



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 906**

51 Int. Cl.:
H04W 36/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02014328 .5**

96 Fecha de presentación : **27.06.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1377095**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **Procedimiento y sistema de comunicaciones por radio para transferencias inter-sistemas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.06.2011

73 Titular/es: **Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es: **Lott, Matthias;
Schulz, Egon;
Siebert, Matthias y
Weckerle, Martin**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 361 906 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).

DESCRIPCION

Los sistemas de comunicaciones por radio sirven para transmitir informaciones, voz o datos con ayuda de ondas electromagnéticas a través de una interfaz de radio entre una estación de radio emisora y otra receptora. Los distintos abonados se diferencian entonces mediante distintos canales físicos en los que está organizada la interfaz de radio. En función del procedimiento de acceso utilizado puede formarse un canal físico mediante una gama de frecuencias de banda estrecha, una ranura de tiempo y/o un código de expansión. Los candidatos actualmente ensayados y con más perspectivas de éxito para los sistemas de telefonía móvil celulares a base de GSM, GPRS, EDGE y UMTS, así como redes inalámbricas locales (Wireless Local Area Networks WLANs, redes inalámbricas de área local) como por ejemplo IEEE802.11 e HIPERLAN/2 y sistemas de satélites y sistemas de servicios de difusión (sistemas broadcast), como por ejemplo UMTS por satélite (UMTS-S), DAB y DVB-S/T se diferencian entre sí, entre otros, por el procedimiento de acceso utilizado. El procedimiento de acceso influye sobre las características de la transmisión de datos, como por ejemplo velocidad de datos y alcance.

En los futuros sistemas de telefonía móvil ha de partirse de que se utilizarán diversos procedimientos de acceso en paralelo, para poner a disposición de cada abonado de telefonía móvil características de transmisión óptimas para la transmisión de datos que dicho abonado desee.

Una característica común de los sistemas de telefonía móvil antes citados es que los mismos presentan puntos de acceso desde los cuales y a través de la interfaz de radio puede establecerse un enlace por radio con estaciones de radio móviles. Estos puntos de acceso, configurados como unidades emisoras/receptoras, se denominan en GSM, GPRS, EDGE estaciones de base, en UMTS NodeB y en redes locales inalámbricas puntos de acceso o bien Access Points. En sistemas de telefonía móvil celulares están conectados varios puntos de acceso con un controlador de la red de radio, que asume la gestión de los recursos técnicos de radio de las estaciones de radio fijas conectadas. El controlador de la red de radio se configura en GSM, GPRS y EDGE como controlador de estaciones de base, en UMTS como Radio Network Controller (controlador de la red de radio) y en WLAN, según el estándar HIPERLAN/2 como controlador del punto de acceso (Access Point Controller). Por lo general no existe en WLAN ningún controlador de la red de radio que asuma la gestión de los recursos de radio. Según el estándar 802.11, se buscan los puntos de acceso por sí mismos una frecuencia libre y la utilizan para la comunicación de datos. El controlador de acceso a radio en sistemas de telefonía móvil celulares está unido con un nodo de conmutación, que en GSM, GPRS, EDGE y UMTS se denomina centralita de conmutación móvil. Los nodos de conmutación están reticulados entre sí y son parte de la red fija. Los puntos de acceso de una WLAN están unidos por lo general directamente con la red fija. La red fija puede ser también Internet o una red de acceso ligada a línea física, que mediante la correspondiente pasarela (gateway) realiza el acceso a Internet.

Un área cubierta por un sistema de comunicaciones por radio se divide en zonas individuales de radio, denominadas también células. Una célula es operada entonces por uno de los puntos de acceso, a través de los que se establecen enlaces por radio de estaciones de radio móviles que se encuentran en esta célula. A los distintos enlaces por radio se les asignan entonces distintos canales físicos.

Cuando se mueve una estación de radio móvil saliendo de la zona de una célula y entrando en la de otra célula, debe realizarse, manteniendo el enlace por radio, un procedimiento de transferencia (también denominado handover o handoff), en el que se transfiere el enlace por radio activo de un punto de acceso a otro punto de acceso, manteniéndose el enlace de radio también más allá de los límites de las células.

A menudo se definen células de radio de distinto tamaño que se solapan entre sí. Con ayuda de estas células de radio puede responderse a las distintas exigencias en cuanto a la movilidad de los abonados. Los abonados que se mueven con baja velocidad se asignan preferiblemente a células pequeñas, mientras que los abonados que se mueven con elevada velocidad se asignan preferiblemente a células grandes, para evitar procedimientos de transferencia frecuentes. Cuando se modifica el comportamiento en cuanto a movimiento de un abonado, puede ser necesario un procedimiento de transferencia de una célula pequeña a una célula grande.

