



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 322 687**

51 Int. Cl.:  
**H04W 24/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00920547 .7**

96 Fecha de presentación : **23.03.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1166580**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2002**

54 Título: **Determinación de la configuración de una estación base de radio.**

30 Prioridad: **29.03.1999 US 280273**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.06.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.06.2009**

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

72 Inventor/es: **Hildebrand, Uwe**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 322 687 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**

Derterminación de la configuración de una estación base de radio.

**5 Antecedentes de la invención****Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere en general a la configuración de estaciones base de radio y, en particular, a un método y sistema para determinar autónomamente la configuración de una estación base de radio en un sistema de telecomunicaciones celulares.

**Descripción de la técnica relacionada**

Una estación base transceptora en un sistema de telecomunicaciones celulares comprende los componentes físicos necesarios para soportar comunicaciones en una celda de un sistema celular. La EP 439926 A2 describe una estación base para sistemas de radiocomunicaciones móviles. La estación base incluye un conjunto de bastidores de radio, un bastidor de amplificador y un bastidor de interfaz de antena conectado a una antena. Las señales de radio que se transmiten de una oficina de conmutación de telefonía móvil a través de la estación base a un abonado móvil se derivan del conjunto de bastidores de radio y se acoplan a través de un conductor al bastidor del amplificador. La señal del amplificador resultante se conecta a través de un conductor al bastidor de interfaz de antena para la transmisión por la antena. El conjunto de bastidores de radio incluye al menos un bastidor de canal de radio que comprende una pluralidad de circuitos digitales de interfaz para interconectar la estación base mediante un enlace de comunicación a la oficina de conmutación de telecomunicaciones móviles remota. Pueden ser añadidos bastidores de canales de radio adicionales dependiendo de la capacidad deseada de la estación base. Si, por ejemplo, durante una actualización, se añaden bastidores de canales de radio adicionales, la estación base de radio no puede determinar su configuración resultante. Por lo tanto, la actualización requiere la determinación manual y puesta en marcha de la configuración de la estación base de radio.

Generalmente, una estación base transceptora incluye una o más antenas, uno o más transceptores, y una pluralidad de unidades de distribución/combinación que contienen varios dispositivos de procesamiento de la señal y/o encaminamiento para interconectar las antenas y los transceptores. Estos dispositivos de procesamiento de señal y encaminamiento en las unidades de combinación/distribución pueden incluir, por ejemplo, filtros, duplexores, amplificadores, combinadores de señal, y divisores de señal. Una unidad de combinación/distribución también puede ser integrada en una antena (por ejemplo, un "amplificador montado en torre"). Las señales radio recibidas por una sola antena a menudo se dividen mediante las unidades de combinación/distribución y se encaminan a varios transceptores diferentes. En la dirección de transmisión, por otra parte, las señales de telecomunicaciones por radio de transceptores múltiples a menudo se combinan y encaminan a una sola antena. Las operaciones de encaminamiento y procesamiento de la estación base transceptora pueden variar ampliamente, no obstante, y típicamente son dependientes de las características deseadas para la celda particular.

Una o más de tales estaciones base transceptoras se pueden incorporar en una sola estación base de radio del sistema de telecomunicaciones celular. El número de estaciones base transceptoras normalmente se dicta por el número de celdas servidas por la estación base. Un emplazamiento de estación base de radio "omni", por ejemplo, proporciona una cobertura de radio de 360 grados en una sola celda. De esta manera, solamente es necesaria una estación base transceptora. Un emplazamiento de dos sectores, por otra parte, proporciona cobertura radio para dos áreas distintas (es decir, dos celdas) y son necesarias dos estaciones base transceptoras. De forma similar, un emplazamiento de tres sectores soporta comunicaciones radio en tres celdas, y utiliza tres estaciones base transceptoras.

Una estación base de radio puede ser configurada en cientos, o incluso miles, de configuraciones distintas. Una configuración particular depende de y se define por el número de estaciones base transceptoras en la estación base de radio y del número, disposición, e interconexión de unidades de combinación/distribución en cada estación base transceptora. Algunas medidas típicas para clasificar las distintas configuraciones de la estación base y para diferenciar entre varias configuraciones son:

- (1) el número de sistemas de antena usados por la estación base (un sistema de antenas es un conjunto de antenas que se usa para recibir y transmitir señales en una celda específica);
- (2) el número de transceptores por celda;
- (3) el número de ramales receptores implementados (por ejemplo, una estación base transceptora de la estación base puede ser configurada de manera que las señales de una frecuencia particular se reciban por una antena y se transmitan sobre un solo trayecto de señal a un solo transceptor, o de manera que las señales de esa frecuencia se encaminen sobre múltiples trayectos de señal a más de un transceptor); y
- (4) la cantidad de combinación de señal (es decir, la combinación de señales de múltiples transceptores para la transmisión desde una sola antena o sistema de antenas) que se realiza por cada unidad de combinación/distribución para la transmisión de señales radio de la estación base.

## ES 2 322 687 T3

La selección de una configuración a utilizar en una estación base de radio particular típicamente depende de las características funcionales deseadas de la estación base. Esto es porque las distintas medidas listadas arriba corresponden directamente a ciertos atributos funcionales de la estación base. Por ejemplo, el número de sistemas de antenas usados depende de cuántas celdas se sirven por la estación base de radio. Cada celda para ser servida requiere su propio sistema de antenas. Además, el número de transeptores en una celda dada afecta a la capacidad de tráfico ofrecida por esa celda. La capacidad de tráfico ofrecida es, esencialmente, el máximo flujo de tráfico en un sistema celular o parte de un sistema celular. El número de transeptores utilizados en una estación base, por lo tanto, se determina típicamente de acuerdo a una cantidad deseada de capacidad de tráfico ofrecida y una probabilidad tolerable de fallos de llamadas (es decir, debido a la celda que alcanza su capacidad de llamada). La diversidad de recepción deseada es un tercer factor que afecta al número de ramales de recepción en la configuración. Para mejorar la recepción en la estación base, especialmente en los casos donde las señales de una estación móvil se impiden por algo, el número de ramales de recepción implementados debería ser aumentado. Finalmente, la combinación de señales en la unidad de combinación/distribución provoca pérdidas en las señales de radiofrecuencia que van a ser transmitidas. Por consiguiente, para obtener la máxima potencia de salida de transmisión, y, de esta manera, obtener la máxima cobertura geográfica alcanzable, debería ser minimizada cualquier combinación de señales que van a ser transmitidas. De esta manera, la selección de una configuración en una estación base es influenciada típicamente por factores tales como el número de celdas que se sirven, la cantidad esperada de tráfico celular, la cantidad de interferencias en la celda, el tamaño de la celda, y la potencia de salida deseada y la sensibilidad del receptor para la estación base.

Una estación base de radio es capaz de implementar cualquiera de un gran número de configuraciones de radio distintas. Para hacer esto, no obstante, un operador de la estación base de radio debe instalar un archivo de configuración de radio específico. Cada archivo de configuración radio comprende un conjunto de datos que especifican cómo se conectan los transeptores a los sistemas de antenas tanto en la dirección de transmisión como en la de recepción, y qué componentes físicos (es decir, qué dispositivos dentro de las unidades de combinación/distribución) se usan para proporcionar los trayectos de señal de RF. Cada archivo de configuración radio define por ello una funcionalidad particular de transmisión y recepción de radio. La instalación de un archivo de configuración de radio es necesaria porque el conocimiento sobre la configuración de radio implementada actualmente, como se proporciona por el archivo instalado, puede ser requerido para soportar varias funciones de rutina de la estación base, tales como calibración o supervisión de varios dispositivos en la estación base. Típicamente, un suministrador de un sistema de estación base desarrolla archivos de configuración radio para un número significativo de configuraciones distintas. Ciertos de estos archivos, seleccionados de acuerdo a unas necesidades particulares del cliente, se proporcionan entonces al cliente para la instalación en una estación base de radio.

El uso de los sistemas de estación base que requieren estos archivos individuales de configuración de radio fija tienen varias desventajas principales. Primero, si la configuración de radio de una estación base se cambia significativamente, un nuevo archivo de configuración de radio debe ser cargado en la estación base. Tal actualización requiere la selección de un archivo de configuración apropiado. Además, la instalación de un nuevo archivo de configuración requiere un cierto grado conocimiento técnico de la persona que realiza la instalación. Además, si un archivo de configuración de radio distinto tiene que ser cargado, la estación base completa normalmente tiene que quedar fuera de funcionamiento, interrumpiendo el tráfico celular en esa celda.

Los cambios en la configuración son comunes y ocurren a menudo cuando cambian las características funcionales deseadas de la estación base. Tal cambio puede ocurrir, por ejemplo, en el caso de una división de celda, en donde una celda omnidireccional (es decir, un emplazamiento "omni") se divide en dos o más celdas sectorizadas (por ejemplo, un emplazamiento de dos sectores, como se describió arriba), que necesitaría, como mínimo, un cambio en el número de sistemas de antenas que se usan.

Un cambio de configuración también puede ocurrir cuando una estación base se actualiza para tener una más alta capacidad de tráfico ofrecido. Cuando un sistema de estación base se instala inicialmente, la estación base a menudo tiene una capacidad de tráfico celular limitada porque, por ejemplo, la utilización inicial en las celdas servidas por la estación base es relativamente baja. Con el tiempo, no obstante, una más alta capacidad pudiera ser requerida cuando el uso de los sistemas aumenta. Para aumentar la capacidad, la estación base debe ser actualizada para incluir más equipamiento físico. Típicamente, existen varias opciones de configuración para tal actualización, y cuando el sistema se instala inicialmente, es difícil predecir qué configuración será implementada en el futuro. De esta manera, cuando el sistema se actualiza, un nuevo archivo de configuración debe ser instalado.

Además de las desventajas que resultan de los cambios en la configuración, existen también otros problemas con el ajuste de la estación base actual. Para soportar las muchas diferentes configuraciones posibles, un enorme número de archivos de configuración de radio necesitan ser desarrollados, implementados, mantenidos y manipulados. Adicionalmente, en algunos casos, los archivos de configuración pueden no estar disponibles para una configuración particular deseada.

Hay una necesidad, por lo tanto, de un sistema y un método para permitir a una estación base de radio determinar y adaptarse autónomamente a nuevas configuraciones. Este tipo de sistema y método haría un sistema de estación base más flexible y fácil de manejar. La configuración de la estación base se podría cambiar, si es necesario, con mayor frecuencia, y tales cambios no requerirían que se carguen nuevos archivos de configuración en la estación base. Adicionalmente, es necesario un sistema y un método que eliminase la necesidad de desarrollar, implementar y mantener grandes pluralidades de archivos de configuración y que redujese significativamente la cantidad de tiempo

que las estaciones base están fuera de funcionamiento, o funcionan bajo capacidad reducida, para la instalación de nuevos archivos de configuración.

### Compendio de la invención

5 La presente invención comprende un método autónomo de exploración y reconocimiento y un sistema para identificar una configuración implementada de radio para una estación base de radio en un sistema de telecomunicaciones. De acuerdo a la invención, las señales de información de configuración de radio, que comprenden una variación controlada de tensión DC o señal digital, se transmiten de los interfaces de antena de la estación base a los transceptores en  
10 la estación base a lo largo de cada trayecto diferente de señal de RF. Generalmente, las señales de información de configuración de radio se transmiten de un puerto entrante (es decir, un puerto de la unidad de combinación/distribución en el lado del transceptor de la unidad de combinación/distribución) a un puerto saliente (es decir, un puerto de la unidad de combinación/distribución en el lado de la antena de la unidad de combinación/distribución) de las unidades de combinación/distribución interconectadas o, por el último segmento del trayecto de señal, de un puerto entrante de  
15 una unidad de combinación/distribución a un puerto de un transceptor.

Una vez que las señales de información de configuración de radio se han propagado a través de la estación base a lo largo de cada uno de los variados trayectos de señal, el transceptor es capaz de identificar varias interconexiones entre las antenas, las unidades de combinación/distribución, y los transceptores a lo largo del trayecto de la señal particular.  
20 Utilizando un interfaz digital entre el transceptor y la unidad de combinación/distribución, el transceptor también es capaz de acceder a la información sobre la estructura interna de las unidades de combinación/distribución.

De esta manera, los transceptores pueden determinar colectivamente la configuración de radio para la estación base completa, y, por consiguiente, pueden ser realizadas funciones de control y supervisión.

25 La invención puede ser implementada usando un circuito de transferencia de datos de información de configuración de radio (para transmitir señales de información de configuración de radio entre unidades de combinación/distribución o entre una unidad de combinación/distribución y un transceptor interconectado). El circuito de transferencia de datos incluye un generador de señal para codificar los datos de información de configuración de radio saliente (por ejemplo, usando señales digitales o controlando variaciones en un nivel de tensión DC).  
30

El generador de señal está contenido en una primera unidad de combinación/distribución (o, en general, en la primera unidad que se ubica en un extremo del trayecto de señal que va a ser explorada) y se acopla a un extremo de un cable o par de conductores de pista (o algunos otros tipos de interconexión) que llevan las señales de RF a lo largo de un trayecto de señal particular y que interconecta la primera unidad de combinación/distribución con  
35 una segunda unidad de combinación/distribución o, alternativamente, con un puerto diferente de la primera unidad de combinación/distribución. La segunda unidad de combinación/distribución incluye un detector de señal que se acopla al otro extremo del cable u otro interfaz y que detecta señales del generador de señal. De la misma forma, la segunda unidad de combinación/distribución podría ser conectada a una tercera y así sucesivamente. En general,  
40 puede ser manejado un número arbitrario de unidades de combinación/distribución y puertos. Generalmente, cada unidad contiene detectores de señal en los puertos salientes y generadores de señal en los puertos entrantes.

