

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 202**

51 Int. Cl.:

H04B 7/216 (2006.01)
H04B 7/208 (2006.01)
H04J 3/00 (2006.01)
H04W 52/32 (2009.01)
H04L 1/16 (2006.01)
H04L 7/06 (2006.01)
H04W 24/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2002** **E 12164537 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016** **EP 2479903**

54 Título: **Método y aparato para la transmisión de una señal de latido de corazón a un nivel inferior que la solicitud de latido de corazón**

30 Prioridad:

13.06.2001 US 297925 P
29.11.2001 US 997621
07.05.2002 US 378697 P
12.06.2002 US 171080

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2017

73 Titular/es:

INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US

72 Inventor/es:

PROCTOR, JAMES A.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 614 202 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la transmisión de una señal de latido de corazón a un nivel inferior que la solicitud de latido de corazón.

Antecedentes de la invención

5 El uso creciente de teléfonos inalámbricos y de ordenadores personales ha llevado a un aumento correspondiente de la demanda de servicios avanzados de telecomunicaciones que se consideraron alguna vez prácticos solo para aplicaciones especializadas. En los años 80, las comunicaciones por voz inalámbricas se volvieron ampliamente disponibles a través de las redes de teléfonos móviles. Se consideró al principio que los servicios de este tipo eran para la exclusiva provincia de los hombres de negocios debido a los altos costes de abonados esperados. Lo mismo
10 ocurrió también para acceder a las redes informáticas distribuidas de forma remota, por las cuales hasta hace muy poco solo las personas de negocios y las grandes instituciones podían permitirse los ordenadores y los equipos de acceso de telefonía fija necesarios.

Como resultado de la amplia disponibilidad de las nuevas tecnologías asequibles, la población general desea ahora cada vez más tener no solo acceso de telefonía fija a redes tales como Internet e intranets privadas, sino también
15 acceso inalámbrico. La tecnología inalámbrica es, en particular, útil para los usuarios de ordenadores portátiles, asistentes digitales personales manuales y similar que prefieren acceder a redes de este tipo sin estar atados a una línea de teléfono.

No existe todavía ninguna solución satisfactoria ampliamente disponible para proporcionar un acceso barato de alta velocidad a Internet, a intranets privadas y a otras redes que usen la infraestructura inalámbrica existente. Lo más
20 probable es que esto sea un artefacto de varias circunstancias desafortunadas. En primer lugar, la manera típica de proporcionar servicio de datos de alta velocidad en el entorno de los negocios a través de una red de telefonía fija no es fácilmente adaptable al servicio de grado de voz disponible en la mayoría de las casas u oficinas. Por ejemplo, los servicios de datos de alta velocidad estándar no se prestan necesariamente a una transmisión eficiente a través de teléfonos móviles inalámbricos estándar porque las redes inalámbricas se diseñaron originalmente solo para
25 proporcionar servicios de voz. Como resultado, los sistemas de comunicaciones inalámbricas digitales están optimizadas para transmisiones por voz, aunque algunos sistemas tales como el CDMA proporcionan alguna medición de comportamiento asimétrico para el alojamiento de transmisiones de datos. Por ejemplo, la velocidad de datos especificada por la Asociación de la Industria de la Telecomunicación (TIA, por sus siglas en inglés) para IS-95 en el canal de tráfico directo es ajustable en incrementos de 1.2 kbps hasta 9.6 kbps para el denominado tipo fijo 1 e incrementos de 1,8 hasta 14,4 kbps para el tipo fijo 2. En el canal de tráfico de enlace inverso, sin embargo, la
30 velocidad de datos está fija en 4.8 kbps.

En el mejor de los casos, por lo tanto, los sistemas inalámbricos existentes proporcionan habitualmente un canal de radio que puede alojar las transferencias de velocidad de datos máximas de 14.4 kilobits por segundo (kbps) a través de una dirección de enlace directo. Un canal de baja velocidad de datos de este tipo no se presta
35 directamente a transmitir datos a velocidades de 28.8 o incluso 56.6 kbps que estén ahora comúnmente disponibles usando modems de telefonía fija baratos, sin mencionar incluso velocidades más altas tales como los 128 kbps que están disponibles con un equipo de tipo Red Digital de Servicios Integrados (ISDN). Las velocidades de datos a estos niveles se están convirtiendo rápidamente en las velocidades mínimas aceptables para actividades tales como navegar en páginas web.

