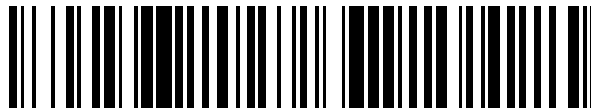


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 768**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/04** (2009.01)

**H04W 36/38** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2009 PCT/EP2009/001536**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.08.2010 WO10085985**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2009 E 09839066 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2392159**

54 Título: **Procedimiento para el reconocimiento de cambios de célula innecesarias en una red de telefonía móvil**

30 Prioridad:  
**29.01.2009 WO PCT/EP2009/000565**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.11.2017**

73 Titular/es:  
**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)  
Friedrich-Ebert-Allee 140  
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:  
**KLEO, RÉMI**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 641 768 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el reconocimiento de cambios de célula innecesarias en una red de telefonía móvil

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una red de telefonía móvil celular, en donde cada célula de la red de telefonía móvil presenta una identificación unívoca, y en donde la identificación de la célula actual se almacena temporalmente en el lado de red para un terminal de telefonía móvil registrado actualmente en una célula.

Un procedimiento de este tipo se conoce por el documento WO 2006/012909 A1, en donde aquí también se da a conocer además que adicionalmente se almacena el instante del registro en la célula actual.

Las redes de telefonía móvil posibilitan que los usuarios usen los servicios ofrecidos, en particular a través de distintas tecnologías de radio, como por ejemplo 2G (GSM/GPRS/EDGE), 3G (UMTS/HSxPA) o LTE. Así por ejemplo la solicitud de patente europea EP 0 969 685 A2 describe un área de servicio gestionada por un MSC (Mobile Switching Center, *centro de conmutación móvil*), dentro de la que se mueve un terminal móvil para el uso de los servicios de una red de telefonía móvil. Para reducir los recursos de la red de telefonía móvil en una llamada entrante, no se llama a todas las estaciones base del área de servicio, sino sólo a aquellas a través de la que se ha conectado actualmente el terminal. Para ello el terminal informa al MSC periódicamente cada par de minutos sobre su ubicación. A este respecto, el MSC gestiona los datos correspondientes en una zona de almacenamiento para terminales de visita, que comprende entre otros una cabecera, en la que está depositado el número de célula de la célula actual, así como el instante del último registro de localización. Mediante este instante se constata si el terminal está desconectado entretanto o se sitúa en una zona sin cobertura. En este caso el terminal se pone en el lado de red en un estado inactivo, de modo que no se realizan intentos de llamada innecesarios.

Las redes de telefonía móvil se subdividen a este respecto habitualmente en red de estaciones de radio y "Core Network", es decir, la red básica.

La red de estaciones de radio se ocupa de la cobertura de radio, la "Core Network" trata otras funciones de la red, como por ejemplo la localización de los terminales, para que los clientes estén localizables en cualquier momento mediante la iniciación del así denominado radiobúsqueda (paging) (llamada en cadena dentro de una área de red que comprende varias células) para las así denominadas "Mobile Terminated Calls", es decir, llamadas dentro de una red de telefonía móvil en las que el terminal llamado es un terminal de telefonía móvil.

Los operadores de telefonía móvil tienen la posibilidad de definir una priorización de las tecnologías de radio (2G (GSM/GPRS/EDGE), 3G (UMTS/HSxPA) O LTE). A este respecto hay ubicaciones en la red que son válidas como límite entre una tecnología de radio y la otra.

Los estándares han definido distintas posibilidades para que, en función de la cualidad de la cobertura de radio o de la priorización de las tecnologías de radio, los terminales cambien automáticamente de una célula a otra y a este respecto envíen una solicitud a la Core Net (red básica) (p. ej. proceso de cambio de área, así denominado proceso de Routing Area Update, acortado RAU) o para que la red, en función de la calidad de la cobertura de radio o de la priorización de las tecnologías de radio, obligue a los terminales al cambio de una célula a otra (proceso de transferencia, así denominado proceso handover).

Los dos procesos arriba descritos conducen a una modificación de la ubicación del terminal que está registrado en la red básica, es decir, en la Core Net.

Los nodos de la red básica, debido a la señalización habitual que se intercambia durante un cambio de célula, son capaces de diferenciar entre un cambio dentro del nodo y un cambio a otro nodo.

Cuando el terminal se sitúa en el límite entre 2 o más células o tecnologías de radio, se puede encontrar en un estado inestable y con frecuencia cambiar entre las distintas células o tecnologías de radio: esta problemática también se puede describir con frecuencia como efecto ping-pong. Por ello se producen cambios de célula a designar como innecesarios o superfluos.

Hay terminales que cambian con frecuencia y de forma rápida de un lado a otro entre dos o más células o dos o más tecnologías de radio.

A este respecto, es especialmente desventajoso que esto provoque una carga de señalización innecesaria en la red y reduce drásticamente la duración de la batería de los terminales.

El objetivo que sirve de base a la invención es superar estas desventajas y proporcionar un procedimiento que sea apropiado para detectar situaciones de cambio de célula inestables y por consiguiente reconocer cambios de célula innecesarios y superfluos, a fin de impedir eventualmente los cambios de célula innecesarios.

Este objetivo se consigue según la invención mediante un procedimiento según la reivindicación 1. Otras configuraciones ventajosas de la invención están especificadas en las reivindicaciones dependientes.

En el procedimiento para el funcionamiento de una red de telefonía móvil celular, en donde cada célula de la red de telefonía móvil presenta una identificación unívoca, y en donde la identificación de la célula actual se almacena temporalmente en el lado de red para un terminal de telefonía móvil registrado actualmente en una célula, es especialmente ventajoso que adicionalmente se almacene al menos un instante del registro en la célula actual, en particular se almacene temporalmente.

Preferentemente se almacena temporalmente la identificación de la célula n-1 usada antes del registro del terminal de telefonía móvil en la célula actual n y el instante t-1 del registro en la célula n-1 usada anteriormente, en particular se almacena temporalmente.

De forma especialmente preferida, en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio entre dos células, que se tratan por el mismo nodo de red básica (intra cambio), para el registro del terminal de telefonía móvil en una célula n+1 de la red de telefonía móvil se compara la identificación de la nueva célula n+1 con la identificación de la célula n-1 usada antes del registro en célula actual n, y en el caso de una concordancia de las identificaciones de las células n+1 y n-1 se realiza una evaluación de los instantes (t-1) y (t+1) del registro en la célula anterior n-1 y del instante actual, detectándose el cambio a la nueva célula n+1 en el lado de red como superfluo, es decir, como innecesario, en particular se deniega, al quedarse por debajo de un lapso de tiempo definible  $\Delta t = (t-1) - (t+1)$ .

Es decir, que la denegación se realiza de forma opcional, en primer lugar un cambio semejante se detecta y cuenta en el lado de red como cambio superfluo.

