

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 585**

51 Int. Cl.:

H04W 16/12 (2009.01)

H04W 16/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2010 PCT/EP2010/003510**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2010 WO10145779**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10730069 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2443857**

54 Título: **Procedimiento, sistema y estación base para compartir o utilizar conjuntamente una GERAN (GSM EDGE Radio Access Network (red de acceso radio GSM EDGE)) red de acceso a radio móvil**

30 Prioridad:

19.06.2009 EP 09008052
19.06.2009 US 218852 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.12.2016

73 Titular/es:

DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE

72 Inventor/es:

KLATT, AXEL y
SCHMITT, HARALD

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 593 585 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, sistema y estación base para compartir o utilizar conjuntamente una GERAN (*GSM EDGE Radio Access Network* (red de acceso radio GSM EDGE)) red de acceso a radio móvil

5

ANTECEDENTES

[0001] La presente invención se refiere a un procedimiento, un sistema y una estación base que permiten a varios operadores de red móvil compartir y/o utilizar conjuntamente una red de acceso radio de un sistema de radio móvil. En la actualidad, diversas razones (por ejemplo de índole financiera o reglamentaria) obligan a los operadores de radio móvil a utilizar eficazmente, operar conjuntamente o compartir partes de la infraestructura para prestar servicios de radio móvil. En este sentido se conocen acuerdos de itinerancia nacional, en los que se permite a los abonados móviles de un operador de radio móvil utilizar la red de acceso móvil y también la red central del socio de itinerancia (*roaming partner*) respectivo.

10

[0002] Un procedimiento ya conocido para el uso conjunto de una red de acceso radio por parte de varios operadores de red móvil se revela en la solicitud de patente internacional WO 2005/013583 A2. Este procedimiento requiere que el dispositivo móvil seleccione la PLMN (*Public Land Mobile Network* (red móvil terrestre pública)) de un modo diferente a la selección de PLMN implementada en muchos dispositivos móviles (más antiguos) (denominados en lo que sigue también terminales móviles) según el estándar GSM/GERAN, lo que significa que los terminales móviles GERAN más antiguos no pueden utilizarse o sólo pueden utilizarse según un modo de funcionamiento restringido. En particular, el procedimiento según la solicitud de patente internacional WO 2005/013583 A2 requiere que un dispositivo móvil transmita activamente la información del identificador PLMN (*Public Land Mobile Network identifier* (identificador de red móvil terrestre pública)) del operador de red móvil elegido, mientras que los terminales móviles GERAN más antiguos realizan la selección de PLMN según una selección de frecuencia (de un canal de radiofrecuencia).

15

20

25

[0003] En la actualidad, las redes de acceso radio móviles GERAN (*GSM EDGE Radio Access Network* (red de acceso radio GSM EDGE)) son el estándar dominante para las redes radioeléctricas móviles. Sin embargo, las redes radioeléctricas móviles se van modernizando progresivamente para cumplir con la próxima generación de estándares de red radioeléctrica móvil, tales como NGMN (*Next Generation Mobile Network* (red móvil de próxima generación)) o LTE (*Long Term Evolution* (evolución a largo plazo)) / E-UTRAN (*Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network* (red de acceso radio terrestre universal evolucionada)). Incluso en caso de que un operador de red radioeléctrica móvil haya migrado con éxito sus clientes de redes GERAN a redes de la próxima generación, seguirá existiendo la necesidad de prestar servicios de red radioeléctrica móvil según el estándar GERAN.

30

35

[0004] El documento WO 99/17575 revela un procedimiento para compartir intervalos de tiempo en un canal de frecuencia entre operadores.

SUMARIO

[0005] Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento, un sistema y una estación base para compartir o utilizar conjuntamente una red de acceso radio, con el fin de proporcionar una funcionalidad GERAN que permita una compatibilidad con dispositivos móviles más antiguos y a la vez reduzca las necesidades de capacidad con respecto al espectro radioeléctrico necesario para este servicio y mejore la eficacia de uso de los recursos radioeléctricos.

40

[0006] El objeto de la presente invención se logra mediante un procedimiento, un sistema y una estación base para que como mínimo un primer operador de red radioeléctrica móvil y un segundo operador de red radioeléctrica móvil compartan o utilicen conjuntamente una red de acceso radio móvil GERAN, comprendiendo el procedimiento los pasos de proporcionar una red de acceso radio para la utilización conjunta por parte de,
5 como mínimo, el primer y el segundo operador de red radioeléctrica móvil, proporcionando la red de acceso radio como mínimo un primer canal de radiofrecuencia y un segundo canal de radiofrecuencia, teniendo los, como mínimo, primero y segundo canales de radiofrecuencia cada uno una trama TDMA (*Time Division Multiple Access frame* (trama de acceso múltiple por división de tiempo)) con ocho intervalos de tiempo, teniendo el primer canal de radiofrecuencia como mínimo un primer intervalo de tiempo dedicado, estando el o los primeros
10 intervalos de tiempo dedicados asociados permanentemente al primer operador de red radioeléctrica móvil, teniendo el segundo canal de radiofrecuencia como mínimo un segundo intervalo de tiempo dedicado, estando el o los segundos intervalos de tiempo dedicados asociados permanentemente al segundo operador de red radioeléctrica móvil y teniendo el primer y el segundo canal de radiofrecuencia respectivamente una multitud de intervalos de tiempo compartidos, compartiéndose los intervalos de tiempo compartidos entre el primer y el
15 segundo operador de red radioeléctrica móvil.

[0007] Según la presente invención es así ventajosamente posible reducir las necesidades de capacidad para una funcionalidad de red radioeléctrica móvil según el estándar GERAN y liberar tal capacidad de espectro radioeléctrico (utilizada para una funcionalidad de red radioeléctrica móvil según el estándar GERAN) para una funcionalidad de red radioeléctrica móvil según los estándares de próxima generación. Según la presente
20 invención es además ventajosamente posible proporcionar una red de acceso radio común (o compartida) para una comunicación móvil que puede ser utilizada por una pluralidad de operadores de radio móvil, es decir como mínimo un operador de red radioeléctrica móvil y un segundo operador de red radioeléctrica móvil. Además, resulta ventajoso que los recursos radioeléctricos o las capacidades de espectro radioeléctrico se compartan dinámicamente entre la pluralidad de operadores de red radioeléctrica. En lo que sigue, el concepto "estándar
25 GERAN" se utiliza con el significado de los estándares relevantes de la interfaz radioeléctrica aérea de tal red de acceso radio GSM o EDGE.

