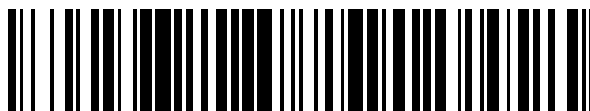


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 051**

51 Int. Cl.:
H04W 16/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09778786 .5**
96 Fecha de presentación: **30.09.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2227920**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2010**

54 Título: **Red de comunicación autoorganizada y procedimiento para el funcionamiento de la misma**

30 Prioridad:
22.10.2008 DE 102008052718

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.10.2012

73 Titular/es:
ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG
MÜHLDORFSTRASSE 15
81671 MÜNCHEN, DE

72 Inventor/es:
GESSNER, Christina y
KOTTKAMP, Meik

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 388 051 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

Red de comunicación autoorganizada y procedimiento para el funcionamiento de la misma

5 La invención se refiere a una red de radiocomunicación de segmentos de tiempo y a un procedimiento para el funcionamiento de una red de radiocomunicación de segmentos de tiempo.

Habitualmente, en las redes de radiocomunicación basadas en procedimientos de transmisión en segmentos de tiempo (procedimiento dúplex por división de tiempo o, en inglés, TDD – Time-Division-Duplex) están predeterminadas asignaciones fijas de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción. Generalmente no es posible un cambio durante el funcionamiento.

Lo problemático de este procedimiento es que en caso de una necesidad predominante de emisión o de necesidad predominante de recepción no pueden aprovecharse de forma óptima las capacidades de la red de radiocomunicación.

El documento EP 0 948 221 B1 indica una adaptación de la asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción por una sola estación base. De este modo es posible un uso más favorable de las capacidades. No obstante, no tiene lugar una adaptación con las estaciones base adyacentes. Una optimización para una estación base provoca en las estaciones base adyacentes fuertes interferencias y una reducción de la capacidad de transmisión. En caso de una nueva activación de estaciones base se necesita aquí un gran esfuerzo para la calibración.

Por los documentos US 2007/115878 y EP 1892971 se conocen otros ejemplos.

La invención tiene el objetivo de crear una red de radiocomunicación y un procedimiento para el funcionamiento de una red de radiocomunicación, que usen en alto grado las capacidades de la red, que requieran poco esfuerzo para la puesta en marcha y el mantenimiento y que garanticen una transmisión de mensajes con pocos fallos.

El objetivo se consigue según la invención para el dispositivo mediante las características de la reivindicación independiente 1 y para el procedimiento mediante las características de la reivindicación independiente 10. En las reivindicaciones subordinadas se indican variantes ventajosas.

Una red de radiocomunicación según la invención dispone de al menos dos estaciones base. Las estaciones base comunican en segmentos de tiempo con estaciones móviles. Los segmentos de tiempo están divididos en segmentos de emisión, durante los cuales las estaciones base emiten mensajes, y en segmentos de recepción, durante los cuales las estaciones base reciben mensajes. Las estaciones base determinan de forma conjunta una asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción. De este modo queda garantizada una distribución favorable de los segmentos de tiempo para toda la red. Así es posible un aumento de la cantidad de mensajes transmitidos y pueden tenerse en cuenta los requisitos de todas las estaciones base en la red.

Una primera estación base emite a una segunda estación base preferiblemente una propuesta para la asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción. La segunda estación base acepta preferiblemente la propuesta y envía preferiblemente una confirmación a la primera estación base. Como alternativa, la segunda estación base rechaza la propuesta y envía preferiblemente una denegación a la primera estación base. De este modo es posible una rápida determinación de la asignación.

La segunda estación base envía de forma ventajosa a la primera estación base una segunda propuesta de la asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción. Así es posible una determinación rápida de la asignación manteniéndose una transmisión de mensajes conjunta elevada.

Al menos una estación base dispone preferiblemente de una prioridad más elevada que al menos otra estación base y de forma aún más preferible, que todas las demás estaciones base. Una propuesta de la asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción por la estación base de prioridad más elevada es preferiblemente siempre aceptada por una estación base de prioridad más baja. De este modo pueden transmitirse mensajes de abonados preferentes con una mayor fiabilidad y un menor retardo. En particular, puede usarse la estación base de prioridad más elevada como punto de partida de la adaptación común.

Las estaciones base determinan preferiblemente sus propuestas para la asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción en función de la necesidad correspondiente de transmisión de mensajes correspondiente. De este modo puede aumentarse la velocidad de transmisión conjunta de la red de radiocomunicación.

Las estaciones base están conectadas entre sí preferiblemente mediante una comunicación por radio y/o una línea de conexión. Las estaciones base comunican preferiblemente mediante esta comunicación por radio y/o esta línea de comunicación. De este modo puede mantenerse de forma flexible una comunicación entre las estaciones base.

Además, en particular mediante una línea de comunicación es posible una comunicación fiable independientemente de la red de radiocomunicación.

5 Las estaciones base intercambian con preferencia adicionalmente informaciones de sincronización. Las estaciones base sincronizan preferiblemente los segmentos de emisión y los segmentos de recepción. De este modo es posible otra reducción de los fallos y, por lo tanto, un aumento de la velocidad de transmisión de la red de radiocomunicación.

10 Las estaciones base asignan los segmentos de tiempo de forma ventajoso de tal modo a segmentos de emisión y segmentos de recepción, que quede minimizado el número de segmentos de tiempo no usados para la transmisión de mensajes. De este modo es posible una optimización del número de los mensajes transmitidos mediante la red de radiocomunicación.

15 Las estaciones base determinan preferiblemente tras una activación de otra estación base de forma conjunta con la otra estación base una asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción. De este modo es posible una autoorganización y una autocuración de la red de radiocomunicación.

20 A continuación, la invención se explicará a título de ejemplo con ayuda del dibujo, en el que está representado un ejemplo de realización ventajoso de la invención. En el dibujo muestran:

- 20 La Figura 1 un primer ejemplo de realización de la red de radiocomunicación según la invención;
- la Figura 2 un segundo ejemplo de realización de la red de radiocomunicación según la invención;
- 25 la Figura 3 una primera asignación según la invención de segmentos de tiempo;
- la Figura 4 una segunda asignación según la invención de segmentos de tiempo;
- la Figura 5 una tercera asignación según la invención de segmentos de tiempo;
- 30 la Figura 6 un primer ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de operaciones;
- la Figura 7 un segundo ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de operaciones
- 35 la Figura 8 un tercer ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de las operaciones de la comunicación;
- 40 la Figura 9 un cuarto ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de las operaciones de la comunicación;
- la Figura 10 un quinto ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de las operaciones de la comunicación;
- 45 la Figura 11 una primera asignación de segmentos de tiempo a título de ejemplo, y
- la Figura 12 un sexto ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de operaciones.

