



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 300 127**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99101190 .9**

86 Fecha de presentación : **22.01.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **0932318**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.1999**

54

Título: **Procedimiento para el cambio de canal en un sistema de telecomunicación digital.**

30

Prioridad: **26.01.1998 IT MI98A0129**

73

Titular/es: **Italtel S.p.A.**
Via Reiss Romoli, Castelletto
20019 Settimo Milanese, IT
Siemens S.p.A.

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

72

Inventor/es: **De Benedittis, Rosella y**
Betti, Alessandro

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

74

Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 300 127 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

Procedimiento para el cambio de canal en un sistema de telecomunicación digital.

5 La presente invención se refiere a los sistemas de telecomunicación digital con técnica de acceso por división de tiempo, TDMA (*Time Division Multiple Access*, acceso múltiple por división de tiempo), y en particular, a un sistema según la tecnología DECT (*Digital Enhanced Cordless Telecommunications*, telecomunicaciones inalámbricas digitales mejoradas).

10 De manera más precisa, la invención se dirige a las modalidades de cambio del denominado portador (indicado en lo sucesivo en el presente documento con significado equivalente por el término “canal de radio”) definido por el par ranura de tiempo/frecuencia a través del que se produce la conexión entre dos unidades transceptoras (una unidad PP móvil (*Portable Part*, parte portátil) y una unidad RFP fija (*Radio Fixed Part*, parte fija de radio)).

15 Tal como ya se conoce, en un sistema DECT, la transmisión y recepción de las señales entre ambas unidades de radio, móvil (parte (PP) portátil) y fija (parte (RFP) fija de radio)) está dispuesta en tramas. La trama se divide en dos medias tramas: normalmente, la primera media trama se utiliza en la dirección de fija a móvil (dirección de enlace descendente) y la segunda se utiliza en la dirección de móvil a fija (dirección de enlace ascendente). Tal como se representa en la figura 1, cada media trama se subdivide en 12 ranuras de tiempo de tipo completo, dentro de las cuales se produce la transmisión de rice de la señal útil según la técnica TDMA. Dentro de una ranura de tiempo específica la transmisión de una señal utiliza una de las 10 portadoras/radiofrecuencias asignadas en la banda (1800 a 1900 MHz) asignada a los sistemas DECT.

20 Para conexiones del tipo dúplex, utilizadas por ejemplo para llamadas telefónicas, los canales de transmisión y recepción de una unidad de radio (los canales de recepción y transmisión de la otra unidad de radio interactiva, respectivamente) utilizan la misma portadora de radio y ranuras de tiempo separadas media trama. La figura 2 muestra un ejemplo de asignación de ranuras de tiempo para una llamada telefónica, (según la terminología DECT, un portador dúplex completo).

30 En los sistemas según la norma DECT también se definen conexiones asimétricas, utilizadas preferiblemente para transmisión de datos. Una conexión asimétrica puede establecerse mediante uno (o más) portadores dúplex (es decir, un par de ranuras completas separadas por media trama con una dirección opuesta y la misma portadora de radio) y/o portadores simples (es decir, un par de ranuras completas separadas por media trama con la misma dirección de transmisión y la misma portadora de radio).

35 La figura 3 muestra un ejemplo de ocupación de tramas mediante una conexión de enlace descendente asimétrica basada en un portador simple doble y un portador dúplex.

40 Tal como ya se dijo el par ranura de tiempo/frecuencia define el portador de radio (o canal de radio).

Cuando la calidad percibida sobre el canal utilizado resulta deteriorada, pueden producirse cambios del portador de radio sobre el que se establece la conexión (traspaso de portador).

45 En los sistemas DECT se prevén diferentes mecanismos para comprobar la calidad de un canal de comunicación y la información de calidad de transmisión obtenida puede utilizarse por una unidad de radio para empezar un procedimiento para el cambio del portador (traspaso) dentro de la misma célula (traspaso intracélula) o hacia una nueva célula (traspaso entre células).

50 En la norma DECT se han definido procedimientos (es decir, traspaso) para el cambio de un canal de radio dentro de una célula o entre diferentes células, si éstas pertenecen al mismo grupo de células. El término grupo indica precisamente una unidad de células entre las que es posible llevar a cabo el procedimiento de traspaso de portador.