[0008] De acuerdo con el estándar GERAN, la estación móvil selecciona el primer y el segundo (o más) operador de red radioeléctrica seleccionando una frecuencia portadora adecuada relacionada (en una relación predeterminada) con el primer o el segundo (o más) canal de radiofrecuencia. Esto significa no tiene que darse
30 necesariamente la transmisión de una información de identificador PLMN del dispositivo móvil a la estación base con el fin de indicar la selección de PLMN. Según la presente invención, la selección del operador de red radioeléctrica móvil (entre una pluralidad de operadores de red radioeléctrica móvil como un primer operador, un segundo operador, etc.) está basada en la asignación predeterminada de un identificador PLMN correspondiente a un canal de radiofrecuencia específico según el estándar GERAN.

[0009] Según la presente invención, es preferible (de acuerdo con una primera forma de realización alternativa de la invención) que los intervalos de tiempo de cada uno de los canales de radiofrecuencia primero y segundo comprendan un intervalo de tiempo dedicado – un primer intervalo de tiempo dedicado en el primer canal de radiofrecuencia y un segundo intervalo de tiempo dedicado en el segundo canal de radiofrecuencia – y
35 siete intervalos de tiempo compartidos, o (de acuerdo con una segunda forma de realización alternativa de la invención) que los intervalos de tiempo de cada uno de los canales de radiofrecuencia primero y segundo comprendan dos intervalos de tiempo dedicados (y con preferencia exactamente dos intervalos de tiempo dedicados) – dos primeros intervalos de tiempo dedicados en el primer canal de radiofrecuencia y dos segundos intervalos de tiempo dedicados en el segundo canal de radiofrecuencia – y seis intervalos de tiempo compartidos. De este modo es ventajosamente posible utilizar la selección de PLMN implementada en
40 dispositivos móviles más antiguos según el estándar GERAN (es decir la selección de PLMN por medio de una
45 dispositivos móviles más antiguos según el estándar GERAN (es decir la selección de PLMN por medio de una

selección de frecuencia, más que una indicación dedicada de la PLMN elegida) y utilizar sólo una pequeña parte (concretamente los intervalos de tiempo dedicados que representan (para los canales de radiofrecuencia que transmiten un canal BCCH (canal de control de difusión)) uno de ocho intervalos de tiempo o dos de ocho intervalos de tiempo) de la capacidad de radiofrecuencia de la red móvil dedicada fijamente a un operador de red radioeléctrica móvil predeterminado. Esto mejora enormemente la posible flexibilidad y eficacia en el uso de los recursos radioeléctricos de la red de acceso radio. Según la primera forma de realización de la presente invención se dedica (fijamente) a un operador de red radioeléctrica móvil sólo uno de ocho intervalos de tiempo de una trama TDMA, mientras que según la segunda forma de realización se dedican (fijamente) a un operador de red radioeléctrica móvil dos de ocho intervalos de tiempo. Por lo tanto, el primer canal de radiofrecuencia comprende en la primera forma de realización un primer intervalo de tiempo dedicado, y el segundo canal de radiofrecuencia comprende en la primera forma de realización un segundo intervalo de tiempo dedicado. En la segunda forma de realización, el primer canal de radiofrecuencia comprende dos primeros intervalos de tiempo dedicados y el segundo canal de radiofrecuencia comprende dos segundos intervalos de tiempo dedicados. Todos los intervalos de tiempo restantes son intervalos de tiempo compartidos. Para el primer y el segundo canal de radiofrecuencia (es decir los que definen operadores de red radioeléctrica móvil y por lo tanto están relacionados con identificadores PLMN), esto significa que, según la primera forma de realización, pueden compartirse siete (de ocho) intervalos de tiempo entre diferentes operadores de red radioeléctrica móvil. Para la segunda forma de realización pueden compartirse seis (de ocho) intervalos de tiempo en el primer y el segundo canal de radiofrecuencia. Según otras formas de realización de la presente invención, también es posible y puede ser preferible utilizar tres intervalos de tiempo dedicados (TS0 , TS1, TS2) y cinco intervalos de tiempo compartidos (TS3 a TS7) o cuatro intervalos de tiempo dedicados (TS0 a TS3) y cuatro intervalos de tiempo compartidos (TS4 a TS7) en tales primero y segundo canales de radiofrecuencia (es decir los que definen operadores de red radioeléctrica móvil y por lo tanto están relacionados con identificadores PLMN).

[0010] Las siguientes formas de realización preferidas se refieren a todas las formas de realización de la presente invención arriba mencionadas.

[0011] Además, según la presente invención se prefiere que la red de acceso radio para la utilización conjunta por parte de los, como mínimo, primero y segundo operadores de red radioeléctrica móvil comprenda como mínimo un tercer canal de radiofrecuencia, teniendo el tercer canal de radiofrecuencia una trama TDMA (*Time Division Multiple Access frame*) con ocho intervalos de tiempo, compartiéndose todos los intervalos de tiempo del tercer canal de radiofrecuencia entre el primer y el segundo operador de red radioeléctrica móvil. Según esta forma de realización particularmente preferida, es ventajosamente posible proporcionar una capacidad de red compartida adicional en canales de radiofrecuencia adicionales que no se utilizan para definir un operador de red radioeléctrica móvil (como el primer y el segundo canal de radiofrecuencia, que están asociados a un operador de red radioeléctrica respectivamente).

[0012] Según la presente invención, los intervalos de tiempo compartidos (del primer, o del segundo o del tercer canal de radiofrecuencia) pueden utilizarse en una comunicación para el primer operador de red radioeléctrica móvil o para el segundo operador de red radioeléctrica móvil. Esto significa que en un primer momento puede utilizarse cualquiera de estos intervalos de tiempo compartidos, por ejemplo, para una comunicación para el primer operador de red radioeléctrica móvil y en un segundo momento, por ejemplo, para una comunicación para el segundo operador de red radioeléctrica móvil, o viceversa.

