



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 269 306**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01273014 .9**

86 Fecha de presentación : **28.12.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1346595**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2003**

54 Título: **Método y sistema para la transferencia de un canal compartido en un sistema radio móvil celular CDMA.**

30 Prioridad: **29.12.2000 SE 0004922**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Andersson, Andreas;**
Karlsson, Patrik y
Denkert, Niklas

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

ES 2 269 306 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y sistema para la transferencia de un canal compartido en un sistema radio móvil celular CDMA.

Campo de la invención

La presente invención versa sobre sistemas de radio móvil celular, y más específicamente sobre la transferencia de un canal común o compartido en tal sistema, en particular en un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, UMTS.

Antecedentes y descripción de la técnica relacionada

Para efectuar una transferencia desde un canal de radio, se conoce profusamente la técnica de conectar una estación móvil a una primera estación base de radio, a otro canal de radio, conectar la estación móvil a una segunda estación base de radio, al moverse la estación móvil en un sistema de radio móvil celular. Cuando cada estación base de radio cubre un área, una célula, se transfiere un canal de radio al moverse la estación móvil desde una célula hasta otra.

Del estado de la técnica se conoce el uso de canales compartidos o comunes. Un canal compartido o un canal común se comparte entre diversos usuarios o es común a los mismos, en oposición a un canal específico, destinado a un usuario particular o a un propósito particular. Según el estado de la técnica, el mismo canal se utiliza de manera específica con propósitos compartidos o bien se usan diferentes canales para estos servicios, y generalmente ambos servicios se transfieren simultáneamente con el cambio de estaciones base.

Del estado de la técnica también se conoce la transferencia de canales específicos desde un sector a otro asociados a una única estación base en las denominadas células sectorizadas. En este caso también se conoce el uso de canales compartidos que pueden ser comunes a los diversos sectores y en consecuencia no necesita ser transferido al moverse la estación móvil entre los sectores asociados a la estación base.

3rd Generation Partnership Project (Proyecto de Colaboración de 3^a Generación, 3GPP): *Technical Specification Group Radio Access Network, Vocabulary (Red de acceso radio a un grupo de especificidad técnica)*, 3G TS 25.990 v3.0.0, Francia, octubre de 1999, explica el concepto de un conjunto activo utilizando la terminología de 3GPP como un "conjunto de enlaces de radio implicados simultáneamente en un servicio específico de comunicación entre un equipo de usuario y un punto de acceso UTRAN."

La solicitud de patente internacional WO9967972 describe un sistema de comunicación celular con transferencia suave de canal común.

La solicitud de patente internacional WO0031988 describe un método de selección de una célula principal de un conjunto de células, llamado Conjunto Activo. Dicha solicitud de patente internacional describe una regla en la que la célula, que ha estado en el Conjunto Activo más tiempo que ninguna, se selecciona como la célula principal. Al extraerla del Conjunto Activo, una nueva célula principal, elegida de acuerdo con la regla, sustituye a la célula principal existente.

La solicitud de patente internacional WO0035206 describe el uso de un canal descendente compartido, DSCH, y su sincronización con un canal de control de emisión, BCCH, así como las dificultades relacionadas de uso de una transferencia suave de un DSCH. Propone la sincronización del DSCH a un canal espe-

cífico, DCH, en lugar del BCCH.

La solicitud de patente internacional WO9914972 trata la carga de datos a tiempo real y de datos a tiempo no real en el proceso de selección de una estación base durante la transferencia. También incorpora la energía de transmisión total utilizada por la estación base como parámetro.

La patente estadounidense US5781861 revela que la densidad de tráfico y el reparto de la energía se utilizan como parámetros de transferencia.

La solicitud de patente europea EP0876008 describe la interrelación entre el factor de propagación y la cantidad de datos.

Resumen de la invención

Es inadecuado utilizar únicamente criterios de selección de estación base en función de la energía transmitida hacia/desde un único equipo de usuario, UE, por diversos motivos.

Un Conjunto Activo es un conjunto de enlaces de radio implicados simultáneamente en un servicio de comunicación específico entre un equipo de usuario y un punto de acceso UTRAN. Dentro de un Conjunto Activo, diversas estaciones base pueden rendir casi igual de bien en relación con la potencia de recepción de señal. La simple selección de la estación base que produce la señal recibida más potente para una transferencia brusca de un canal compartido provocará entonces un número excesivo de transferencias.