Cada unidad de combinación/distribución también incluye un circuito de control de información de configuración de radio para controlar la generación y encaminamiento de las señales de información de configuración de radio. El  
45 circuito de control recibe las señales de información de configuración de radio de los detectores de señal y encamina las señales de información de configuración de radio a los generadores de señal de la unidad de combinación/distribución. Preferentemente, el circuito de control de información de configuración de radio se implementa usando un circuito integrado de aplicación específica y contiene la circuitería necesaria para la descodificación, almacenamiento, encaminamiento, recodificación de las señales de información de configuración de radio recibidas de uno de los puertos salientes de la unidad de combinación/distribución. El circuito de control de información de configuración de radio  
50 transmite las señales de información de configuración de radio a los puertos entrantes correspondientes de acuerdo a las conexiones internas de RF para la unidad de combinación/distribución. Además, al inicio de la secuencia de generación del mensaje de información de configuración de radio, el circuito de control de información de configuración de radio también genera datos de información de configuración de radio para la propia unidad de combinación/distribución específica y transmite los datos a los puertos entrantes apropiados. De esta manera, cada puerto entrante recibe  
55 los datos de información de configuración de radio para la unidad de combinación/distribución con la que está asociado.

### Breve descripción de los dibujos

60 Para una comprensión más completa de la presente invención, se hace referencia a la descripción detallada siguiente tomada en conjunto con los dibujos anexos en donde:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de una red de telecomunicaciones móviles que tiene una inserción ampliada de una estación base de radio (RBS) de tres sectores;  
65

La Figura 2 es un diagrama de bloques de una primera estación base de radio ejemplar;

## ES 2 322 687 T3

La Figura 3 es un mecanismo de bucle DC que se usa en sistemas existentes para propósitos de supervisión de cable de RF;

La Figura 4 es un diagrama de bloques de una segunda estación base ejemplar que ilustra los subtrayectos internos de las unidades de combinación/distribución;

La Figura 5 es un diagrama de bloques de componentes físicos adicionales que realiza una configuración ejemplar para actualizar la estación base de la Figura 4;

La Figura 6 es un diagrama de bloques de componentes físicos adicionales que realiza una configuración ejemplar alternativa para actualizar la estación base de la Figura 4;

La Figura 7 es un circuito de transferencia de datos de información de configuración de radio (RCI) de acuerdo con la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de bloques de una parte de una estación base de radio ejemplar para ilustrar el funcionamiento de la presente invención;

La Figura 9 es una ilustración de una estructura ejemplar de un mensaje de datos de RCI de la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama de flujo de un método de transferencia de datos que ilustra la secuencia de generación del mensaje de RCI de la presente invención; y

La Figura 11 es un diagrama de bloques de un circuito de control de RCI para implementar el proceso de la presente invención en las unidades de combinación/distribución.

### Descripción detallada de la invención

Con referencia ahora a la Figura 1, hay ilustrado un diagrama de bloques de una red de telecomunicaciones móviles que tiene una inserción ampliada de una estación base de radio (RBS) de tres sectores 12. La red de telecomunicaciones móviles 10 incluye una pluralidad de centros de conmutación de servicios móviles interconectados (MSC) 14 para encaminar las llamadas a través de la red por medio de troncales de comunicación y señalización 16. Al menos un MSC 14 se conecta también a una red pública telefónica conmutada (PSTN) 20 para transmitir llamadas y recibir llamadas de fuera de la red de telecomunicaciones móviles 10 a través de una troncal de comunicación y señalización 16. Cada MSC 14 se conecta a al menos un controlador de estación base (BSC) 22, que controla el funcionamiento de una pluralidad de RBS 12. Cada estación base de radio 12 se conecta al controlador de estación base 22 a través de un interfaz 24.

La estación base 12 representada en la inserción de la Figura 1 sirve a las comunicaciones celulares de radio en tres celdas 40. Para cada celda 40, la estación base 12 incluye estaciones base transceptoras (BTS) separadas 26, cada una acoplada a su propio sistema de antenas 27. Las estaciones transceptoras base 26 incluyen al menos una unidad transceptora (TRU) 30 y al menos una unidad de combinación/distribución (CDU) 32. Las llamadas que se originan desde una estación móvil 34 en una celda 40 servidas por una de las estaciones base transceptoras 26 se transportan sobre un interfaz aéreo 36 a una unidad de antena 28 en el sistema de antenas 27. Las señales de llamada recibidas por el sistema de antenas 27 se transmiten sobre un cable 38 a la estación transceptora base correspondiente 26. Como se apreciará por aquellos expertos en la técnica, puede ser usada una guía ondas u otra interconexión en lugar de un cable 38. Las señales de llamada se encaminan y procesan por las unidades de combinación/distribución 32 y se reparten a uno o más de los transceptores 30, que son responsables de recibir señales y transmitir señales a las estaciones móviles 34. Las señales de llamada entonces se envían por la estación base 12, utilizando una unidad de conmutación de distribución (DXU) 42, al MSC 14 (a través del BSC 22). El MSC 14 encamina la llamada a otro MSC 14 asociado con la parte llamada (es decir, si la parte llamada es una estación móvil en la misma red de telecomunicaciones móviles) o a la PSTN 20 si la parte llamada está ubicada fuera de la red 10. Las llamadas que terminan en la estación móvil 34 se encaminan de una manera similar en la dirección opuesta.

Con referencia ahora a la Figura 2, hay ilustrado un diagrama de bloques de una primera RBS ejemplar 12 que comprende un emplazamiento omni y, de esta manera, tener solamente una sola estación base transceptora 26. La RBS 12 se acopla a un sistema de antenas 27 que comprende al menos una primera antena 28(1) y opcionalmente una segunda antena 28(2) para intercambiar las señales de telecomunicaciones con una estación móvil 34 (Figura 1). Las señales RXA que se reciben en la primera antena 28(1) se duplexan (es decir, separan las señales recibidas RXA de las señales transmitidas TX), amplifican, y distribuyen a cada uno de los transceptores (TRX1 y TRX2) 30 por medio de la unidad de combinación/distribución (CDU) 32. De manera similar, las señales RXB que se reciben en la segunda antena 28(2) también son duplexadas, amplificadas y distribuidas a cada uno de los transceptores (TRX1 y TRX2) 30 por medio de la unidad de combinación/distribución (CDU) 32. Generalmente, varias señales RXA, RXB, y TX se transportan dentro de la estación base 12 por conexiones de radiofrecuencia (RF) 44. Las dos señales RXA y RXB pueden representar, por ejemplo, señales que tienen diferentes frecuencias, señales recibidas en diferentes áreas, señales recibidas de dos estaciones móviles diferentes 34, o diversidad de recepción de señales en el mismo canal. En la dirección de transmisión, las señales TX se transmiten desde cada uno de los transceptores 30 y se encaminan por la unidad de combinación/distribución 32 a cada una de las antenas 28(1) y 28(2). Preferentemente, las señales TX de

## ES 2 322 687 T3

un primero de los transceptores (TRX1) 30 se encamina por la unidad de combinación/distribución 32 a la primera antena 28(1), mientras que las señales TX de un segundo de los transceptores (TRX2) 30 se encamina por la unidad de combinación/distribución 32 a la segunda antena 28(2). En otra realización, las señales TX de distintos transceptores se combinan y encaminan a una antena común (o compartida). También puede ocurrir que los trayectos de radiofrecuencia dentro de una unidad de combinación/distribución no sean fijos permanentemente, pero en su lugar estén conmutados a través de interconexiones de radiofrecuencia implementadas en una unidad de combinación/distribución en el tiempo.

Además de las conexiones de RF 44, la estación base 12 también incluye interfaces digitales 46 entre los transceptores 30 y la unidad de combinación/distribución 32. Las funciones de operación y mantenimiento se realizan dentro de la estación base 12 usando una transferencia de datos digital de información de operación y mantenimiento (O y M) a través de los interfaces digitales 46. La unidad de combinación/distribución 32 contiene una memoria no volátil 48 que almacena datos sobre la unidad de combinación/distribución individual 32. Estos datos incluyen una información de identificación única para la unidad 32 (es decir, un número de serie), datos de calibración individual para la unidad 32, e información sobre la estructura interna de la unidad 32 para propósitos de configuración y supervisión.

La información de la estructura interna describe, por ejemplo, qué puertos en un lado de antena de la unidad de combinación/distribución 32 están conectados internamente a cada uno de los puertos en un lado de transceptor de la unidad de combinación/distribución 32. Para este fin, se asignan códigos de puerto predefinidos a todos los puertos de RF o conectores de la unidad de combinación/distribución 32. De esta manera, los subtrayectos internos de señal de RF de la unidad de combinación/distribución 32 pueden ser identificados por los códigos de puerto de entrada y salida para cada subtrayecto particular. Se apreciará que, si se realiza la duplexación dentro de la unidad de combinación/distribución 32, los subtrayectos internos para señales entrantes (es decir, recibidas) difieren de los subtrayectos internos para las señales salientes (es decir, que van a ser transmitidas). En otra realización de la presente invención, la estructura interna incluye subtrayectos de radiofrecuencia conmutados. Por lo tanto, no toda conexión interna de radiofrecuencia posible tiene que existir en cada momento.

Usando los interfaces digitales 46, los transceptores 30 pueden acceder a la memoria 48 para obtener información para la supervisión de la unidad de combinación/distribución 32. Además, los transceptores 30 pueden acceder a la memoria de la unidad de combinación/distribución 48 a través de los interfaces digitales 46 para recuperar la información de la estructura interna. La información recuperada entonces puede ser usada, junto con los datos del archivo de configuración de radio almacenados en otra parte en la estación base 12, para crear esencialmente un modelo de señalización para la estación base 12. En otras palabras, la estación base 12 es consciente de cada trayecto de señal de recepción y cada trayecto de señal de transmisión entre las antenas 18(1) y 18(2) y los transceptores 30. Este conocimiento permite a la estación base 12 manejar el tráfico celular de una manera efectiva y eficiente.

Adicionalmente, usando este conocimiento, los trayectos de señal pueden ser calibrados individualmente para balancear las pérdidas y pueden ser usados mecanismos específicos de monitorización y supervisión. Además, debido a que pueden ser manejados los trayectos de radiofrecuencia conmutados dentro de la estación base, puede incluso ser implementado en la estación base de radio un sistema adaptativo, que permite trayectos de RF conmutables.

Con referencia ahora a la Figura 3, hay ilustrado un mecanismo de bucle DC 70 que se usa para propósitos de supervisión del enlace de RF o cable en los sistemas existentes. De acuerdo con el mecanismo de bucle DC 70, se proporciona una tensión baja de DC entre una pantalla 72 y un conductor interior 74 de un cable de RF 50, que se usa para transportar señales que van a ser transmitidas, o cable de RF 52 (ver Figura 4), que se usa para transportar las señales recibidas, en un extremo del cable 50 o 52 por un generador de tensión DC 76 de una primera unidad de combinación/distribución 32(1) al que se conecta el cable de RF 50 o 52. Como se apreciará por aquellos expertos en la técnica, también pueden ser usados otros tipos de enlaces de señalización distintos a un cable de RF 50 o 52. En el otro extremo del cable de RF 50 o 52, un detector de tensión 78 de una segunda unidad de combinación/distribución 32(2) monitoriza el nivel de tensión DC entre la pantalla 72 y el conductor interior 74 del cable de RF 50 o 52. Si un nivel bajo de tensión DC se detecta por la segunda unidad de combinación/distribución 32(2), se sabe que el cable de RF 50 o 52 está conectado entre dos puertos. De esta manera, la RBS 12 es capaz de monitorizar las conexiones entre varias unidades de combinación/distribución 32 para detectar conexiones perdidas o rotas. No obstante, la RBS 12 en tales sistemas existentes no es capaz de determinar si el cable de RF 50 o 52 está conectado adecuadamente de acuerdo con una configuración de radio deseada.

Con referencia ahora a la Figura 4, hay representado un diagrama de bloques de una segunda estación base ejemplar 12 que ilustra los subtrayectos internos de las unidades de combinación/distribución 32. En el ejemplo ilustrado, la estación base 12 de nuevo comprende un emplazamiento omni para servir una celda única 40. Actualmente, solamente dos transceptores 30 están instalados en la estación base 12. Se asume, no obstante, que la estación base puede manejar hasta seis transceptores 30.

Adicionalmente, la estación base 12 está configurada actualmente para tener alta potencia de salida para la transmisión de señales de radio y maximizar la diversidad de recepción. La alta potencia de salida se alcanza en este caso sin usar combinadores híbridos 60 (ver Figura 6), que causan pérdidas de RF significativas, para combinar señales de RF que van a ser transmitidas. De esta manera, en lugar de combinar señales de RF salientes de los dos transceptores 30 para transmisión desde una antena solamente, las señales de RF se transmiten por el primer transceptor 30(1) sobre un cable de transmisión 50, a través del duplexor 54 de la primera unidad de combinación/distribución 32(1) y a la primera antena solamente 28(1) para transmisión sobre el interfaz aéreo 36 (Figura 1). De manera similar, las señales

## ES 2 322 687 T3

de RF que se originan en un segundo transceptor 30(2) se transmiten solamente desde la segunda antena 28(2). Para maximizar la diversidad de recepción, por otra parte, las señales de RF recibidas se distribuyen a ambos transceptores 30 a través de un divisor 1:2 58 y un par de cables correspondientes de recepción 52 después de que el primero sea duplexado por uno de los duplexores 54 y amplificado por un amplificador 56.