De forma especialmente preferida, en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio entre dos células, que se tratan por dos nodos de red básica distintos (inter cambio), para el registro del terminal de telefonía móvil en una nueva célula n+1 de la red de telefonía móvil se compara la identificación de la nueva célula n+1 con la identificación de la célula n usada anteriormente, y en el caso de una concordancia de las identificaciones de las células n+1 y n se realiza una evaluación de los instantes (t-1) y (t) del registro en la célula anterior n-1 y del instante actual, detectándose el cambio a la nueva célula n+1 en el lado de red como innecesario, es decir, como superfluo, en particular se deniega, al quedarse por debajo de un lapso de tiempo definible  $\Delta t = (t-1) - (t)$ .

Es decir, que en el caso de un inter-cambio de un primer nodo de red básica a otro nodo de red básica, la denegación se realiza de nuevo de forma opcional, en primer lugar un cambio semejante se detecta y cuenta en el lado de red como cambio superfluo. Un cambio se puede designar como superfluo, es decir innecesario, en el caso de un estado inestable.

Preferentemente en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio para el registro del terminal de telefonía móvil en una nueva célula (n+1) de la red de telefonía móvil entre dos nodos de red básica distintos del mismo tipo se almacena la identificación de la célula, que estaba almacenada como célula actual (n) en el nodo de red básica de partida (es decir en el antiguo nodo), en el registro de memoria para la célula anterior (n-1), y los valores se reinician en el registro de memoria para la célula actual (n), después de que el nodo de red básica de partida (es decir el antiguo nodo) ha recibido la notificación (por ejemplo así denominada Cancel Location en el caso de abandono del área local) de una base de datos central, en particular HLR o HSS, que el cambio fue satisfactorio.

Preferentemente en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio para el registro del terminal móvil en una nueva célula (n+1) de la red de telefonía móvil entre dos nodos de red básica distintos del mismo tipo o dentro del mismo nodo de red básica se comparan la identificación de la nueva célula (n+1) con la identificación de la célula usada anteriormente (n-1), que se ha enviado por el terminal en el requerimiento de cambio de célula (inglés: Routing Area Update Request o Location Area Update Request), y en el caso de una concordancia de las identificaciones (n+1, n-1) se realiza una evaluación de los instantes de tiempo (t+1, t-1) del registro en la célula anterior (n-1) y la célula futura (n+1), detectándose el cambio a la nueva célula (n+1) en el lado de red como un cambio superfluo al quedarse por debajo de un lapso de tiempo definible.

La red de telefonía móvil se subdivide en células n. Estas células están reunidas respectivamente en un "grupo" mayor, así denominadas áreas, que se denominan habitualmente con distintos términos como en particular Location Areas, Routing Areas, Service Area o Tracking Areas. Estos términos designan respectivamente un área que comprende varias células de la red de telefonía móvil.

Cada célula se identifica con una identificación única, la identificación global. La identificación global (inglés: global cell id). Esta "Global Cell ID" contiene la identificación de la célula y del grupo al que pertenece esta célula.

Cuando un terminal está conectado en una célula, la red básica, es decir, la así denominada "Core Network" almacena la identificación global de la célula donde está conectado el terminal de telefonía móvil.

Cuando el terminal permanece parado durante un tiempo dado y no muestra actividad se borra habitualmente hasta ahora la identificación de célula global actual.

Si se envía una solicitud a la red para localizar el terminal o para enviarle datos al terminal, entonces la red básica ("Core Network") debe iniciar una llamada en cadena, un así denominado proceso de radiobúsqueda.

Cuando debido a la calidad de la cobertura de radio y/o de la prioridad de las distintas tecnologías de radio se registra un terminal para cambiar de una célula o grupo de células (por ejemplo Location Area 1) a otra célula o grupo de células (por ejemplo Location Area 2), la red de estaciones de radio y el terminal envían la identificación global de la célula donde el terminal quiere ir a la "Core Network", es decir, a la red básica.

5 Cuando, por otro lado, debido a la calidad de la cobertura de radio y/o de la prioridad de las distintas tecnologías de radio, la red de estaciones de radio decide obligar a un terminal al cambio, la red de estaciones de radio y el terminal envían la identificación global de la célula donde debe ir el terminal a la "Core Network".

La "Core Network" conoce por consiguiente la identificación de célula global donde quiere o debe ir el terminal.

10 Cuando un terminal ha cambiado la célula, el "nodo de Core Network" (nodo de red básica) borra hasta ahora la antigua identificación de célula global de su memoria y almacena la nueva identificación.

Este borrado habitual hasta ahora de los datos de la célula o grupo de células usado hasta ahora se sustituye según la invención, porque estos datos se almacenan al menos temporalmente y están a disposición para una evaluación posterior.

15 La invención consiste así en particular en almacenar adicionalmente a la identificación de célula global  $n$  también el instante  $t$  en el que ha tenido lugar el almacenamiento.

La invención se puede aplicar tanto cuando ambas células se hacen funcionar en el caso de desencadenamiento de un cambio de célula del mismo nodo de red básica (intra-cambio), como también luego cuando se hacen funcionar en células de distintos nodos de red básica (inter-cambio).

Caso de aplicación intra-cambio:

20 Cuando se tratan, es decir gestionan y hacen funcionar, tanto la célula anterior, como también la actual y la siguiente del mismo "nodo de Core Network" (nodo de red básica), si se recibe una solicitud en la "Core Network" para actualizar la identificación de célula global  $n$  debido a una modificación de la ubicación del terminal, entonces según la invención se almacena la última identificación de célula global  $n$  y el instante  $t$  del almacenamiento, que se ha almacenado como identificación actual  $n$ , en otra memoria temporal adicional como identificación anterior  $n-1$  con el sello de tiempo  $t-1$  correspondiente, antes de que la nueva identificación de célula actual  $n+1$  se almacene y a este respecto se sobrescriba la identificación de célula más antigua  $n$  y el registro temporal  $t$  por el nuevo sello de tiempo  $t+1$ .

De este modo el nodo correspondiente de la "Core Network" conoce:

- la identificación de célula global  $n$  de la célula en la que está registrado momentáneamente el terminal;
- 30 • el instante  $t$  en el que se ha almacenado la identificación de célula global actual  $n$ ;
- la identificación de célula global  $n-1$  de la célula en la que estaba registrado el terminal anteriormente (antes del cambio a la célula  $n$ ), y
- el instante  $t-1$  en el que se ha almacenado la identificación de célula global anterior  $n-1$ , es decir, el instante  $t-1$  del registro en la célula anterior  $n-1$

35 Dado que en el caso de desencadenamiento de un cambio de célula, según se han indicado arriba, se transmiten los datos de la célula  $n+1$  a la que se debe pasar el terminal, se puede realizar una comparación de la identificación de la célula  $n+1$ , a la que se debe cambiar, con la identificación de la célula  $n-1$  en la que estaba registrado el terminal antes del registro en la célula actual  $n$ . Si a este respecto se constata una concordancia de las identificaciones  $n-1$  y  $n+1$ , entonces se puede evaluar además en que instante  $t$  se ha realizado el cambio de la célula anterior  $n-1$  a la célula actual  $n$ . Cuando esta diferencia de tiempo  $\Delta t$  queda por debajo de un valor límite predeterminable, de este modo se puede inferir una situación inestable entre las células  $n-1=n+1$  y  $n$ .