En consecuencia, un objeto de la presente solicitud de patente es presentar un proceso de selección para seleccionar una nueva estación base para transferencia brusca en relación con las células asociadas a un Conjunto Activo.

Es también un objeto de la invención conseguir unos criterios de decisión relevantes para la transferencia que estén relacionados con la carga y congestión de tráfico y con el consumo total de energía en la estación base de radio, incluyendo la energía transmitida a todas las estaciones móviles que se comunican con el RBS, en particular en un canal compartido.

Estos objetos se consiguen utilizando una selección de células orientada a un Conjunto Activo dinámico para la transferencia de un canal descendente común de paquetes de datos, tal como un DSCH, estando la selección relacionada con el tráfico, la energía o el enlace.

Los ejemplos de realización preferidos se agrupan en dos ejemplos fundamentales. Según un primer ejemplo de realización fundamental de la invención, el canal común de paquetes de datos de un servidor base no se transfiere a otra estación base hasta que se haya programado, de acuerdo con un criterio específico, la exclusión del enlace de radio entre el equipo de usuario y servidor base del Conjunto Activo. Cuando se completa la transferencia, la estación base a la que se transfiere el canal común de paquetes de datos actúa como servidor base.

Según un segundo ejemplo de realización fundamental de la invención, la mejor célula, de acuerdo con un criterio específico, se selecciona dentro del Conjunto Activo como célula en servicio del canal común de paquetes de datos. Los ejemplos de realización preferidos revelan además criterios relacionados para la transferencia.

Las realizaciones preferidas de la invención, a modo de ejemplos, se describen a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un árbol de códigos de ejemplo y sus factores de propagación correspondientes, según el estado de la técnica.

La figura 2 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación por radio y un primer Conjunto Activo según la presente invención.

La figura 3 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación por radio y un segundo Conjunto Activo según la presente invención.

La figura 4 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación por radio y un tercer Conjunto Activo según la presente invención.

La figura 5 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación por radio y un cuarto Conjunto Activo según la presente invención.

Descripción de los ejemplos de realización preferidos

Un canal compartido o común, tal como un canal descendente compartido (Downlink Shared Channel, DSCH), no necesita estar alineado en tiempo entre las células. En consecuencia, la transferencia suave de un canal compartido o común no está inmediatamente disponible para este canal. Un DSCH está emparejado con un canal físico específico (Dedicated Physical Channel, DPCH). Los canales físicos específicos de diversas células están alineados en tiempo y son accesibles para una transferencia suave. La diferente alineación en tiempo de los canales asociados ocasiona problemas en el caso de la transferencia de canales no alineados en tiempo.

La transferencia suave y la transferencia brusca son bien conocidas como tales. Utilizando la terminología de las figuras 2-5, la transferencia brusca es una categoría de procedimientos de transferencia en la que los viejos enlaces de radio en el Equipo de Usuario UE se abandonan antes de que se establezcan nuevos enlaces de radio, mientras que la transferencia suave es una categoría de procedimientos de transferencia en la que los enlaces de radio se añaden y abandonan de tal manera que el Equipo de Usuario UE siempre mantiene al menos un enlace de radio a una Estación Base (BS1-BS6). Unas medidas similares, tales como la relación entre energía y ruido, E_c/N_0 , o la relación entre energía e interferencia en un canal piloto común primario (Primary Common Pilot Channel, PCPICH), energía de codificación de señal recibida (Received Signal Code Power, RSCP), en el PCPICH o pérdida de trayectoria descendente, forman una base para el criterio de rendimiento utilizado para la transferencia suave o brusca. Sin embargo, según el estado de la técnica, la transferencia brusca de un canal común o compartido tendrá como resultado un caudal de procesamiento inferior.

La transferencia brusca propuesta dentro de un Conjunto Activo dinámico está caracterizada por los criterios que se tienen que utilizar dentro del Conjunto Activo dinámico, tales como la calidad de enlace instantáneo, la calidad de enlace medio, la calidad de enlace persistente, la energía descendente total, el uso de un canal físico compartido descendente (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), la energía máxima de PDSCH, la relación entre el tráfico en tiempo real y el tráfico en tiempo no real o el factor de propagación, tal como se explicará en detalle más adelante.