5 En algún momento posterior, se necesita capacidad adicional en la estación base 12 debido a, por ejemplo, cantidades de tráfico celular que aumentan. Como resultado, deben ser añadidos componentes físicos adicionales e implementada una configuración distinta. Típicamente, este tipo de actualización se realiza instalando los componentes físicos adicionales en el emplazamiento de la estación base, reorganizando y añadiendo los cables 50 y 52 para interconectar varios transceptores 30, unidades de combinación/distribución 32, y antenas 28, e instalando un nuevo archivo de configuración en la estación base 12 correspondiente a las nuevas interconexiones.

10 Con referencia ahora a la Figura 5, hay ilustrado un diagrama de bloques de los componentes físicos adicionales que realizan una configuración ejemplar para actualizar la estación base 12 de la Figura 4. En este caso, la estación base 12 se actualiza para soportar un total de tres celdas de sector 40, cada una que tiene la misma configuración de radio que la celda original 40.

De esta manera, las radiocomunicaciones en una celda 40 se soportan por los componentes físicos originales. Una segunda celda 40 se sirve por los nuevos tercer y cuarto transceptores 30(3) y 30(4), nuevas tercera y cuarta unidades de combinación/distribución 32(3) y 32(4), nuevas tercera y cuarta antenas 28(3) y 28(4), y los cables de RF de interconexión 50 y 52 necesarios. De manera similar, una tercera celda 40 se sirve por los nuevos quinto y sexto transceptores 30(5) y 30(6), nuevas quinta y sexta unidades de combinación/distribución 32(5) y 32(6), nuevas quinta y sexta antenas 28(5) y 28(6), y cables de RF de interconexión 50 y 52 adicionales. Este tipo de actualización pudiera ser usada, por ejemplo, para dividir la celda original 40 en tres celdas más pequeñas 40 que cubran el mismo área geográfica (es decir, dividir una celda omni en una celda sectorizada) o expandir la cobertura de la red existente 10 en dos nuevas celdas 40 cubriendo áreas geográficas adicionales. Para implementar tal actualización, la actualización de la estación base debe ser soportada por el archivo de configuración.

Con referencia ahora a la Figura 6, hay representado un diagrama de bloques de los componentes físicos adicionales que realizan una configuración ejemplar alternativa para actualizar la estación base 12 de la Figura 4. En este caso, la estación base 12 se actualiza para soportar un estructura de celda jerárquica, en donde los componentes físicos originales sirven a una celda puesta por debajo 40 (es decir, idéntica a la celda original 40) y los componentes físicos adicionales sirven a una celda puesta por encima 40. La celda puesta por encima 40 podría ser necesaria, por ejemplo, para manejar el tráfico celular aumentado en una parte densamente poblada de la celda original 40. La celda puesta por encima 40 se sirve por cuatro nuevos transceptores 30(3) y 30(6), cuatro nuevas unidades de combinación/distribución 32(3) y 32(6), dos nuevas antenas 28(3) y 28(4), y los cables de RF de interconexión 50 y 52 necesarios.

Debido a que la celda puesta por encima 40 cubre preferentemente un área geográfica más pequeña, se requiere menos potencia de salida. Por lo tanto, solamente se proporcionan dos antenas 28(3) y 28(4) y se usa combinación híbrida para combinar las señales de RF salientes. Las señales de RF de los tercer y cuarto transceptores 30(3) y 30(4) se combinan por un combinador híbrido 60 en la tercera unidad de combinación/distribución 32(3) para la transmisión sobre el interfaz aéreo 36 por la tercera antena 28(3), y las señales de RF transmitidas por el quinto y sexto transceptores 30(5) y 30(6) se combinan por un combinador híbrido 60 del la quinta unidad de combinación/distribución 32(5) para la transmisión por la cuarta antena 28(4). Aún se desea máxima diversidad de recepción, así que las señales de RF recibidas de cada una de las antenas 28(3) y 28(4) se distribuyen a cada uno de los transceptores relevantes 30(3), 30(4), 30(5) y 30(6). Como en la configuración precedente mostrada en la Figura 5, la instalación de la actualización de la Figura 6 requiere normalmente que la estación base 12 esté fuera de funcionamiento, interrumpiendo el servicio de nuevo en la celda original 40, y que un nuevo archivo de configuración sea cargado en la estación base 12.

50 Como de manera general se ilustró y trató en conexión con las Figuras 4, 5, y 6, pueden ser implementadas numerosas configuraciones distintas de conexiones de RF en la RBS 12, incluso cuando se usan las mismas unidades de combinación/distribución 32. Además, las conexiones de RF pueden ser cambiadas intencionalmente cuando se reconfigura la RBS 12, o cuando fallan las conexiones de RF específicas. De acuerdo con la invención, en lugar de tener que tener que desarrollar, gestionar, e instalar un único archivo de configuración de radio que corresponda a la configuración específica que ha sido implementada, la RBS 12 explora autónomamente y reconoce la configuración actual de radio implementada (es decir, las unidades de combinación/distribución usadas 32 y las conexiones de RF entre estas unidades 32) sin la necesidad de que la introduzca un operador.

60 En otras palabras, la información sobre las conexiones de RF se genera dinámicamente dentro de la RBS 12 por sí misma. Esto se puede conseguir transmitiendo la información de la configuración de radio (RCI) a través de los trayectos de señal de RF entre las unidades de combinación/distribución 32 y los transceptores 30. En contraste con las señales de RF que se usan para las comunicaciones entre los transceptores 30 y las estaciones móviles 34 (a través de los enlaces de RF 50 y 52), los datos de RCI se transmiten en una frecuencia significativamente diferente (preferentemente más baja) que usan las señales de datos serie sobre los enlaces de RF 50 y 52. Las señales de datos de RCI se transmiten comenzando desde el extremo de los trayectos de radio a ser explorados, tales como desde los interfaces a los sistemas de antenas 18 hacia los transceptores 30. A lo largo de cada trayecto de señal entre las antenas 18 y las unidades transceptoras 30, la información sobre la cadena de conexiones de RF se recoge,

## ES 2 322 687 T3

añadida a la señal de datos de RCI, y reenviada hacia las unidades transeptoras 30. En el momento en que la señal de datos de RCI se recibe en un puerto de un transeptor 30, está disponible la información sobre el trayecto de señal completo.

5 Realizando la generación y recogida de los datos de RCI para cada trayecto de señal posible, la RBS 12 es capaz de descubrir la configuración de radio implementada. Cada transeptor recibe mensajes de datos de RCI para todos los trayectos de RF que el transeptor está usando o puede usar en la configuración de radio implementada actualmente. Un mensaje de datos de RCI describe sin ambigüedades un trayecto de RF completo listando todas las unidades de combinación/distribución y los puertos de estas unidades que se usan en el trayecto de RF considerado.  
10 El mensaje de datos de RCI también puede ser usado para obtener una descripción o resumen de la forma en que se interconectan las unidades de combinación/distribución. Si se desea, se puede montar una imagen global de la configuración de radio implementada en la estación base entera basada en la información disponible en cada transeptor individual.

15 Además, como se trató arriba, la información sobre la estructura interna (es decir, los subtrayectos) de las unidades de combinación/distribución 32 se almacena localmente dentro de las unidades 32 por sí mismas y puede ser accedida, cuando sea necesario, por los transeptores 30 a través de interfaces digitales dedicados 46. De esta manera, la estación base 12 es capaz de identificar independientemente varios trayectos de señal individuales entre las antenas 18 y los puertos activos de los transeptores 30 en ambas direcciones de transmisión y recepción usando la información la información interna almacenada del subtrayecto junto con los datos de RCI generados. El conocimiento sobre los trayectos de RF presentes en la configuración de radio implementada puede ser usado, por ejemplo, para propósitos de calibración y supervisión dentro de la estación base.

25 El reconocimiento autónomo de la configuración de radio implementada actualmente, que puede ser llevado a cabo por la presente invención, sirve para aumentar la flexibilidad de un sistema de RBS 12 haciendo posible a la estación base 12 adaptarse por sí misma a una configuración nueva o cambiada. Debido a que las configuraciones de radio ya no tienen que ser descritas en archivos de configuración, hay un plazo muy reducido para el desarrollo e implementación de nuevas configuraciones de radio. Además, debido a que los archivos de configuración ya no tienen que ser recargados cuando la configuración se actualiza o cambia, hay una cantidad reducida de tiempo fuera de servicio para la RBS 12. La invención también simplifica el interfaz de usuario del terminal de operación y mantenimiento de la RBS porque no se necesitan archivos de configuración de radio que van a ser seleccionados manualmente. De esta manera, el sistema de estación base permite un tipo de proceso de instalación “enchufar y listo”, que hace el sistema considerablemente más fácil de manejar. Finalmente, basado en una lista de conexiones permitidas puerto a puerto, es posible realizar comprobaciones de consistencia en las configuraciones actuales de radio implementadas. Por consiguiente, la estación base 12 puede detectar cables de RF 50 y 52 conectados incorrectamente además de cables de RF 50 y 52 ausentes o rotos. Además se apreciará por aquellos expertos en el arte que la invención también es aplicable en configuraciones RBS especiales, tales como RBS de banda dual y RBS con sistemas de antenas adaptativas, asumiendo que se proporciona el control apropiado por las unidades transeptoras 30.

40 Con referencia ahora a la Figura 7, hay ilustrado un circuito de transferencia de datos de RCI 80 para usar en conexión con la invención. El circuito de transferencia de datos RCI 80 comprende una modificación del mecanismo del bucle DC 70 de los sistemas existentes (ver Figura 3) para proporcionar variaciones controladas en un nivel de tensión DC de las señales de RF transmitidas sobre el cable de RF 50 o 52 (u otro tipo de enlace de señalización). En una realización alternativa adicional, pueden ser usadas distintas tensiones DC constantes para indicar configuraciones distintas. Aunque se describe solamente un cable de transmisión de RF 50 en la Figura 7, se apreciará que puede ser usado el mismo circuito de transferencia de datos de RCI 80 para un cable de recepción de RF 52.

50 Usando el circuito de transferencia de datos de RCI 80, es posible una transferencia unidireccional de datos serie a través de los cables de RF 50 y 52. La información binaria se envía en un formato digital serie que cambia dinámicamente la resistencia DC entre la pantalla 82 y el conductor interno 84 del cable de RF 50 o 52. La señal de datos binaria codificada se produce por un conmutador 86 en una primera unidad de combinación/distribución 32(1) (o más generalmente, en cualquier unidad en el “punto final de exploración” del trayecto de radio a ser explorado) de acuerdo con las señales recibidas sobre una línea de control de conmutación 85. En el otro extremo del cable de RF 50 o 52, los datos binarios codificados se reciben en una segunda unidad de combinación/distribución 32(2) (o en un puerto distinto de la primera unidad de combinación/distribución 32(1)) monitorizando el nivel de tensión DC ( $V_{mon}$ ) de la señal de RF.

60 El nivel de tensión monitorizado se transmite a través de una conexión 122 a un circuito de control RCI 120 (ver la Figura 11) para procesamiento. Los condensadores 88 en el circuito 80 evitan que sean propagadas las componentes de tensión DC a lo largo del trayecto de la señal de RF a otras partes de la estación base 12. Además, los filtros paso bajo 90 en el circuito de transferencia de datos de RCI 80 extraen las componentes de señal de RF de alta frecuencia que se transmiten en la misma conexión física (es decir, el cable 50 o 52).

65 En el enlace de datos serie, que se proporciona por el cable de radiofrecuencia junto con el mecanismo descrito de bucle DC modificado, la información de temporización puede ser transferida implícitamente con la secuencia de datos serie usando un código auto sincronizado.

## ES 2 322 687 T3

Con referencia ahora a la Figura 8, hay representada una parte de una RBS ejemplar 12 para ilustrar el funcionamiento de la presente invención. Como se mencionó arriba, los datos de RCI se transfieren de un interfaz de antena hacia las unidades transceptoras 30. De esta manera, las señales de datos de RCI se transmiten hacia los transceptores 30 independientemente de si la conexión particular comprende un cable de transmisión 50, un cable de recepción 52, o una conexión de RF bidireccional, y, por lo tanto, las señales de datos de RCI pueden ser transmitidas en una dirección opuesta de las señales de RF que usan el mismo trayecto de señal. Cada unidad de combinación/distribución 32 incluye al menos un puerto de cada uno de los dos tipos distintos de puertos de RF -- puertos entrantes 92 y puertos salientes 94. Los puertos entrantes 92 son aquellos puertos en que las señales de RF se reciben de las unidades transceptoras 30 o son enviados hacia las unidades transceptoras 30. Los puertos salientes 94 son aquellos puertos en que las señales de RF se reciben de las antenas 18 o son enviados hacia las antenas 18. De acuerdo con la transferencia de señales de datos de RCI hacia los transceptores 30, las unidades de combinación/distribución 32 envían señales de datos de RCI de los puertos entrantes 92 y reciben señales de datos de RCI en los puertos salientes 94. De esta manera, cada puerto entrante 92 se acopla a un conmutador de circuitos de transferencia de datos de RCI 86, como se muestra en la Figura 7, mientras que cada puerto saliente 94 se acopla a través de una conexión 122 a un circuito de control de RCI 120 (ver la Figura 11).

