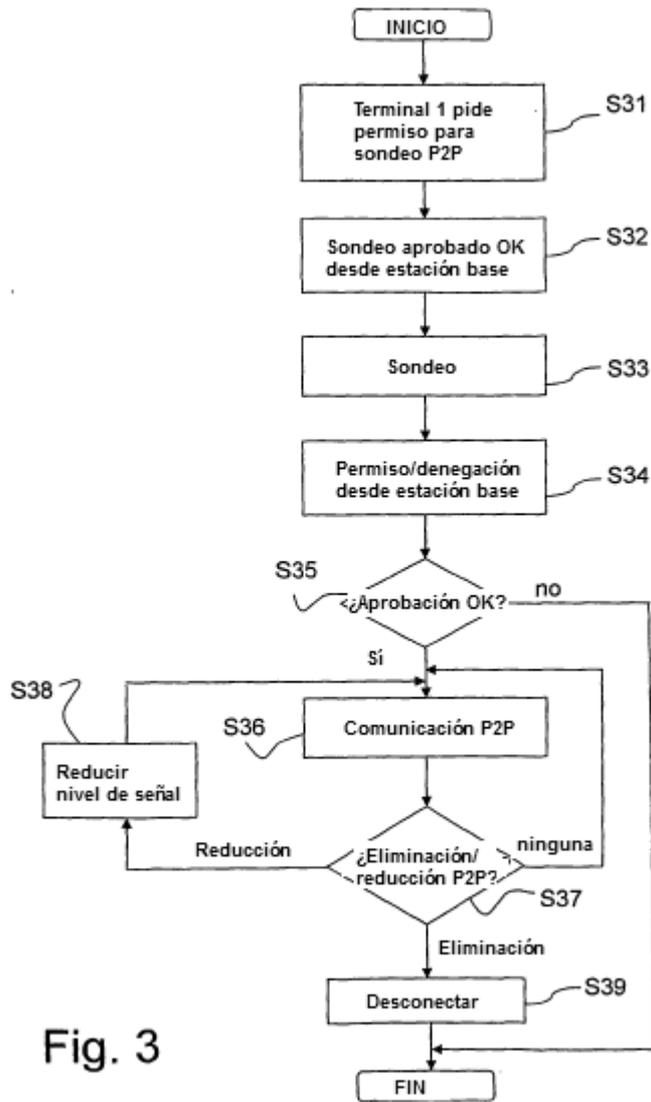


Fig. 3

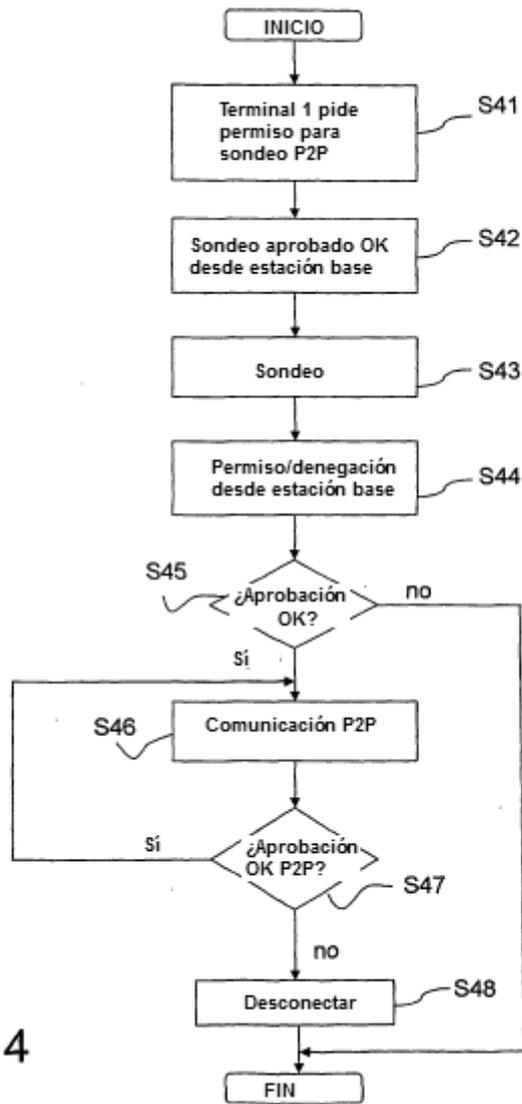


Fig. 4

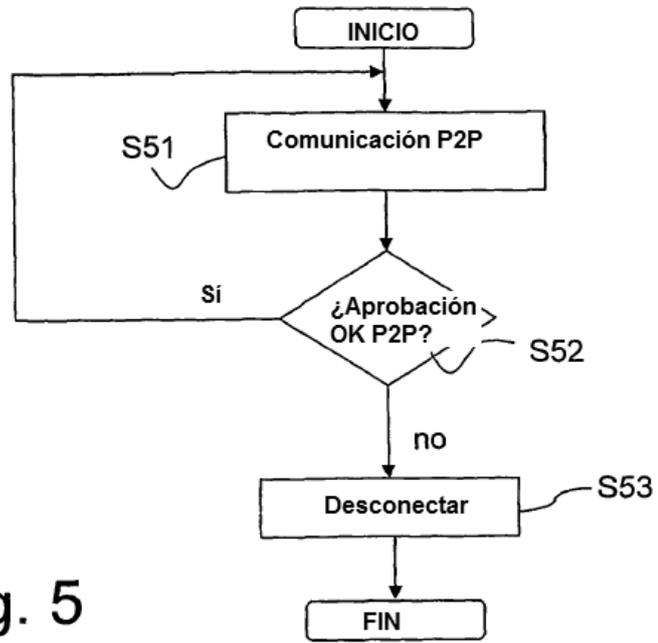