Además, pueden ser necesarios en un sistema de telefonía móvil que ofrece a la vez distintos procedimientos de acceso, procedimientos de transferencia entre células que apoyan distintos procedimientos de acceso, cuando varían las exigencias de un enlace de abonado, por ejemplo en cuanto a velocidad de datos o a velocidad del abonado.

La decisión de que ha de realizarse un cambio de célula se toma en el sistema de telefonía móvil en base a distintos criterios. Además de la intensidad del campo de recepción (Received Signal Strength Indicator, RSSI), la tasa de errores de bit (Bit Error Rate, BER) o la relación señal/perturbación (Carrier-to-Interference Ratio, C/I), puede incluirse la distancia entre la estación de radio móvil y la estación de radio fija como criterio para iniciar un procedimiento de transferencia. En F. Cortés-Rodríguez y colab., actas IEEE VTC'99, 1999, págs. 775-779 se ha propuesto utilizar la posición de la estación de radio móvil como condición para una decisión relativa a un procedimiento de transferencia. Estos criterios pueden ponderarse y combinarse de manera diferente y además pueden dotarse de histéresis, para evitar innecesarios cambios frecuentes de célula.

Para decidir en qué célula debe realizarse un cambio, es necesario recibir informaciones sobre la calidad del enlace en la nueva célula. Es decir, deben medirse los valores RSSI, BER y/o C/I para una estación de radio en la nueva célula. Independientemente de si la nueva célula apoya el mismo procedimiento de acceso que la antigua, debe ajustarse el receptor de la estación de radio a los recursos de radio de la nueva célula y medir señales que usualmente

son emitidas periódicamente por la estación de base o el punto de acceso. Si utiliza la nueva célula otra frecuencia, entonces debe cambiar de frecuencia el receptor. Si se utiliza en la otra célula otro código de aleatorización (scrambling), entonces debe utilizarse este código correspondientemente en la decodificación en el receptor.

En el estándar UMTS se prevén tres distintos procedimientos para las mediciones en sistemas con el mismo o bien diferente procedimiento de acceso (ver 3GPP TS25.212: "Multiplexing and channel coding (FDD) (multiplexado y codificación de canal)", 3GPP TS 25.215: "Physical layer-Measurements (FDD) (mediciones en la capa física)", 3GPP TS 25.331: "RRC Protocol Specification (especificación del protocolo RRC)"). Entonces se diferencia entre las llamadas mediciones Intra Frequency (intra-frecuencias), es decir, mediciones en las que en ambas células se utiliza el mismo modo FDD ó TDD, Interfrequency Intra-system (intra-sistema interfrecuencias), es decir, mediciones en las que una de las células opera en el modo FDD y la otra célula en el modo TDD, y mediciones Interfrequency Intersystem (interfrecuencias intersistemas), es decir, mediciones en las que una de las células funciona según el estándar UMTS y la otra célula según el estándar GSM. Las mediciones pueden realizarse en el modo FDD mediante el modo comprimido (compressed) y en el modo TDD durante el tiempo de ranuras de tiempo no utilizadas.

Las mediciones se realizan mediante la estación de radio móvil. La orden para ello la recibe la estación de radio móvil de la estación de radio fija con la que la misma ha establecido el enlace, mediante el correspondiente mensaje de control, el llamado "Measurement Control Message (mensaje de control de la medición)". Este mensaje contiene la información sobre qué ha de medirse y sobre si la medición ha de realizarse periódicamente o controlada por sucesos, es decir, un ID de medida y un tipo de medida.

Para preparar un procedimiento de transferencia se transmite desde la red a la estación de radio móvil una lista de células en las que debe realizar la estación de radio móvil mediciones durante las ranuras de tiempo no utilizadas. Las células pueden operar por ejemplo en el modo TDD, en el modo FDD o según el estándar GSM. Al comienzo de una medición debe sincronizarse la estación de radio móvil por lo general primeramente en la célula. La estación de radio móvil mide entonces la intensidad del campo de recepción a lo largo de un periodo de medida, que en mediciones intrafrecuencia es de 200 ms y para mediciones en el sistema GSM, así como para mediciones interfrecuencias, es de 480 ms. En el modo FDD se promedian los valores de medida a lo largo de tres periodos de medida.