40 Aunque las redes de telefonía fija eran conocidas en el momento en el que los sistemas celulares se desarrollaron inicialmente, en su mayoría, no existía ninguna provisión hecha para sistemas inalámbricos de este tipo para proporcionar servicios de datos de grado ISDN o de grado ADSL de velocidad más altas a través de topologías de redes móviles.

En la mayoría de los sistemas inalámbricos, existen muchos más usuarios potenciales que los recursos de canales de radio. Por lo tanto, se requiere algún tipo de sistema de acceso múltiple basado en la demanda.

45 Si se proporciona el acceso múltiple por el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) tradicional que usa la modulación análoga en un grupo de señales portadoras de frecuencia de radio o por sistemas que permiten compartir una frecuencia portadora de radio usando el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) o el acceso múltiple por división de código (CDMA), la naturaleza del espectro de radio es de tal manera que se espera que se comparta. Esto es bastante diferente a las transmisiones tradicionales de datos de soporte del entorno en las que el medio de telefonía fija es relativamente barato y no está destinado habitualmente a compartirse.
50

Otros factores que hay que considerar en el diseño de un sistema inalámbrico son las características de los propios datos. Por ejemplo, considere que el acceso a las páginas web está orientado hacia la ráfaga, con los requisitos de transmisión de velocidad de datos asimétrica en una dirección inversa y directa. En una aplicación común, un
55 usuario de un ordenador de cliente remoto especifica primero la dirección de una página web a un programa de navegación. El programa de navegación envía luego los datos de la dirección de la página web, que son

habitualmente 100 bytes o menos de longitud, a través de la red a un servidor. El servidor responde entonces con el contenido de la página web solicitada, que puede incluir en alguna parte desde 10 kilobytes hasta varios megabytes de datos de texto, imagen o incluso vídeo. A partir de entonces, el usuario puede pasar varios segundos o incluso varios minutos leyendo el contenido de la página antes de descargar otra página web.

- 5 En un entorno de oficina, la naturaleza de la mayoría de hábitos de trabajo en el ordenador de los empleados es habitualmente comprobar unas páginas web y luego hacer algo más durante un periodo de tiempo prolongado, tal como acceder a datos almacenados localmente o incluso terminar el uso del ordenador por completo. Por lo tanto, aunque los usuarios de este tipo pueden permanecer conectados a Internet o a intranet privada continuamente durante un día entero, el uso real del enlace de datos de alta velocidad es habitualmente bastante esporádico.
- 10 Si los servicios de transferencia de datos inalámbricos que soportan la conectividad a Internet han de coexistir con la comunicación de voz inalámbrica, se está volviendo cada vez más importante optimizar el uso de recursos disponibles en los sistemas CDMA inalámbricos. La reutilización de la frecuencia y el alojamiento del canal de tráfico dinámico abordan algunos aspectos de aumentar la eficacia de los sistemas de comunicación CDMA inalámbricos de alto rendimiento, pero existe aún una necesidad de una utilización más eficaz de recursos disponibles.
- 15 El documento WO 97/49201 se refiere a un método y a un aparato de control de acceso de medio de transmisión discontinua síncrona. El método descrito comparte canales de enlaces ascendentes entre múltiples terminales acoplados en una transmisión de datos de ráfaga. A los terminales se les asignan intervalos de tiempo que permiten que se determine una identidad de terminales de transmisión por el intervalo de tiempo para una transmisión.
- 20 El documento WO 99/63682 describe un revestimiento de opción de servicio para una comunicación inalámbrica CDMA en la que múltiples subcanales alojables pueden dividirse de forma dinámica entre las unidades de abonado para cumplir con las necesidades instantáneas de banda ancha de las unidades de abonado.
- El documento WO 00/57663 describe un método para una estación móvil para acceder a una estación base usando un canal de acceso elegido de forma aleatoria.
- 25 El documento EP 0475698 se refiere a un sistema de comunicación que realiza la gestión de canal de radio para reducir la contribución y el alojamiento de canal superfluo entre una pluralidad de unidades móviles.