55 El procedimiento de traspaso de portador define por lo tanto el establecimiento de un nuevo portador de radio para la sustitución del ya establecido en el que se ha percibido una calidad de conexión mala.

Técnica anterior

60 El documento EP-A-576 079 da a conocer un sistema de telecomunicación digital en el que, durante el procedimiento de traspaso de portador, durante un periodo de tiempo limitado, coexisten ambos portadores (el que va a sustituirse y el nuevo) y transportan la misma información.

65 Los dos portadores tienen que asignarse en diferentes ranuras de tiempo, excepto si las dos unidades de radio que interactúan pueden utilizar un transceptor doble. De hecho, cuando ambas unidades de radio interactivas tienen un único transceptor, es necesario que el nuevo canal solicitado ocupe al menos una ranura de tiempo diferente (de la ranura en la que está situado el portador viejo) y adicional (además, posiblemente una nueva portadora de radio).

Por lo tanto, el procedimiento conocido presenta la desventaja de que requiere el uso de dos portadores para el transporte de una única carga útil, haciendo así no disponible para el sistema un portador que por tanto no puede

ES 2 300 127 T3

asignarse a un usuario que reenvía una solicitud de conexión durante el periodo de tiempo en el que ambos portadores están activos.

5 El documento US 5 613 203 da a conocer un procedimiento para el traspaso entre células viejas y nuevas de un sistema de radio móvil celular de acceso múltiple por división de tiempo, por ejemplo un sistema que cumple con la norma GSM. En este tipo de sistemas, la estación MS móvil (*Mobile Station*) suministra regularmente informes de medición a la estación BS1 base (*Base Station*) y viceversa. Si estos informes indican que la calidad de la llamada en curso es tal que se necesita un traspaso entre una primera célula y una segunda célula, entonces el controlador BSC del sistema GSM verifica que la ranura de tiempo aérea de la correspondiente al canal de radio utilizado por la estación MS móvil para intercambiar datos de voz a través de la estación BS1 base intermediaria también está disponible en dicha segunda célula. Si este es el caso, el controlador BSC aconseja que se utilice la unidad FU1 de trama (*Frame Unit*) de la estación BS1 base de la nueva frecuencia para intercambiar datos de voz con la estación móvil. El BSC comunica esta información en un mensaje de frecuencia redefinida que constituye un mensaje de indicación de frecuencia.

15 Según lo anterior, el documento US 5 613 203 se refiere a un sistema de tipo GSM en el que la decisión de qué recursos de radio (ranuras de tiempo y frecuencia) tienen que asignarse reside en la red de radio (es decir, BSC), mientras que la presente solicitud se refiere a un sistema DECT, en el que esta decisión se deja a la estación móvil.

20 El documento EP A 0895437, que es una técnica anterior en virtud del Artículo 54 (3) CPE, describe diversas realizaciones de un sistema de comunicación de datos inalámbrico, como el sistema de teléfono portátil personal (PHS, *Personal Handyphone System*) japonés, cuyo medio de comunicación puede realizar dúplex (TDMA-TDD) de acceso múltiple utilizando una pluralidad de ranuras de comunicación asignadas en una pluralidad de portadoras (frecuencias). Todas las realizaciones a modo de ejemplo hacen uso de una conexión multirranura entre un terminal de comunicación de radio (PS) y una estación base de radio (CS). En este tipo de conexión surge un problema cuando una de las ranuras de tiempo utilizadas resulta interferida y por tanto tiene que liberarse sin cortar la llamada.

30 Según una tercera realización más próxima, si se produce el problema en una de las dos ranuras de comunicación cuando se realiza la comunicación a través de dos ranuras de comunicación, la comunicación se realiza utilizando dos portadoras de comunicación. Esta manera de proceder tiene la desventaja de aumentar el número de recursos con respecto a los asignados inicialmente. Además, tal como se dijo para la cita anterior, también en el documento EP A 0895437 la decisión de cambiar la ranura de comunicación con problemas reside en la estación base en lugar de en el terminal móvil, como el sistema DECT.