Caso de aplicación inter-cambio:

45 Cuando la célula actual, por un lado, la célula anterior y la siguiente, por otro lado, se tratan, es decir gestionan y hacen funcionar, por dos "nodos de Core Network" (nodos de red básica) distintos, si se recibe una solicitud en la "Core Network", para actualizar la identificación de célula global  $n$  debido a una modificación de la ubicación del terminal, entonces según la invención se almacena la última identificación de célula global  $n$  y el instante  $t$  del almacenamiento, que se ha almacenado como identificación actual  $n$ , en otra memoria temporal adicional como identificación anterior  $n-1$  con el sello de tiempo  $t-1$  correspondiente, antes de que la nueva identificación de célula actual  $n+1$  se almacene y a este respecto la identificación de célula más antigua  $n$  y el sello de tiempo antiguo  $t$  se haya sobrescrito por el nuevo sello de tiempo  $t+1$ .

Cuando un terminal abandona un nodo de "Core Network" (nodo de red básica), para cambiar a otro nodo de "Core Network" del mismo tiempo, no se borra la memoria temporal en la que está almacenada la célula actual  $n$ . De este

modo el nodo de "Core Network" puede usar la información que se conoce como "célula actual" n, cuando el terminal vuelva e interpretarlo semánticamente como "célula anterior", aunque se ha depositado en la memoria temporal "célula actual".

5 De este modo el nodo correspondiente de la "Core Network" después de un cambio de otro nodo del mismo tipo conoce:

- la identificación de célula global n de la célula en la que estaba registrado el terminal en último término en este nodo que se puede interpretar como célula anterior.
- el instante t en el que se ha almacenado la identificación de célula global actual n.

10 Dado que en el caso de desencadenamiento de un cambio de célula, según se indica arriba, se transmiten los datos de la célula n+1 a la que se debe pasar el terminal, para el caso en el que la célula anterior y la actual se tratan por dos nodos de "Core Network" distintos, se puede realizar una comparación de la identificación de la célula n+1, a la que se debe cambiar, con la identificación de la célula n en la que estaba registrado el terminal en último término en este nodo de "Core Network". Si a este respecto se constata una concordancia de las identificaciones n y n+1, entonces se puede evaluar además en que instante t+1 se ha consultado el cambio de la célula actual n a la siguiente célula n+1. Cuando esta diferencia de tiempo  $\Delta t$  queda por debajo de un valor límite predeterminable, de 15 ello se puede inferir una situación inestable entre las distintas células.

La invención usa la información mencionada arriba, para reconocer un cambio superfluo, es decir innecesario de la célula en la que el terminal está inscrito, es decir registrado.

20 Cuando, debido a la calidad de la cobertura de radio, un terminal se registra para cambiar de una célula n a otra célula n+1, la red de estaciones de radio envía la identificación global de la célula n+1 donde quiere ir el terminal.

Cuando, debido a la calidad de la cobertura de radio, la red de estaciones de radio decide ordenarle al terminal el cambio de la célula actual n a otra célula n+1, entonces la red de estaciones de radio le envía a la red básica (Core Network) la identificación global de la célula n+1 donde debe ir el terminal.

25 El nodo de "Core Network" compara luego según la invención la identificación de célula global n-1, donde estaba registrado el terminal anteriormente, y la identificación de célula n+1 donde se debe registrar el terminal, en particular para el caso donde la célula con la identificación n+1 y n-1 se tratan por el nodo de "Core Network".

30 No obstante, la invención también se puede aplicar luego cuando la célula n, donde estaba registrado el terminal en último término, y la célula n+1, donde se debe registrar el terminal, están asociadas a dos nodos de red básica distintos, es decir, para el caso de que el terminal se debe cambiar de una célula, que está asociada a otro nodo de "Core Network", a este nodo de "Core Network".

Cuando el terminal cambia dentro del mismo nodo de "Core Network" y cuando las dos identificaciones de célula n-1 y n+1 son iguales y cuando la diferencia de tiempo  $\Delta=(t+1)-(t-1)$  entre el instante actual (t+1) y el sello de tiempo t-1 del registro de la célula más antigua n-1 está por debajo de un valor límite predeterminado, el cambio de célula se valora como superfluo y se puede rechazar según la configuración del nodo de Core Network.

35 Cuando el terminal cambia entre dos nodos de "Core Network", y cuando las dos identificaciones de célula n y n+1 son iguales y cuando la diferencia de tiempo  $\Delta t=(t+1)-t$  entre el instante actual (t+1) y el sello de tiempo t del registro de la célula más antigua n está por debajo de un valor predeterminado, el cambio de célula se valora como superfluo y se puede rechazar según la configuración del nodo de Core Network.

40 Preferentemente en el caso de un rechazo de un cambio a la nueva célula (n+1) se genera en el lado de red un mensaje correspondiente para impedir un nuevo desencadenamiento inmediato de un proceso de cambio.

Preferentemente la identificación de una célula n, n+1 presenta una identificación de célula y una identificación de área. Mediante la identificación de célula, la así denominada Global Cell ID, y la identificación de área para la identificación de distintas áreas (Areas), es posible una asociación, identificación y evaluación unívocas para la detección de estados inestables y reconocimiento de cambios de célula innecesarios.

45 A este respecto, el término del cambio de célula comprende respectivamente tanto el cambio de una célula n a otra célula n+1 de la misma tecnología de radio, como también el cambio de una célula n de una primera tecnología de radio a otra célula n+1 de otra tecnología de radio.

50 Preferentemente los datos de cambios rechazados en el lado de red, que comprenden al menos las identificaciones de las células (n, n+1) y/o la identificación del terminal de telefonía móvil, se almacenan en el lado de red para el procesamiento posterior.

La "Core Network" puede gestionar por consiguiente una estadística, es decir, almacenar los datos de este tipo y a este respecto contar tanto los cambios de célula superfluos, como también almacenar los datos del cliente y los terminales en cuestión, a fin de posibilitarle al operador identificar los clientes y/o células y/o tipos de terminales más

afectados.

La invención se explica más en detalle a continuación mediante las figuras. Muestran:

Figura 1 un estado inestable con múltiples cambios entre dos células dentro de un nodo de red básica;

Figura 2 un estado inestable con múltiples cambios entre dos células de dos nodos de red básica distintos;

5 Figura 3 un esquema de flujo de una primera forma de realización del procedimiento según la invención;

Figura 4 un esquema de flujo de una segunda forma de realización del procedimiento según la invención.