Los puertos salientes 94 además pueden ser divididos en tres subgrupos. El primero, para un puerto de antena, el puerto saliente 94 solamente puede ser conectado a una antena 18. El segundo, en un puerto de final de cadena, el puerto saliente 94 puede ser conectado tanto a una antena 94 como a un puerto entrante 92. Finalmente, para un puerto intermedio de cadena, el puerto saliente 94 nunca puede ser conectado a una antena 18. Los puertos intermedios de cadena solamente pueden ser conectados a puertos entrantes 92. Cuando una unidad de combinación/distribución 32 se diseña, cada puerto de RF se asigna estadísticamente y permanentemente a uno de los grupos mencionados arriba (es decir, un puerto entrante 92 o un puerto saliente 94) y/o subgrupos (es decir, un puerto de antena, un puerto final de cadena, o un puerto intermedio de cadena).

Por consiguiente, los códigos de puerto predefinidos se usan para identificar el grupo particular o subgrupo del puerto.

Con referencia ahora a la Figura 9, se ilustra la estructura preferente de un mensaje de datos de RCI 100. El mensaje de datos de RCI 100 define un trayecto de señal completo de una antena 28 a un transceptor 30 e incluye una pluralidad de segmentos de datos de RCI 102 que puede incluir cada uno dos tipos de bloques -- bloques de información de estado 104 y bloques de datos de RCI 106. El bloque de información de estado 104 indica tanto que sigue un bloque de datos de RCI 106 como que se alcanza el fin del mensaje. El bloque de datos de RCI 106 contiene información sobre un subtrayecto interno en una unidad de combinación/distribución 32. Cada bloque de datos de RCI 106 comprende tres sub-bloques que definen sin ambigüedades el subtrayecto interno particular: un primer sub-bloque 108 que identifica el código de puerto del puerto entrante 92, un segundo sub-bloque 110 que contiene el identificador único de la unidad de combinación/distribución 32, y un tercer sub-bloque 112 que identifica el código de puerto del puerto saliente 94. Un segmento de datos de RCI comprende tanto (i) un bloque de estado de "fin de mensaje" 104 como (ii) un bloque de estado 104 (que indica que siguen los datos) y un bloque de datos de RCI 106.

Para generar un mensaje de RCI completo para cada trayecto de señal en la estación base 12, varios puertos en las unidades de combinación/distribución 32 deben realizar cada uno funciones específicas. Por ejemplo, cada puerto entrante 92 de una unidad de combinación/distribución 32: (1) genera un bloque de información de estado "dato siguiente" 104; (2) genera un bloque de datos de RCI 106 que contiene información de configuración para su subtrayecto interno particular en la unidad de combinación/distribución 32 (es decir, el código de puerto en el puerto entrante 92 en sí mismo, un identificador para la unidad de combinación/distribución 32, y el código de puerto del puerto saliente 94 al que el puerto entrante 92 está conectado dentro de la unidad 32); (3) acepta los segmentos de datos de RCI 102 que se reenvían desde un puerto saliente conectado internamente 94; y (4) envía el nuevo bloque de información de estado generado 104 y el bloque de datos de RCI 106 y los segmentos de datos de RCI recibidos 102 hacia las unidades transceptoras 30 a través de un cable de RF 50 o 52 adjunto al puerto entrante 92.

Los puertos salientes 94, por otra parte, funcionan para recibir la información de configuración de las unidades de combinación/distribución ubicadas más remotamente 32 y para reenviar la información generada y recibida de cada puerto entrante asociado 92 (es decir, cada puerto entrante 92 al que el puerto saliente 94 está internamente conectado). Además, para generar mensajes de datos de RCI completos 100, es importante saber qué puertos salientes 94 están conectados al interfaz de antena (u otro "punto final de exploración") en una configuración de radio particular. Por consiguiente, cada puerto saliente de antena tipo 94: (1) genera un bloque de información de estado "fin de mensaje" 104; y (2) reenvía el bloque de información de estado generado 104 a todos los puertos entrantes conectados internamente para la unidad de combinación/distribución particular 32. Cada puerto saliente tipo intermedio de cadena 94: (1) recibe segmentos de datos de RCI 102 transmitidos sobre un cable de RF adjunto 50 o 52 de un puerto entrante 92 de otra unidad de combinación/distribución 32 (o de un puerto entrante distinto 92 de la misma unidad de combinación/distribución 32); y (2) reenvía los segmentos de datos recibidos 102 a todos los puertos entrantes conectados internamente 92.

Finalmente, se necesita tratamiento especial para los puertos salientes de tipo final de cadena 94 porque los puertos salientes de tipo final de cadena 94 pueden ser conectados tanto a una antena 28 como a un puerto entrante 92 dependiendo de la configuración de radio actual. Cada puerto final de cadena 94 debe ser capaz de manejar ambos casos, y en base a si se reciben datos de RCI por el puerto de final de cadena 94, el puerto final de cadena 94 es capaz de

## ES 2 322 687 T3

determinar si está conectado a una antena 28 o a un puerto entrante 92. Por lo tanto, cada puerto saliente tipo final de cadena 94: (1) monitoriza un cable de RF adjunto 50 o 52 para segmentos de datos de RCI 102; (2) genera un bloque de información de estado “fin de mensaje” 104 si no se reciben segmentos de datos de RCI 102; y (3) reenvía los segmentos de datos de RCI recibidos 102 y/o la información de estado generada 104 a todos los puertos entrantes conectados internamente 92.

Con referencia ahora a la Figura 10, hay mostrado un diagrama de flujo de un método de transferencia de datos 200 que ilustra la secuencia de eventos para generar un mensaje de RCI 100 de acuerdo con la presente invención. Primero, se inicia la secuencia de generación del mensaje RCI 200 en el paso 202. Varias opciones están disponibles para controlar el inicio de la secuencia. Qué opción se selecciona depende de las necesidades del sistema particular y de las unidades de componentes físicos que se usan. Una opción es tener la generación del mensaje RCI iniciado externamente. En esta opción, las unidades transceptoras 30 difunden un comando de inicio sobre los interfaces digitales 46 (ver Figura 2). Como resultado, la secuencia de generación del mensaje de RCI entera 200 se realiza una vez, y se crea un mensaje de RCI completo para cada trayecto de señal de la configuración RBS 12 particular. Una segunda opción es proporcionar la generación del mensaje RCI controlado externamente.

En esta opción, cada paso de transmisión del mensaje (es decir, los pasos 204, 206, 212, 216, y 218, tratados abajo) de la secuencia de generación del mensaje RCI 200 se inicia individualmente cuando las unidades transceptoras 30 difunden un comando a las unidades de combinación/distribución 32 sobre los interfaces digitales 46. Preferentemente, cuando se usan tanto las opciones de iniciado externamente como controlado externamente, los mensajes de RCI 100 se generan en una base periódica o cíclica para proporcionar o mantener la funcionalidad de supervisión del cable de RF. Una tercera opción posible de inicio es proporcionar la generación del mensaje de RCI autónoma, en donde cada unidad de combinación/distribución 32 lleva a cabo los pasos apropiados de la secuencia 200 sin recibir ningún comando de los transceptores 30. Para mantener actualizados los datos de RCI en esta tercera opción, la secuencia 200 se repite periódicamente.

Después del inicio de la secuencia 200, cada puerto entrante 92 envía un bloque de información de estado “dato siguiente” 104 y un bloque de datos de RCI 106 (que describe la conexión interna del puerto entrante 92 dentro de su propia unidad de combinación/distribución 32) en el paso 204. Aproximadamente al mismo tiempo, durante una primera etapa A de la secuencia 200, cada puerto saliente de antena tipo 94 reenvía un bloque de información de estado “fin de mensaje” (“eom”) 104 a todos sus puertos entrantes conectados internamente 92 en el paso 206.

A continuación, durante una segunda etapa B, el segmento de datos 102 enviado desde cada puerto entrante 92 se recibe en el paso 208 por un puerto saliente 94 de una unidad de combinación/distribución 32 que se acopla al puerto entrante particular 92 por un cable de RF 50 o 52. En el paso 210, se determina si un segmento de datos de RCI 102 ha sido recibido en cada puerto saliente de final de cadena 94. Para cada puerto saliente de final de cadena 94 que ha recibido un segmento de datos 102, la secuencia 200 progresa a una tercera etapa C. Por otra parte, si no se recibe ningún segmento de datos 102 por un puerto específico de final de cadena 94, entonces ese puerto de final de cadena 94 reenvía un bloque de información de estado “fin de mensaje” 104 a todos sus puertos entrantes conectados internamente 92. En el paso 214, se reciben datos de “fin de mensaje” 104 de los puertos de antena 94 y los puertos finales de cadena aplicables 94 mediante los puertos entrantes conectados internamente 92.

El problema con el uso de puertos final de cadena 94 es que la estación base 12 en general no proporciona temporización síncrona entre las distintas unidades de combinación/distribución 32. Como resultado, es difícil determinar cuánto tiempo debería esperar un puerto de final de cadena 94 por datos de RCI entrantes antes de que el puerto 94 decida generar un bloque de estado “fin de mensaje” 104. Una solución posible es implementar un retardo suficientemente largo entre la transmisión de los puertos entrantes de los datos de RCI en el paso 204 y el paso de decisión 210 en el puerto de final de cadena 94 para asegurar que las señales de RCI tienen tiempo para alcanzar el puerto de final de cadena 94. Alternativamente, un proceso de generación de mensaje de RCI externamente controlado puede ser implementado para activar los distintos pasos de la secuencia 200 enviando comandos sobre el interfaz digital 46 desde los transceptores 30 a las unidades de combinación/distribución 32. Usando este proceso, puede ser asegurado suficiente tiempo para recibir las señales de RCI, en su caso, en un puerto final de cadena 94, independientemente de cualquier diferencia de tiempo entre las unidades de combinación/distribución 32, implementando un retardo suficiente entre los comandos para los pasos de inicio 104 y 110.

Durante la tercera etapa, los segmentos de datos de RCI recibidos 102, en su caso, se reenvían por los puertos salientes de recepción 94 a todos los puertos entrantes conectados internamente 92 en el paso 216. Aproximadamente al mismo tiempo, cada puerto entrante 92 que ha leído un segmento de datos de RCI 102 de un puerto saliente conectado internamente 94 envía el segmento de datos leído 102 sobre el cable de RF adjunto 50 o 52 en el paso 218. Si un bloque de estado de “fin de mensaje” 104 se envió o reenvió en el paso 216 o 218 (como se puede determinar para cada puerto 92 y 94 en el paso 220), entonces se conoce (como se indicó en 222) que la secuencia de generación del mensaje de RCI 200 está completa para ese puerto particular 92 o 94. Para cada puerto 92 o 94 que no envió un bloque de estado de “fin de mensaje” 104, no obstante, la secuencia 200 continúa en una cuarta etapa D. Los segmentos de datos de RCI 102 se reciben sobre los cables de RF 50 o 52 por los puertos salientes 94 en el paso 224 y se leen por los puertos entrantes 92 de los puertos salientes conectados internamente 94 en el paso 226. Los pasos de la tercera y cuarta etapas C y D se repiten hasta que la generación del mensaje esté completa (como se indica en 222) para cada puerto 92 y 94 en la estación base 12, o, en otras palabras, hasta que ha sido generado y recibido un mensaje de RCI completo por los transceptores 30 para cada trayecto de señal separado en la estación base 12.

## ES 2 322 687 T3

Con referencia de nuevo a la Figura 8, se tratará ahora un ejemplo de generación de un mensaje de RCI, de acuerdo con la secuencia 200 de la Figura 10, para un trayecto de señal completo. La parte de la estación base 12 representada en la Figura incluye solamente un transceptor 30 y dos antenas 18(1) y 18(2). Presumiblemente, aunque no necesariamente, la estación base completa 12 incluye más de un transceptor 30. También se ilustran cuatro unidades distintas de combinación/distribución 32(1), 32(2), 32(3), y 32(4). Las interconexiones entre los elementos de soporte físico ilustrados forman dos trayectos de señal de recepción de RF y un trayecto de señal de transmisión de RF. Cada una de las diversas cajas 240 ilustran el segmento de datos de RCI 102 preciso que está siendo transferido sobre varios cables de RF 50 y 52 en distintos instantes de tiempo T1, T2, T3, y T4. Estos instantes de tiempo corresponden a varias transferencias de datos de RCI consecutivas entre puertos sucesivos 92 o 94 a lo largo del trayecto de señal (es decir, desde un puerto entrante 92 de una unidad de combinación/distribución 32 a un puerto saliente conectado 94 de otra unidad de combinación/distribución 32 o desde un puerto saliente 94 a un puerto entrante conectado internamente). De esta manera, cada uno de los segmentos de datos de RCI 102 mostrados en las cajas 240 de la Figura 8 esencialmente representan una instantánea de los datos de RCI que están siendo transferidos sobre el cable RF 50 o 52 correspondiente en un instante de tiempo particular. Estos instantes de tiempo T1, T2, T3, y T4 se refieren a la secuencia 200 de la Figura 10 pero no corresponden a las etapas A, B, C, y D. Los códigos de puertos ejemplares se usan para simplificar la descripción de la generación de mensajes.