Para redes locales inalámbricas, por ejemplo HIPERLAN/2, se han propuesto procedimientos de medida similares (ver por ejemplo ETSI/BRAN "Broadband Radio Access Networks (BRANs) (redes de acceso a radio de banda ancha); HIPERLAN tipo 2; Data Link Control (DLC) Layer (capa de control del enlace de datos, Radio Link Control (RLC) Sublayer (subcapa de control del enlace con radio)", Draft (anteproyecto) DTR/BRAN-0020004-23, ETSI Sophia Antipolis, Francia, feb. 2000; ETSI/BRAN "Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERLAN tipo 2; Physical (PHY) layer (capa física)", Draft (anteproyecto) DTR/BRAN-0023003, ETSI Sophia Antipolis, Francia, marzo 2000; ETSI/BRAN "Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERLAN tipo 2 Functional Specification Data Link Control (DLC) Layer, Part 4 – Extension for Home Environments (especificación funcional capa de control del enlace de datos, parte 4, extensión para entornos domésticos)" Anteproyecto DTR/BRAN-0020004-4, ETSI, Sophia Antipolis, Francia, abril 2000). Para establecer un enlace con una instancia central debe detectarse durante un tiempo mínimo de 4 ms una frecuencia. Durante este tiempo debe decodificarse el Broadcast Control Channel (BCCH) (canal de control de radiodifusión) que se transmite sobre el Broadcast Channel (BCH) (canal de radiodifusión). Además, se proponen tres procedimientos de medida. En el primer método debe medirse el BCH sobre la Received Signal Strength 0 (intensidad de la señal de recepción), RSS0 y decodificarse en lo posible. En el segundo método debe medirse durante un tiempo de dos símbolos OFDM la frecuencia sin decodificar el BCH. En el tercer método se combinan ambos métodos antes descritos. En un procedimiento de transferencia lee la estación de radio móvil primeramente los mensajes BCH del medio de radio. Cuando recibe la estación de radio fija una señal BCH de una instancia central, se anuncia como estación de radio móvil en esta instancia central. Caso contrario, envía la propia estación de radio móvil señales BCH y asume el papel de una instancia central.

En el proyecto Cello (<http://www.telecom.ece.ntua.gr/cello/>) se propuso tomar una decisión relativa al procedimiento de transferencia en función del lugar de una estación de radio móvil y de los parámetros de radio medidos por esta estación.

En el documento DE 199957642 A1, considerado como el estado siguiente más próximo de la técnica, se describe una estación emisora/receptora capaz de mantener enlaces con distintos sistemas de transmisión por radio. Si empeora la calidad de transmisión de un enlace en un sistema de transmisión por radio utilizado, se realiza un cambio del enlace a un sistema de transmisión por radio alternativo que esté disponible en un lugar de emplazamiento de la estación emisora/receptora conocido por el lado de la red. En el cambio se tiene en cuenta cuál es el grado de carga local de la red de los sistemas de transmisión por radio alternativos y se elige el sistema de transmisión por radio con la máxima velocidad de transmisión, siempre que la disponibilidad del sistema de transmisión por radio, los costes que son de esperar para la transmisión de datos y la velocidad de la estación emisora/receptora lo permitan.

La invención tiene como problema básico indicar un procedimiento para operar un sistema de comunicaciones por radio, así como un sistema de comunicaciones por radio equipado para ello, en el que puedan realizarse procedimientos de transferencia con un reducido coste.

Este problema se resuelve en el marco de la invención mediante un procedimiento según la reivindicación 1, así como un sistema de comunicaciones por radio según la reivindicación 9. Otros perfeccionamientos de la invención se deducen de las reivindicaciones subordinadas.

En el procedimiento para operar un sistema de comunicaciones por radio miden parámetros de radio estaciones de radio que se encuentran en el sistema de comunicaciones por radio para un enlace entre una estación de radio móvil y un punto de acceso. Estos parámetros de radio se memorizan juntamente con la correspondiente información del lugar de la estación móvil de radio. Para una estación móvil de radio predeterminada que mantenga un enlace con un primer punto de acceso y que se encuentre en un lugar conocido al primer punto de acceso, se accede a los parámetros de radio memorizados para este lugar. En el sistema de comunicaciones por radio se memorizan así valores de medida medidos por todas las estaciones de radio o puntos de acceso que se encuentran en el sistema de comunicaciones por radio y de esta manera se ponen a disposición de todas las otras estaciones de radio o puntos de acceso. Una estación de radio móvil para la que se necesitan parámetros de radio medidos para un determinado lugar, puede así recurrir a los valores memorizados. Por lo tanto no es necesario que esta estación de radio averigüe por sí misma los valores de medida.