Compendio de la invención

- 30 En una aplicación, una transmisión de un marcador en un intervalo de tiempo a través de un canal indica una solicitud mediante la unidad de campo correspondiente para permanecer activa. Es decir, la transmisión de un marcador en un intervalo de tiempo asignado indica que la unidad de tiempo está solicitando que los canales de tráfico de enlace inverso se asignen al usuario para transmitir una carga útil de datos desde la unidad de campo hasta la estación de base. Esto supone que la unidad de campo esté actualmente en el modo en espera. Como alternativa, una unidad de campo transmite un marcador a través de un segundo canal del par de canales de enlace inverso para indicar que la unidad de campo no está solicitando colocarse en el modo activo. Por ejemplo, la unidad de campo no quiere transmitir datos en un canal de enlace inverso. En su lugar, la unidad de campo solicita
- 35 permanecer inactiva pero sincronizada con la estación base de modo que la unidad de campo puede permanecer activa inmediatamente otra vez en cualquier momento.

- 40 En cualquier caso, un sistema de comunicaciones inalámbricas que emplee los principios de la presente invención puede mejorar el rendimiento de detectar los marcadores teniendo las unidades de campo que transmiten los marcadores en diferentes niveles de potencia (p. ej., 9dB para un marcador y 11dB para el otro marcador), lo que puede mejorar el rendimiento del sistema. La diferencia de los niveles de potencia de los marcadores permite que la estación base identifique los marcadores de solicitud usando criterios alternativos con una baja probabilidad de error, donde los criterios alternativos pueden incluir comparar los marcadores en umbrales de nivel de potencia respectivos y controlando la ocupación de los intervalos de tiempo, la ocupación de los canales de código exclusivos o combinaciones de las mismas. Por ejemplo, en una realización particular, un marcador de solicitud, que es
- 45 generalmente un marcador de alta prioridad, se transmite con una potencia más alta, lo que mejora la probabilidad de detección y reduce la probabilidad de detección falsa del marcador de solicitud.

- 50 En una aplicación particular de sistema CDMA, la unidad de campo proporciona un canal de latido de corazón (HB) que usa un primer código en un enlace inverso a la estación base y en el canal de latido de corazón con solicitud (HB/RQST) que usa un segundo código en el enlace inverso. En esta aplicación CDMA, según los principios de la presente invención, la unidad de campo puede transmitir los canales HB y HB/RQST con una diferencia de niveles de potencia, dando preferiblemente al HB/RQST la potencia más alta puesto que tiene una señal de prioridad.

Las enseñanzas de la presente invención soportan los sistemas de I-CDMA y 1xEV-DV, pero son generalmente suficientes para soportar los sistemas que emplean diversos otros protocolos de comunicaciones usados en sistemas de comunicaciones de telefonía fija o inalámbricas. Los sistemas de acceso múltiple por división de código

(CDMA), tal como los sistemas de multiplex IS-2000 por división de frecuencia ortogonal (OFDM), tal como la red de área local inalámbrica (LAN) IEEE 802.11a, pueden emplear una realización de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

5 Los objetos, características y ventajas anteriores, y otros, de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente memoria descriptiva más particular de las realizaciones preferidas de la invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes a lo largo de las vistas diferentes. Los dibujos no han de escalarse necesariamente, en su lugar se coloca el énfasis sobre la ilustración de los principios de la invención.

10 La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones en el que puede desplegarse en una realización de la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de un subsistema empleado por una estación base en el sistema de comunicaciones de la Figura 1 usado para determinar si una señal de enlace inverso incluye una indicación para una solicitud para cambiar estados de comunicaciones en base a un nivel de potencia en la señal;

15 la Figura 3A es un diagrama de señal de una señal 1xEV-DV con un primer marcador que indica "bloqueo de control" y un segundo marcador que indica una "solicitud para permanecer activo";

la Figura 3B es un diagrama de señal de un ajuste de acceso múltiple por división de código (CDMA) de canales de código que tienen un marcador en un intervalo de tiempo asignado que indica que la unidad de campo está solicitando un cambio en los estados de comunicaciones;

20 la Figura 3C es un diagrama de señal de una realización alternativa de una señal de enlace inverso que tiene las indicaciones siguientes; y

la Figura 4 es un gráfico de una relación de señal con sonido frente a la probabilidad de detección que puede usarse al determinar los niveles de potencia de las indicaciones en las señales de las Figuras 3A-3C.