Fig. 5

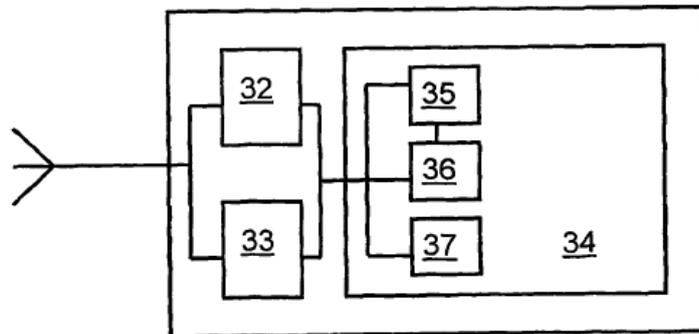


Fig. 6

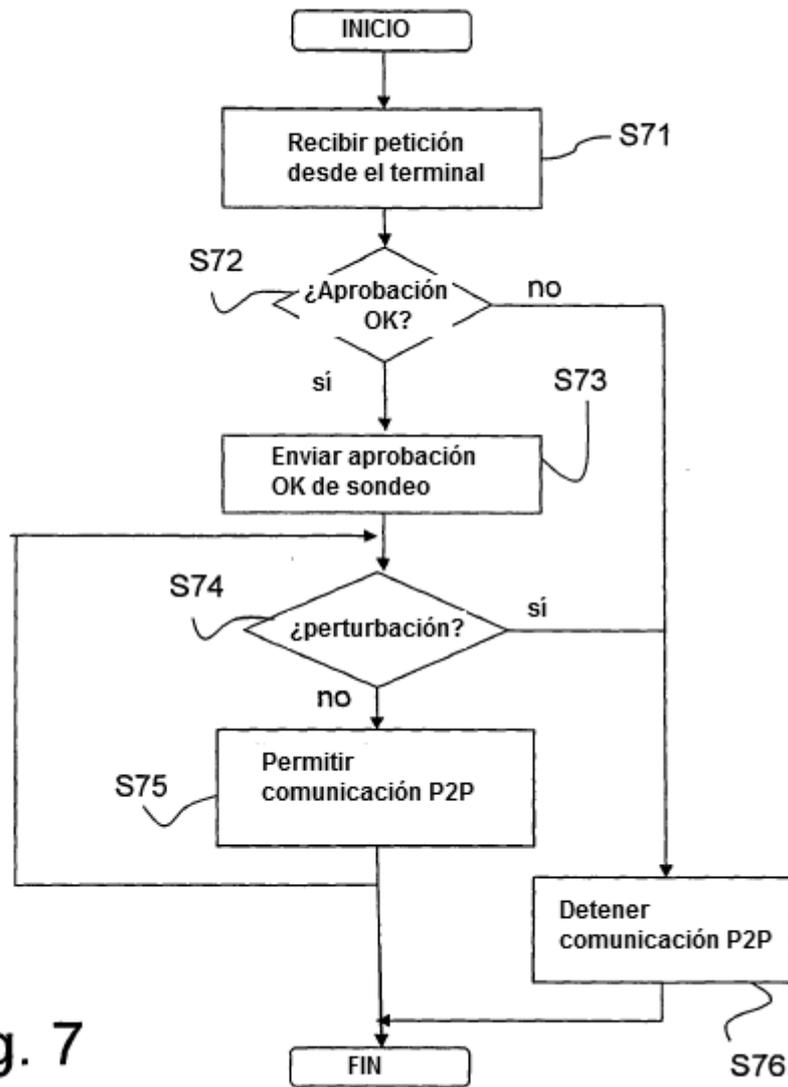


Fig. 7