La transferencia no se restringe únicamente a la transferencia entre estaciones base. No obstante, en aras de la simplicidad lingüística, la presente memoria

describe el procedimiento de transferencia de acuerdo con la invención como una transferencia entre estaciones base. Cabe señalar que también se incluye la transferencia entre los sectores de antena que utilizan canales compartidos separados. De acuerdo con esta memoria, cada sector de este tipo se tratará como estación base. También se incluye la transferencia interfrecuencial. La transferencia interfrecuencial se efectúa entre frecuencias portadoras separadas o bandas de frecuencia. Cada frecuencia portadora o banda de frecuencia de este tipo se trata como estación base a continuación.

En Acceso Múltiple por División de Código, las señales digitales respectivas de cada usuario están separadas mediante códigos de propagación individuales. Cada código representa un factor de propagación. Los subcanales o canales de tasa inferior están separados mediante subcódigos con un factor de propagación mayor. La figura 1 ilustra las interrelaciones entre tasas de datos y subcanales y entre subcódigos y factores de propagación. Muestra un árbol de código binario en el que un factor de propagación, SF, igual a uno ocupa todo el árbol de código, es decir, todos los niveles indicados por SF=2, SF=4, SF=8 y SF=16. Este factor de propagación se traduce en la tasa de datos de usuario más elevada. Un subcódigo con un factor de propagación igual a dos ocupa solamente la mitad del árbol, el subárbol izquierdo o el subárbol derecho, ocupando el subárbol en cada caso los niveles indicados por SF=4, SF=8 y SF=16, impidiendo que otros usuarios utilicen los códigos correspondientes. De manera similar, si a un usuario se le asigna un subcódigo correspondiente a un factor de propagación igual a cuatro, ocupa un subárbol (y sus correspondientes subcanales) que se origina desde el nivel indicado por SF=4 hasta SF=16. El factor de propagación cuatro representa una tasa de datos de usuario medio. Un usuario al que se asigna un canal de factor de propagación 16 ocupa la tasa de datos más baja de esta figura de ejemplo. Los códigos de propagación para SF=1, SF=2 y SF=4 se denotan en la raíz del subárbol correspondiente. Este árbol de código es sólo un ejemplo no limitativo del alcance de la invención.

La figura 2 ilustra esquemáticamente un sistema de comunicación por radio. El Equipo de Usuario UE está sujeto a una transferencia suave que involucra a enlaces de radio asociados a las Estaciones Base BS3, BS4 y BS5 en el Conjunto Activo. Una de las Estaciones Base es la encargada de la comunicación con el DSCH. La figura 2 también ilustra las Estaciones Base BS1, BS2 y BS3 conectadas con un Controlador Servidor de Red de Radio (Serving Radio Network Controller), RNC Servidor o SRNC. El RNC Servidor controla la conexión entre una Red Central y el UE. El RNC Servidor está conectado a la Red Central por medio de la denominada Interfaz Iu, Iu. El RNC Servidor también está conectado a otro Controlador de Red de Radio (Radio Network Controller, RNC), llamado RNC de Desplazamiento (Drift RNC o DRNC). En la figura, el RNC de Desplazamiento controla las Estaciones Base BS4, BS5 y BS6. El RNC Servidor y el RNC de Desplazamiento están conectados a las estaciones base controladas mediante la denominada Interfaz Iub. Los RNC (SRNC, DRNC) están interconectados por medio de una interfaz Iur. Al disociarse el Equipo de Usuario UE de BS2, finalmente quedará excluido del Conjunto Activo cuando aumente la pér-

dida de trayectoria y descienda la calidad del canal, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 3, donde el Conjunto Activo comprende enlaces asociados a BS3 y BS4.

En la figura 4, en comparación con la figura 3, se han incluido en el Conjunto Activo dos nuevos enlaces asociados a las Estaciones Base BS5 y BS6. En las figuras 2, 3 y 4, el RNC Servidor se mantiene igual.

En la figura 5, el enlace asociado a BS3 queda excluido del Conjunto Activo debido a la situación del canal y del tráfico. En la figura 5, el SRNC mantiene la conexión con la red central. No obstante, dado que todas las Estaciones Base (BS4, BS5, BS6) asociadas a enlaces implicados en el Conjunto Activo están controladas por un RNC, el DRNC en la figura 5, este RNC podría ser SRNC (intercambiando los papeles de los dos RNC) en la figura 5 si se usara la reubicación del SRNC.