50 En primer lugar, se explicará con ayuda de las Figuras 1 y 2 la estructura y el funcionamiento general de la red de radiocomunicación según la invención. Mediante las Figuras 3 a 5, se representa con ayuda de distintas asignaciones de segmentos de tiempo detalles de la red de radiocomunicación según la invención y del procedimiento según la invención. Mediante las Figuras 6 y 7 se explicará a continuación el procedimiento según la invención más detalladamente con ayuda de dos ejemplos de realización. Con ayuda de las Figuras 8 a 10 se explicará a continuación el funcionamiento de distintos ejemplos de realización del procedimiento según la invención en ejemplos de comunicación. Finalmente, se hablará más detalladamente de la sincronización en relación con las Figuras 11 a 12. En representaciones similares, los ejemplos idénticos en parte no se representan y describen de forma repetida.

60 En la Figura 1 está representado un primer ejemplo de realización de la red de radiocomunicación según la invención. Una red de radiocomunicación 14 presenta dos estaciones base 11, 12 y una red 13. La red 13 está conectada mediante una comunicación inalámbrica 17 con la primera estación base 11 y puede presentar otras estaciones base no representadas. Mediante un línea de comunicación 18, la red 13 está conectada con la segunda estación base 12. Una estación móvil 10 está en contacto por radio con la red de radiocomunicación 14. Las dos estaciones base 11, 12 presentan en este ejemplo de realización una comunicación visual entre sí. Las estaciones base 11, 12 emiten señales en gran medida idénticas en una gama de frecuencias común. Todas las estaciones

móviles 10 comparten esta gama de frecuencias. Las señales de las distintas estaciones móviles pueden separarse, p.ej. mediante un procedimiento de multiplexación por división de código.

5 La red de radiocomunicación usa un procedimiento de segmentos de tiempo. Es decir, en el dominio de tiempo se separan las señales emitidas por las estaciones base 11, 12 de las señales que son recibidas por las estaciones base 11, 12. Un intervalo de tiempo (frame) determinado está dividido en un número determinado de segmentos de tiempo (slot). Cada segmento de tiempo presenta la misma duración. Cada segmento de tiempo sirve para la emisión de mensajes por las estaciones base 11, 12 o para la recepción de mensajes por las estaciones base 11, 12. Los mensajes recibidos por las estaciones base 11, 12 son emitidos por las estaciones móviles 10. Por lo tanto, cada
10 segmento de tiempo es un segmento de emisión o un segmento de recepción. Al verlo de este modo, se parte del lado de las estaciones base 11, 12. Cada segmento de tiempo dispone de una duración idéntica. Por lo tanto, en caso de un estándar de transmisión uniforme, en cada segmento de tiempo puede transmitirse una cantidad idéntica de mensajes. Habitualmente se usa una distribución fija de segmentos de emisión y segmentos de recepción. No obstante, esto conduce a una eficiencia reducida, puesto que no está garantizado un uso de las capacidades de
15 todos los segmentos de tiempo. Según la invención, se usa una asignación variable de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción. Las estaciones base 11, 12, asignan de forma conjunta segmentos de emisión y segmentos de recepción a los segmentos de tiempo.

20 En relación con las Figuras 3 a 5 se hablará más detalladamente de distintas distribuciones de los segmentos de tiempo en función de los requisitos de transmisión de las estaciones base 11, 12.

En relación con las Figuras 6 a 10 se hablará más detalladamente de la función de la asignación conjunta.

25 Sigue siendo problemática la sincronización de los segmentos de tiempo de las distintas estaciones base 11, 12. Debido a inexactitudes de los relojes del sistema y debido a latencias de la señalización de la sincronización mediante la red 13, resulta una sincronización imperfecta de las estaciones base 11, 12. Debido a la comunicación visual de las dos estaciones base 11, 12, esto es problemático, en particular en este ejemplo de realización. Una sincronización imperfecta conduce aquí a una irradiación directa del segmento de emisión, p.ej. de la segunda
30 estación base 12, que se solapa en el tiempo un poco con el segmento de recepción p.ej. de la primera estación base 11. Esto conduce a una relación señal/ruido muy baja y, por lo tanto, a una elevada tasa de bits erróneos durante el tiempo de solapa. Por consiguiente, en particular en el caso de la comunicación visual de las estaciones base, es de gran importancia una sincronización lo más exacta posible.

35 La sincronización se realiza determinando las estaciones base la calidad de la sincronización actual y determinando los intervalos de tiempo comunes de los segmentos de tiempo.

P.ej., la primera estación base 11 determina una sincronización defectuosa de 3ms por la determinación de una tasa de bits erróneos muy elevada en los primeros 3ms después del comienzo de un segmento de tiempo. La primera
40 estación base 11 envía a continuación a la segunda estación base 12 una propuesta para la asignación de los segmentos de tiempo a los segmentos de emisión y segmentos de recepción. Esta asignación comprende indicaciones exactas acerca de los intervalos de tiempo de los segmentos de tiempo. La segunda estación base 12 acepta esta propuesta y reenvía una confirmación. En caso de que la sincronización no esté ajustada de forma óptima, este proceso se repite. La segunda estación base 12 también podría modificar la propuesta basándose para
45 ello en una calidad propia de la sincronización, medida por su cuenta y podría devolverla como propuesta nueva a la primera estación base 11. El proceso de la sincronización se repite regularmente. Además, se activa cuando se determina una tasa de bits erróneos elevada.

50 En relación con las Figuras 11 a 12 se explicará más detalladamente la secuencia y el funcionamiento de la sincronización.

Cuando se añade otra estación base a una red de radiocomunicación 14 existente, ésta determina junto con las estaciones base 11, 12 existentes una asignación de los segmentos de tiempo. Por lo tanto, también tiene lugar una sincronización. La red de radiocomunicación 14 realiza, por lo tanto, una autoconfiguración de la nueva estación base. En caso de interrumpirse la comunicación con una estación base 11, 12 que ya formaba parte de la red de
55 radiocomunicación 14, para la autocuración se procede como en caso de una nueva estación base.