Preferiblemente se utiliza el procedimiento juntamente con un procedimiento de transferencia. Para la estación de radio móvil predeterminada se estima en base a los parámetros de radio consultados un canal de radio en un segundo punto de acceso. En base a esta estimación se toma una decisión relativa a la realización de un procedimiento de transferencia del enlace del primer punto de acceso al segundo punto de acceso. Mediante este proceder se suprime la necesidad de realizar antes de un procedimiento de transferencia mediciones o procedimientos de escucha para averiguar las condiciones de radio en relación con otros puntos de acceso. De esta manera por un lado se descarga el sistema de comunicaciones por radio y por otro lado puede decidirse rápidamente sobre el procedimiento de transferencia y realizarse el procedimiento de transferencia, ya que no son necesarias mediciones adicionales.

Si el medio de radio está sometido a grandes oscilaciones en el tiempo, entonces es ventajoso memorizar para cada parámetro de radio adicionalmente el instante de la medición. De esta manera puede comprobarse la actualidad de los parámetros de radio.

Queda en el marco de la invención la memorización para cada procedimiento de radio adicionalmente de un vector de velocidad de la estación de radio móvil. En la estimación del canal de radio pueden tenerse en cuenta entonces las velocidades y direcciones de movimiento de las estaciones de radio móviles.

El procedimiento puede utilizarse tanto para procedimientos de transferencia dentro de un sistema de comunicaciones por radio en el que sólo se utilice un procedimiento de acceso, como también en sistemas de comunicaciones por radio en los que se utilicen simultáneamente diversos procedimientos de acceso. Puesto que en un sistema de comunicaciones por radio en el que se utilicen diversos procedimientos de acceso es especialmente costoso establecer enlaces de señalización separados para averiguar valores de medida en células contiguas, es especialmente ventajoso aplicar el procedimiento correspondiente a la invención a este caso, ya que así el ahorro es especialmente grande.

Cuando se utiliza el procedimiento en un sistema de comunicaciones por radio con puntos de acceso que apoyan distintos procedimientos de acceso, se transmiten los resultados de medida a una unidad de decisión, en la que se toma la decisión de realizar el procedimiento de transferencia del enlace del primer punto de acceso al segundo punto de acceso. La unidad de decisión puede estar dispuesta en un puesto central de la red, por ejemplo en un nodo de conmutación o en un controlador del acceso a la red de radio. La unidad de decisión puede también preverse en la estación de radio móvil. En este caso deben transmitirse los parámetros de medida decisivos para un procedimiento de transferencia a través de la interfaz de radio. Entonces pueden operar los puntos de acceso con un procedimiento de acceso TDMA, un procedimiento de acceso FDMA, un procedimiento de acceso OFDMA, un procedimiento de acceso SDMA y/o un procedimiento de acceso CDMA y/o una combinación cualquiera de los procedimientos de acceso.

Preferiblemente se transmiten periódicamente a la estación de radio móvil predeterminada valores de medida que están asociados al lugar de estancia de la estación de radio móvil predeterminada. No obstante, alternativamente pueden transmitirse estos valores de medida también en base a una consulta explícita. Con ayuda de estas informaciones puede establecer la estación de radio móvil, en el caso de que el enlace con el punto de acceso asociado se deshaga, por sí misma un nuevo enlace con otra estación de radio posible en base a los valores de medida. Este nuevo enlace se establece prácticamente como procedimiento de transferencia. Con ello se inicia una llamada transferencia dura (Hard Handover).

Un sistema de comunicaciones por radio adecuado para que corra el procedimiento correspondiente a la invención, presenta varios puntos de acceso desde los que pueden establecerse enlaces con estaciones de radio móviles. Además, están previstos equipos de medida para medir parámetros de radio para un enlace entre una estación de radio móvil y un punto de acceso y para la medición de las coordenadas del lugar de la estación de radio móvil. Como tales equipos de medida son adecuados en los sistemas de comunicaciones por radio conocidos según GSM, GPRS, EDGE, UMTS las estaciones de radio móviles y los puntos de acceso, como estaciones de base y NodeB. La medición de las coordenadas del lugar puede realizarse tanto mediante la estación de radio móvil como también mediante el punto de acceso. Además, pueden obtenerse los citados parámetros de radio o bien sus atributos (lugar, tiempo, velocidad, dirección, etc.) mediante acoplamiento con otras fuentes de información.