Los ejemplos de realización preferidos se agrupan en dos ejemplos fundamentales. Según un primer ejemplo de realización fundamental de la invención, el canal común de paquetes de datos del servidor no se transfiere hasta que se haya programado, de acuerdo con un criterio específico, la exclusión del enlace de radio asociado del Conjunto Activo. Si se considera un proceso en el que las estaciones base se excluyen y se añaden como en la secuencia de las figuras 2-5 y en el que BS3 es el servidor base inicial del canal común de paquetes de datos, no se transfiere hasta la figura 5, en la que el enlace de radio asociado a BS3 se excluye del Conjunto Activo. Más adelante se exponen los criterios de selección de un servidor asociado a un enlace de radio dentro del Conjunto Activo, que comprende las Estaciones Base BS4, BS5 y BS6.

Según un segundo ejemplo de realización fundamental de la invención, el servidor se transfiere siempre que otra célula con un enlace de radio asociado dentro del Conjunto Activo muestre un rendimiento superior en función de algunos criterios específicos, tal como se describe a continuación. En un entorno de tiempos variables con cambios rápidos en la calidad del canal, se deben tomar medidas para no incrementar el número de transferencias, tal como se explica en el procedimiento.

En WCDMA/UTMS, una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (Universal Terrestrial Radio Access Network, UTRAN), escoge el servidor base encaminando un DSCH al UE. Las rápidas variaciones en tiempo pueden promediarse mediante un filtrado a largo plazo. Una alternativa es ordenar que cualquier cambio de parámetro que forme la base de la transferencia persista durante un período determinado para que comience la transferencia. Si, en un ejemplo de realización de acuerdo con un segundo ejemplo fundamental, un criterio de rendimiento indica que una estación base no tiene el mejor canal desde y hacia el UE dentro del Conjunto Activo, se inicia una transferencia sólo si esta condición persiste durante un período determinado. Para las realizaciones de acuerdo con el segundo ejemplo fundamental, puede ser también ventajoso utilizar una histéresis, transfiriendo un DSCH a otra estación base sólo si la medida de rendimiento del candidato a servidor base desbanc a la medida de rendimiento del servidor base actual por un margen específico, es decir, introduciendo un umbral. Es de vital importancia para la invención que los criterios se apliquen únicamente

te dentro del Conjunto Activo. En consecuencia, una estación base no incluida en el Conjunto Activo no es jamás un candidato a servidor base para una transferencia del canal compartido. A modo de ilustración, BS3 no es un candidato a servidor base en la figura 5, ya que no está asociado a un enlace dentro del Conjunto Activo. En la figura 5, sólo BS4, BS5 y BS6 pueden ser candidatos para la transferencia del canal compartido, ya que son las únicas estaciones base con enlaces de radio asociados incluidos en el Conjunto Activo.

En cuanto a las posibles opciones de selección de parámetros utilizando un parámetro único, común en el estado de la técnica, se generan problemas relacionados con el caudal de procesamiento. Los ejemplos de realización preferidos, de acuerdo tanto con el primer ejemplo fundamental como con el segundo, incluyen algunas selecciones de parámetros particulares utilizadas ventajosamente para la selección de células de un Conjunto Activo dinámico para aumentar el caudal de procesamiento. Se proponen los siguientes parámetros de transferencia, uno o más de los cuales se han de combinar con al menos un criterio de canal descrito anteriormente, para comparar las estaciones base asociadas a enlaces dentro del Conjunto Activo que son candidatas para la transferencia:

- energía descendente total transmitida desde la estación base o el sector de antena,
- ocupación del PDSCH,
- mínimo factor de propagación disponible para el PDSCH,
- máxima energía disponible para el PDSCH, y
- relación entre el tráfico a tiempo real y el tráfico a tiempo no real.