La Figura 2 muestra un segundo ejemplo de realización de la red de radiocomunicación según la invención. El ejemplo de realización es en gran medida idéntico al ejemplo de realización representado en la Figura 1. Las estaciones base 15, 16 corresponden a las estaciones base 11, 12 de la Figura 1. No obstante, las estaciones base
60 15, 16 no presentan una comunicación visual directa. La comunicación visual es bloqueada por un edificio 19. Por lo tanto, las estaciones base 15, 16 no pueden realizar mediciones exactas de la sincronización, puesto que no existe una trayectoria de propagación directa. En lugar de ello, se determina una pluralidad de trayectorias de propagación. No obstante, en este ejemplo de realización tiene menor importancia una sincronización muy exacta de los segmentos de tiempo, puesto que una solapa de los segmentos de emisión y segmentos de recepción de las
65 estaciones base 15, 16 sólo tiene un efecto muy reducido. Además, una propagación por trayectorias múltiples provoca un efecto de interferencias similar.

En la Figura 3 está representada una primera asignación según la invención de segmentos de tiempo 20. La mitad de los segmentos de tiempo 20 se ha asignado a segmentos de emisión 21, 23, 25, 27, 29. La otra mitad de los segmentos de tiempo 20 se ha asignado a segmentos de recepción 22, 24, 26, 28, 30. Esta asignación es determinada de forma conjunta por las estaciones base en función de su necesidad correspondiente de transmisión de mensajes. De este procedimiento se hablará en relación con las Figuras 6 a 10. Una asignación aquí representada es elegida por las estaciones base cuando la necesidad de las estaciones base de emitir mensajes es similar a la necesidad de las estaciones base de recibir mensajes, es decir, la necesidad de las estaciones móviles de emitir mensajes.

La Figura 4 muestra una segunda asignación según la invención de segmentos de tiempo 20. En este ejemplo de realización predominan los segmentos de emisión 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40 en comparación con los segmentos de recepción 33, 36, 39. El motivo es una mayor necesidad de emisión de las estaciones base.

En la Figura 5 está representada una tercera asignación según la invención de segmentos de tiempo 20. En este ejemplo de realización predominan los segmentos de recepción 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50 en comparación con los segmentos de emisión 44, 48. El motivo es una mayor necesidad de recepción de las estaciones base.

La Figura 6 muestra un primer ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de operaciones. En caso de una activación de una nueva estación base o de la reactivación de una estación base puesta temporalmente fuera de servicio, se activa en primer lugar en una primera etapa 80 la estación base. En una segunda etapa 81 se envían parámetros de comunicación, como los procedimientos de modulación y codificación usados mediante la red 13 de la Figura 1 y la Figura 2 a la estación base nuevamente activada. La estación base nuevamente activada y las estaciones base ya activadas determinan en una tercera etapa 82 de forma conjunta la asignación de segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción basándose en los requisitos correspondientes de la transmisión de mensajes. En relación con la Figura 7 se hablará a continuación más detalladamente de la secuencia de operaciones para esta determinación de la asignación.

En la Figura 7 se muestra un segundo ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de operaciones. El procedimiento aquí mostrado se usa tanto en caso de una nueva activación de una estación base, como se muestra en la Figura 6, como también en redes de radiocomunicación existentes. En las redes de radiocomunicación existentes se activa en intervalos regulares para realizar una optimización. Además, se usa para la eliminación de fallos.

En una primera etapa 85 se determina la necesidad de transmisión de mensajes en una primera estación base. Esto comprende tanto su necesidad de emisión como también su necesidad de recepción, es decir, la necesidad de emisión de las estaciones móviles que comunican con la misma. En una segunda etapa 86, la primera estación base determina una propuesta para la asignación de los segmentos de tiempo a segmentos de emisión y segmentos de recepción basándose en su necesidad de transmisión de mensajes y la envía a una segunda estación base. La segunda estación base determina en una tercera etapa 87 después de la recepción de la propuesta su propia necesidad de transmisión de mensajes. Si la necesidad de transmisión de mensajes propia de la segunda estación base coincide suficientemente con la propuesta de la primera estación base, la segunda estación base acepta la propuesta en una cuarta etapa 88 y envía un mensaje correspondiente a la primera estación base. En este caso está concluida la determinación de la asignación. La nueva asignación se usa a partir de un momento contenido en la propuesta.

En caso de no coincidir suficientemente la necesidad de transmisión de mensajes y la propuesta, la segunda estación base rechaza la propuesta en una cuarta etapa 89 alternativa y envía un mensaje correspondiente a la primera estación base. En una quinta etapa 90, la segunda estación base envía una contrapropuesta a la primera estación base. La contrapropuesta está basada en la necesidad de transmisión de mensajes de la segunda estación base. La contrapropuesta tiene en este caso en cuenta la propuesta de la primera estación base y representa un compromiso entre estas dos asignaciones. Si coinciden suficientemente la necesidad de transmisión de mensajes de la primera estación base y la contrapropuesta, la primera estación base acepta en una sexta etapa 91 la contrapropuesta y envía un mensaje correspondiente a la segunda estación base. En este caso está concluida la determinación de la asignación. La nueva asignación se usa a partir de un momento contenido en la contrapropuesta.

En caso de no coincidir suficientemente la necesidad de transmisión de mensajes y la contrapropuesta, la primera estación base rechaza la propuesta en una sexta etapa 92 alternativa y envía un mensaje correspondiente a la primera estación base. En este ejemplo de realización, la primera estación base dispone de una prioridad más elevada que la segunda estación base. En una séptima etapa 93, la primera estación base envía una nueva propuesta a la segunda estación base. Debido a la prioridad más elevada de la primera estación base, impone esta propuesta. La segunda estación base acepta esta propuesta. En este caso está concluida la determinación de la asignación. La nueva asignación se usa a partir de un momento contenido en la propuesta que se ha impuesto.

Como alternativa a la imposición de la propuesta, podrían realizarse otras repeticiones del envío mutuo de propuestas. No obstante, esto requiere un tiempo largo y ocupa innecesariamente recursos del sistema y también un

ancho de banda disponible para la transmisión.

La Figura 8 muestra un tercer ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de las operaciones de la comunicación. Una primera estación base 70 envía una propuesta 60 para la asignación de segmentos de tiempo a una segunda estación base 71. La propuesta 60 está basada en la necesidad de transmisión de mensajes de la primera estación base 70 o de estaciones móviles que comunican con esta estación base 70. La segunda estación base 71 está de acuerdo con esta propuesta y envía una confirmación 61 a la primera estación base 70. En un momento fijado en la propuesta 60, se realiza la nueva asignación de los segmentos de tiempo.