[0013] Según la presente invención se prefiere además que el primer canal de radiofrecuencia y el segundo canal de radiofrecuencia sean ambos canales de radiofrecuencia que transmitan un BCCH lógico (*logical Broadcast Control CHannel* (canal de control de difusión lógico)), comprendiendo el BCCH del primer canal de radiofrecuencia un identificador PLMN (*Public Land Mobile Network identifier*) del primer operador de red radioeléctrica móvil y comprendiendo el BCCH del segundo canal de radiofrecuencia un identificador PLMN

(*Public Land Mobile Network identifier*) del segundo operador de red radioeléctrica móvil. Así es ventajosamente posible seleccionar el operador de red radioeléctrica móvil entre una pluralidad de operadores de red radioeléctrica móvil sólo por medio del canal de frecuencia elegido por el terminal móvil en el enlace ascendente.

[0014] Además, según la presente invención se prefiere que el primer intervalo de tiempo dedicado se transmita en el TS0 (*Time Slot 0* (intervalo de tiempo 0)) de la trama TDMA del primer canal de radiofrecuencia, transmiéndose el segundo intervalo de tiempo dedicado en el TS0 (intervalo de tiempo 0) de la trama TDMA del segundo canal de radiofrecuencia y transmiéndose los intervalos de tiempo compartidos en el TS1 (intervalo de tiempo 1) al TS7 (intervalo de tiempo 7) de las tramas TDMA del primer y del segundo canal de radiofrecuencia respectivamente. Así es ventajosamente posible tanto realizar la selección de PLMN según el estándar GERAN, de tal manera que los terminales móviles más antiguos puedan elegir fácilmente entre diferentes operadores de red radioeléctrica móvil, como compartir una parte muy grande de los recursos de radiofrecuencia disponibles (en términos de intervalos de tiempo disponibles en canales de radiofrecuencia utilizados).

[0015] Según la presente invención se prefiere además que los primeros intervalos de tiempo dedicados se transmitan en el TS0 (*Time Slot 0* (intervalo de tiempo 0)) y el TS1 (*Time Slot 1* (intervalo de tiempo 1)) de la trama TDMA del primer canal de radiofrecuencia, mientras que los segundos intervalos de tiempo dedicados se transmiten en el TS0 (intervalo de tiempo 0) y el TS1 (intervalo de tiempo 1) de la trama TDMA del segundo canal de radiofrecuencia, transmiéndose los intervalos de tiempo compartidos en el TS2 (intervalo de tiempo 2) al TS7 (intervalo de tiempo 7) de las tramas TDMA del primer y del segundo canal de radiofrecuencia respectivamente. Así es ventajosamente posible proporcionar una capacidad de señalización adicional dedicada a un operador de red radioeléctrica móvil específico.

[0016] La invención se refiere además a un sistema para compartir recursos radioeléctricos entre, como mínimo, un primer y un segundo operador de red radioeléctrica móvil.

[0017] La invención se refiere además a una estación base para compartir recursos radioeléctricos entre, como mínimo, un primer y un segundo operador de red radioeléctrica móvil.

[0018] La invención se refiere además a un programa de software de procesamiento de datos que comprende un código de programa que lleva cabo un procedimiento según la presente invención, especialmente cuando se ejecuta en un sistema de procesamiento de datos, por ejemplo de una estación base de red radioeléctrica móvil.

[0019] La invención se refiere además a un producto de programa informático, que comprende un código de programa legible por ordenador que puede ejecutarse en un sistema de procesamiento de datos para llevar a cabo un procedimiento según la presente invención.

[0020] De la descripción detallada siguiente, considerada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención, se desprenden éstas y otras características, rasgos y ventajas de la presente invención. La descripción se ofrece sólo con fines de ejemplificación, sin limitar el alcance de la invención. Los números de referencia abajo indicados se refieren a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0021]

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de arquitectura de una red radioeléctrica móvil convencional que comprende una red central y una red de acceso radio.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente los intervalos de tiempo y su uso de las tramas TDMA de diferentes canales de radiofrecuencia de la red de acceso radio móvil.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente los intervalos de tiempo y su uso de las tramas TDMA de diferentes canales de radiofrecuencia, así como los canales de frecuencia ascendentes, de la red de acceso radio móvil.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0022] A continuación se describe la presente invención con respecto a unas formas de realización concretas y haciendo referencia a determinados dibujos, pero la invención no está limitada a éstas(os), sino sólo por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son sólo esquemáticos y no son limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede haberse exagerado y no dibujado a escala con fines ilustrativos.

[0023] Cuando se utilice un artículo indefinido o definido para referirse a un sustantivo singular, por ejemplo "un", "una", "el", "la", éste incluye un plural de dicho sustantivo, a no ser que se indique específicamente otra cosa.

[0024] Además, los términos "primero", "segundo", "tercero" y similares empleados en la descripción y en las reivindicaciones se utilizan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se entiende que los términos así usados son intercambiables en las circunstancias adecuadas y que las formas de realización de la invención aquí descritas pueden funcionar en otras secuencias que las aquí descritas o ilustradas.

[0025] Según la invención es posible una utilización más eficaz de la infraestructura de redes radioeléctricas móviles, especialmente en una situación en la que haya de asegurarse una compatibilidad con un estándar más antiguo de comunicación radioeléctrica móvil, por ejemplo con respecto a dispositivos móviles más antiguos.

[0026] En la Figura 1 se muestra esquemáticamente un ejemplo de arquitectura de una red radioeléctrica móvil convencional, que comprende una red central 200 y una red de acceso radio 100. Entre la red central 200 y la red de acceso radio 100 está prevista una, así llamada, interfaz A según un estándar para la comunicación móvil tal como el estándar GERAN. El procedimiento de la invención hace posible proporcionar a una multitud de operadores de red radioeléctrica móvil acceso a una red de acceso radio común, compartida entre la multitud de operadores de red radioeléctrica móvil. El tráfico de un dispositivo móvil se transmite mediante una red de acceso radio común, bien a través de una red central común 200 (como está representado en la Figura 1 en líneas continuas) o bien a través de una pluralidad de redes centrales 200, 210 (como está representado en la Figura 1 en líneas continuas y líneas de trazos). La presente invención representa una mejora importante en relación con el estado actual de la técnica, porque la invención hace posible que un dispositivo móvil comparativamente antiguo (según el estándar GERAN) utilice los recursos radioeléctricos de una red de acceso radio (RAN (*Radio Access Network*)) común del estándar GERAN, mientras la red de acceso radio común y sus recursos radioeléctricos son compartidos eficazmente entre una multitud de diferentes operadores de radio móvil. Como alternativa, la RAN 100 puede encaminar todas las llamadas a su propia red central 200 sin necesidad de un encaminamiento directo a 210 a través de 150.