Uno de los trayectos de señal de recepción de RF ilustrados en la Figura 8 transmite señales desde la primera antena 28(1) a un primer puerto 31 del transceptor 30. Este trayecto de señal va desde la primera antena 28(1) al “puerto #12” de la unidad de combinación/distribución 32(1), a través de un duplexor 54, y al “puerto #18” de la primera unidad de combinación/distribución 32(1). Este trayecto de señal entonces va a lo largo de un primer cable de recepción de RF 52(1) al “puerto #64” de la segunda unidad de combinación/distribución 32(2), a través de un amplificador 56, y al “puerto #23” de la segunda unidad de combinación/distribución 32(2). El trayecto de señal continúa a lo largo de un segundo cable de recepción de RF 52(2) al “puerto #37” de la cuarta unidad de combinación/distribución 32(4), a través de un par de divisores 1:2 58, al “puerto #51” de la cuarta unidad de combinación/distribución 32(4), y a través de un tercer cable de recepción de RF 52(3) al primer puerto 31(1) del transceptor 30. Se apreciará que el “puerto #12”, “puerto #64”, y “puerto #37” en este ejemplo son puertos salientes 94, mientras que el “puerto #18”, “puerto #23”, y “puerto #51” son puertos entrantes 92.

De acuerdo con la secuencia de generación de mensaje de RCI 200, cada uno de los puertos entrantes 92 envía un segmento de datos de RCI 102 a su propia conexión interna (es decir, en el paso 204) al inicio de la secuencia 200. De esta manera, como se muestra en la caja 240(1) que corresponde al primer cable de recepción de RF 52(1), el “puerto #18” envía un primer segmento de datos de RCI 102(1) (es decir, “df\_18\_id\_1\_12”) sobre el primer cable de recepción de RF 52(1) en un primer punto en el tiempo T1. Este primer segmento de datos de RCI 102(1) comprende un bloque de información de estado 104 que indica que los datos están siguiendo (es decir, “df”), un primer sub-bloque 108 que identifica el puerto entrante 92 (es decir, “18”), un segundo sub-bloque 110 que contiene un identificador único para la unidad de combinación/distribución 92 (es decir, “id\_1”), y un tercer sub-bloque 112 que identifica el puerto saliente 94 (es decir, “12”). También en el primer punto en el tiempo T1, el “puerto #12”, o un dispositivo asociado con el “puerto #12”, genera un segmento de datos 102(4) de fin de mensaje (es decir, “eom”) y transmite el segmento de datos de fin de mensaje 102(4) al “puerto #18”.

De manera similar, en el mismo instante, el “puerto #23” envía un segundo segmento de datos de RCI 102(2) (es decir, “df\_23\_id\_2\_64”) sobre el segundo cable de recepción de RF 52(2) como se muestra en la caja 240(2) que corresponde al segundo cable de recepción de RF 52(2). Estos datos identifican una segunda parte del trayecto de señal específico. También, en el mismo instante, el “puerto #51” envía un tercer segmento de datos de RCI 102(3) (es decir, “df\_51\_id\_4\_37”) sobre el tercer cable de recepción de RF 52(3) como se muestra en la caja 240(3) que corresponde al tercer cable de recepción de RF 52(3). Consecuentemente, cada uno de estos segmentos de datos 102 se propaga a través del trayecto de señal en posteriores instantes de tiempo T2, T3, y T4. De esta manera, en el segundo instante de tiempo T2, el “puerto #18” envía el segmento de datos de fin de mensaje 102(4) generado por el “puerto #12”, el “puerto #23” envía el primer segmento de datos 102(1), y el “puerto #51” envía el segundo segmento de datos 102(2). En el tercer instante de tiempo T3, el “puerto #18” está inactivo, el “puerto #23” envía el segmento de datos de fin de mensaje 102(4), y el “puerto #51” envía el primer segmento de datos 102(1). Finalmente, en el cuarto instante de tiempo T4, el “puerto #18” y el “puerto #23” están inactivos y el “puerto #51” envía el segmento de datos de fin de mensaje 102(4).

Por lo tanto, cuando el mensaje para el trayecto de señal específico está completo, el transceptor 30 esencialmente tiene una lista de puertos 92 y 94 y unidades de combinación/distribución 32 para ese trayecto de señal que comienza en el transceptor y finaliza en el interfaz de antena 28(1). Usando esta información, junto con la información del subtrayecto interno que se obtiene a través del interfaz digital 46, la RBS 12 es capaz de desarrollar una identificación precisa de la configuración de radio exacta.

Con referencia ahora a la Figura 11, hay ilustrado un circuito de control de RCI 120 para implementar el proceso de la presente invención. Preferentemente, el circuito de control de RCI 120 comprende un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). Usando tal ASIC 120, todos los componentes físicos necesarios para implementar la secuencia de generación de datos de RCI 200 pueden ser integrados en un circuito. Como alternativa, no obstante, también es posible usar microcontroladores o dispositivos de lógica programable conveniente como plataformas de soporte físico.

## ES 2 322 687 T3

Cada unidad de combinación/distribución 32 incluye un solo ASIC 120 para recibir datos de RCI de cada puerto saliente 94 de la unidad de combinación/distribución 32, procesar la información, generar bloques de datos RCI propios 106 para todos los puertos entrantes de la unidad de combinación/distribución 32, encaminar los datos de RCI recibidos en los puertos salientes 94 de la unidad de combinación/distribución 32 a todos los puertos entrantes aplicables 92 (es decir, todos los puertos entrantes 92 conectados internamente a un puerto saliente 94), y enviar datos de RCI a un puerto entrante apropiado 92. El ASIC 120 representado en la Figura es capaz de realizar la secuencia de generación del mensaje de RCI 200 para una unidad de combinación/distribución 32 que tiene m puertos salientes 94 y n puertos entrantes 92. El ASIC 120 incluye m descodificadores de bit 124, m almacenadores de datos recibidos 126, un único circuito interno de distribución de datos 128, n almacenadores de datos de RCI propios 130, n almacenadores de datos enviados 132, n dispositivos de codificación 134, y un único circuito de temporización y control 136.

De esta manera, los datos RCI codificados (por ejemplo,  $V_{mon}$  de la Figura 7) se reciben (como se indicó en 122) en el ASIC 120 desde cada uno de los m puertos salientes 94. La secuencia de bits digitales entrantes para cada puerto saliente 94 se descodifica por el descodificador de bits 124 y se almacena en el almacenador de datos recibidos 126. El circuito interno de distribución de datos 128 reenvía la información del almacenador de datos recibidos 126 a todos los apropiados de los n almacenadores de datos enviados 132 determinando qué puertos entrantes 92 están conectados por un subtrayecto interno de la unidad de combinación/distribución 32 a cada puerto saliente 94. Esta información puede estar codificada por componentes físicos dentro del ASIC 120. Alternativamente, el subtrayecto(s) interno actual puede ser seleccionado de una lista preprogramada de todos los subtrayectos internos posibles en el ASIC 120, o el ASIC 120 puede incluir una memoria configurable que se programa con el subtrayecto(s) interno actual. Para realizar la primera etapa A de la secuencia 200, cada almacenador de datos enviados 132 recibe datos de un almacenador de datos de RCI propio correspondiente 130, que almacena el bloque de datos de RCI 106 para el asociado de los puertos entrantes 92. Después de la primera etapa A, el almacenador de datos enviados 132 recibe datos del circuito de distribución de datos interno 128. La información RCI del almacenador de datos enviados 132 se envía al dispositivo de codificación correspondiente 134 donde se envía al conmutador 86 (ver Figura 7) a través de la línea de control del conmutador 85. Las funciones de temporización y control se realizan por el circuito de temporización y control 136 de acuerdo con las señales recibidas de una fuente de reloj externa (no mostrada) y de los transceptores 30 sobre circuitería de interfaz básica (no mostrada).

Aunque una realización preferente del método y el aparato de la presente invención han sido ilustradas en los Dibujos anexos y descrita en la Descripción Detallada anterior, se comprende que la invención no está limitada a la realización expuesta, sino que es capaz de numerosas readaptaciones, modificaciones y sustituciones sin salir de la invención como en adelante se fija y define en las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar autónomamente una configuración de una estación base de radio (12) en un sistema de telecomunicaciones, que comprende los pasos de:

generar, en un primer dispositivo de la estación base de radio (12), una señal de información de configuración de radio que incluye identificación de datos en al menos un puerto del primer dispositivo, el al menos un puerto que comprende una parte de un trayecto de señal para encaminar señales de radio en la estación base (12);

transmitir, desde al menos un puerto del primer dispositivo, la señal de información de configuración de radio a lo largo del trayecto de señal;

recibir la señal de información de configuración de radio en un segundo puerto dentro de la estación base de radio (12); y

examinar los datos incluidos en la señal de información de configuración de radio para identificar una interconexión entre al menos un puerto del primer dispositivo y el segundo puerto, la interconexión que comprende al menos una parte del trayecto de la señal.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer dispositivo comprende una primera unidad de combinación/distribución (32).

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el segundo puerto comprende parte de un transceptor (30) en la estación base de radio (12).

4. El método de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde la primera unidad de combinación/distribución (32) incluye el segundo puerto.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 2, 3 o 4, en donde los datos en la señal de información de configuración de radio identifican un primer puerto entrante (92) y un primer puerto saliente (94) de la primera unidad de combinación/distribución (32), el primer puerto entrante (92) y el primer puerto saliente (94) cada uno que comprende una parte del trayecto de señal, en donde al menos un puerto de la primera unidad de combinación/distribución comprende el primer puerto entrante (92).

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, que además comprende los pasos de:

generar, en la primera unidad de combinación/distribución (32), una señal de información de configuración de radio revisada que incluye datos que identifican un segundo puerto entrante (92) y un segundo puerto saliente (94) de la primera unidad de combinación/distribución (32) y que incluye los datos que identifican el primer puerto entrante (92) y el primer puerto saliente (94) de la primera unidad de combinación/distribución (32), el segundo puerto entrante (92) y el segundo puerto saliente (94) cada uno que comprende una parte del trayecto de la señal, en donde dicho segundo puerto comprende el segundo puerto saliente (94);

transmitir la señal de información de configuración de radio revisada a lo largo del trayecto de la señal, la señal de información de configuración de radio revisada transmitida desde el segundo puerto entrante (92); y

en donde dicho paso de examinar los datos incluidos en la señal de información de configuración de radio comprende examinar los datos en la señal de información de configuración de radio revisada.

7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el segundo puerto comprende parte de una segunda unidad de combinación/distribución (32) en la estación base de radio (12).

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde los datos en la señal de información de configuración de radio identifican un puerto entrante (92) y un puerto saliente (94) de la primera unidad de combinación/distribución (32), el puerto entrante (92) y el puerto saliente (94) cada uno que comprende una parte del trayecto de señal, en donde al menos un puerto de la primera unidad de combinación/distribución comprende el puerto entrante (92) de la primera unidad de combinación/distribución.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, que además comprende los pasos de:

generar, en la segunda unidad de combinación/distribución (32), una señal de información de configuración de radio revisada que incluye datos que identifican un puerto entrante (92) y un puerto saliente (94) de la segunda unidad de combinación/distribución (32) y que incluye los datos que identifican el puerto entrante (92) y el puerto saliente (94) de la primera unidad de combinación/distribución (32), el puerto entrante (92) y el puerto saliente (94) para la segunda unidad de combinación/distribución (32) cada uno que comprende una parte del trayecto de la señal, en donde dicho segundo puerto comprende el puerto saliente (94) para la segunda unidad de combinación/distribución (32);

## ES 2 322 687 T3

transmitir la señal de información de configuración de radio revisada a lo largo del trayecto de la señal, la señal de información de configuración de radio revisada transmitida desde el puerto entrante (92) de la segunda unidad de combinación/distribución (32); y

5 en donde dicho paso de examinar los datos incluidos en la señal de información de configuración de radio comprende examinar los datos en la señal de información de configuración de radio revisada.

10 10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que además comprende el paso de recibir la señal de información de configuración de radio revisada en un transceptor (30) de la estación base de radio (12).

10 11. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, en donde el trayecto de señal incluye un enlace de radiofrecuencia entre una antena (28) y el transceptor (30).

15 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el paso de generar la señal de información de configuración de radio incluye un nivel de tensión DC de un cable de radiofrecuencia que varía en una interconexión de radiofrecuencia entre el primer dispositivo y el segundo puerto.

20 13. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que además comprende el paso de determinar una pluralidad de trayectos de señal entre al menos una antena (28) y al menos un transceptor (30) de la estación base (12), en donde al menos uno de la pluralidad de trayectos de señal se encamina a través de una unidad de combinación/distribución (32).

25 14. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde la señal de información de configuración de radio comprende una señal que tiene una frecuencia significativamente diferente que una frecuencia de dichas señales de radio.

15. Una estación base de radio en una red de telecomunicaciones, que comprende:

un transceptor (30);

30 una antena (28) acoplada al transceptor (30) a través de un trayecto de señal;

**caracterizada** porque

35 la estación base de radio comprende

40 una primera unidad de combinación/distribución (32) en donde el trayecto de señal se encamina a través de la primera unidad de combinación/distribución (32), la primera unidad de combinación/distribución (32) que genera una señal de información de configuración de radio y que incluye un primer puerto (94) para transmitir la señal de información de configuración de radio sobre una primera interconexión, el primer puerto y la primera interconexión que forman una parte de la trayectoria de señal entre el transceptor (30) y la antena (28) y la señal de información de configuración de radio que incluye información sobre el trayecto de señal,

en donde un primer extremo de la primera interconexión se conecta al primer puerto (94); y

45 en donde la señal de información de configuración de radio se usa para identificar al menos una parte del trayecto de señal.