Objetivo de la invención

35 Es un objetivo de la presente invención superar las desventajas y limitaciones mencionadas anteriormente y, en particular, realizar un procedimiento para el cambio de un portador de radio en un sistema de tipo DECT en el que, respetando las reglas de asignación de canales impuestas por la normal de referencia, se conservará la misma ranura de tiempo y se modificará sólo el portador de radio sin requerir el uso, incluso sólo temporalmente, de una ranura de tiempo adicional disponible efectivamente de esta manera para nuevas comunicaciones.

Sumario de la invención

45 Según el procedimiento propuesto por la invención sólo se cambiará la frecuencia del portador pero conservando las mismas ranuras de tiempo de transmisión y recepción.

50 Esto resulta particularmente ventajoso en aquellos casos en los que dentro de la célula (o el grupo) el número de canales de tráfico activos es alto (y por consiguiente el número de ranuras de tiempo disponibles es extremadamente reducido) y en particular cuando el portador que ha de cambiarse ocupa dos ranuras de tiempo del tipo completo: dicho de otro modo, es una ranura doble.

La invención consigue estos objetivos por medio de un procedimiento que tiene las características expuestas en la reivindicación 1.

55 Las características de la presente invención que se cree que son novedosas se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

60 La invención, junto con objetivos y ventajas adicionales de la misma, puede entenderse con referencia a la siguiente descripción, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, y en los que:

la figura 1 (ya descrita) ilustra la estructura de la trama DECT;

65 la figura 2 (ya descrita) muestra un ejemplo de ocupación de ranuras de tiempo para una conexión dúplex completa;

la figura 3 (ya descrita) muestra un ejemplo de ocupación de tramas por una conexión de enlace descendente asimétrica;

la figura 4 muestra un ejemplo de ocupación de tramas durante el procedimiento de traspaso intracélula de una ranura doble, tal como define la norma ETSI;

la figura 5 ilustra un intercambio de mensajes, según la invención, para la conmutación del portador X dúplex al portador Y dúplex requerida por la PP. El ejemplo presenta el caso en el que el mensaje de confirmación del nuevo portador se transportará sobre el portador viejo; y

la figura 6, que no es parte de la invención pero es útil para entender la invención, ilustra un intercambio de mensajes sobre el portador Z dúplex para la conmutación del portador X (simple doble) dúplex al portador Y (simple doble) dúplex, solicitada por la RFP.

Descripción detallada de posibles realizaciones del procedimiento en el que se basa la presente invención

Tal como se indicó anteriormente, los cambios de portador de radio pueden producirse cuando la calidad percibida sobre el canal utilizado se deteriora. El nuevo portador elegido debe ser el menos interferido de una tabla rellena de canales, actualizada de manera apropiada por la unidad de radio que realiza la elección, y no debe pertenecer al grupo de portadores o canales considerados como interferidos (canales ocupados).

La lista de canales se dividirá en bandas de potencia detectada, RSSI (*Received Signal Strength Interference*, interferencia de intensidad de señal recibida), con ancho menos de 6 dB. En particular, los canales con una medida RSSI inferior al valor mínimo se consideran como que están “desocupados” y pueden seleccionarse inmediatamente, mientras que los canales con una medida RSSI superior a un valor máximo se consideran como “ocupados” y no pueden seleccionarse. Los canales con una medida RSSI dentro de los límites mínimo y máximo se ordenan basándose en la banda a la que pertenecen.

Cuando se percibe una mala calidad de la conexión, la unidad de radio, sobre una o ambas ranuras de tiempo del portador en uso, (denotado como el portador X) empezará a escuchar una nueva frecuencia (por ejemplo la más alejada de la utilizada en la banda asignada). Si el nuevo canal escuchado, llamado por conveniencia portador Y, no es un “canal ocupado”, y si el canal o los canales menos interferidos de la tabla rellena previamente no pueden activarse (por ejemplo, debido a asincronicidad de exploración de radio sobre la unidad interactiva) dentro de las siguientes tres tramas DECT, se autorizará a la unidad de radio utilizar el portador Y.

Según una realización la escucha puede producirse en ranuras de tiempo en las que no tuvo lugar la sincronización, una situación equivalente al no reconocimiento de la palabra sincronismo en la norma DECT.

La solicitud/negociación con la unidad de radio interactiva del nuevo portador se producirá de una de las siguientes maneras.