La energía descendente total transmitida refleja el margen de congestión. La ocupación se mide como la fracción de tiempo que se ocupa o usa el PDSCH, en oposición a cuando está inactivo. Al equilibrar la ocupación o uso del PDSCH dentro del Conjunto Activo se aumenta también la imparcialidad entre usuarios en diferentes células asociadas a enlaces del Conjunto Activo. Un factor de propagación bajo se corresponde con una alta tasa de bits. Cuanto menor sea el factor de propagación disponible mayor será el subárbol de un árbol de códigos disponible. La tasa de error depende de la energía de bits recibida. Manteniendo igual todo lo demás para un canal limitado en energía, un aumento en la tasa de bits implica el requerimiento de que aumente la energía mínima de transmisión, para que así no se incremente la tasa de error. En consecuencia, con una energía máxima elevada disponible para el PDSCH, el caudal de datos del canal puede aumentar sin incrementar la tasa de error más de lo permitido. Si la relación entre el tráfico a tiempo real y el tráfico a tiempo no real es elevada, es generalmente beneficioso seleccionar otra célula con una relación más baja. El requerimiento sobre la relación de tráfico a tiempo real está motivado por ejemplo porque:

- protege el tráfico a tiempo real, y
- permite el uso de una capacidad libre por parte del PDSCH.

La presente invención no pretende estar limitada únicamente a los ejemplos de realización descritos detalladamente más arriba, sino que se pueden realizar cambios y modificaciones sin salirse del alcance de

la invención. La misma cubre todas las modificaciones que quedan dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método de transferencia de un canal compartido o común desde una primera entidad de radio hasta una segunda entidad de radio, **caracterizado** porque sólo una o varias entidades de radio asociadas a uno o varios enlaces de radio en un conjunto activo dinámico de un equipo de usuario se consideran candidatas para una transferencia brusca del canal compartido o común cuando el equipo de usuario está sujeto a una transferencia suave que implica enlaces de radio asociados al conjunto activo.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las entidades de radio consideradas como candidatas para la transferencia son estaciones base.

3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las entidades de radio consideradas como candidatas para la transferencia son sectores de antena.

4. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las entidades de radio consideradas como candidatas para la transferencia son frecuencias portadoras.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el canal compartido o común no se transfiere hasta que se haya programado la exclusión del enlace de radio de la primera entidad de radio del conjunto activo dinámico, basándose dicha exclusión en al menos un primer parámetro y seleccionándose el candidato para la transferencia en

base a al menos un segundo parámetro.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque uno de los candidatos para la transferencia, que son uno o varios, se selecciona para la transferencia en base a al menos dos parámetros, procesándose el primer parámetro de acuerdo con uno de los procesos siguientes: filtrado a largo plazo, comprobación de persistencia y determinación del umbral de histéresis.

7. Método según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque el segundo parámetro es uno de los siguientes: energía descendente total transmitida desde la entidad de radio, ocupación del PDSCH, mínimo factor de propagación disponible para el PDSCH y relación entre el tráfico a tiempo real y el tráfico a tiempo no real.

8. Método según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque el primer parámetro es uno de los siguientes: potencia de la señal recibida, energía de bits recibida, nivel de interferencia, nivel de ruido, pérdida de trayectoria descendente y tasa de error, o bien una combinación de los mismos.

9. Método según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque el primer parámetro es uno de los siguientes: relación entre energía e interferencia en un canal piloto común primario y energía de codificación de señal recibida en un canal piloto común primario.

10. Sistema de comunicación por radio **caracterizado** por unos medios para llevar a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