50 16. La estación base de radio de acuerdo con la reivindicación 15, que además comprende una segunda unidad de combinación/distribución (32), la segunda unidad de combinación/distribución conectada a un segundo extremo de la primera interconexión y que incluye un circuito descodificador para recibir la señal de información de configuración de radio y recuperar la información del trayecto de señal de la señal de información de configuración de radio.

55 17. La estación base de radio de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en donde un segundo extremo de la primera interconexión se conecta a un segundo puerto (92) de la primera unidad de combinación/distribución (32), el segundo puerto que incluye un circuito descodificador para recibir la señal de información de configuración de radio y recuperar la información del trayecto de señal de la señal de información de configuración de radio.

60 18. La estación base de radio de acuerdo con la reivindicación 15, 16 o 17, en donde el transceptor (30) se conecta a un segundo extremo de la primera interconexión y en donde el transceptor (30) incluye un primer circuito descodificador para recibir la señal de información de configuración de radio y recuperar la información del trayecto de señal de la señal de información de configuración de radio.

19. La estación base de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, que además comprende:

65 una unidad de combinación/distribución precedente (32),

en donde el trayecto de señal se encamina a través de la unidad de combinación/distribución precedente (32), la unidad de combinación/distribución precedente (32) que incluye un generador de señal para generar una

## ES 2 322 687 T3

- señal de información de configuración de radio preliminar y que incluye un puerto (94) para transmitir la señal de información de configuración de radio preliminar sobre una interconexión precedente, el puerto (94) de la unidad de combinación/distribución precedente (32) y la interconexión precedente que forma una parte del trayecto de señal y la señal de información de configuración de radio preliminar que incluye información sobre el trayecto de señal, en donde un primer extremo de la interconexión precedente se conecta al puerto (94) de la unidad de combinación/distribución precedente y un segundo extremo de la interconexión precedente se conecta a la primera unidad de combinación/distribución (32).
20. La estación base de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, en donde la primera unidad de combinación/distribución (32) incluye un circuito de descodificación para recibir la señal de información de configuración de radio preliminar y recuperar el trayecto de señal de la señal de información de configuración de radio preliminar, la primera unidad de combinación/distribución (32) que funciona para incorporar la información del trayecto de señal recuperada en la señal de información de configuración de radio generada por la primera unidad de combinación/distribución (32).
21. La estación base de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en donde el transceptor (30) recibe y examina una pluralidad de señales de información de configuración de radio para identificar una pluralidad de trayectos de señal.
22. La estación base de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 21, en donde la generación de la señal de información de configuración de radio se inicia por una señal de control recibida por la primera unidad de combinación/distribución (32) desde el transceptor (30).
23. La estación base de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 22, en donde la generación de la señal de información de configuración de radio se inicia periódicamente.
24. La estación base de radio de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 15 a 23, en donde la generación de la señal de información de configuración de radio comprende generar variaciones controladas de la tensión DC en la primera interconexión.
25. La estación base de radio de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 15 a 24, en donde la generación de la señal de información de configuración de radio comprende generar una señal que tiene una frecuencia significativamente diferente a una frecuencia de señales de radiofrecuencia transportada entre la antena (28) y el transceptor (32).
26. La estación base de radio de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 15 a 25, en donde la antena (28) incluye un puerto (94) para enviar datos de identificación de antena sobre una interconexión de antena a la primera unidad de combinación/distribución (32).
27. Un método para determinar autónomamente al menos una parte de una configuración de radio para una estación base (12) en un sistema de telecomunicaciones, que comprende los pasos de:
- recibir una primera señal de información de configuración de radio en un primer puerto de una unidad de combinación/distribución, la primera señal de información de configuración de radio recibida sobre una parte de un trayecto de señal para encaminar señales de radio en la estación base, y la primera señal de información de configuración de radio que tiene una frecuencia distinta a las señales de radio;
  - filtrar la primera señal recibida de información de configuración de radio para eliminar las señales de radio; e
  - identificar una interconexión entre la unidad de combinación/distribución (32) y un dispositivo precedente basado en la información en la primera señal recibida de información de configuración de radio.
28. El método de acuerdo con la reivindicación 27, en donde el paso de identificar dicha interconexión además se basa en un identificador del primer puerto.
29. El método de acuerdo con la reivindicación 27 o 28, que además comprende los pasos de:
- generar una segunda señal de información de configuración de radio para la transmisión desde un segundo puerto de la unidad de combinación/distribución (32), la segunda señal de información de configuración de radio que incluye un código de puerto para el primer puerto, un código de puerto para el segundo puerto, y un identificador único para la unidad de combinación/distribución; y
  - transmitir la segunda señal de información de configuración de radio desde el segundo puerto a un puerto sucesivo del trayecto de señal.
30. El método de acuerdo con la reivindicación 29, que además comprende el paso de reenviar la primera señal de información de configuración de radio desde el segundo puerto al puerto sucesivo.

## ES 2 322 687 T3

31. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 27 a 30, en donde la señal de información de configuración de radio comprende una señal digital.

32. Una unidad de combinación/distribución de una estación base (12) en una red de telecomunicaciones,

**caracterizada** porque

la unidad de combinación/distribución comprende

un circuito de filtrado para recibir y recuperar una señal entrante de información de configuración de radio generada por un dispositivo precedente en un trayecto de señal de radio, el circuito de filtrado para al menos eliminar sustancialmente cualesquiera señales componentes de radiofrecuencia transmitidas sobre un primer interfaz compartido para recuperar la señal de información de configuración de radio;

un circuito integrado para descodificar la señal entrante de información de configuración de radio recibida del circuito de filtrado y generar una señal actualizada de información de configuración de radio, la señal actualizada de información de configuración de radio que incluye datos de información de configuración de radio relativos a dicha unidad de combinación/distribución (32), en donde el circuito integrado además es para encaminar la señal actualizada de información de configuración de radio de acuerdo con un trayecto de señal interno de la unidad de combinación/distribución (32); y

un generador de señal para transmitir la señal actualizada de información de configuración sobre un segundo interfaz.

33. La unidad de combinación/distribución de acuerdo con la reivindicación 32, en donde la señal actualizada de información de configuración de radio incluye los datos recibidos en la señal entrante de información de configuración de radio.

34. La unidad de combinación/distribución de acuerdo con la reivindicación 32 o 33, en donde el circuito integrado además funciona para encaminar la señal entrante de información de configuración de radio recibida de acuerdo con el trayecto de señal de radio interno de la unidad de combinación/distribución (32) y el generador de señal además funciona para transmitir la señal entrante de información de configuración de radio recibida sobre el segundo interfaz.

35. La unidad de combinación/distribución de acuerdo con la reivindicación 32, 33 o 34, en donde el dispositivo precedente comprende dicha unidad de combinación/distribución (32).

36. La unidad de combinación/distribución de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 32 a 35, que además comprende un conmutador de radiofrecuencia para conmutar el trayecto de señal de radio interno de la unidad de combinación/distribución (32) entre al menos dos interconexiones de radiofrecuencia distintas, en donde el circuito integrado además funciona para encaminar la señal actualizada de información de configuración de radio de acuerdo con un trayecto actual de señal de radio interno.