En la Figura 9 está representado un cuarto ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de las operaciones de la comunicación. Aquí, la segunda estación base 71 envía una propuesta 62 para la asignación de los segmentos de tiempo a la primera estación base 70. No obstante, la necesidad de transmisión de mensajes de la primera estación base 70 difiere claramente de la necesidad de la segunda estación base 71. Por lo tanto, la primera estación base 70 envía una denegación 63 a la segunda estación base 71. La segunda estación base adapta su propuesta 62 al menos en parte a la necesidad de la primera estación base y envía una segunda propuesta 64 para la asignación de los segmentos de tiempo a la primera estación base 70. Esta segunda propuesta 64 cumple suficientemente la necesidad de transmisión de mensajes de la primera estación base 71. La primera estación base 70 envía a continuación una confirmación a la segunda estación base 71. También aquí, la nueva asignación de los segmentos de tiempo se realiza a partir de un momento fijado en la propuesta.

Las estaciones base 70, 71 presentan aquí distintas prioridades. En caso de que no pueda llegarse a un acuerdo entre las estaciones base 70, 71 acerca de una asignación de los segmentos de tiempo, una estación base de prioridad más elevada puede imponer una propuesta frente a la necesidad de transmisión de mensaje de una estación base de una prioridad más baja. Como alternativa, es posible tener en cuenta una prioridad de las estaciones móviles que comunican con las estaciones base correspondientes o de eventos de comunicación individuales. Cada estación móvil o cada evento de comunicación, p.ej. llamada, transmisión de datos, etc. presenta una prioridad. Esta prioridad es aceptada por la estación base correspondiente.

La Figura 10 muestra un quinto ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de las operaciones de la comunicación. Aquí, la segunda estación base 71 envía en primer lugar una propuesta 66 para la asignación de los segmentos de tiempo a la primera estación base 70. La primera estación base 70 reenvía una denegación 67 a la segunda estación base 71. Antes de esperar otra propuesta de la segunda estación base 70, envía una contrapropuesta 68 a la segunda estación base 71. La segunda estación base 71 está de acuerdo con esta propuesta 68 y envía una confirmación 69 a la primera estación base 70. Este procedimiento modificado acorta la duración de la determinación conjunta de la asignación de los segmentos de tiempo.

En la Figura 11 está representada a título de ejemplo una asignación de segmentos de tiempo de dos estaciones base. La transición de un segmento de recepción 100 a un segmento de emisión 102 de una primera estación base se muestra en el diagrama parcial superior. La transición de un segmento de recepción 101 a un segmento de emisión 103 de una segunda estación base se muestra en el diagrama parcial inferior. No obstante, los segmentos de tiempo 100, 101, 102, 103 de las dos estaciones base no están sincronizados de una forma óptima. La transición de los segmentos de recepción 100, 101 a los segmentos de emisión 102, 103 está retardada un intervalo 104. Durante este intervalo 104 se producen grandes interferencias. La consecuencia es una gran probabilidad de bit erróneo. Esta elevada probabilidad de bit erróneo puede ser medida. Se activa un proceso de sincronización. Esto se explicará más detalladamente en relación con la Figura 12.

La Figura 12 muestra un sexto ejemplo de realización del procedimiento según la invención en un diagrama de operaciones. En una primera etapa 110 se activa la sincronización. Esto puede realizarse en intervalos regulares para optimizar la transmisión o mediante la medición de una elevada probabilidad de bit erróneo (BER). En una segunda etapa 11, las estaciones base intercambian datos de sincronización. Esto puede realizarse mediante una línea de comunicación o mediante una comunicación por radio. También es posible un intercambio mediante segmentos de tiempo asignados especialmente para este fin. Los datos de sincronización contienen la calidad de sincronización medida por la estación base correspondiente. En una tercera etapa 112, las estaciones base vuelven a asignar nuevamente de forma conjunta los segmentos de tiempo. Durante este proceso, también se tienen en cuenta los datos de sincronización. La asignación conjunta de los segmentos de tiempo está descrita detalladamente en relación con la Figura 7. En una cuarta etapa 113 vuelve a determinarse la tasa de bits erróneos. Al detectarse una tasa de bits erróneos baja, el proceso de sincronización termina. En caso de detectarse una tasa de bits erróneos elevada, el proceso de sincronización se repite a partir de la segunda etapa 111. Una repetición de este tipo no se produce con una frecuencia a elegir libremente. A partir de un número determinado de repeticiones, se eleva el umbral de la tasa de bits erróneos que no debe rebasarse para alcanzar una sincronización satisfactoria.

La invención no está limitada al ejemplo de realización representado. Como ya se ha mencionado anteriormente, pueden usarse distintos estándares de comunicación. También es posible una determinación conjunta de la asignación de los segmentos de tiempo basada en reglas más complejas. Todas las características anteriormente descritas o las características mostradas en las Figuras pueden combinarse de forma ventajosa a libre elección en el marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Red de radiocomunicación con al menos dos estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71), comunicando las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) en segmentos de tiempo (20) con estaciones móviles (10),
 5 estando divididos los segmentos de tiempo (20) en segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103), durante los cuales las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) emiten mensajes, y en segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101), durante los cuales las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) reciben mensajes,
 10 estando equipadas las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) de tal modo que determinan de forma conjunta una asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101),
caracterizada por que
 una primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) está equipada de tal modo que envía a una segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) una propuesta (60, 62, 64, 66, 68) para la asignación de los segmentos de tiempo (20)
 15 a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101), y porque la segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) está equipada de tal modo que, cuando acepta la propuesta (60, 62, 64, 66, 68), envía una confirmación (61, 65, 69) a la primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) o, cuando rechaza la propuesta (60, 62, 64, 66, 68), envía una denegación (63, 67) a la primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71).
 20
2. Red de radiocomunicación según la reivindicación 1,
caracterizada por que
 la segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) está equipada de tal modo que envía a la primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) una segunda propuesta (64, 66) para la asignación de los segmentos de tiempo (20) a
 25 segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101).
3. Red de radiocomunicación según una de las reivindicaciones 1 ó 2,
caracterizada por que
 30 al menos una estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) presenta una prioridad más elevada que al menos otra estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) y porque la estación base de la prioridad más baja está equipada de modo que una propuesta (60, 62, 64, 66, 68) para la asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) por parte de la estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) de la prioridad más
 35 elevada siempre es aceptada por la estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) de prioridad más baja.
4. Red de radiocomunicación según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizada por que
 40 al menos las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) están equipadas de tal modo que determinan sus propuestas (60, 62, 64, 66, 68) para la asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) en función de una necesidad correspondiente de transmisión de mensajes.
5. Red de radiocomunicación según una de las reivindicaciones 1 a 4,
 45 **caracterizada por que**
 para la comunicación entre ellas, las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) están conectadas entre sí mediante una comunicación por radio (17) y/o una línea de comunicación (18).
6. Red de radiocomunicación según una de las reivindicaciones 1 a 5,
 50 **caracterizada por que**
 las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) están equipadas de modo que intercambian informaciones de sincronización, y
 porque las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) sincronizan los segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y los segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46,
 55 47, 49, 50, 100, 101).
7. Red de radiocomunicación según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizada por que
 60 los segmentos de tiempo (20) pueden ser asignadas por las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) de tal modo que queda minimizado el número de segmentos de tiempo (20) no usado para la transmisión de mensajes.
8. Red de radiocomunicación según una de las reivindicaciones 1 a 7,
 65 **caracterizada por que**
 las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) están equipadas de tal modo que, tras una activación de otra estación

base (11, 12, 15, 16, 70, 71), determinan de forma conjunta con la otra estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) una asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101).