Los componentes o desarrollos idénticos están designados con referencias idénticas.

10 En las figuras 1 y 2 están representados estados inestables, debido a lo que se produce un cambio de célula repetido de un terminal de telefonía móvil conectado de una primera célula 1 a una segunda célula 2 y a la inversa dentro del sistema de telefonía móvil.

En el ejemplo representado en la figura 1 se hace funcionar la primera célula 1 de un primer nodo de red básica 10 (Core Network 10) y la segunda célula 2 de un segundo nodo de red básica 20 (Core Network 20), es decir, que las células 1, 2 están conectadas en distintas redes básicas 10, 20.

15 En el segundo ejemplo representado en la figura 2 se hacen funcionar tanto la primera célula 1 como también la segunda célula 2 de un único nodo de red básica 30 (Core Network 30), es decir, las células 1, 2 aquí están conectadas en el mismo nodo de red básica 30 y se gestionan por éste.

Fig. 1 caso inter:

20 Durante el primer registro de un terminal de telefonía móvil en la célula 1 se detectan la identificación de célula 1 y el instante t1 de este primer registro. Los campos para el registro anterior todavía no están ocupados en este caso, dado que la conexión del terminal se realiza por primera vez, por ejemplo después del encendido del aparato.

Debido a la calidad de la conexión de radio se desencadena un cambio de célula 11 de la primera célula 1 a otra célula 2. Durante el registro del terminal de telefonía móvil en esta segunda célula 2 se memoriza la identificación 2 de esta célula, así como el instante t2 del registro en esta célula 2.

25 Si ahora debido a una situación inestable se desencadena un nuevo cambio 21 de vuelta de la segunda célula 2 a la primera célula 1, entonces en el nodo de red básica 10 están presentes los datos de la célula 1 usada anteriormente, así como el instante t1 del registro anterior y la célula objetivo 1 y además el instante t3 del registro en esta célula 1.

30 Aquí se puede reconocer la concordancia de la identificación 1 de la célula anterior (n) y la célula objetivo (n+1). Además, se puede evaluar el sello de tiempo t1 de la conexión anterior en la célula 1, es decir, en el caso de constatación de la concordancia de las identificaciones de célula (n+1) y (n) se puede determinar el tiempo transcurrido desde el registro anterior a la célula objetivo. Si a este respecto se queda por debajo de un límite de tiempo predeterminable, entonces de ello se puede inferir una situación inestable.

Fig. 2 caso intra:

35 Durante el primer registro de un terminal de telefonía móvil en la célula 1 se registran la identificación de célula 1 y el instante t1 de este primer registro. Los campos para el registro anterior todavía no están ocupados en este caso, dado que la conexión de terminal se realiza por primera vez, por ejemplo, tras el encendido del terminal.

Debido a la calidad de la conexión de radio se desencadena un cambio de célula 11 de la primera célula 1 a otra célula 2. Durante el registro del terminal de telefonía móvil en esta segunda célula 2 se almacenan la identificación 2 de esta célula así como el instante t2 del registro en esta célula 2.

40 Si ahora debido a una situación inestable se desencadena un nuevo cambio 21 de vuelta de la segunda célula 2 a la primera célula 1, entonces en la red básica están presentes los datos de la célula 1 usada anteriormente, así como el instante t1 del registro anterior en la célula 1 y además los datos de la célula 2 usada actualmente con el instante t2 del registro en esta célula 2 y la siguiente célula 1 con el instante t3.

45 Aquí se puede reconocer la concordancia de la identificación 1 de la célula anterior (n-1) y la célula objetivo (n+1). Además se puede evaluar el sello de tiempo t1 de la conexión anterior en la célula 1, es decir, en el caso de constatación de la concordancia de las identificaciones de célula (n+1) y (n-1) se puede determinar el tiempo transcurrido desde el registro anterior en la célula objetivo. Si a este respecto se ha quedado por debajo de un límite de tiempo predeterminable, entonces se puede inferir de ello una situación inestable.

En el caso de cambios 11, 21 desencadenados de forma repetida de la primera célula 1 en la segunda célula 2 y a la inversa están presentes respectivamente las identificaciones y sellos de tiempo del registro del terminal de telefonía

móvil en la célula presente, actual, así como en la célula usada anteriormente.

Según la invención está previsto por ello en particular lo siguiente:

Los nodos de Core Network (es decir, la red básica) almacenan adicionalmente al menos temporalmente el instante  $t$  en el que se almacena la identificación de célula global  $n$  durante el registro del terminal.

5 En el caso de una modificación de la ubicación del terminal, los nodos de Core Network almacenan la anterior identificación de célula global  $n-1$  y el registro temporal  $t-1$ , en el que se ha registrado y almacenado la identificación  $n-1$ , para que estén a disposición de la Core Network la identificación de célula actual  $n$  y la identificación de célula anterior  $n-1$ .

10 Cuando un terminal se registra en la "Core Network" para cambiar a una nueva célula  $n+1$ , el "nodo de Core Network" conoce entonces la identificación de célula anterior ( $n-1$ ), la actual ( $n$ ) y la futura deseada ( $n+1$ ). Por consiguiente los nodos de "Core Network" pueden reconocer cuando un terminal quiere o debe volver a una célula en la que ha estado conectado anteriormente.

15 En los nodos de Core Network se define un parámetro (temporización), que predetermina cuánto tiempo después de un cambio se reconoce un cambio de una célula y vuelta a la misma célula que anteriormente y por consiguiente se cuenta y trata como superfluo.

20 En el caso de una modificación de la ubicación del terminal de vuelta a la ubicación anterior, los nodos de "Core Network" comparan el instante actual  $t+1$  con el instante  $t$  (en el caso de un cambio entre distintos nodos) o ( $t-1$ ) en el caso de un cambio dentro del mismo nodo, en el que el terminal se ha registrado anteriormente y que se ha almacenado. Cuando la diferencia  $\Delta t$  entre los dos sellos de tiempo  $t-1$ ,  $t+1$  o  $t$  es menor que la temporización, el cambio de célula se reconoce como superfluo.

A este respecto significan:

n-1	Identificación de la célula en la que estaba registrado el terminal antes del cambio a la célula actual;
n	Identificación de la célula actual;
n+1	Identificación de la célula a la que se debe cambiar;
25 t-1	Instante (sello de tiempo) del registro en la célula anterior $n-1$ ;
t	Instante (sello de tiempo) del registro en la célula actual $n$ ;
t+1	Instante del requerimiento del cambio a la siguiente célula $n+1$

30 Cuando la red básica, es decir, los nodos de Core Network, han reconocido una solicitud superflua de un cambio de célula, los nodos de Core Network rechazan el cambio de célula requerido y a este respecto envían una justificación dedicada (Reject Cause), que se puede interpretar correspondientemente por el terminal y por la red de estaciones de radio, para que no tenga lugar inmediatamente una nueva solicitud del mismo cambio de célula.