Descripción detallada de la invención

25 A continuación figura una memoria descriptiva de las realizaciones de la invención.

En un sistema de comunicaciones inalámbricas, una realización de la presente invención se aplica a la potencia que se transmite desde un teléfono móvil (o la potencia recibida objetivo en una estación terminal base (BTS)) para una señal de latido de corazón (HB) frente a una señal de latido de corazón con solicitud (HBR, HB/RQST, o solamente la señal "solicitud"). Las señales HB y HB/RQST pueden transmitirse en un canal de mantenimiento, que, como se describe en el documento estadounidense N° de Serie 09/775,305, es un canal de un único código (otros muchos) en un enlace inverso de un sistema de comunicaciones CDMA. El canal de mantenimiento tiene el tiempo programado y a usuarios diferentes se les asignan intervalos de tiempo diferentes.

30 Una unidad de campo en ese sistema de comunicaciones inalámbricas envía una señal de latido de corazón para mantener el control de tiempo y/o de energía así como una indicación de presencia de la BTS. Cuando un terminal necesita un canal de enlace inverso asignado, el terminal transmite luego al menos una señal de solicitud. La(s) señal(es) puede(n) ser mensajes modulados o simplemente señales piloto codificadas con ningún "bit".

35 Los requisitos para la probabilidad de detección y la probabilidad de falsa detección para estos canales son bastante diferentes. Por ejemplo, el requisito de detección para el HB es relativamente bajo. Solo puede ser necesario detectarse en un índice que sea bastante rápido para seguir la rotación de la temporización del canal de código debido al movimiento físico del cambio de estructura multirruta que resulta del Doppler en el canal. El control de potencia en este caso continúa funcionando independiente de la detección o de la falta de detección.

40 Por ejemplo, si la señal no se "detecta" porque la señal recibida no está por encima de un umbral predeterminado sino que la correlación está alineada, el comando de potencia indica que la energía estaba demasiado baja y que el terminal debería "encenderse". Un requisito, en esta realización particular, es que la detección se produce bastante a menudo para permitir que el detector esté alineado a tiempo a la señal recibida.

45 Por el otro lado, la probabilidad de detección para la señal de solicitud es preferiblemente muy alta ya que una señal de solicitud se considera una señal de alta prioridad puesto que la solicitud es un caso urgente. Por lo tanto, la señal de solicitud puede enviarse con potencia más alta y el umbral en la BTS puede ajustarse de forma diferente. Esto da como resultado una probabilidad mejor de detección así como una probabilidad baja de falsa detección.

Por lo tanto, según los principios de la presente invención, pueden emplearse una probabilidad diferente de detección y una probabilidad de falsa detección para la señal de latido de corazón, la señal de solicitud o cualquier otro mensaje señalizado.