A) Portador X de tipo dúplex

Con referencia a la figura 5 que representa un posible escenario de mensajes para la conmutación del portador X dúplex al portador Y dúplex, la unidad de radio solicitante envía a la unidad de radio interactiva sobre el portador X y en la media trama de la propia transmisión que sigue inmediatamente a la escucha/elección del portador Y, un mensaje que requiere la activación del portador Y. La unidad de radio interactiva confirma el uso del nuevo portador enviando sobre el portador X, y en la media trama de la propia transmisión que sigue inmediatamente a la recepción del mensaje de solicitud, un mensaje de confirmación específico. A partir de este punto en adelante ambas unidades de radio se comunicarán sobre el portador Y en lugar del portador X. Según una solución alternativa el mensaje de confirmación puede enviarse sobre el nuevo portador Y en lugar del portador X tal como se especificó anteriormente.

Si la solicitud no viene seguida de una confirmación, la unidad de radio solicitante puede una vez más transmitir la solicitud del portador Y sobre el portador X; si todavía no recibe confirmación/respuesta, será oportuno explorar un nuevo portador de radio (por ejemplo una nueva frecuencia sobre las mismas ranuras de tiempo del portador X). Si el portador X pertenece a una conexión multiportador, el protocolo de negociación del nuevo portador Y puede tener lugar sobre otro portador de la misma conexión, que se llamará portador Z, en el que la calidad de conexión es buena.

B) Portador X del tipo simple doble

Tal como se recordó anteriormente, un portador simple doble siempre pertenece a una conexión multiportador que comprende al menos un portador dúplex. Por lo tanto, en este caso, el protocolo de negociación del nuevo portador Y simple doble puede tener lugar sobre un portador dúplex, llamado en el presente documento por conveniencia portador Z, de la misma conexión. La figura 6 presenta un posible escenario de mensajes para la conmutación del portador X simple doble al portador Y simple doble utilizando el portador Z dúplex, donde los portadores X, Y y Z pertenecen a la misma conexión multiportador. El ejemplo presenta el caso en el que los mensajes de solicitud y confirmación del nuevo portador simple doble se transportan sobre un portador dúplex de la misma conexión.

Con el fin de optimizar adicionalmente los tiempos de cambio del portador, las condiciones de pérdida de sincronismo sobre el portador X pueden utilizarse por la unidad de radio solicitante para supervisar en la misma ranura de tiempo nuevas frecuencias (es decir, los portadores Y).

ES 2 300 127 T3

Volviendo al caso más general, cuando la unidad de radio que quiere operar el cambio de portador tiene a su disposición dos receptores, la escucha de una nueva frecuencia sobre el portador actual puede tener lugar sin interrumpir la comunicación en curso. Esto hace posible sustituir el portador del tipo perfecto o sin pérdida de datos.

5 En particular, según la invención, la operación de escuchar una nueva frecuencia sobre al menos una de las ranuras de tiempo utilizadas en la recepción, con el fin de identificar un segundo portador Y no interferido, y de definir una interrupción de la comunicación establecida sobre dicho primer portador X interferido, se llevará a cabo preferencialmente mediante uno de los dos dispositivos transceptores en esa ranura de tiempo inactiva.

10 Las operaciones restantes tales como:

- enviar desde la unidad de radio solicitante a la unidad de radio interactiva un mensaje de solicitud para la activación de dicho segundo portador Y;

15 - transferir todas las demás comunicaciones entre ambas unidades de radio desde dicho primer portador a dicho segundo portador Y en cuanto la unidad de radio solicitante reciba un mensaje de confirmación específico mediante la unidad de radio interactiva para el uso del segundo portador Y;

20 - volver a la etapa de escucha si no se recibe dicho mensaje de confirmación,

se llevan a cabo mediante el otro transceptor (ocupado en ese momento en otra comunicación sobre el portador X) con la consiguiente ventaja de llevar a cabo la transferencia de la comunicación desde el primer portador X al segundo portador Y sin una interrupción de la comunicación, o con modalidad perfecta.

25 El procedimiento según la invención hace posible obtener las siguientes ventajas:

- mayor facilidad en la selección de un nuevo portador de radio;

- menor gasto de los recursos de radio y por lo tanto menor interferencia electromagnética;

30 - mayor rapidez en la sustitución de un portador de radio y por lo tanto reducción del tiempo de deterioro en una comunicación en curso;

- reducción de las colisiones y consiguiente aumento de la capacidad del sistema según la invención.