5 9. Procedimiento para el funcionamiento de una red de radiocomunicación con al menos dos estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71), comunicando las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) en segmentos de tiempo (20) con estaciones móviles (10), estando divididos los segmentos de tiempo (20) en segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103), durante los cuales las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) emiten mensajes, y en
10 segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101), durante los cuales las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) reciben mensajes,

determinándose una asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101), de forma conjunta por las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71),

15 **caracterizado por que**

una propuesta (60, 62, 64, 66, 68) para la asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) es enviada por una primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) a una segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) y porque, cuando la propuesta (60, 62, 64, 66, 68) es aceptada por la
20 segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71), la segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) envía una confirmación (61, 65, 69) a la primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71), o cuando la propuesta (60, 62, 64, 66, 68) es rechazada por la segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71), la segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) envía una denegación (63, 68) a la primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71).

25 10. Procedimiento según la reivindicación 9,

caracterizada por que

la segunda estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) envía a la primera estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) una segunda propuesta (64, 68) para la asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101).
30

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 u 11,

caracterizada por que

al menos una estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) presenta una prioridad más elevada que al menos otra estación
35 base (11, 12, 15, 16, 70, 71) y porque una propuesta (60, 62, 64, 66, 68) para la asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) por parte de la estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) de la prioridad más elevada siempre es aceptada por la estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) de prioridad más baja.
40

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11,

caracterizada por que

las propuestas (60, 62, 64, 66, 68) para la asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) son determinadas por las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) en función
45 de una necesidad correspondiente de transmisión de mensajes.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12,

caracterizada por que

50 las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) comunican mediante una comunicación por radio (17) y/o una línea de comunicación (18), mediante la cual están conectadas entre sí.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 13,

caracterizada por que

55 las informaciones de sincronización son intercambiadas por las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) y porque los segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y los segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) son sincronizados por las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71).

60 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 14,

caracterizada por que

los segmentos de tiempo (20) son asignados por las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) de tal modo que queda minimizado el número de segmentos
65 de tiempo (20) no usados para la transmisión de mensajes.

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 15,

caracterizada por que

una asignación de los segmentos de tiempo (20) a segmentos de emisión (21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 44, 48, 102, 103) y segmentos de recepción (22, 24, 26, 28, 30, 33, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 100, 101) es determinada tras una activación de otra estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71) de forma conjunta por las estaciones base (11, 12, 15, 16, 70, 71) y la otra estación base (11, 12, 15, 16, 70, 71).