- 5 En base al tipo de señal, un terminal de acceso puede transmitir las señales con potencias diferentes. Pueden usarse criterios diferentes por la BTS para detectar indicaciones de una solicitud enviada en las señales. Por ejemplo, en los canales de tiempo programado o en los canales de código mutuamente exclusivos, algunos intervalos están ocupados con una solicitud que se están haciendo frente a cuando una solicitud no se está haciendo. En un caso de este tipo, puede usarse tanto una potencia, presencia o ambas más altas como criterios de detección.
- 10 La Figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicaciones 100 de ejemplo, similar al sistema descrito anteriormente, que emplea una realización de la presente invención. Una estación base 25 con una torre de antena 23 mantiene enlaces de comunicaciones inalámbricas con cada una de una pluralidad de unidades de campo 42a, 42b, 42c (colectivamente, unidades de campo 42) como se muestra.
- 15 Se establecen enlaces inalámbricos de este tipo basados en una asignación de recursos en un enlace directo 70 y en un enlace inverso 65 entre la estación base 25 y las unidades de campo 42. Cada enlace 65 o 70 está formado habitualmente de varios canales de enlace inverso lógico 55 y de varios canales de enlace directo lógico 60, respectivamente.
- 20 Como se muestra, el sistema de comunicaciones 100 soporta comunicaciones inalámbricas entre una interfaz 50 y una red 20. Habitualmente, la red 20 es una Red Telefónica Conmutada Pública (PSTN) o una red informática, tal como Internet o intranet. La interfaz 50 está acoplada preferiblemente a un dispositivo de procesamiento digital, tal como un ordenador portátil 12, algunas veces referido como unidad de acceso, para proporcionar acceso inalámbrico a la red 20. Como consecuencia, el ordenador portátil 12 tiene acceso a la red 20 en base a las comunicaciones a través de una combinación de enlaces de datos por cable e inalámbricos.
- 25 En una realización preferida, los canales de enlace directo 60 y los canales de enlace inverso 55 se definen en el sistema de comunicaciones 100 como canales de acceso múltiple por división de código (CDMA). Es decir, cada canal CDMA se define preferiblemente codificando y transmitiendo datos a través del canal con una secuencia de código de ruido pseudoaleatorio (PN) aumentado. Los datos codificados PN se modulan luego sobre un portador de frecuencia de radio. Esto permite que un receptor descifre un canal CDMA a partir de otro conociendo solo el código PN particular asignado para un canal dado. De acuerdo con una realización, cada canal puede ocupar una banda
- 30 MHz de 1.25 coherente con el estándar CDMA IS-95 y el estándar 1xEV-DV y es capaz de transmitir a 38.4 kbps.
- Un enlace directo 70 incluye al menos cuatro canales de enlace directo lógico 60. Como se muestra, esto incluye un Canal Piloto 60PL, un canal de Gestión de Calidad de Enlaces (LQM) 60L, un canal de paginación 60PG y múltiples canales de tráfico 60T.
- 35 Un enlace inverso 65 incluye al menos cinco canales de enlace inverso lógico 55. Como se muestra, esto incluye un canal en espera de latido de corazón 55HS, un canal activo de solicitud de latido de corazón 55HRA, un canal de acceso 55A y múltiples canales de tráfico 55T. Generalmente, los canales de enlace inverso 55 son similares a los canales de enlace directo 60 excepto que cada canal de tráfico de enlace inverso 60T puede soportar velocidades de datos variables desde 2.4 kbps hasta un máximo de 160 kbps.
- 40 Los datos transmitidos entre la estación base 25 y la unidad de campo 42a consiste habitualmente en información digital codificada, tal como datos de página web. En base al alojamiento de múltiples canales de tráfico en el enlace inverso 65 o en el enlace directo 70, pueden lograrse velocidades de transferencia de datos en un enlace particular entre la estación base 25 y la unidad de campo 42a. Sin embargo, como múltiples unidades de campo 42 se completan para el alojamiento de la banda ancha, una unidad de campo 42a puede tener que esperar hasta que los recursos estén libres para asignárseles canales de tráfico para transmitir una carga útil de datos.
- 45 Antes de mencionar un sistema detector de ejemplo (Figura 2) que pueda usarse para distinguir un latido de corazón de un latido de corazón con señal de solicitud, una breve discusión de señales de ejemplo se mencionará en referencia a las Figuras 3A-3C.
- En la Figura 3A, una señal 1xEV-DV 160 que puede transmitirse por la unidad de campo se muestra teniendo tres estados distintos: un estado de "bloqueo de control" 165, un estado de "solicitud para permanecer activa" 170 y un
- 50 estado de tráfico de datos 175. En el estado de "bloqueo de control" 165, la señal 160 no incluye una indicación de "solicitud para permanecer activa". En otras palabras, la señal 160 permanece en un estado "inactivo" o de "bloqueo de control", que indica que la unidad de campo 42a no está solicitando canales de tráfico. El estado de "solicitud para permanecer activo" 170 es una indicación de que la unidad de campo está solicitando transmitir datos en un canal de tráfico a través de un enlace inverso al BTS 25. En el estado de tráfico 175, los datos de tráfico se
- 55 transmiten por la unidad de campo al BTS. Tras la transmisión de los datos de tráfico a través del enlace inverso, la

señal 160 vuelve al estado de "bloqueo de control" 165 tras una transmisión de un estado de "transmisión de datos completa" (no mostrado).

Aunque se muestra como una señal individual 160, debería entenderse que la señal puede ser múltiples señales, codificada opcionalmente con códigos ortogonales o no ortogonales en canales mutuamente exclusivos. Por ejemplo, el estado de "bloqueo de control" 165 puede transmitirse en un canal diferente desde el estado de "solicitud para permanecer activo" 170. De manera similar, los datos de tráfico transmitidos en un estado de tráfico 175 pueden estar en un canal independiente de los otros dos estados 165, 170. Un ejemplo de canal múltiple se menciona con referencia a las Figuras 3B y 3C.