35 Cuando los nodos de Core Network han reconocido una solicitud superflua de un cambio de célula, los "nodos de Core Network" almacenan preferentemente los datos del cliente, la identificación del terminal, la identificación de la célula y toda información adicional que sea necesaria para permitir un procesamiento / evaluación posterior del cambio de célula superfluo, a fin de mejorar la calidad de la red de estaciones de radio y de los servicios ofrecidos.

En la figura 3 se representa un diagrama de flujo de una forma de realización del procedimiento según la invención para la detección de estados inestables para el caso del terminal dentro del mismo nodo "Core Network".

40 Durante el registro 100 de un terminal de telefonía móvil en la célula actual, en la etapa 110 se almacenan la identificación de la célula actual  $n$ , así como en la siguiente etapa 120 el sello de tiempo  $t$  del registro del terminal de telefonía móvil en la célula actual  $n$ . Con el registro del terminal de telefonía móvil en la célula actual  $n$  se considera el instante de la conexión del terminal de telefonía móvil en esta célula de la red de telefonía móvil, respectivamente el instante  $t$  del cambio a la célula actual  $n$ .

45 Si la red básica, por parte del terminal de telefonía móvil o por parte de la red de estaciones de radio, recibe un requerimiento 130 para el cambio a otra célula  $n+1$  dentro de la red, entonces se verifica si existen datos de una célula anterior  $n-1$ . No obstante, esto sólo es el caso si el terminal de telefonía móvil estaba registrado antes del registro en la célula actual  $n$  anteriormente en otra célula  $n-1$ .

50 No obstante, si el terminal de telefonía móvil se ha registrado por primera vez en la célula actual  $n$ , por ejemplo, después de una puesta en marcha del terminal de telefonía móvil, entonces ahora después de la verificación 140 de si existen los datos de la célula anterior  $n-1$  y se constata que este no es el caso, en la etapa 150 se almacena de forma intermedia la identificación de la célula actual  $n$ , así como del instante del registro  $t$  en esta célula actual  $n$  y se

constata que se trata de un procedimiento de cambio habitual, es decir, un proceso de cambio habitual 160 que se realiza correspondientemente.

5 No obstante, si el terminal de telefonía móvil ya estuvo registrado en una célula anterior n-1 antes de la célula actual n, entonces la identificación de la célula anterior n-1 y el instante t-1 del registro se han almacenado de forma intermedia en esta célula anterior y ahora están presentes para la evaluación.

En una etapa siguiente 170 se verifica ahora si la identificación de la célula objetivo n+1 concuerda con la identificación de la célula anterior n-1. Esto se realiza en la etapa siguiente 180. Si la célula objetivo n+1 y la célula anterior n-1 no son idénticas entre sí, entonces se trata de un proceso de cambio habitual que se desencadena y realiza en la siguiente etapa 190.

10 No obstante, si las identificaciones de la célula objetivo n+1 y de la célula anterior n-1 son idénticas, entonces en la siguiente etapa 200 se realiza una evaluación del sello de tiempo del registro t-1 en la célula anterior n-1.

Si a este respecto se sobrepasa un umbral de tiempo predeterminable, entonces se trata de un proceso de cambio habitual que se desencadena y realiza en la siguiente etapa 210, dado que desde el registro anterior ha transcurrido tiempo suficiente.

15 No obstante, si durante la verificación 200 se constata que se queda por debajo de un umbral de tiempo predeterminable desde el registro t-1 en la célula precedente n-1, entonces se detecta un proceso de cambio superfluo 220 y se puede impedir un cambio a la célula n+1 que concuerda con la célula precedente n-1.

Si se detecta un cambio de célula superfluo 220, entonces en una etapa intermedia 230 se realiza en primer lugar un registro estadístico que permite una evaluación posterior: al menos se incrementa un contador.

20 En una etapa 240 opcional se pueden registrar y almacenar otros datos, como por ejemplo la identificación de la célula objetivo n+1, así como la identificación de la célula fuente n, así como los sellos de tiempo correspondientes de los registros para otras evaluaciones facultativas 250.

25 Además, la identificación de un estado inestable gracias a la constatación de un cambio de célula superfluo permite la composición de una notificación de rechazo 270, que se puede evaluar correspondientemente mediante la red de estaciones de radio y/o el terminal de telefonía móvil, de modo que no se desencadena otro requerimiento de forma inmediata a continuación del rechazo del cambio de célula en el lado de red.

30 Esto ocurre sin embargo solo de forma opcional después de la etapa 260, cuando el operador del nodo de "Core Network" lo ha deseado así por la configuración. Si no se desease un rechazo del requerimiento para el cambio de célula superfluo, entonces el nodo de "Core Network" desencadenaría y realizaría un proceso de cambio habitual en la siguiente etapa 261.

En la figura 4 se representa un diagrama de flujo de otra forma de realización del procedimiento según la invención para la detección de estados inestables, para el caso de que el terminal deba cambiar entre dos nodos de "Core Network" distintos.

35 Si la red básica, por parte del terminal de telefonía móvil o por parte de la red de estaciones de radio, recibe un requerimiento 330 para el cambio a otra célula n+1 dentro de la red, pero viniendo de otro nodo de "Core Network", entonces se verifica si están presentes los datos de una célula anterior n.

40 No obstante, si el terminal de telefonía móvil se ha registrado por primera vez en la célula actual n, por ejemplo ya que el terminal todavía no se ha registrado nunca en este nodo de "Core Network", entonces ahora después de la verificación 340 de si existen los datos de la célula anterior n y se constata que éste no es el caso, en la etapa 350 se almacena la identificación de la célula futura, así como el instante del registro t en esta célula actual n y se constata que se trata de un procedimiento de cambio habitual, es decir, un proceso de cambio 360 habitual que se realiza correspondientemente.

45 No obstante, si el terminal de telefonía móvil ya estuvo registrado en una célula anterior n antes de la célula actual n, entonces se han almacenado de forma intermedia la identificación de la célula anterior n y el instante t del registro en esta célula anterior y ahora están presentes para la evaluación.

En esta siguiente etapa 370 se verifica ahora si la identificación de la celda objetivo n+1 concuerda con la identificación de la célula anterior n. Esto se realiza en la siguiente etapa 380. Si la célula objetivo n+1 y la célula anterior n no son idénticas entre sí, entonces se trata de un proceso de cambio habitual que se desencadena y realiza en la siguiente etapa 390.

50 No obstante, si las identificaciones de la célula objetivo n+1 y la célula anterior n son idénticas, entonces en una siguiente etapa 400 se realiza una evaluación del sello de tiempo, del registro t en la célula anterior n.

Si a este respecto se sobrepasa un umbral de tiempo predeterminado, entonces se trata de un procedimiento de cambio habitual que se desencadena y realiza en la siguiente etapa 410, dado que desde el registro anterior ha



transcurrido suficiente tiempo.