El sistema de comunicaciones por radio está equipado además con una unidad de memoria en la que se memorizan los parámetros de radio medidos y las correspondientes coordenadas del lugar. Esta unidad de memoria puede estar dispuesta tanto centralmente, por ejemplo en los nodos de conmutación, en GSM, GPRS, EDGE ó UMTS en las estaciones de conmutación móvil, en el controlador de la red de radio o en el controlador de recursos de radio (Radio Ressource Control). Además, pueden memorizarse los valores de medida en los puntos de acceso o las estaciones de radio móviles. Para ello es necesaria una transmisión de los valores de medida a través del sistema de comunicaciones por radio o bien una red fija, con la que está conectado el sistema de comunicaciones por radio a través de los nodos de conmutación. La transmisión de los valores de medida puede realizarse en particular mediante una red de IP con la que están unidos los nodos de conmutación. El sistema de comunicaciones por radio dispone además de una unidad de decisión en la que se toman las decisiones para realizar un procedimiento de transferencia de un enlace de un primer punto de acceso a un segundo punto de acceso. Esta unidad de decisión puede, al igual que la unidad de memoria, estar prevista tanto centralmente en los nodos de conmutación, los controladores de acceso a radio o los controladores de recursos de radio, como también descentralizadamente en las estaciones de radio fijas o en las estaciones de radio móviles.

A continuación se describirá la invención más en detalle en base a ejemplos de ejecución representados en las figuras.

La figura 1 muestra un sistema de comunicaciones por radio que apoya distintos procedimientos de acceso.

La figura 2 muestra el cambio de un abonado de una célula GSM a través de una picocélula y de una célula HIPERLAN/2 a una célula UMTS.

Un sistema de comunicaciones por radio incluye primeros puntos de acceso BTS, que funcionan como estaciones de base según el estándar GSM o bien GPRS. Varios de los primeros puntos de acceso BTS están conectados con un controlador de estaciones de base BSC. Los controladores de estaciones de base BSC están unidos con una estación de conmutación móvil MSC, que está conectada mediante una estación de conmutación móvil de pasarela (gateway) GMSC con una red IP. Cada uno de los primeros puntos de acceso BTS define una célula de radio Z_{2i} , $i = 1, 2, \dots, 5$, en la que se diferencian distintos abonados según el procedimiento de acceso previsto en el estándar GSM. Entre el primer punto de acceso fijo BTS1 y una estación de radio móvil MS1, entre el primer punto de acceso BTS2 y una estación móvil MS2, así como entre el primer punto de acceso BTS3 y una estación móvil MS3, existe en cada caso un enlace por radio. Durante este enlace se miden periódicamente intensidades de campo de recepción RSSI, tasas de errores de bits BER y relaciones señal/perturbación C/I. Además, se mide en cada caso el lugar de estancia de la correspondiente estación de radio móvil MS $_i$, $i = 1, 2, 3$. Estos parámetros de radio se memorizan junto con la correspondiente información del lugar en una primera unidad de memoria SP $_2$. La unidad de memoria SP $_2$ está conectada mediante la estación de conmutación móvil MSC y el controlador de estaciones de base BSC con los primeros puntos de acceso BTS $_i$, $i = 1, 2, 3$.

Además, incluye el sistema de comunicaciones por radio segundos puntos de acceso NodeB $_i$, $i = 1$ a 6, configurados como Node B según el estándar UMTS. Los segundos puntos de acceso NodeB $_i$ están conectados con controladores de acceso a la red de radio RNC. Los controladores de la red de radio RNC están unidos con los puestos de conmutación móviles MSC entre sí y mediante un nodo de conmutación de datos en paquetes (Serving GPRS Support Node) SGSN y un nodo de conmutación de datos en paquetes de pasarela (gateway) GGSN con la red IP. Los segundos puntos de acceso NodeB $_i$ definen respectivas células Z $_{3i}$, $i = 1$ a 6, en las que los distintos abonados se diferencian en función de los procedimientos de acceso fijados en el estándar UMTS. Entre los segundos puntos de acceso NodeB $_i$ y las estaciones de radio móviles MT $_i$, $i = 1$ a 3, están establecidos respectivos enlaces. Durante estos enlaces por radio se miden según los protocolos de medida fijados en el estándar UMTS la intensidad de campo de recepción, la tasa de errores de bits y la relación señal/perturbación C/I. Además, se miden las coordenadas de lugar del lugar de estancia actual de las estaciones de radio móviles MT $_i$, $i = 1$ a 3. Estos parámetros de radio medidos, así como las coordenadas del lugar, se transmiten a una segunda unidad de memoria SP $_3$, que está conectada con el puesto de conmutación móvil MSC.

Además incluye el sistema de comunicaciones por radio puntos de acceso AP, que forman junto con un controlador del punto de acceso APC células Z $_{H_i}$, $i = 1, 2, 3$, según el estándar HIPERLAN/2. Con el controlador del punto de acceso APC está conectada una tercera unidad de memoria Sp $_H$, en la que se memorizan coordenadas de lugar y valores de medida para estaciones de radio móviles conectadas con un punto de acceso AP. Tales valores de medida se obtienen mediante protocolos de medida fijados en el estándar HIPERLAN/2.