[0027] En la Figura 2 se muestran esquemáticamente los intervalos de tiempo y su uso de las tramas TDMA de diferentes canales de radiofrecuencia (descendentes) de la red de acceso radio móvil 100. En la Figura 3 se muestran esquemáticamente los intervalos de tiempo (de enlace descendente) 110 y su uso de las tramas TDMA de diferentes canales de radiofrecuencia, así como los intervalos de tiempo de enlace ascendente 140, de la red de acceso radio móvil 100. Según el estándar GERAN, los canales de radiofrecuencia (o las portadoras) están separados(as) por 200 kHz, lo que está representado esquemáticamente en la Figura 2 mediante el número de referencia 118. La Figura 2 muestra sólo canales de radio descendentes 110, mientras que la Figura 3 muestra también intervalos de tiempo 140 de canales de radio ascendentes. Según el estándar GERAN, existe una diferencia de frecuencia fija (separación del dúplex) entre cada canal de radiofrecuencia (o frecuencia portadora) descendente y el canal de radiofrecuencia (o la frecuencia portadora) ascendente respectivo(a), siendo la separación del dúplex por ejemplo de 45 MHz para GSM 900. Por lo tanto, en una situación así, la RAN (*Radio Access Network* (red de acceso radio)) 100 no sabe qué PLMN ha sido

seleccionada (por el terminal móvil) una vez que el terminal móvil utiliza un canal de radio ascendente. En el ejemplo de forma de realización representado en las Figuras 2 y 3 se muestran esquemáticamente seis canales de radiofrecuencia, concretamente un primer canal de radiofrecuencia 111, un segundo canal de radiofrecuencia 112, un tercer canal de radiofrecuencia 123, un cuarto canal de radiofrecuencia 124, un quinto canal de radiofrecuencia 115 y un sexto canal de radiofrecuencia 116. Preferentemente, los canales de radiofrecuencia primero a sexto 111, 112, 123, 124, 115, 116 no son canales de radiofrecuencia (físicamente) vecinos o adyacentes (separados por ejemplo por 200 kHz), sino canales de radiofrecuencia que están preferentemente separados por como mínimo 600 kHz, es decir que hay (físicamente) como mínimo dos canales de radiofrecuencia GERAN entre el primer y el segundo canal de radiofrecuencia 111, 112 y entre el segundo y el tercer canal de radiofrecuencia 112, 123 y entre el tercer y el cuarto canal de radiofrecuencia 123, 124, etc. Cada uno de los canales de radiofrecuencia 111, 112, 123, 124, 115, 116 comprende ocho intervalos de tiempo TDMA según el estándar GERAN. Los ocho intervalos de tiempo (de cada uno de los canales de radiofrecuencia 111, 112, 123, 124, 115, 116) están representados en la Figura 2 mediante ocho recuadros cuadrados alineados verticalmente. Según el estándar GERAN, estos ocho intervalos de tiempo (intervalos de tiempo TS0 a TS7) de cada trama TDMA en cada uno de los canales de radiofrecuencia 111, 112, 123, 124, 115, 116 tiene una duración de aproximadamente 0,577 milisegundos; teniendo la trama TDMA (de cada uno de los canales de radiofrecuencia 111, 112, 123, 124, 115, 116) una duración de aproximadamente 4,615 milisegundos.

[0028] Para cada uno de los operadores de red radioeléctrica móvil que comparten la red de acceso radio operada según el procedimiento de la presente invención u operada mediante un sistema o utilizando una estación base según la presente invención está predefinido un, así llamado, canal de radiofrecuencia asociado a operador 111, 112, 115, 116. Según la presente invención, los, así llamados, canales de radiofrecuencia asociados a operador 111, 112, 115, 116 están dedicados de una manera predeterminada (a un operador de red radioeléctrica móvil) sólo con respecto a un intervalo de tiempo dedicado o a unos intervalos de tiempo dedicados; concretamente, según una primera forma de realización alternativa de la presente invención, el primer intervalo de tiempo (TS0) de una trama TDMA o, según una segunda forma de realización alternativa de la presente invención, el primer y el segundo intervalo de tiempo (TS0 y TS1) de una trama TDMA o, según otras formas de realización de la presente invención, el primer, el segundo y el tercer intervalo de tiempo (TS0 a TS2) o el primer, el segundo, el tercer y el cuarto intervalo de tiempo (TS0 a TS3). Para la primera forma de realización de la presente invención, el primer canal de radiofrecuencia 111 comprende sólo un primer intervalo de tiempo dedicado 151 (asociado a un operador) y el segundo canal de radiofrecuencia 112 comprende sólo un segundo intervalo de tiempo dedicado 153 (asociado a otro operador). En lo que sigue, el o los intervalos de tiempo dedicados se denominan también intervalo o intervalos de tiempo asociados a operador. Para la segunda forma de realización de la presente invención, el primer canal de radiofrecuencia 111 comprende dos primeros intervalos de tiempo asociados a operador 151, 152 y el segundo canal de radiofrecuencia 112 comprende dos segundos intervalos de tiempo dedicados 153, 154. En los intervalos de tiempo dedicados de los canales de radiofrecuencia asociados a operador (intervalos de tiempo dedicados 151, 152, 153, 154 para el primer y el segundo canal de radiofrecuencia 111, 112), se transmite un identificador del operador de red radioeléctrica móvil respectivo. Esto está representado en la Figura 2 mediante un círculo dentro del primer intervalo de tiempo TS0 de los canales de radiofrecuencia asociados a operador 111, 112, 115, 116. Los canales de radiofrecuencia asociados a operador comprenden, por ejemplo, el primer canal de radiofrecuencia 111, que está asignado a un primer operador de red radioeléctrica móvil (por ejemplo T-Mobile Germany), el segundo canal de radiofrecuencia 112 que está asignado a un segundo operador de red radioeléctrica móvil (por ejemplo Vodafone Germany), el quinto canal de radiofrecuencia 115, que está asignado a un tercer operador de red radioeléctrica móvil (por ejemplo E+ Germany), y el sexto canal de radiofrecuencia 116, que está asignado a un cuarto operador de red radioeléctrica móvil (por ejemplo O₂ Germany). Según la segunda forma de realización