35

40

45

50

55

60

65

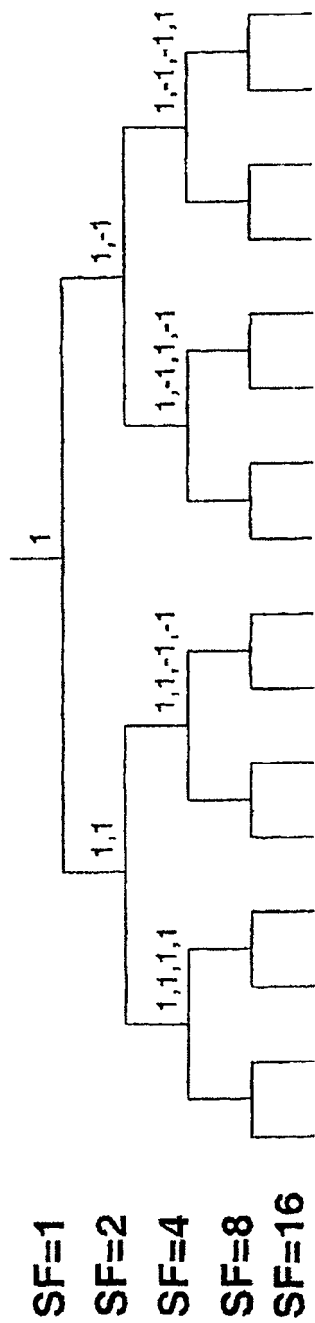


Fig. 1