El sistema de comunicaciones por radio incluye además unidades de decisión E $_2$, E $_3$, E $_H$, que están conectadas con las estaciones móviles MSC para los primeros y segundos puntos de acceso BTS $_i$ o bien NodeB $_i$ equipados según los estándares GSM y UMTS o bien con el controlador del punto de acceso APC y a través de los mismos están conectados con los correspondientes puntos de acceso BTS, NodeB, CC. En las unidades de decisión E $_2$, E $_3$, E $_H$ se toma la decisión de si debe realizarse un procedimiento de transferencia de un enlace desde un primer punto de acceso a otro punto de acceso. Para ello recurren las unidades de decisión E $_2$, E $_3$, E $_H$ a los parámetros de radio memorizados en las unidades de memoria Sp $_2$, Sp $_3$, Sp $_H$ para los correspondientes lugares. Las unidades de decisión E $_2$, E $_3$, E $_H$ están unidas entre sí mediante la red IP. Alternativamente pueden estar previstas las unidades de decisión E $_2$, E $_3$, E $_H$ y las unidades de memoria Sp $_2$, Sp $_3$, Sp $_H$ en cada caso como unidades centrales, que a través de la red de IP están conectadas con todos los puntos de acceso BTS, NodeB, CC.

Si se mueve por ejemplo la estación de radio móvil MS1 desde la célula Z_{21} a la célula de Z_{24} , entonces decide la primera unidad de decisión E_2 en base a los parámetros de radio medidos para el lugar de estancia de la estación de radio móvil MS1 en la célula Z_{22} , si se inicia un procedimiento de transferencia y cuándo. Si por el contrario varían las exigencias para el enlace de la estación de radio móvil MS3 en cuanto a la velocidad de datos, con lo que resulta conveniente un enlace por radio con una segunda estación de radio fija NodeB, entonces comprueban la primera unidad de decisión E_2 y la segunda unidad de decisión E_3 en base a los parámetros de radio memorizados en la segunda unidad de memoria SP3, cuál de las células Z_{3i} procede para el procedimiento de transferencia. Puesto que la estación móvil MS3 se encuentra tanto en la zona de la célula Z_{23} como también en la zona de la célula Z_{34} , se realiza un procedimiento de transferencia al segundo punto de acceso NodeB4.

Alternativamente al ejemplo de ejecución representado en la figura 1, pueden estar memorizados los parámetros de radio y las correspondientes coordenadas del lugar en distintos lugares del sistema de comunicaciones por radio, realizando un banco de datos distribuido. Correspondientemente pueden tomarse las decisiones relativas al procedimiento de transferencia descentralizadamente, por ejemplo en las estaciones de radio móviles. En este caso deben transmitirse los parámetros de radio necesarios en cada caso para la decisión de transferencia a la correspondiente unidad de decisión.

Los parámetros de radio memorizados contienen igualmente la información de qué procedimiento de acceso o bien qué tipo de célula está disponible en cada caso.

Al establecer un enlace entre una estación de radio móvil MS y un sistema de comunicaciones por radio, no se conoce al principio qué interfaces de radio están disponibles. La estación de radio móvil MS establece por ejemplo primeramente un enlace con una estación de base BTS según el estándar GSM (ver la figura 2). La estación de base BTS alimenta una célula Z_1 . Mediante una consulta a un banco de datos DB, en el que están memorizados en el sistema de comunicaciones los parámetros de radio y las correspondientes coordenadas del lugar, resulta que la estación móvil se encuentra adicionalmente en una célula Z_2 de una IEEE802.11 WLAN, en una célula Z_3 de una HIPERLAN/2 WLAN, así como en una célula Z_4 de una Bluetooth PAN y en una célula Z_5 según el estándar UMTS. En base a las exigencias a la transmisión de datos de la estación de radio móvil MS, se realiza un procedimiento de transferencia a la célula Z_3 del HIPERLAN/2 WLAN. Puesto que la velocidad de la estación de radio móvil MS varía y la estación de radio móvil MS al aumentar la velocidad se aproxima al límite de la célula Z_3 de la HIPERLAN/2 WLAN, toma el sistema de comunicaciones por radio la decisión de que el enlace de la estación de radio móvil MS se transfiera mediante el procedimiento de transferencia de la célula Z_3 a la célula UMTS Z_5 . La célula UMTS Z_5 es mayor que la célula Z_3 , con lo que se reduce así la frecuencia de procedimientos de transferencia cuando aumenta la velocidad.