alternativa de la presente invención, no sólo el primero, sino también el segundo intervalo de tiempo (TS1) de un, así llamado, canal de radiofrecuencia asociado a operador 111, 112, 115, 116 es un intervalo de tiempo dedicado, es decir fijamente asociado al operador de red radioeléctrica móvil. El motivo de ello es que el segundo intervalo de tiempo TS1 se utiliza normalmente para el SDCCH (*Single Dedicated Control CHannel* (canal único de control dedicado)), que lleva información de señalización asociada al operador de red radioeléctrica móvil identificado por la identidad PLMN transmitida en el BCCH en el primer intervalo de tiempo, TS0. Sin embargo, según la presente invención se prefiere en mayor medida que no se compartan sólo los intervalos de tiempo tercero a octavo (TS2 a TS7) de los canales de radiofrecuencia dedicados 111, 112, 115, 116, sino que se comparta también el segundo intervalo de tiempo (TS1) de acuerdo con la primera forma de realización alternativa. Los intervalos de tiempo compartidos (TS1 a TS7 según la primera forma de realización y TS2 a TS7 según la segunda forma de realización) se utilizan, por ejemplo, para llevar datos de usuario o voz como, así llamados, canales TCH (*Traffic CHannel* (canal de tráfico)). Los intervalos de tiempo compartidos están identificados colectivamente con el número de referencia 133.

[0029] Los canales de radiofrecuencia tercero y cuarto 123, 124 son, así llamados, canales de radiofrecuencia no asociados a operador, es decir que ninguno de los intervalos de tiempo (TS0 a TS7) de estos canales de radiofrecuencia está asignado a un operador de red radioeléctrica móvil específico de una manera permanente o predefinida. Esto significa que en un primer momento cada uno de los intervalos de tiempo (TS0 a TS7) de los canales de radiofrecuencia tercero y cuarto (y posiblemente más) puede ser utilizado por uno de los operadores de red radioeléctrica móvil, y en un segundo momento cada uno de los intervalos de tiempo (TS0 a TS7) de los canales de radiofrecuencia tercero y cuarto (y posiblemente más) puede ser utilizado por otro de los operadores de red radioeléctrica móvil que comparten la red.

[0030] Según la presente invención, el identificador del operador de red radioeléctrica móvil respectivo es preferentemente la identidad PLMN (*Public Land Mobile Network identity* (identidad de red móvil terrestre pública)). Según la presente invención, este identificador se transmite preferentemente en el canal BCCH lógico (*logical Broadcast Control CHannel*) dentro del primer intervalo de tiempo (TS0) de las tramas TDMA de los canales de radiofrecuencia dedicados 111, 112, 115, 116. Por lo tanto, los canales de radiofrecuencia asociados a operador 111, 112, 115, 116 se denominan también canales de radiofrecuencia BCCH 111, 112, 115, 116.

[0031] Según la presente invención, es necesario transmitir (a través del BCCH) los identificadores (identidad PLMN) de todos los operadores de red radioeléctrica móvil que comparten los recursos radioeléctricos de la red de acceso radio a los terminales móviles que se hallen dentro del alcance de la red de acceso radio compartida (o individual). El terminal móvil explora e intenta recibir el canal BCCH (enlace descendente) en todas las radiofrecuencias según el estándar GERAN en la banda de frecuencias disponible en pasos de 200 kHz, por ejemplo 124 canales GERAN en la banda central GERAN de 900 MHz. En el caso de una itinerancia nacional, un dispositivo móvil detecta entonces el identificador del operador base (HPLMN *Home Public Land Mobile Network* (red móvil terrestre pública propia)) entre la multitud de identificadores de operador de red radioeléctrica transmitidos en los canales de radiofrecuencia asociados a operador 111, 112, 115, 116 (selección de PLMN). En el caso de una itinerancia internacional, el dispositivo móvil detecta también los identificadores de la multitud de operadores de red radioeléctrica y se efectúa una elección (también definida por el usuario) relativa a cuál de los operadores (selección de PLMN) ha de utilizarse. En la dirección ascendente se transmite una petición para iniciar una comunicación del terminal móvil a la estación base por medio del RACH (*Random Access CHannel* (canal de acceso aleatorio)) en el canal de radiofrecuencia ascendente adecuado y predefinido. Según el estándar GERAN, la conexión al operador de red radioeléctrica móvil seleccionado se efectúa seleccionando el canal de radiofrecuencia ascendente asociado (de una manera predefinida con un canal de radiofrecuencia descendente que transmite (en el intervalo de tiempo 0 a través del BCCH) la identidad PLMN) a dicho operador de red radioeléctrica. En la Figura 3 se muestran esquemáticamente ejemplos de dos intervalos

de tiempo que representan los canales ascendentes RACH 141, 146 de los canales de radiofrecuencia primero y sexto (así llamados, dedicados) 111, 116.