35 Aunque la invención se ha descrito con referencia particular a una realización preferida, será evidente para los expertos en la técnica que la presente invención no se limita a la misma, sino que pueden aplicarse variaciones y modificaciones adicionales sin apartarse del alcance de la misma. Por tanto, se considera que la presente invención engloba todas y cada una de tales realizaciones cubiertas por las siguientes reivindicaciones.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para el cambio de un portador (X) de radio en un sistema de telecomunicación inalámbrica digital mejorada, llamado DECT, que comprende una unidad (PP) móvil de radio, definida en lo sucesivo en el presente documento como la unidad de radio solicitante, en conexión sobre al menos un primer portador (X) de radio con una unidad (RFP) de radio fija, definida en lo sucesivo en el presente documento como la unidad de radio interactiva, **caracterizado** porque cuando dicha unidad (PP) de radio solicitante detecta una mala calidad de la conexión establecida con dicha unidad (RFP) de radio interactiva sobre dicho primer portador (X) de radio, ejecuta en orden las etapas de:

10 a) escuchar una nueva frecuencia sobre al menos una de las ranuras de tiempo utilizadas para la recepción sobre el primer portador (X) de radio, con el fin de identificar un segundo portador (Y) no interferido que comprende la nueva frecuencia pero conserva las mismas ranuras de tiempo de transmisión y recepción del primer portador (X) de radio, y de definir una interrupción de la comunicación establecida sobre dicho primer portador (X) interferido;

15 b) comprobar que dicho segundo portador (Y) no pertenece a una tabla rellena previamente de canales considerados como que están interferidos y si es así enviar a la unidad (RFP) de radio interactiva un mensaje de solicitud que requiere la activación de dicho segundo portador (Y);

20 c) transferir la comunicación desde dicho primer portador (X) a dicho segundo portador (Y) tras la recepción de un mensaje de confirmación específico desde la unidad (RFP) de radio interactiva para el uso del segundo portador (Y);

d) volver a la etapa de escucha si no se recibe dicho mensaje de confirmación.

25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho mensaje de solicitud se envía sobre dicho primer portador (X).

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho mensaje de solicitud se envía sobre el segundo portador (Y).

30 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho mensaje de confirmación se recibe sobre dicho primer portador (X).

35 5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho mensaje de confirmación se recibe sobre dicho segundo portador (Y).

6. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado** porque la etapa b) se repite al menos una vez antes de pasar a la etapa d).

40 7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa b) está precedida por una comprobación de que otros canales menos interferidos de dicha tabla no pueden activarse.

45 8. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado** porque, si dicho primer portador (X) interferido pertenece a una conexión multiportador y es del tipo simple doble, el protocolo de negociación del nuevo portador Y según la etapa c) tiene lugar sobre al menos uno de los portadores (Z) del tipo dúplex de la misma conexión.

9. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho mensaje de solicitud se envía en la media trama de la propia transmisión que sigue inmediatamente a la escucha/elección del portador (Y) encontrado.

50 10. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicho mensaje de confirmación se recibe en la media trama de la propia transmisión que sigue inmediatamente al envío de dicho mensaje de solicitud.

11. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado** porque dicha etapa de escucha se produce en las ranuras de tiempo en las que no se produjo la sincronización.

55 12. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado** porque dichas unidades (PP, RFP) de radio están dotadas de un dispositivo transceptor doble y porque la escucha de una nueva frecuencia descrita en la etapa a) mencionada anteriormente se lleva a cabo mediante el inactivo en ese momento de los dichos dos dispositivos transceptores, mientras que las etapas b), c), d) restantes se llevan a cabo mediante el otro transceptor.