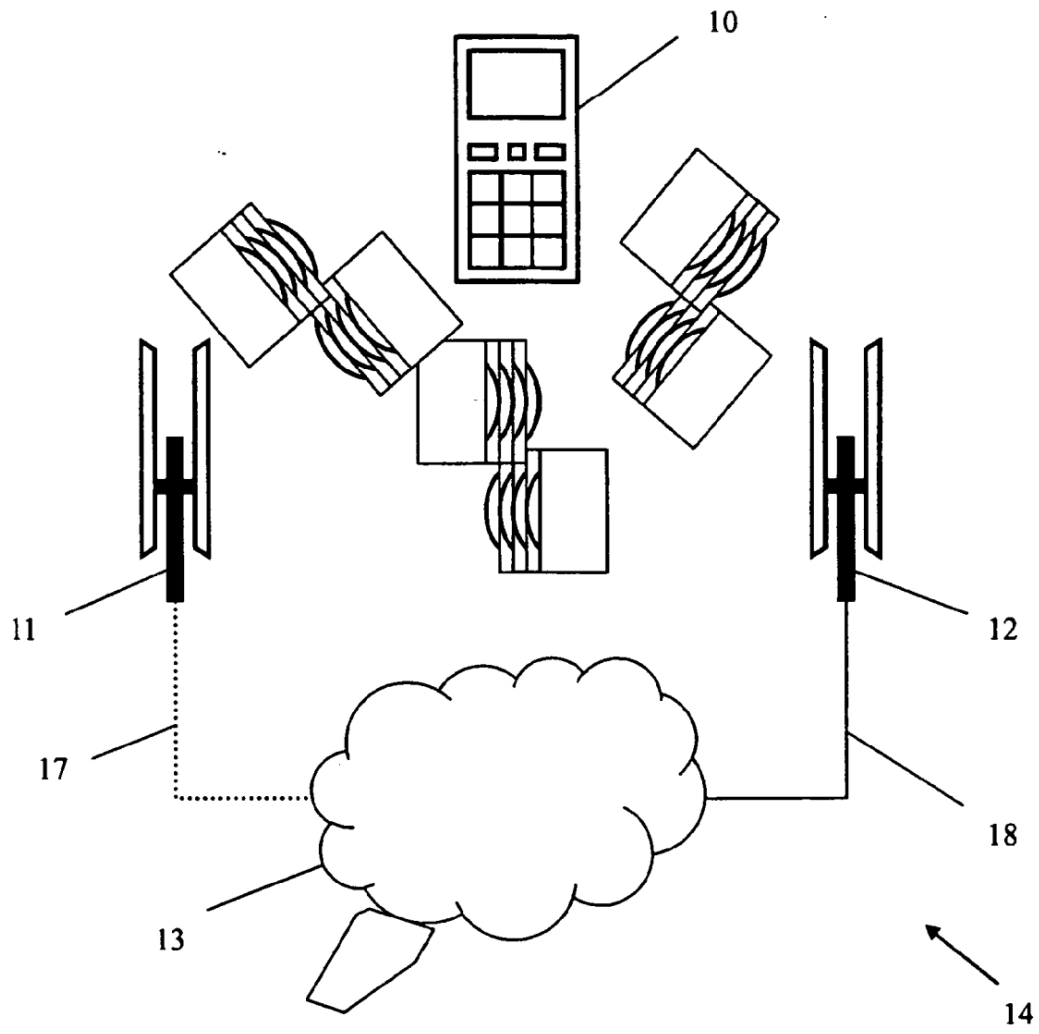


Fig. 1

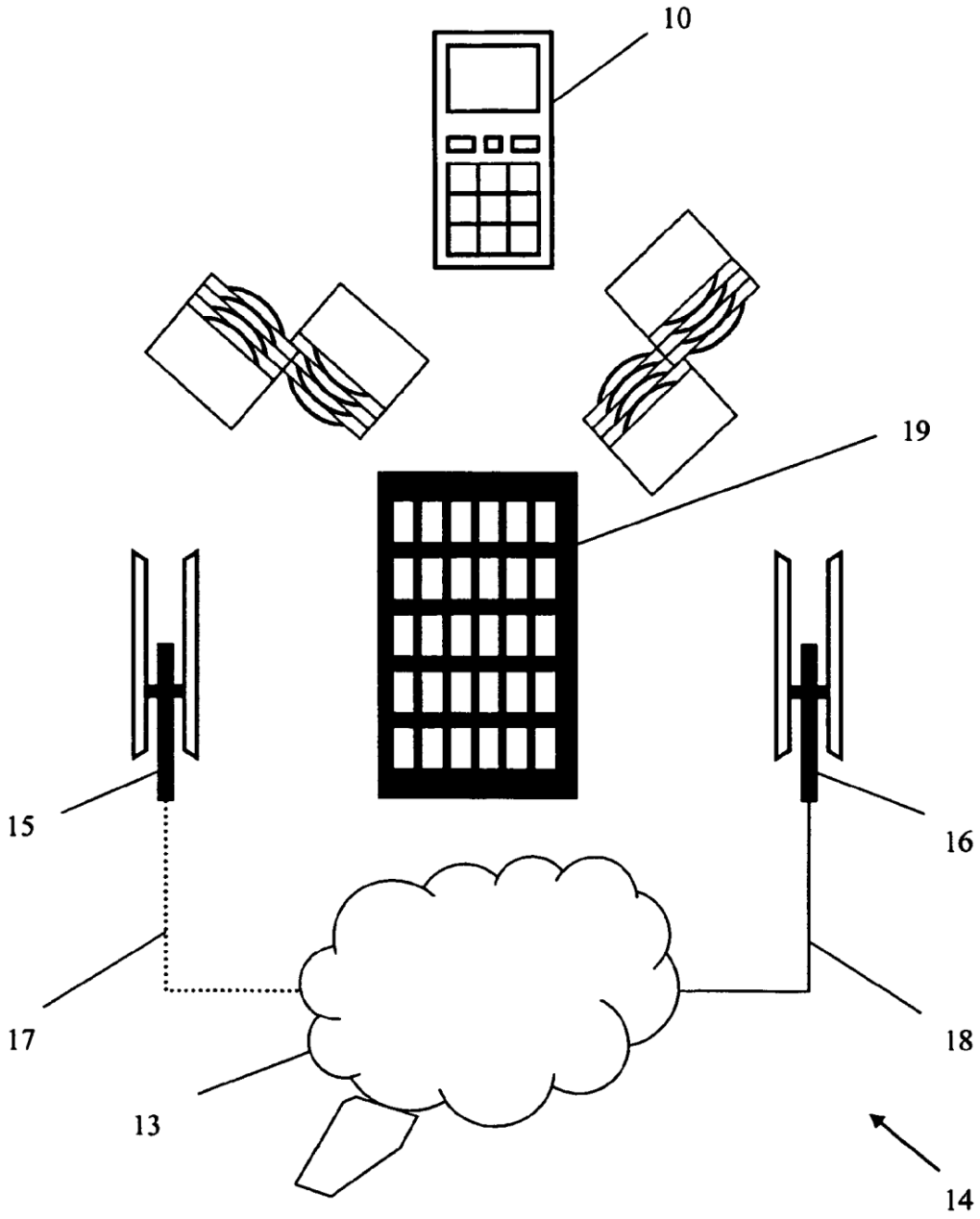


Fig. 2

Fig. 3

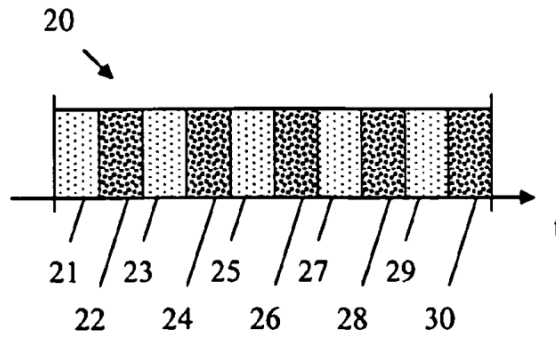


Fig. 4

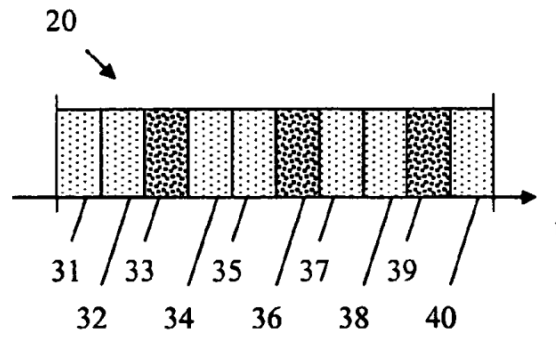
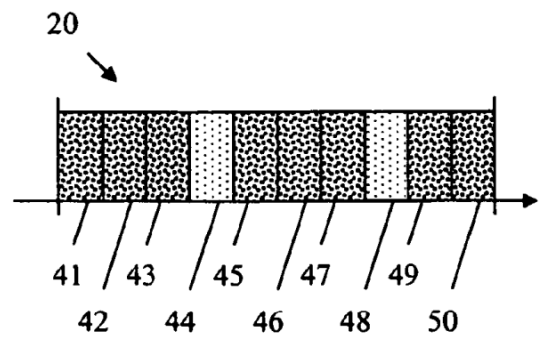