[0032] Esto significa que, después de la selección de PLMN (en el dispositivo móvil automáticamente o con interacción (directa o indirecta) del usuario), el terminal móvil utiliza un canal ascendente para proporcionar acceso a la red de acceso radio. El (o la frecuencia del) canal ascendente utilizado(a) por el terminal móvil define cuál de la pluralidad de operadores de red radioeléctrica móvil ha de utilizarse. Según el estándar GERAN, el terminal móvil define el operador de red radioeléctrica móvil (por ejemplo T-Mobile Germany), es decir la identidad PLMN (por ejemplo 262-01), utilizando la frecuencia portadora ascendente (predeterminada) (por ejemplo 906,2 MHz) asociada al canal de radiofrecuencia 111, 112, 115, 116 (por ejemplo 951,2 MHz) asociado a la PLMN seleccionada. Esto significa que, con el fin de proporcionar una compatibilidad con terminales móviles que utilicen este esquema de selección de PLMN, es necesario seguir este procedimiento y no obstante proporcionar una posibilidad de compartir eficazmente los recursos radioeléctricos de la red de acceso radio. Según la presente invención, esto se realiza compartiendo no sólo (todos) los intervalos de tiempo (TS0 a TS7) de los canales de radiofrecuencia no asociados a operador (canales de radiofrecuencia tercero y cuarto 123, 124 según el ejemplo de forma de realización de las Figuras 2 y 3), sino también los intervalos de tiempo compartidos 132 (TS1 a TS7 según la primera forma de realización alternativa o TS2 a TS7 según la segunda forma de realización alternativa) de los, así llamados, canales de radiofrecuencia asociados a operador (el primer, el segundo, el quinto y el sexto canal de radiofrecuencia 111, 112, 115, 116 según el ejemplo de forma de realización de las Figuras 2 y 3). Esto significa que todos los intervalos de tiempo 133 (por ejemplo canales de tráfico TCH) que están encerrados por una línea de trazos y puntos (primera forma de realización) o por una línea de trazos (segunda forma de realización) en las Figuras 2 y 3 son intervalos de tiempo compartidos 133 y pueden asignarse (o destinarse) de manera flexible a uno de la pluralidad de operadores de red radioeléctrica móvil en respuesta a, por ejemplo, requisitos de carga de la red, requisitos de nivel de servicio o similares. Si la red central no se comparte entre los operadores de red radioeléctrica móvil (es decir si la red de acceso radio única 100 tiene conectadas una pluralidad de redes centrales 200, 210, lo que se muestra en la Figura 1 tanto con líneas continuas como con líneas de trazos), el control de recursos radioeléctricos (*radio resource control* (RRC)) o la gestión de recursos radioeléctricos (*radio resource management* (RRM)) del controlador de la estación base encamina las peticiones de servicio y la carga de tráfico a las respectivas redes centrales 200, 210, dependiendo del operador de red radioeléctrica móvil utilizado, es decir dependiendo de la frecuencia ascendente utilizada por el terminal móvil. Si la red central 200 es compartida (es decir si la red de acceso radio única 100 tiene conectada sólo una red central 200, lo que se muestra en la Figura 1 con líneas continuas), es necesario que se transmita a la red central 200 una información relativa a los operadores de red radioeléctrica móvil elegidos por el dispositivo móvil (selección de PLMN a través del canal RACH adecuado). Esto puede realizarse bien por medio de una información explícita o bien por medio de vías de transmisión específicas del operador.

[0033] La asignación de los intervalos de tiempo compartidos 133 se realiza preferentemente utilizando el AGCH (*Access Grant CHannel* (canal de acceso concedido)) transmitido también en el primer intervalo de tiempo TS0, 130 de los canales de radiofrecuencia (así llamados, dedicados) 111, 112, 115, 116. Los canales de tráfico (TCH) pueden destinarse o asignarse mediante canales SDCCCH transmitidos en los intervalos de tiempo compartidos 133.

Reivindicaciones

1. Procedimiento para que como mínimo un primer operador de red radioeléctrica móvil y un segundo operador de red radioeléctrica móvil compartan o utilicen conjuntamente una red de acceso radio móvil GERAN, *GSM EDGE Radio Access Network*, comprendiendo el procedimiento los pasos de proporcionar una red de acceso radio (100) para la utilización conjunta por parte de, como mínimo, el primer y el segundo operador de red radioeléctrica móvil, proporcionando la red de acceso radio (100) como mínimo un primer canal de radiofrecuencia (111) y un segundo canal de radiofrecuencia (112), teniendo los, como mínimo, primero y segundo canales de radiofrecuencia (111, 112) cada uno una trama TDMA, *Time Division Multiple Access frame*, con ocho intervalos de tiempo (TS0 a TS7), teniendo el primer canal de radiofrecuencia (111) como mínimo un primer intervalo de tiempo dedicado (151, 152), estando el o los primeros intervalos de tiempo dedicados (151, 152) asociados permanentemente al primer operador de red radioeléctrica móvil, teniendo el segundo canal de radiofrecuencia (112) como mínimo un segundo intervalo de tiempo dedicado (153, 154), estando el o los segundos intervalos de tiempo dedicados (153, 154) asociados permanentemente al segundo operador de red radioeléctrica móvil y teniendo el primer y el segundo canal de radiofrecuencia (111, 112) respectivamente una multitud de intervalos de tiempo compartidos (132), compartiéndose los intervalos de tiempo compartidos (132) entre el primer y el segundo operador de red radioeléctrica móvil.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que los intervalos de tiempo de cada uno de los canales de radiofrecuencia primero y segundo (111, 112) comprenden un intervalo de tiempo dedicado (151, 153) – un primer intervalo de tiempo dedicado (151) en el primer canal de radiofrecuencia (111) y un segundo intervalo de tiempo dedicado (153) en el segundo canal de radiofrecuencia (112) – y siete intervalos de tiempo compartidos (133), o en el que los intervalos de tiempo de cada uno de los canales de radiofrecuencia primero y segundo (111, 112) comprenden dos intervalos de tiempo dedicados (151, 152, 153, 154) – dos primeros intervalos de tiempo dedicados (151, 152) en el primer canal de radiofrecuencia (111) y dos segundos intervalos de tiempo dedicados (153, 154) en el segundo canal de radiofrecuencia (112) – y seis intervalos de tiempo compartidos (133).
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la red de acceso radio para la utilización conjunta por parte de los, como mínimo, primero y segundo operadores de red radioeléctrica móvil comprende como mínimo un tercer canal de radiofrecuencia (123), teniendo el tercer canal de radiofrecuencia (123) una trama TDMA, *Time Division Multiple Access frame*, con ocho intervalos de tiempo, compartiéndose todos los intervalos de tiempo del tercer canal de radiofrecuencia (123) entre el primer y el segundo operador de red radioeléctrica móvil.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que como mínimo uno de los intervalos de tiempo compartidos (133) del primer, del segundo o del tercer canal de radiofrecuencia (111, 112, 123) se utiliza en una comunicación para el primer operador de red radioeléctrica móvil en un primer momento y en una comunicación para el segundo operador de red radioeléctrica móvil en un segundo momento.
5. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el primer canal de radiofrecuencia (111) y el segundo canal de radiofrecuencia (112) son ambos canales de radiofrecuencia que transmiten un BCCH lógico, *logical Broadcast Control CHannel*, comprendiendo el BCCH del primer canal de radiofrecuencia (111)

ES 2 593 585 T3

un identificador PLMN, *Public Land Mobile Network identifier*, del primer operador de red radioelétrica móvil y comprendiendo el BCCH del segundo canal de radiofrecuencia (112) un identificador PLMN, *Public Land Mobile Network identifier*, del segundo operador de red radioelétrica móvil.