La decisión relativa a los protocolos de transferencia descritos puede tomarse tanto en una unidad de decisión central como también descentralizadamente, por ejemplo en la estación de radio móvil MS. Correspondientemente pueden estar memorizados los parámetros de radio en un banco de datos central o en un banco de datos distribuido.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para operar un sistema de comunicaciones por radio

- en el que se miden en estaciones de radio (por ejemplo BTS/MS; NodeB/MT) que se encuentran en el sistema de comunicaciones por radio, parámetros de radio para enlaces entre estaciones de radio móviles (por ejemplo MS; MT) y puntos de acceso (por ejemplo BTS/MS; NodeB), así como coordenadas del lugar de las estaciones de radio móviles (por ejemplo MS; MT),
- y en el que una estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo MS3) mantiene un enlace con un primer punto de acceso (por ejemplo BTS3; NodeB4) y se encuentra en un lugar conocido al primer punto de acceso (por ejemplo BTS3; NodeB4),

caracterizado porque

- los parámetros de radio medidos por las estaciones de radio (por ejemplo BTS/MS; NodeB/MT) y las correspondientes coordenadas del lugar, se memorizan conjuntamente formando un banco de datos (DB) y se ponen a disposición de todas las otras estaciones de radio (por ejemplo MS; MT) o puntos de acceso (por ejemplo BTS; NodeB), con lo que se puede acceder a los parámetros de radio medidos para un lugar para puntos de acceso (por ejemplo BTS3; NodeB4) disponibles en el lugar,
- y porque para la estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo MS3), puede accederse a los parámetros de radio memorizados formando un banco de datos para al menos dos puntos de acceso (por ejemplo BTS3; NodeB4) disponibles en el lugar conocido.

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

- en el que una unidad de decisión (por ejemplo E_2) accede a los parámetros de radio para la estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo MS3),
- en el que en la unidad de decisión (por ejemplo E_2) se estima para la estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo MS3), en base a los parámetros de radio a los que se ha accedido un canal de radio para un segundo punto de acceso (por ejemplo NodeB4) y se toma una decisión para realizar un procedimiento de transferencia del enlace desde un primer punto de acceso (por ejemplo BTS3) al segundo punto de acceso (por ejemplo NodeB4).

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,

- en el que para cada parámetro de radio se memoriza adicionalmente el instante de la medición.

4. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,

- en el que en la estimación del canal de radio se tienen en cuenta los instantes de las mediciones.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 4,

- en el que para cada parámetro de radio se memoriza el vector de velocidad de la estación de radio móvil (por ejemplo MS; MT),
- en el que en la estimación del canal de radio se tienen en cuenta los vectores de velocidad de las estaciones de radio móviles (por ejemplo MS; MT).

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 5,

- en el que el sistema de comunicaciones por radio incluye puntos de acceso (por ejemplo BTS; NodeB) que funcionan según distintos procedimientos de acceso,
- en el que el primer punto de acceso (por ejemplo BTS) y el segundo punto de acceso (por ejemplo NodeB) se diferencian en cuanto al procedimiento de acceso que utilizan,
- en el que los parámetros de radio medidos se transmiten a una unidad de decisión (por ejemplo E_2), en la que se toma la decisión de realizar el procedimiento de transferencia del enlace desde el primer punto de acceso (por ejemplo BTS) hasta el segundo punto de acceso (por ejemplo NodeB).

7. Procedimiento según la reivindicación 6,

- en el que el sistema de comunicaciones por radio presenta puntos de acceso (por ejemplo BTS, NodeB; AP) que operan con un procedimiento de acceso TDMA, un procedimiento de acceso FDMA, un procedimiento de acceso OFDMA, un procedimiento de acceso SDMA y/o un procedimiento de acceso CDMA y/o cualquier combinación de estos procedimientos de acceso.

8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7,

- en el que periódicamente o sobre consulta se transmiten valores de medida asociados al lugar de estancia de la estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo. MS3) a la estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo MS3).

5 9. Sistema de comunicaciones por radio

- con varios puntos de acceso (por ejemplo BTS; NodeB), desde los cuales pueden establecerse enlaces con las estaciones de radio móviles (por ejemplo MS; MT),
- con equipos de medida para medir parámetros de radio para enlaces entre estaciones de radio móviles (por ejemplo MS; MT) y puntos de acceso (por ejemplo BTS; NodeB) y para medir las coordenadas del lugar de las estaciones de radio móviles (por ejemplo MS; MT),
- con una estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo MS3), que mantiene un enlace con un primer punto de acceso (por ejemplo BTS3) y que se encuentra en un lugar conocido al primer punto de acceso (por ejemplo BTS3),

10

caracterizado por

- una unidad de memoria (SP), en la que se memorizan los parámetros de radio medidos por las estaciones de radio (por ejemplo BTS/MS; NodeB/MT) y se memorizan las correspondientes coordenadas de lugar conjuntamente formando un banco de datos (DB) y se ponen a disposición de todas las otras estaciones de radio (por ejemplo MS; MT) o puntos de acceso (por ejemplo BTS; NodeB), con lo que puede accederse a los parámetros de radio medidos para un lugar para puntos de acceso (por ejemplo BTS3; Node B4) disponibles en el lugar,
- y una unidad de decisión (por ejemplo E₂) para acceder a parámetros de radio memorizados para la estación de radio móvil predeterminada (por ejemplo MS3) formando un banco de datos (DB) para al menos dos puntos de acceso disponibles en el lugar (por ejemplo BTS3; NodeB4).