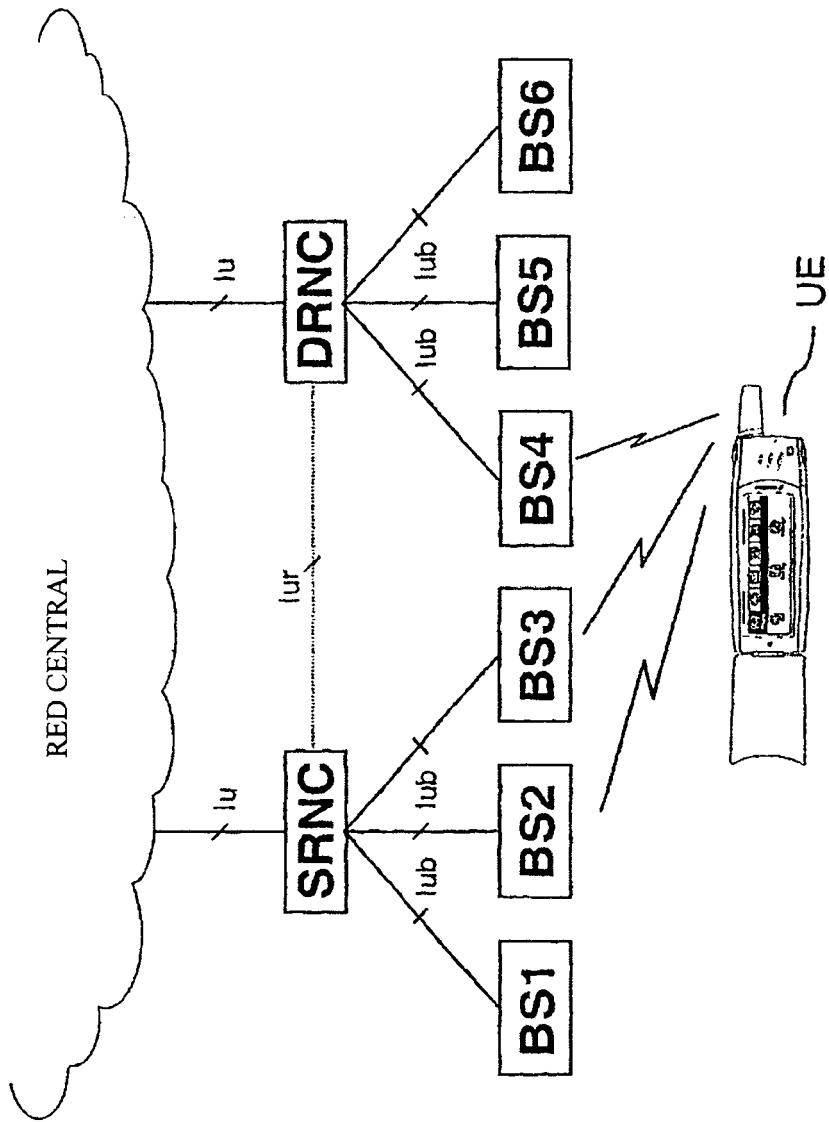


Fig. 2

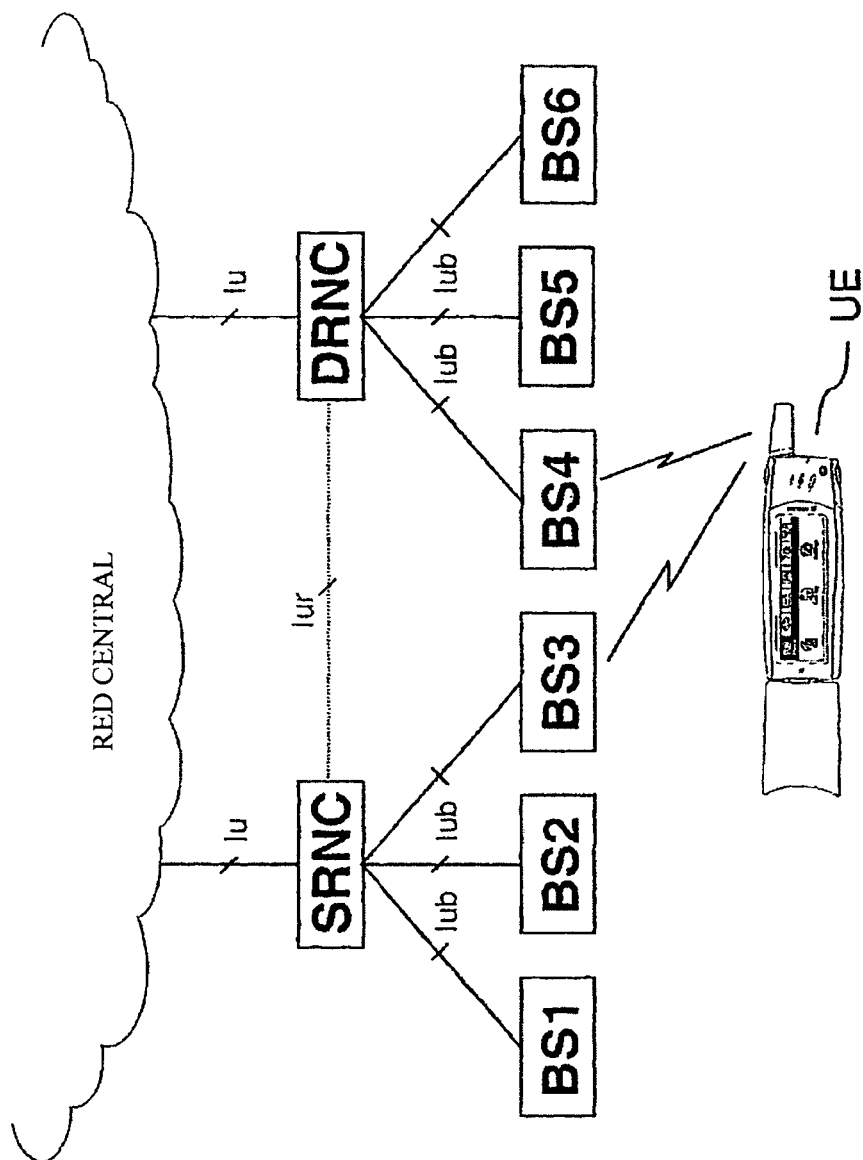


Fig. 3