- 5 6. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el primer intervalo de tiempo dedicado (151) se transmite en el intervalo de tiempo 0 (TS0) de la trama TDMA del primer canal de radiofrecuencia (111), en el que el segundo intervalo de tiempo dedicado (153) se transmite en el intervalo de tiempo 0 (TS0) de la trama TDMA del segundo canal de radiofrecuencia (112) y en el que los intervalos de tiempo compartidos (133) se transmiten en los intervalos de tiempo 1 a 7 (TS1 a TS7) de las tramas TDMA del primer y del segundo canal de radiofrecuencia (111, 112) respectivamente.
- 10
7. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que los primeros intervalos de tiempo dedicados (151, 152) se transmiten en el intervalo de tiempo 0 (TS0) y el intervalo de tiempo 1 (TS1) de la trama TDMA del primer canal de radiofrecuencia (111), en el que los segundos intervalos de tiempo dedicados se transmiten en el intervalo de tiempo 0 (TS0) y el intervalo de tiempo 1 (TS1) de la trama TDMA del segundo canal de radiofrecuencia (112) y en el que los intervalos de tiempo compartidos (133) se transmiten en los intervalos de tiempo 2 a 7 (TS2 a TS7) de las tramas TDMA del primer y del segundo canal de radiofrecuencia (111, 112) respectivamente.
- 15
8. Sistema para que como mínimo un primer operador de red radioelétrica móvil y un segundo operador de red radioelétrica móvil compartan o utilicen conjuntamente una red de acceso radio móvil GERAN, *GSM EDGE Radio Access Network*, en el que la red de acceso radio (100) proporciona como mínimo un primer canal de radiofrecuencia (111) y un segundo canal de radiofrecuencia (112), en el que los, como mínimo, primero y segundo canales de radiofrecuencia (111, 112) tienen cada uno una trama TDMA, *Time Division Multiple Access frame*, con ocho intervalos de tiempo, en el que el primer canal de radiofrecuencia (111) tiene como mínimo un primer intervalo de tiempo dedicado (151, 152), estando el o los primeros intervalos de tiempo dedicados (151, 152) asociados permanentemente al primer operador de red radioelétrica móvil, en el que el segundo canal de radiofrecuencia (112) tiene como mínimo un segundo intervalo de tiempo dedicado (153, 154), estando el o los segundos intervalos de tiempo dedicados asociados permanentemente al segundo operador de red radioelétrica móvil, y en el que el primer y el segundo canal de radiofrecuencia (111, 112) tienen respectivamente una multitud de intervalos de tiempo compartidos (133), compartiéndose los intervalos de tiempo compartidos (133) entre el primer y el segundo operador de red radioelétrica móvil.
- 20
- 25
- 30
9. Sistema según la reivindicación 8, en el que los intervalos de tiempo de cada uno de los canales de radiofrecuencia primero y segundo (111, 112) comprenden un intervalo de tiempo dedicado (151, 153) – un primer intervalo de tiempo dedicado (151) en el primer canal de radiofrecuencia (111) y un segundo intervalo de tiempo dedicado (153) en el segundo canal de radiofrecuencia (112) – y siete intervalos de tiempo compartidos (133), o en el que los intervalos de tiempo de cada uno de los canales de radiofrecuencia primero y segundo (111, 112) comprenden dos intervalos de tiempo dedicados (151, 152, 153, 154) – dos primeros intervalos de tiempo dedicados (151, 152) en el primer canal de radiofrecuencia (111) y dos segundos intervalos de tiempo dedicados (153, 154) en el segundo canal de radiofrecuencia (112) – y seis intervalos de tiempo compartidos (133).
- 35
- 40

10. Sistema según la reivindicación 9, en el que la red de acceso radio para la utilización conjunta por parte de los, como mínimo, primero y segundo operadores de red radioeléctrica móvil comprende como mínimo un tercer canal de radiofrecuencia (123), teniendo el tercer canal de radiofrecuencia (123) una trama TDMA, *Time Division Multiple Access frame*, con ocho intervalos de tiempo, compartiéndose todos los intervalos de tiempo del tercer canal de radiofrecuencia (123) entre el primer y el segundo operador de red radioeléctrica móvil.
11. Sistema según la reivindicación 9, en el que el primer canal de radiofrecuencia (111) y el segundo canal de radiofrecuencia (112) son ambos canales de radiofrecuencia que transmiten un BCCH lógico, *logical Broadcast Control CHannel*, comprendiendo el BCCH del primer canal de radiofrecuencia (111) un identificador PLMN, *Public Land Mobile Network identifier*, del primer operador de red radioeléctrica móvil y comprendiendo el BCCH del segundo canal de radiofrecuencia (112) un identificador PLMN, *Public Land Mobile Network identifier*, del segundo operador de red radioeléctrica móvil.
12. Sistema según la reivindicación 9, en el que el primer intervalo de tiempo dedicado (151) se transmite en el intervalo de tiempo 0 (TS0) de la trama TDMA del primer canal de radiofrecuencia (111), en el que el segundo intervalo de tiempo dedicado (153) se transmite en el intervalo de tiempo 0 (TS0) de la trama TDMA del segundo canal de radiofrecuencia (112) y en el que los intervalos de tiempo compartidos (133) se transmiten en los intervalos de tiempo 1 a 7 (TS1 a TS7) de las tramas TDMA del primer y del segundo canal de radiofrecuencia (111, 112) respectivamente.
13. Sistema según la reivindicación 9, en el que los primeros intervalos de tiempo dedicados (151, 152) se transmiten en el intervalo de tiempo 0 (TS0) y el intervalo de tiempo 1 (TS1) de la trama TDMA del primer canal de radiofrecuencia (111), en el que los segundos intervalos de tiempo dedicados (153, 154) se transmiten en el intervalo de tiempo 0 (TS0) y el intervalo de tiempo 1 (TS1) de la trama TDMA del segundo canal de radiofrecuencia y en el que los intervalos de tiempo compartidos (133) se transmiten en los intervalos de tiempo 2 a 7 (TS2 a TS7) de las tramas TDMA del primer y del segundo canal de radiofrecuencia (111, 112) respectivamente.
14. Estación base adaptada para que como mínimo un primer operador de red radioeléctrica móvil y un segundo operador de red radioeléctrica móvil compartan o utilicen conjuntamente una red de acceso radio móvil GERAN, *GSM EDGE Radio Access Network*, proporcionando la red de acceso radio (100) como mínimo un primer canal de radiofrecuencia (111) y un segundo canal de radiofrecuencia (112), teniendo los, como mínimo, primero y segundo canales de radiofrecuencia (111, 112) cada uno una trama TDMA, *Time Division Multiple Access frame*, con ocho intervalos de tiempo, teniendo el primer canal de radiofrecuencia (111) como mínimo un primer intervalo de tiempo dedicado (151, 152), estando el o los primeros intervalos de tiempo dedicados (151, 152) asociados permanentemente al primer operador de red radioeléctrica móvil, teniendo el segundo canal de radiofrecuencia (112) como mínimo un segundo intervalo de tiempo dedicado (153, 154), estando el o los segundos intervalos de tiempo dedicados (153, 154) asociados permanentemente al segundo operador de red radioeléctrica móvil, y teniendo el primer y el segundo canal de radiofrecuencia (111, 112) respectivamente una multitud de intervalos de tiempo compartidos (133), compartiéndose los intervalos de tiempo compartidos (133) entre el primer y el segundo operador de red radioeléctrica móvil.