15

20

10. Sistema de comunicaciones por radio según la reivindicación 9,

- en el que están previstos puntos de acceso (por ejemplo BTS; NodeB4; AP) que apoyan distintos procedimientos de acceso.

25

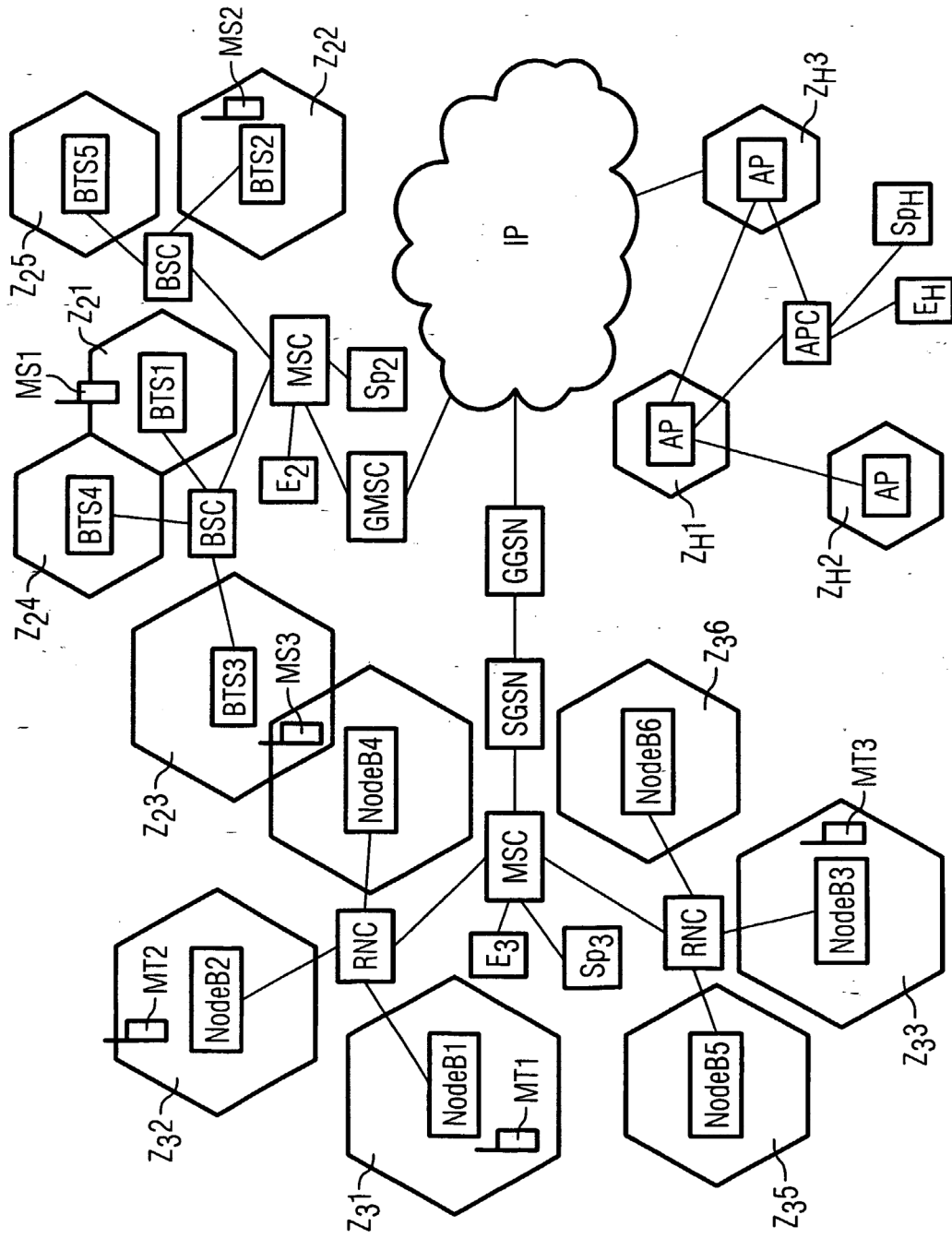


FIG 1

FIG 2