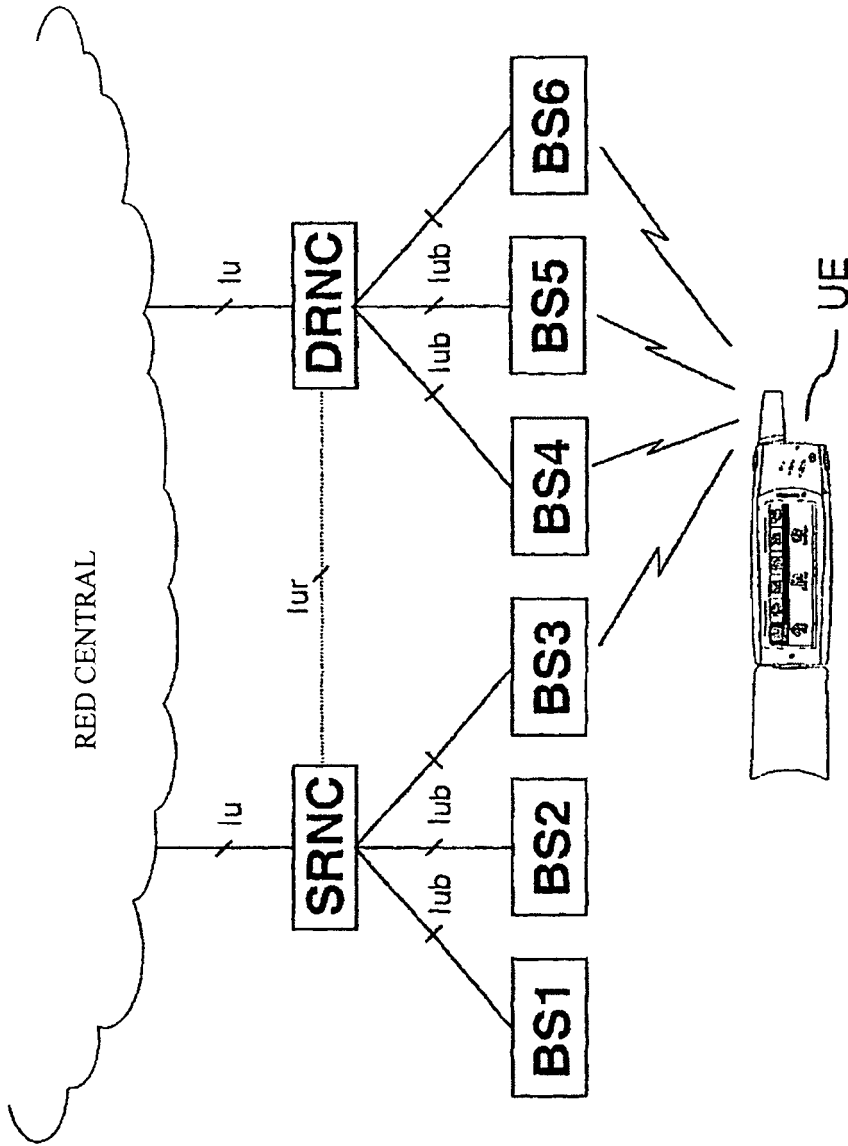


Fig. 4

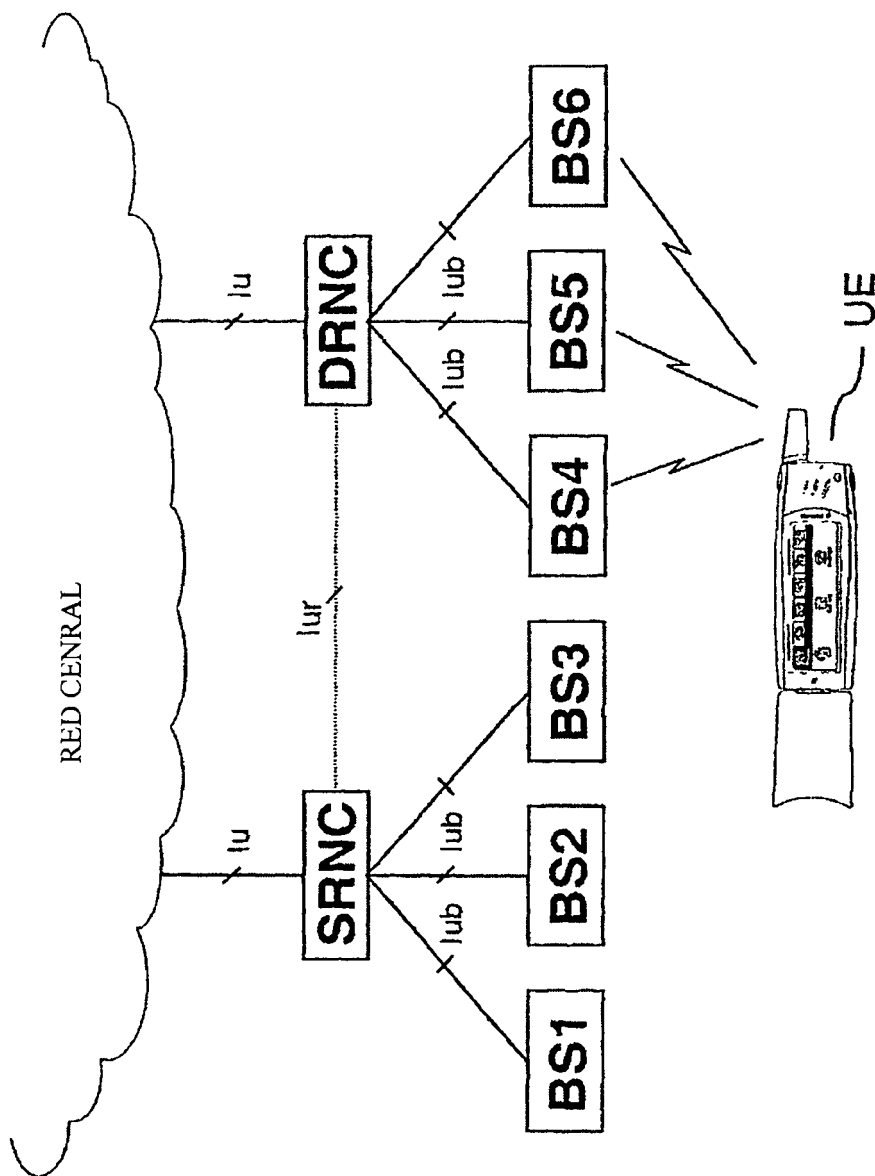


Fig. 5