Fig. 5



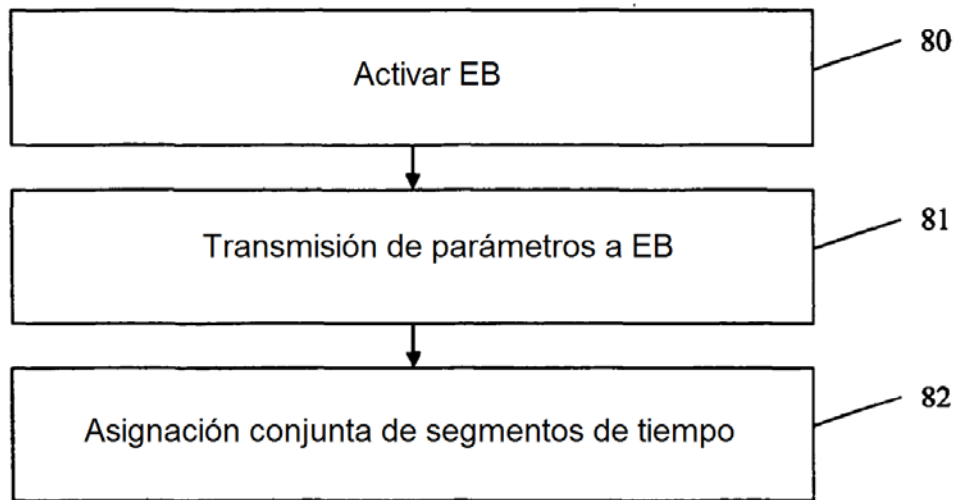


Fig. 6

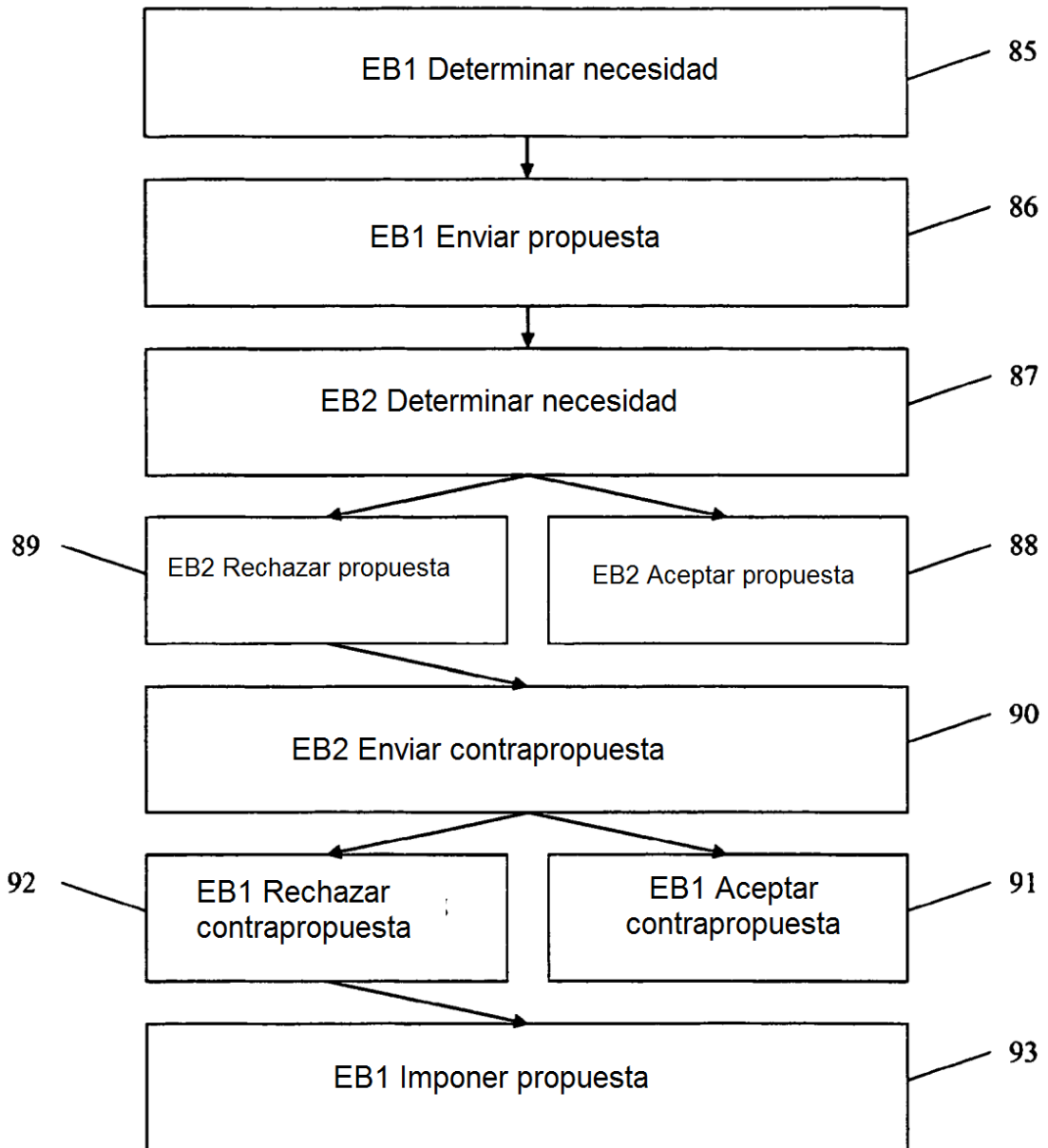


Fig. 7

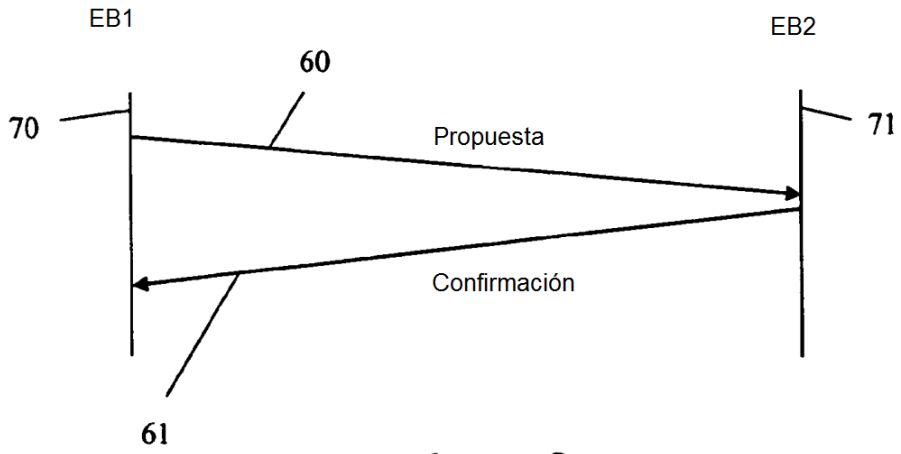


Fig. 8