60

65

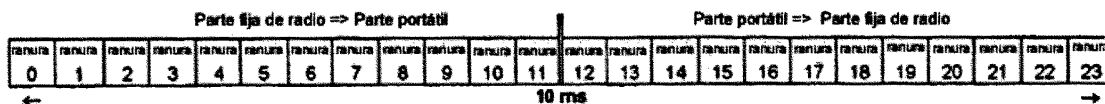


Fig. 1

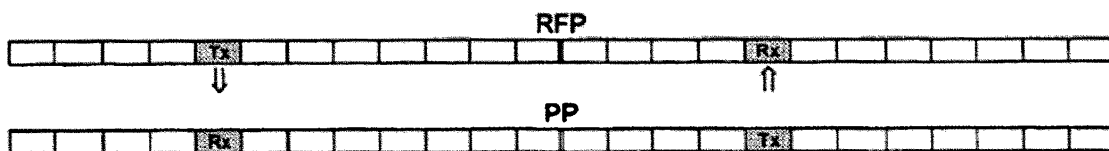


Fig. 2

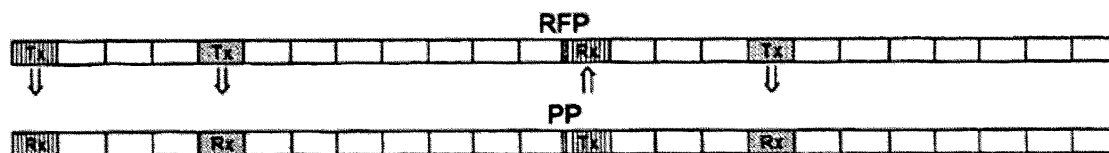


Fig. 3

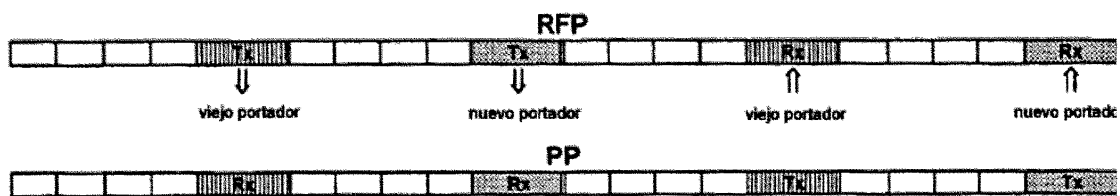


Fig. 4

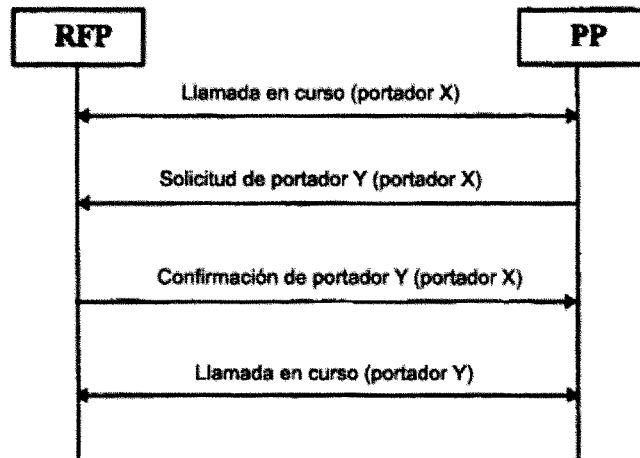


Fig. 5

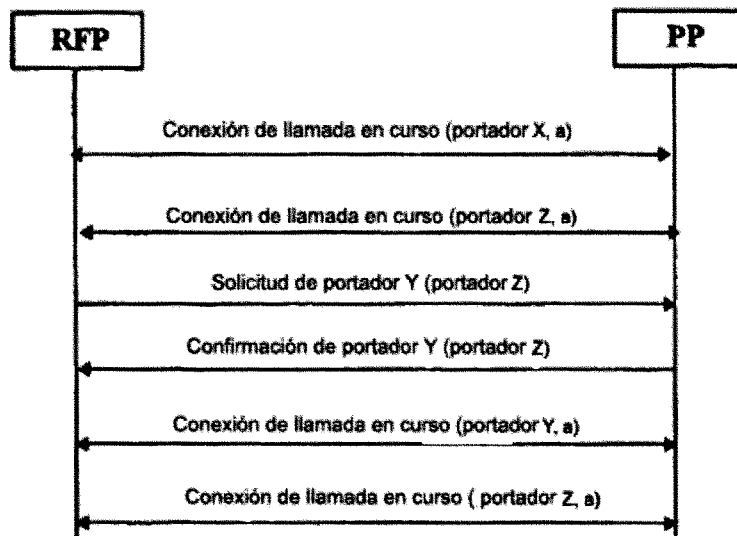


Fig. 6