No obstante, si durante la verificación 400 se constata que se queda por debajo de un umbral de tiempo predeterminado desde el registro t en la célula precedente n, entonces se detecta un proceso de cambio superfluo 420 y se puede impedir un cambio a la célula n+1 que concuerda con la célula precedente n.

- 5 Si se detecta un cambio de célula superfluo 420 semejante, entonces en una etapa intermedia 430 se realiza en primer lugar un registro estadístico que permite una evaluación posterior: al menos se incrementa un contador.

En una etapa 440 opcional se pueden detectar y almacenar otros datos, como por ejemplo la identificación de la célula objetivo n+1, así como la identificación de la célula fuente n, así como los sellos de tiempo correspondiente de los registros para otras evaluaciones facultativas 450.

- 10 Además, la identificación de un estado inestable gracias a la constatación de un cambio de célula superfluo permite la composición de una notificación de rechazo 470, que se puede evaluar correspondientemente mediante la red de estaciones de radio y/o el terminal de telefonía móvil, de modo que no se desencadena otro requerimiento de forma inmediata a continuación del rechazo del cambio de célula en el lado de red.

- 15 Esto ocurre sin embargo solo opcionalmente después de la etapa 460, cuando el operador del nodo de "Core Network" lo ha deseado así por la configuración. Si no se desease un rechazo del requerimiento para el cambio de célula superfluo, entonces el nodo de "Core Network" desencadenaría y realizaría un proceso de cambio habitual en la siguiente etapa 461.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el funcionamiento de una red de telefonía móvil celular, en donde cada célula de la red de telefonía móvil presenta una identificación unívoca, y en donde la identificación de la célula actual se almacena temporalmente en el lado de red para un terminal de telefonía móvil registrado actualmente en una célula y adicionalmente se almacena al menos el instante del registro en la célula actual, en particular se almacena temporalmente, en donde adicionalmente se almacena la identificación de la célula usada antes del registro del terminal de telefonía móvil en la célula actual, **caracterizado por que** adicionalmente se almacena el instante del registro en la célula usada anteriormente, en particular se almacena temporalmente.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio de una célula actual a una nueva célula, las cuales ambas se gestionan por un mismo nodo de red básica (30), para el registro del terminal de telefonía móvil en una nueva célula de la red de telefonía móvil se compara la identificación de la nueva célula con la identificación de la célula usada antes del registro en la célula actual, y en el caso de una concordancia de estas identificaciones se realiza una evaluación de los instantes del registro en la célula anterior y del instante actual, detectándose el cambio a la nueva célula en el lado de red como cambio superfluo al quedarse por debajo de un lapso de tiempo determinable.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio de una célula actual a una nueva célula, las cuales se gestiona por dos nodos de red básica (10, 20) distintos del mismo tipo, para el registro del terminal de telefonía móvil en la nueva célula de la red de telefonía móvil se compara la identificación de la nueva célula con la identificación de la célula del mismo nodo de red básica (10, 20) usada antes del registro en la célula actual, y en el caso de una concordancia de estas identificaciones se realiza una evaluación de los instantes del registro en la célula anterior y del instante actual, detectándose el cambio a la nueva célula en el lado de red como cambio superfluo al quedarse por debajo de un lapso de tiempo definible.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio de una célula actual a una nueva célula, las cuales se gestionan por dos nodos de red básica (10, 20) distintos del mismo tipo, para el registro del terminal de telefonía móvil en la nueva célula de la red de telefonía móvil se almacena la identificación de aquella célula, que estaba almacenada como célula actual en el nodo de red básica (10, 20) que gestiona la célula actual, en un registro de memoria para la célula anterior, y se reinician los valores en un registro de memoria para la célula actual, después de que el nodo de red básica (10, 20) que gestiona la célula actual ha obtenido una notificación de una base de datos central, en particular HLR o HSS, de que el cambio fue exitoso.
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el caso de un desencadenamiento de un proceso de cambio de una célula actual a una nueva célula, las cuales se gestionan por dos nodos de red básica (10, 20) distintos del mismo tipo o por el mismo nodo de red básica (30), para el registro del terminal de telefonía móvil en la nueva célula de la red de telefonía móvil se compara la identificación de la nueva célula con la identificación de la célula usada anteriormente, que se envía por el terminal en un requerimiento del cambio de célula, y en el caso de concordancia de estas identificaciones se realiza una evaluación de los instantes del registro en la célula anterior y del instante actual, detectándose el cambio a la nueva célula en el lado de red como cambio superfluo al quedarse por debajo de un lapso de tiempo definible.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cambio a la nueva célula se deniega en el lado de red como cambio superfluo y a este respecto se le envía al terminal una justificación dedicada.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los datos de los cambios superfluos denegados en el lado de red, que comprende al menos las identificaciones de las células y/o la identificación del terminal de telefonía móvil, se almacenan en el lado de red para el procesamiento posterior.
- 40 8. Producto de programa informático, que comprende un programa informático ejecutable en una unidad de cálculo, que realiza el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, cuando se ejecuta en una unidad de cálculo de una red de telefonía móvil.
- 45