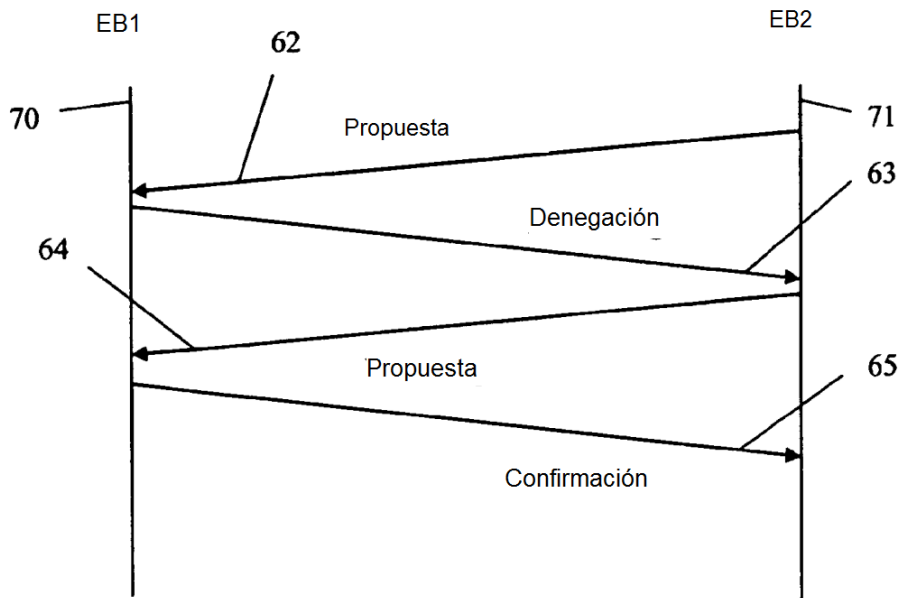


Fig. 9

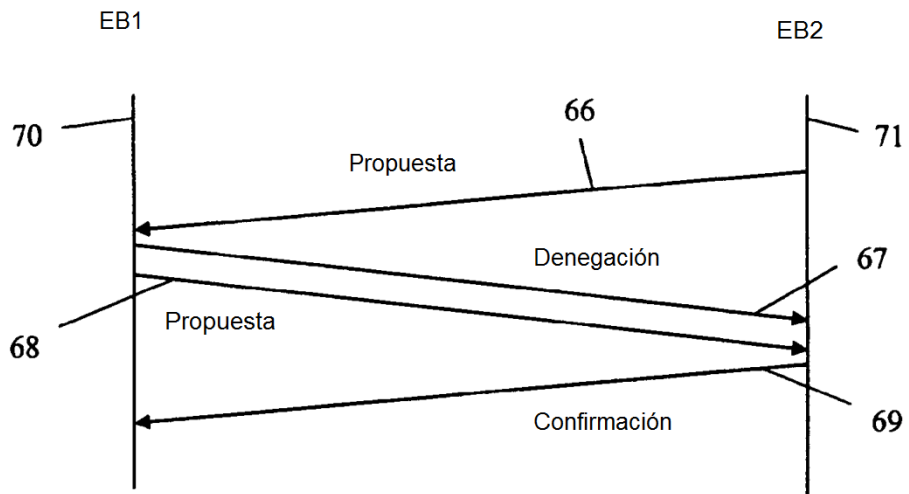


Fig. 10

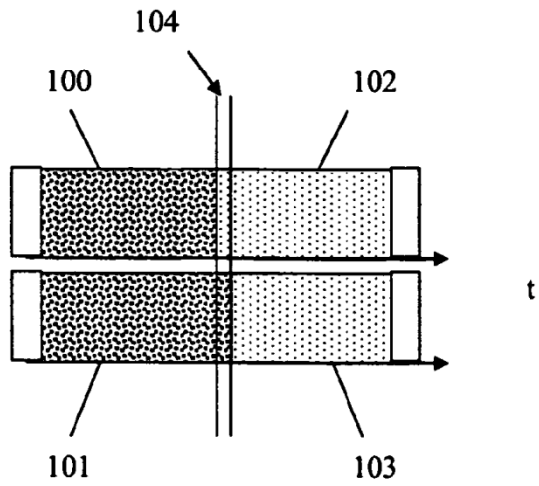


Fig. 11

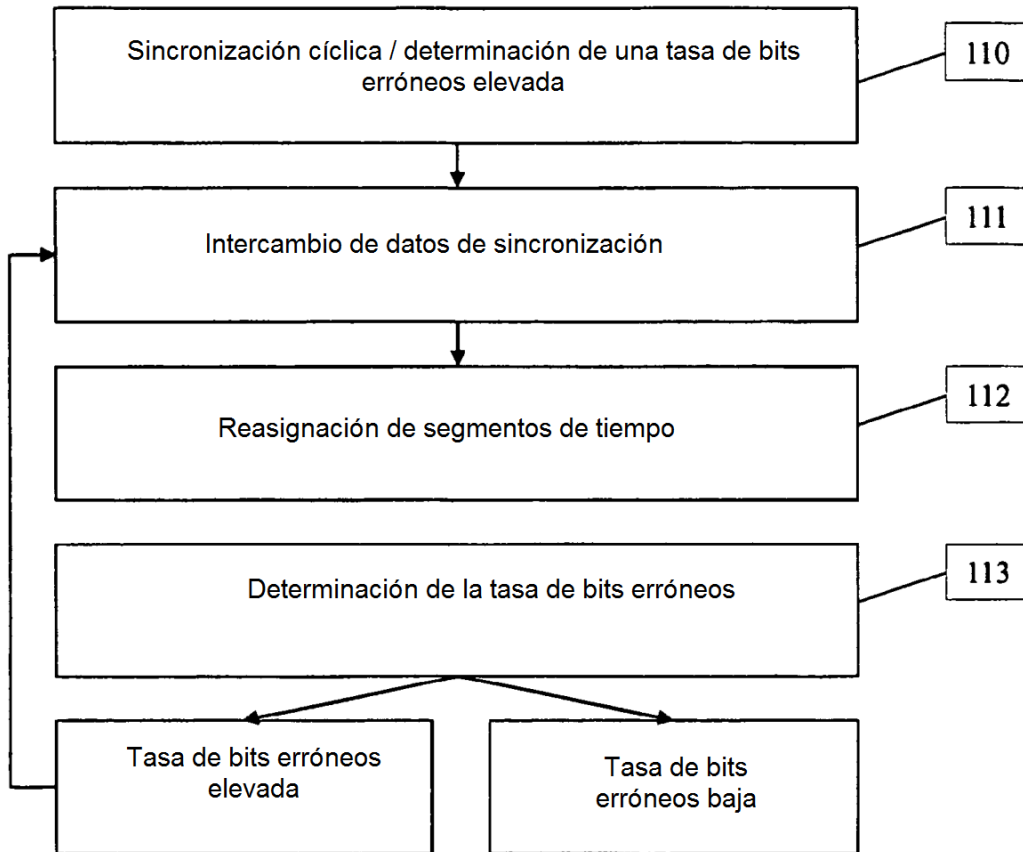


Fig. 12