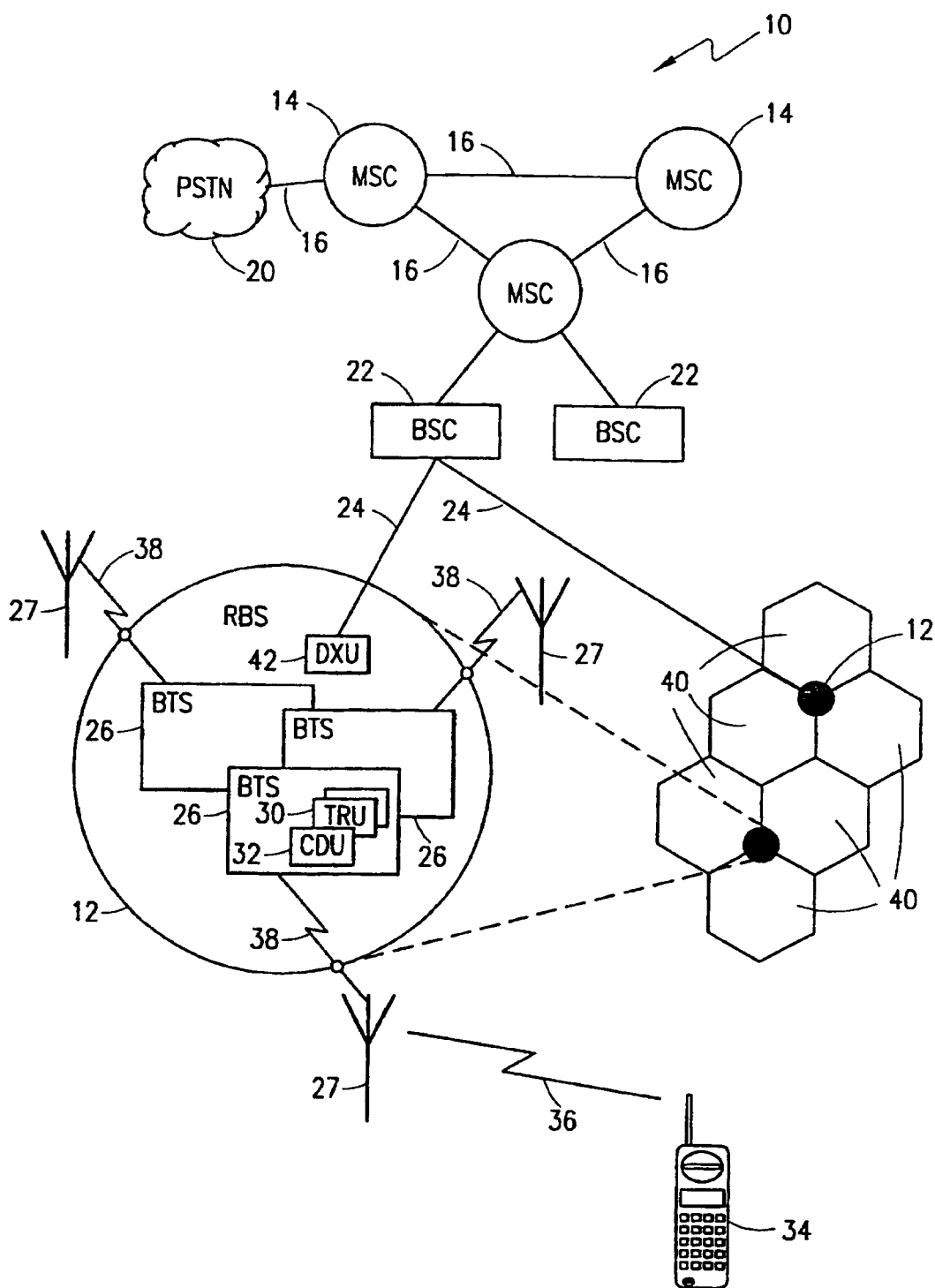


FIG. 1

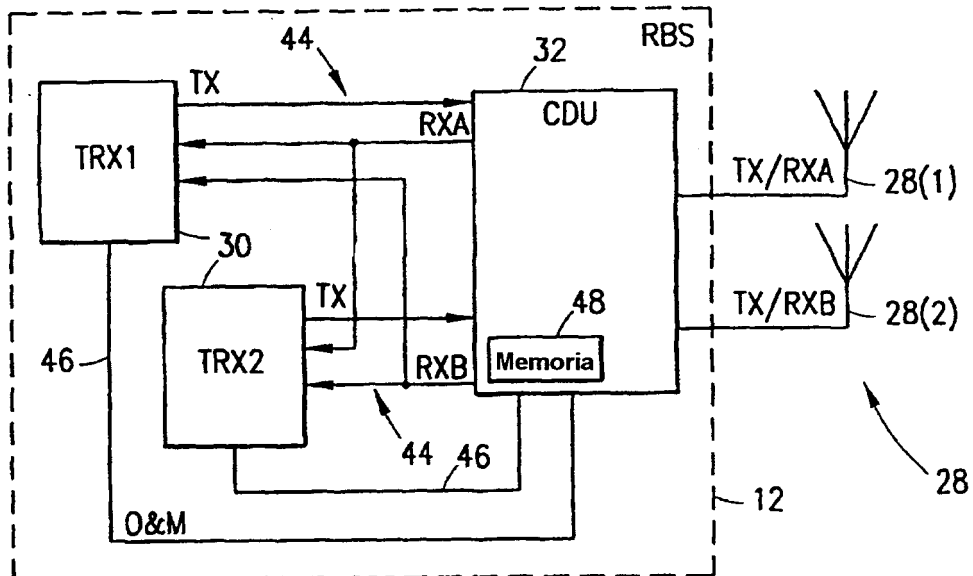


FIG. 2

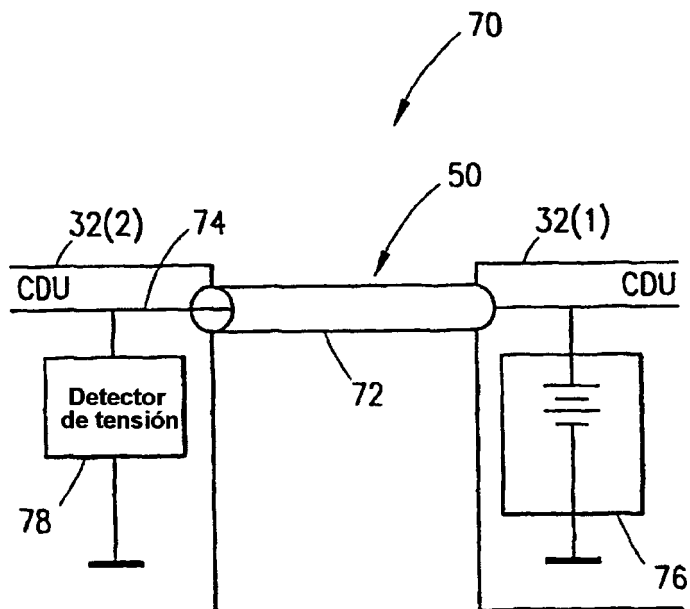


FIG. 3

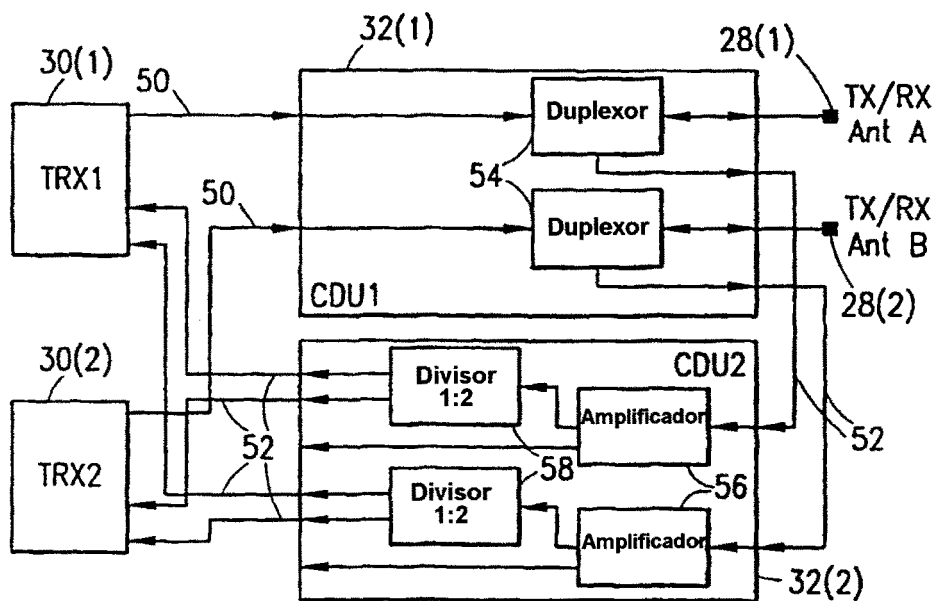


FIG. 4

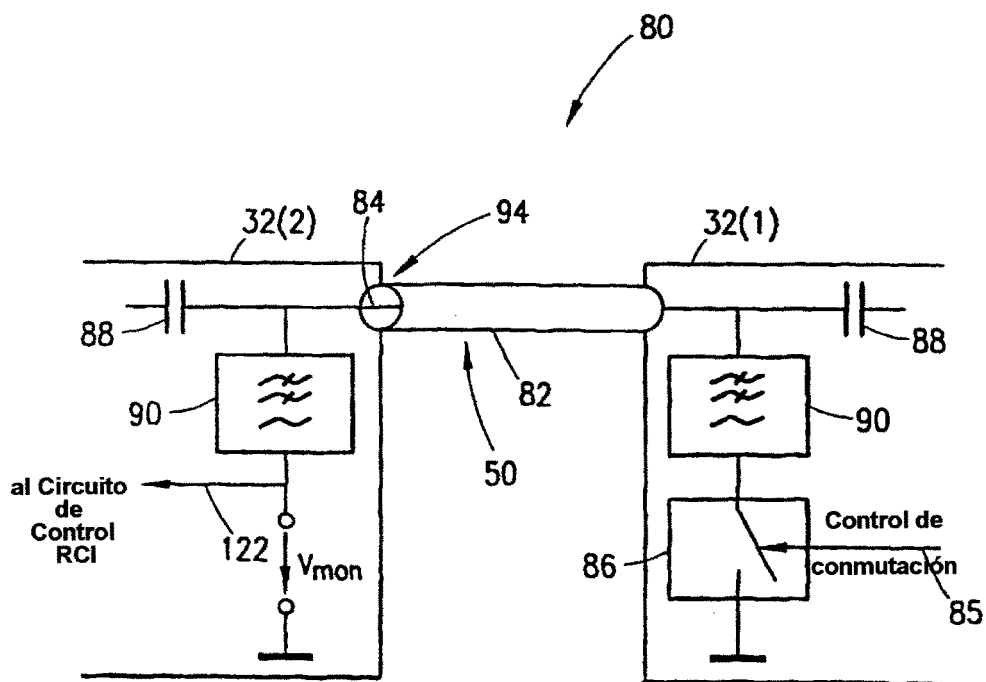


FIG. 7

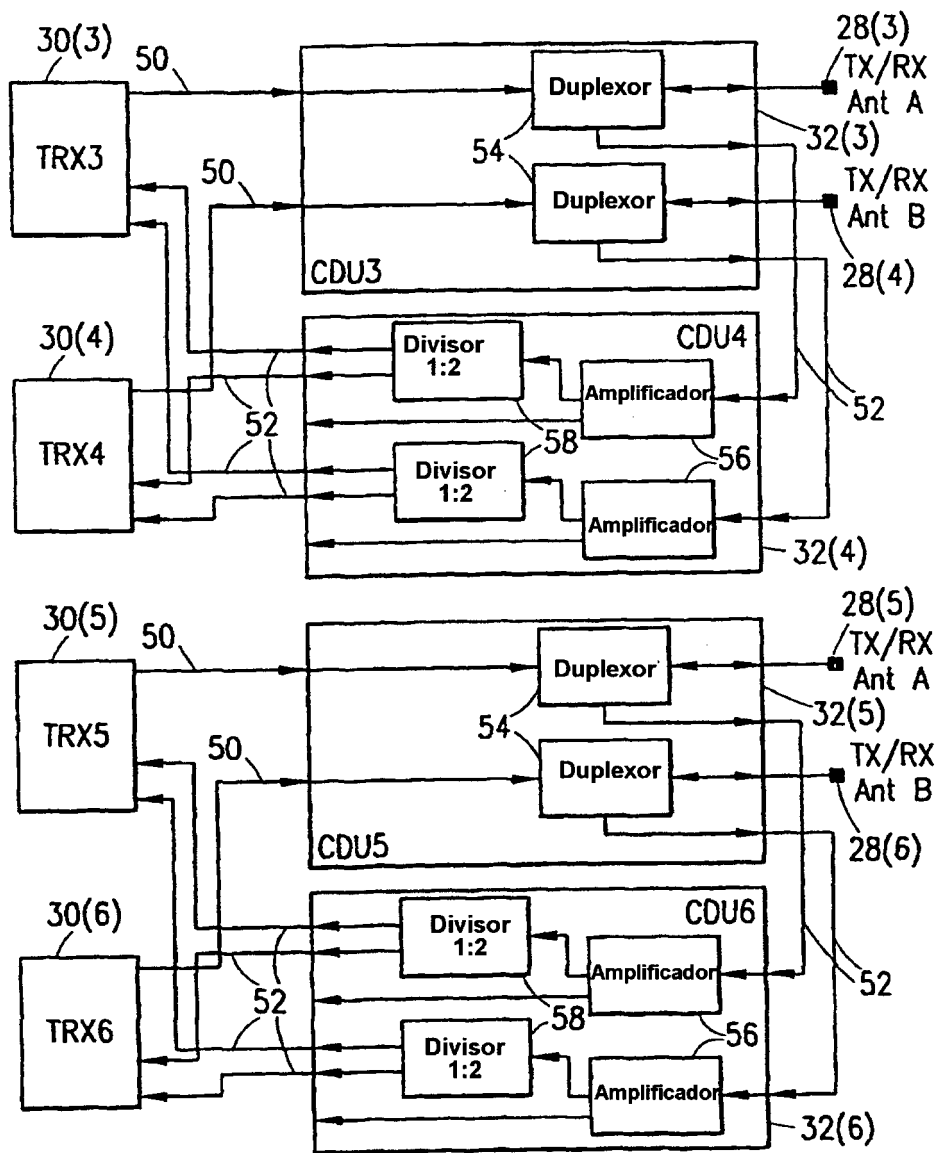