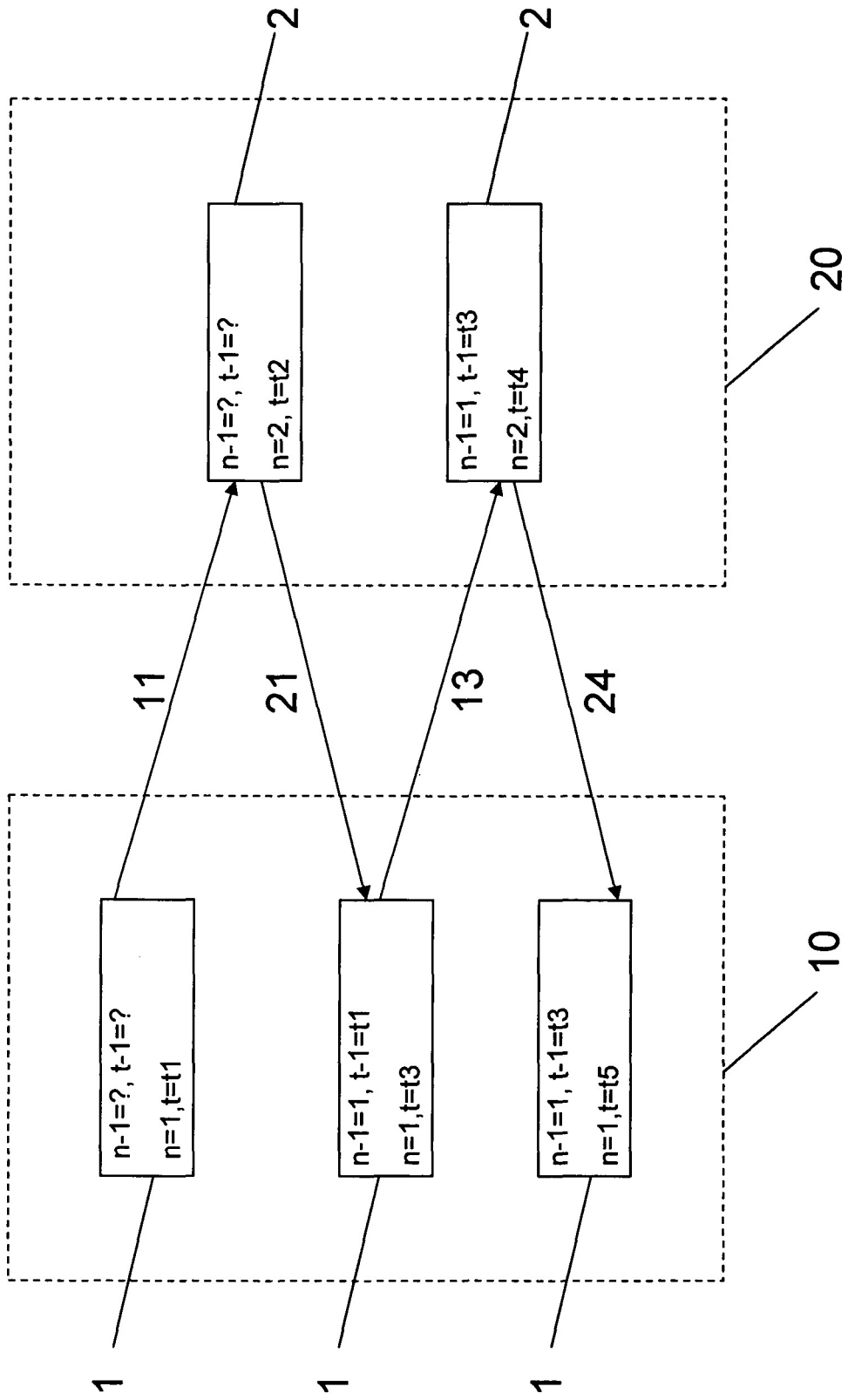


Fig. 1

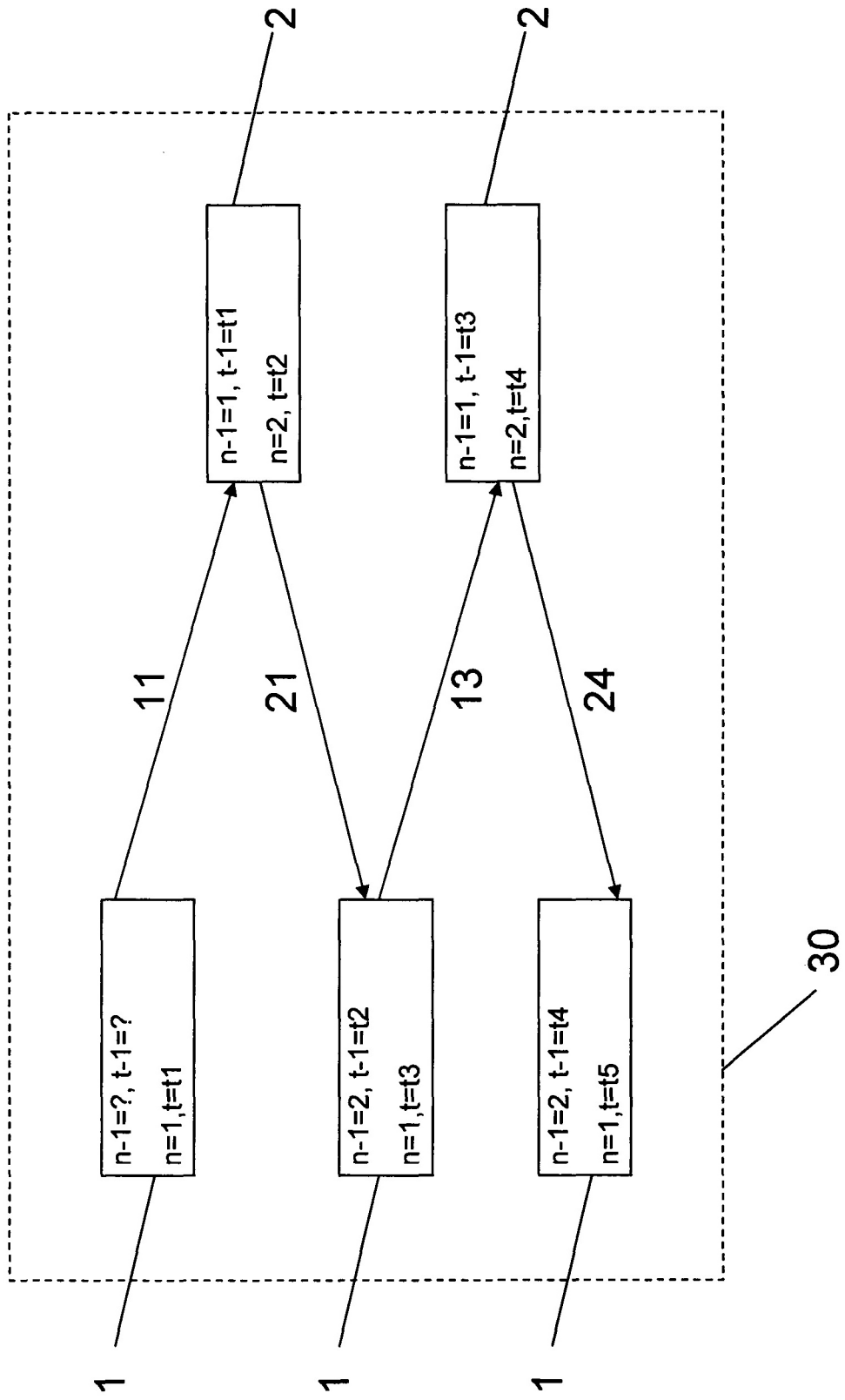


Fig. 2