15. Producto de programa informático, que comprende un código de programa legible por ordenador que puede ejecutarse en un sistema de procesamiento de datos para llevar a cabo un procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

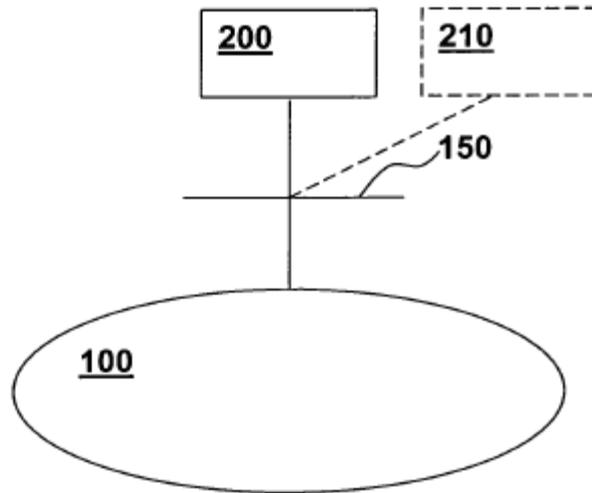


Fig. 1

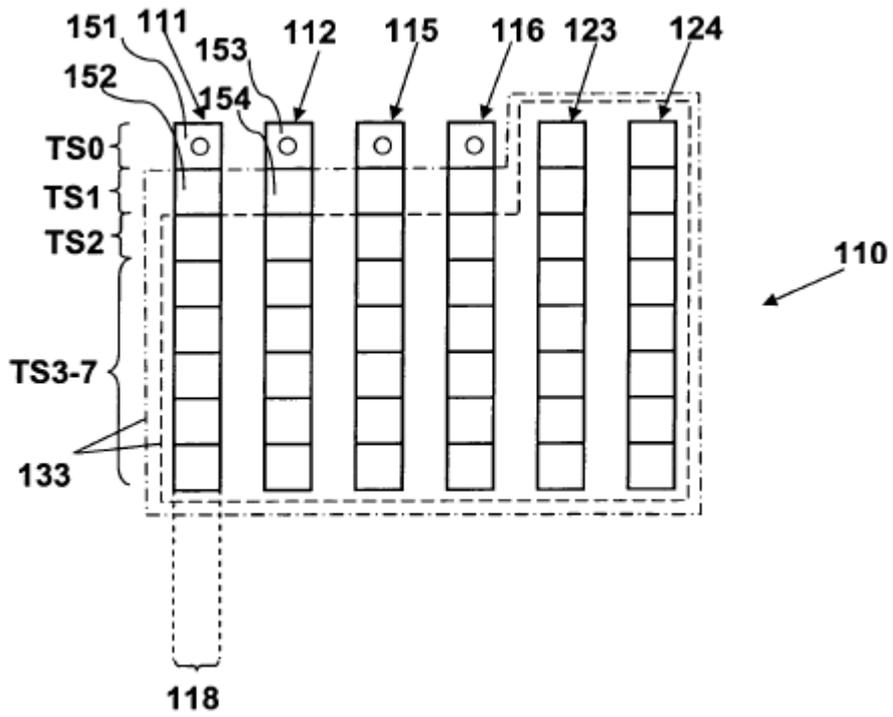


Fig. 2

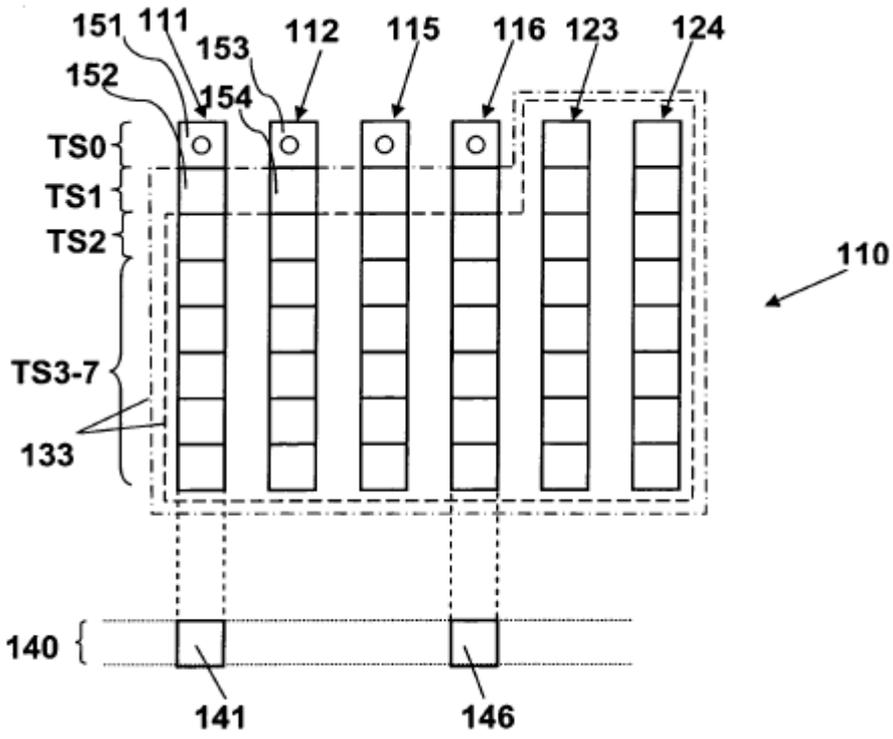


Fig. 3