FIG. 5

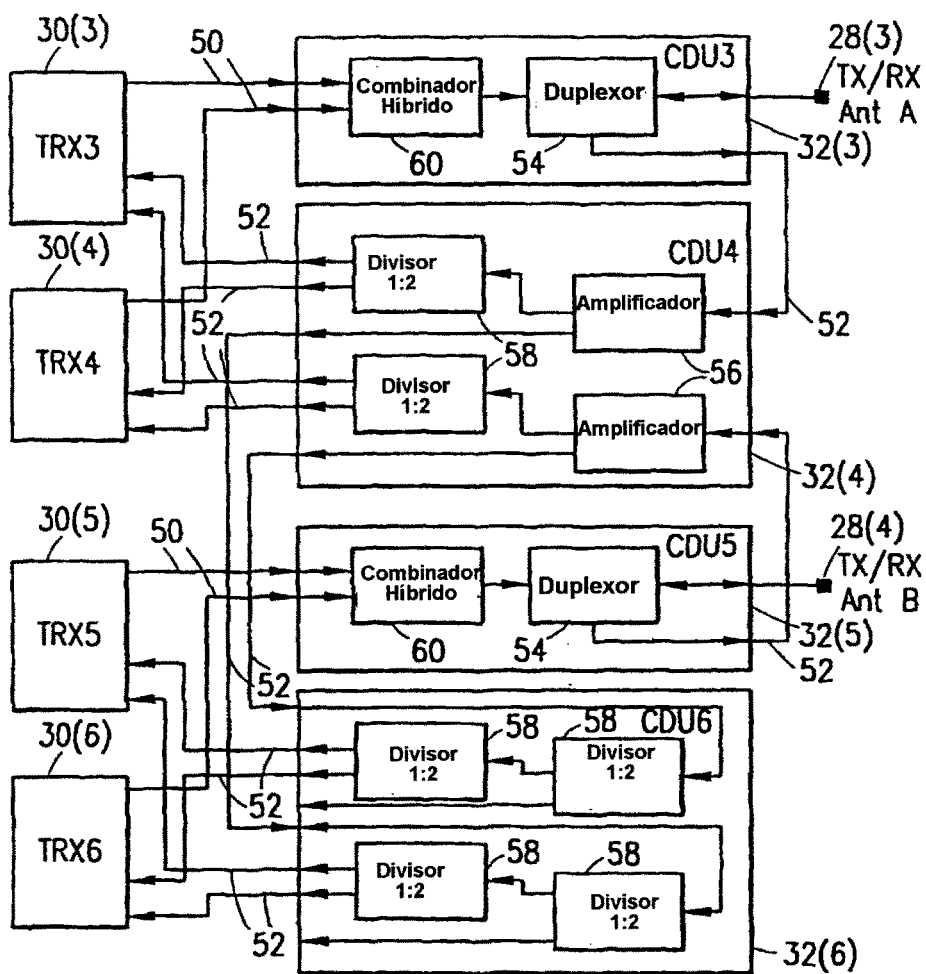


FIG. 6

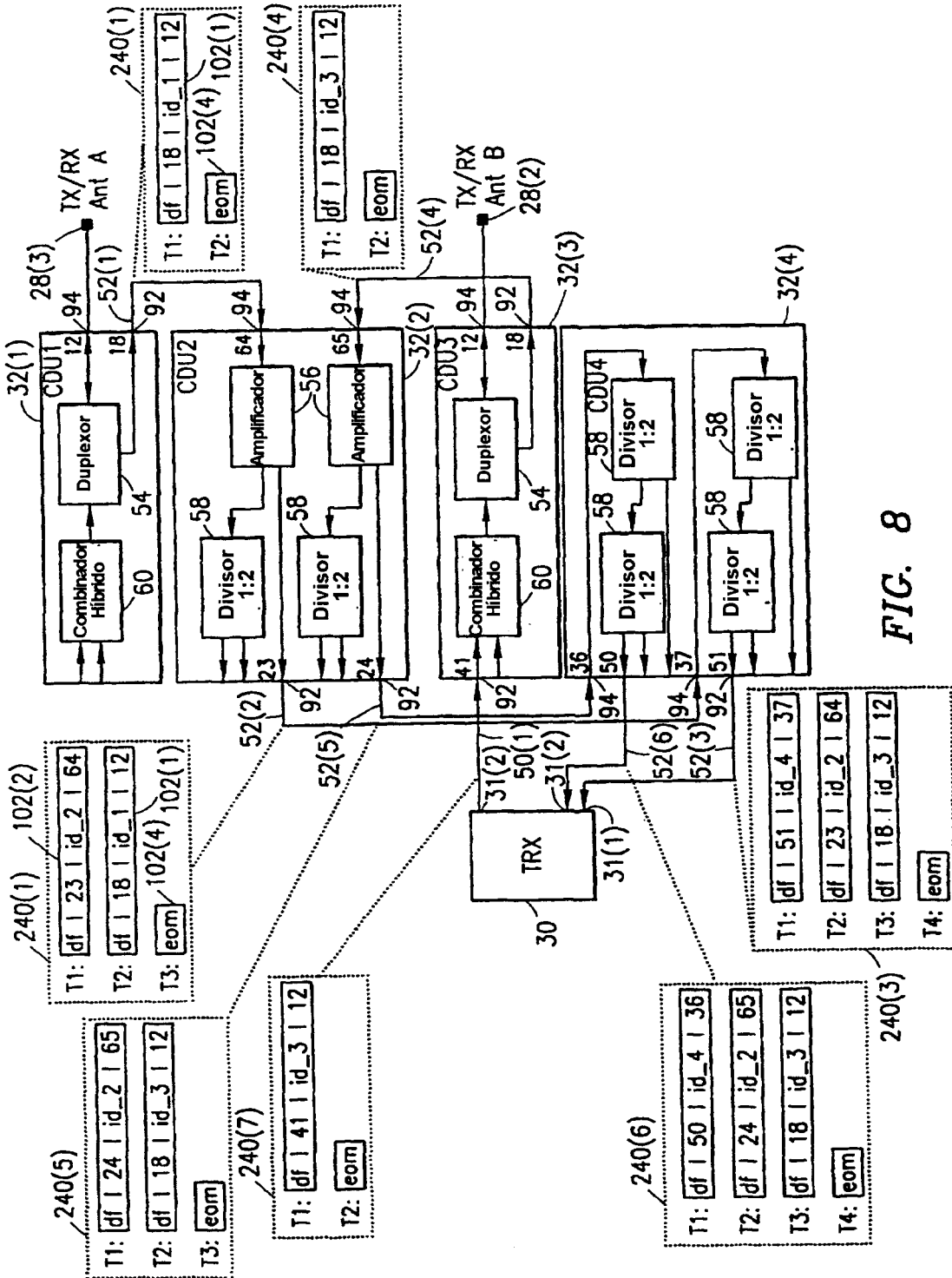


FIG. 8

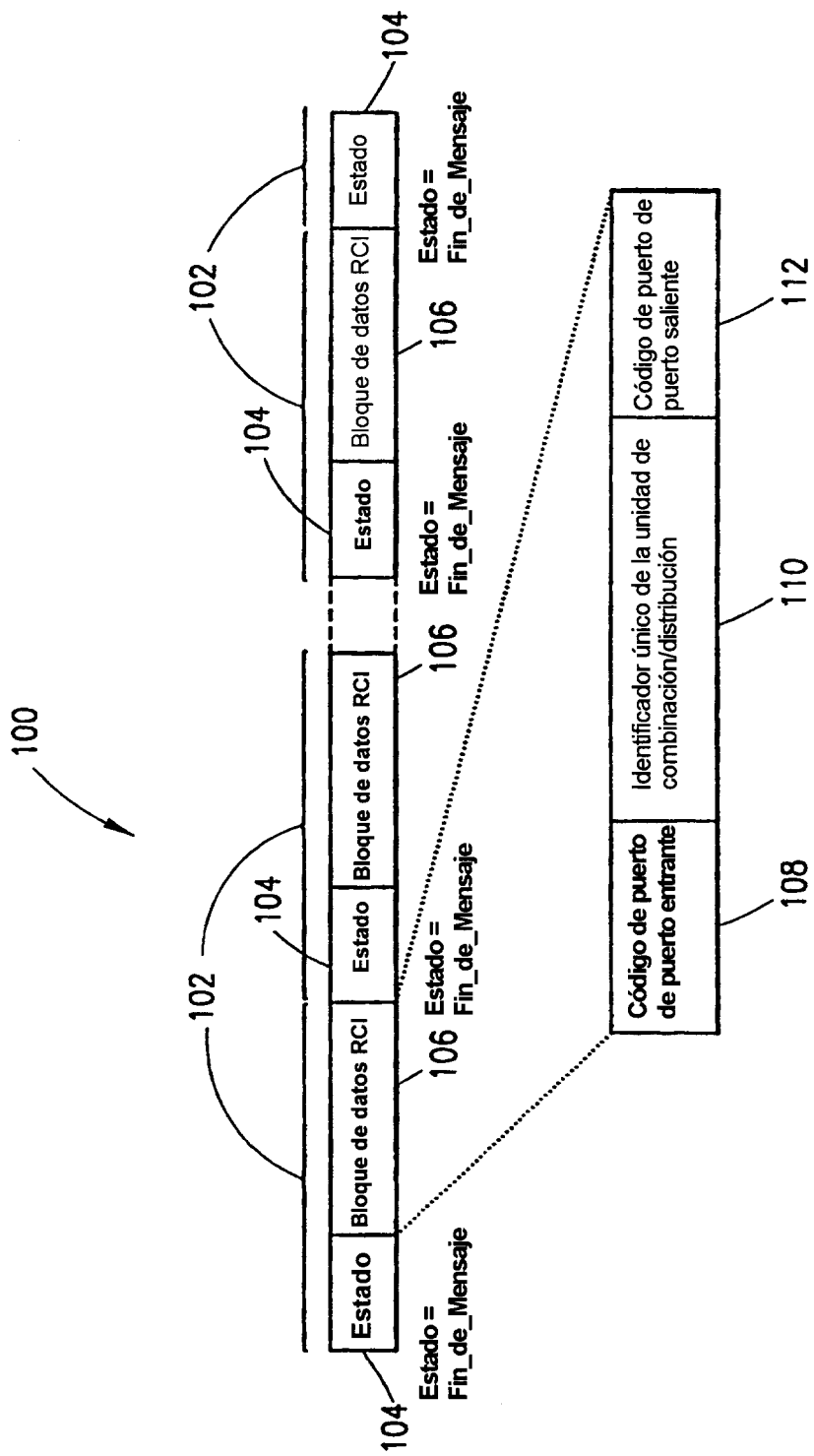


FIG. 9

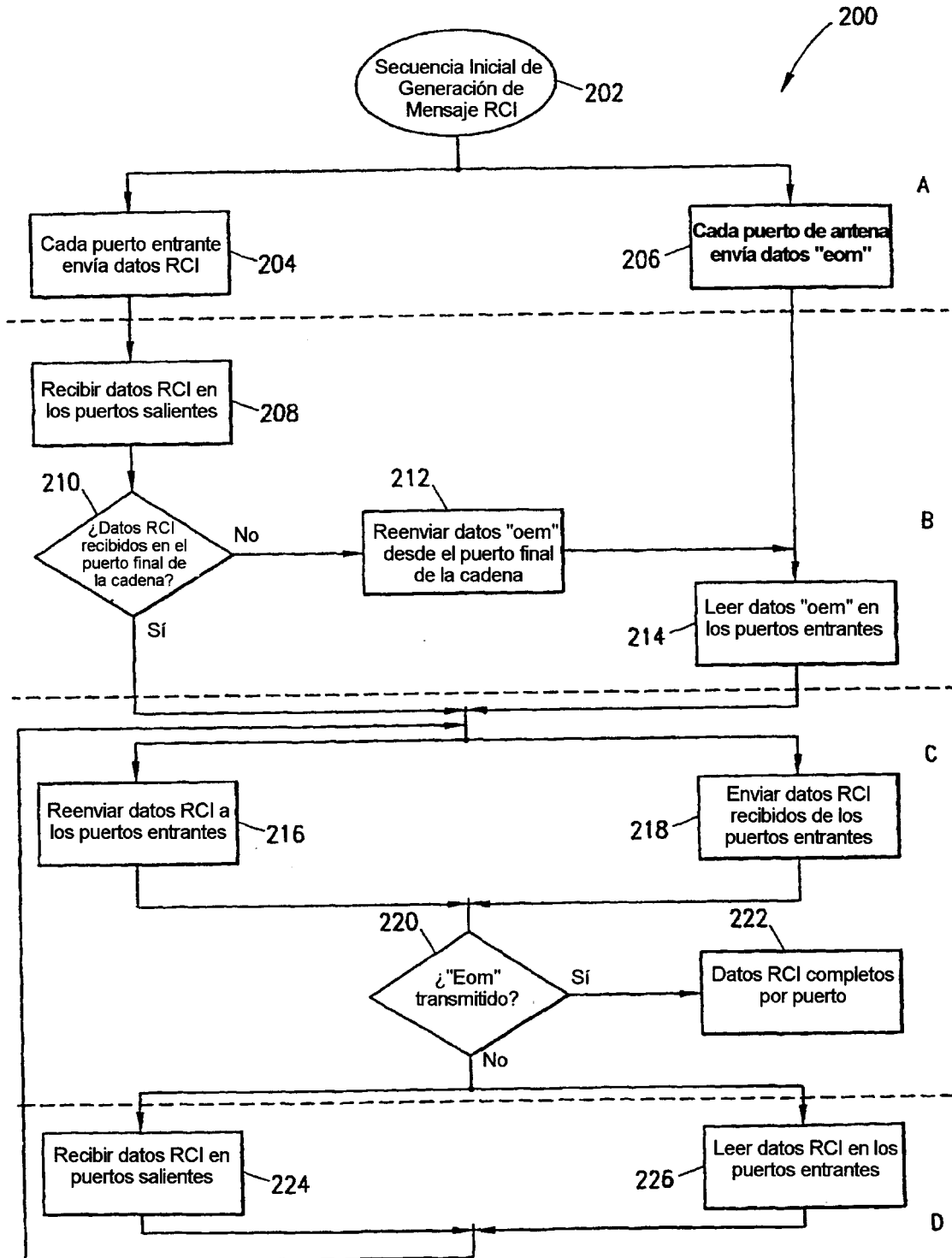


FIG. 10

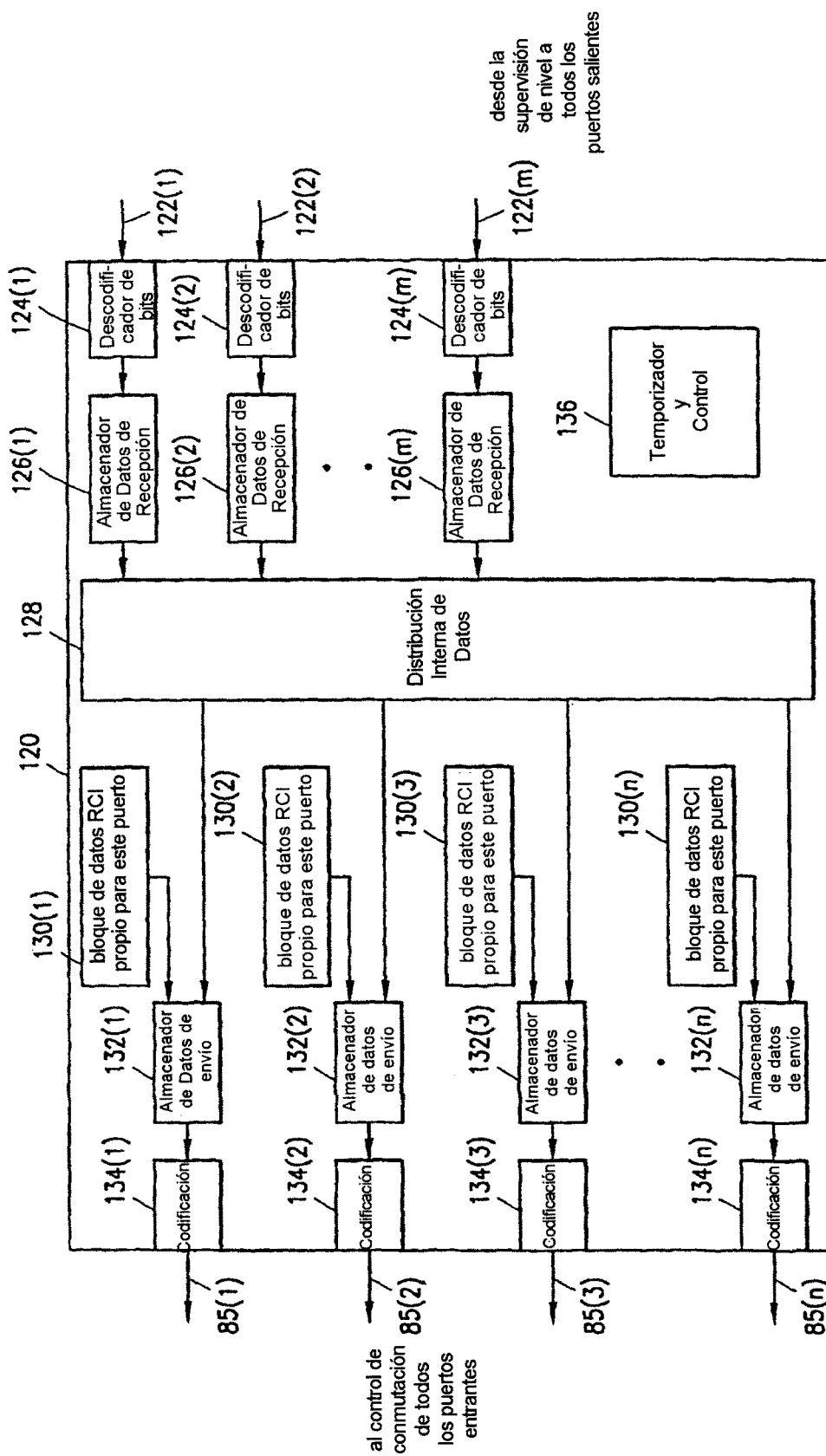


FIG. 11