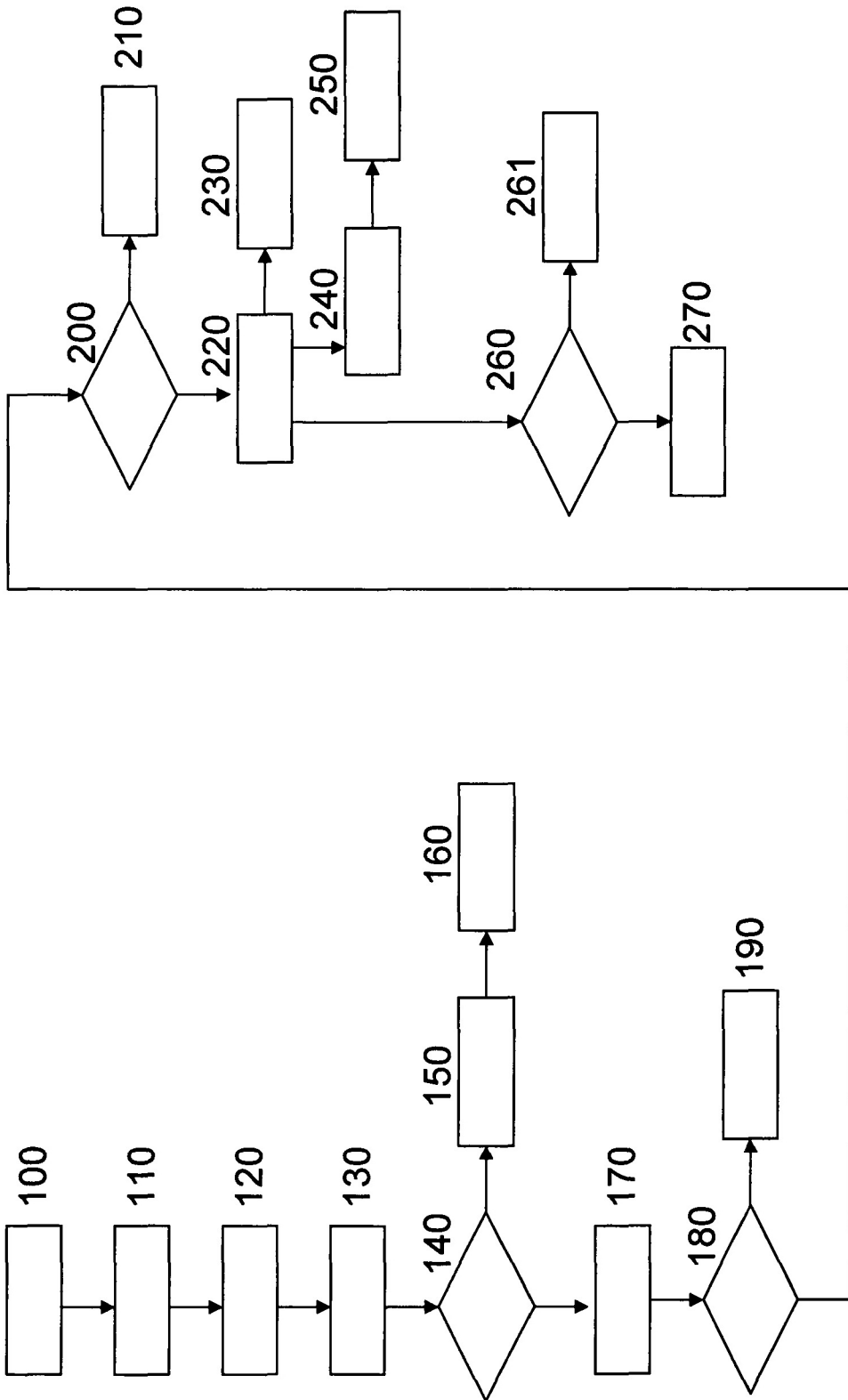


Fig. 3

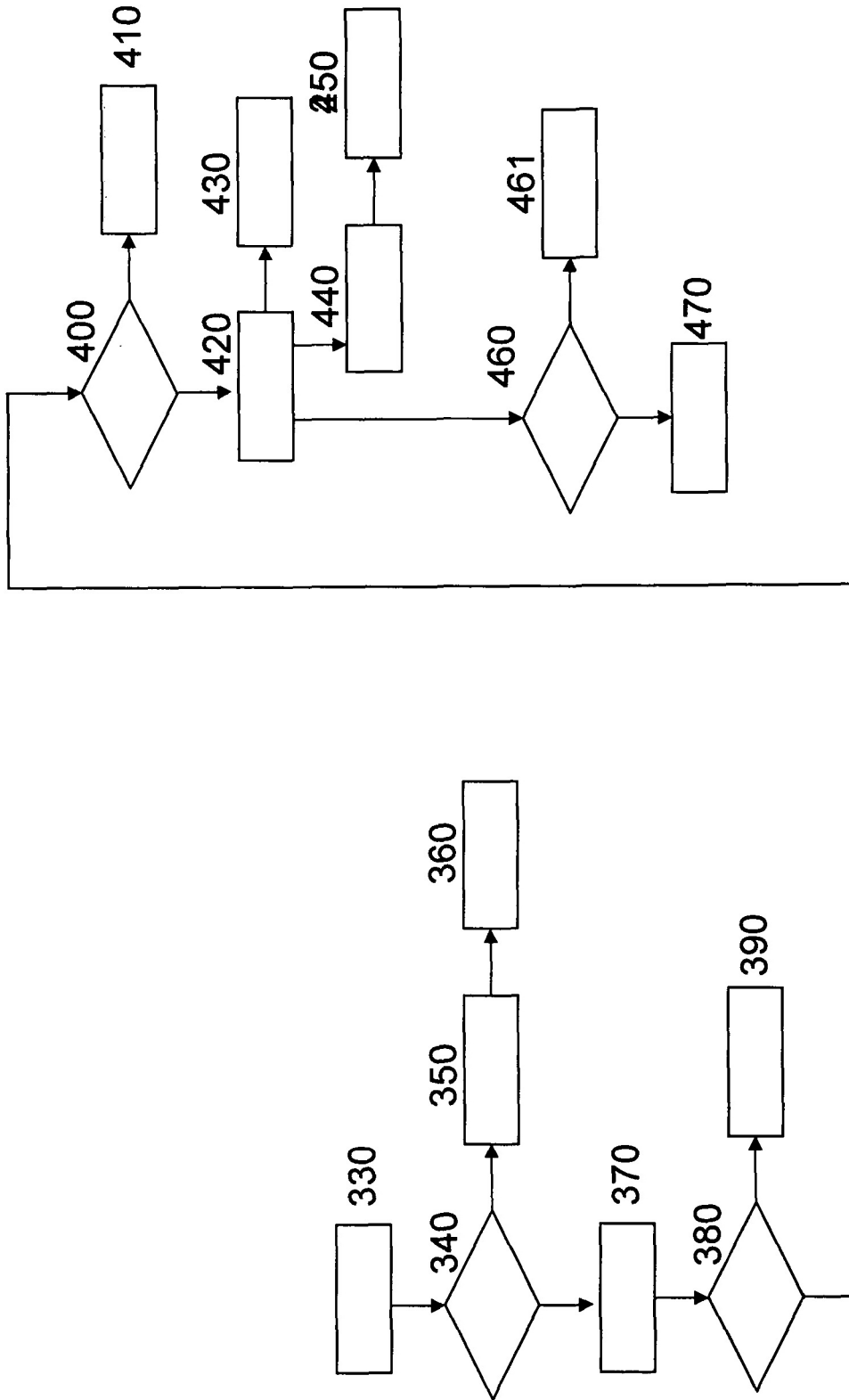


Fig. 4