La Figura 3B es un ejemplo de un diagrama de señalización de acceso múltiple por división de código a Internet (I-CDMA) que ha asignado intervalos de tiempo para usuarios 1, 2, 3,..., N que repiten tiempos i 177a, tiempos $i+1$ 177b y así sucesivamente. Los canales están compuestos del canal de latido de corazón 55H, del canal de solicitud 55R y de canales de tráfico 55T. Cada uno de estos canales tiene un código asociado C1, C2, C3, C4,..., CN, que permiten que se transmitan señales en canales de código mutuamente exclusivos. Los sistemas transmisores y receptores procesan la información en los canales usando los códigos para separar la información respectivamente en los mismos de una manera de CDMA típica.

En el ejemplo mostrado, los usuarios 1, 2, 3, 4, 5, 6,..., N están solicitando permanecer en un estado inactivo, indicado por la presencia de una señal 180 en el canal de latido de corazón 55H. Sin embargo, el usuario 3, está solicitando transmitir datos a través de un enlace inverso en base a una señal 185 en el canal de solicitud 55R en el primer tiempo 177a. En el segundo tiempo 177b, el usuario 3 empieza a transmitir los datos de tráfico 190 en un canal de tráfico asociado usando el código C5.

La Figura 3C es un diagrama de señal más detallado de la señal 1xEV-DV de la Figura 3A que se usa para indicar una "solicitud para permanecer activo" a la estación base 25 desde la unidad de campo 42a. En esta realización, la señal 1xEV-DV está compuesta de múltiples señales en canales lógicos diferentes: un canal de latido de corazón 55H y un canal de solicitud 55R. El canal de latido de corazón 55H proporciona una temporización continua y otra información (p. ej. nivel de potencia, sincronización, etc.) desde la unidad de campo 42a hasta la estación base 25. La unidad de campo 42a usa el canal de solicitud 55R para hacer una solicitud (p. ej., digital "1") de la estación base 25 para solicitar un canal de tráfico en el enlace inverso 65 para transmitir datos.

Los periodos de tiempo de muestreo 195a, 195b,..., 195f (colectivamente 195) indicados mediante flechas indican tiempos o intervalos en los que la BTS 25 muestrea los intervalos de tiempo de la señal de solicitud 55R y, opcionalmente, el canal de latido de corazón 55H para determinar si se está haciendo una solicitud para un canal de tráfico. Debería entenderse que el muestreo puede producirse a través de un intervalo de tiempo entero o un subajuste del mismo. También, el canal de latido de corazón 55H y el canal de solicitud 55R usan códigos mutuamente exclusivos, en esta realización particular, por lo que el muestreo se realiza en sus canales de código mutuamente exclusivos 55H, 55R en todos o en un subajuste de intervalos de tiempo. En una realización particular, la estación base 25 muestrea los canales de código mutuamente exclusivos 55H, 55R en intervalos de tiempo designados para las indicaciones de solicitud, tales como en intervalos de tiempo en tiempos de muestreo 195b, 195d y 195f. Durante estos intervalos de tiempo, el canal de latido de corazón 55H está "inactivo", pero el canal de solicitud 55R está "activo".

Como se mencionó anteriormente, las señales en los intervalos de tiempo de solicitud "activos" pueden ser mensajes modulados o simplemente señales piloto codificadas con ningún "bit". Por lo tanto, la detección puede ser en base únicamente a los niveles de energía respectivos de las señales de latido de corazón y de latido de corazón con solicitud en intervalos de tiempo respectivos a través de un intervalo de tiempo dado o en varios intervalos de tiempo de expansión. En una realización particular, la indicación del estado de "bloqueo de control" 165 tiene un primer nivel de potencia y el estado de "solicitud de permanecer activo" 170 tiene un segundo nivel de potencia.

En esta realización particular, distinguir los dos estados puede ser un asunto de medir niveles de energía de la(s) señal(es) y (i) comparar los niveles de potencia en contra de al menos un umbral o (ii) determinar que una solicitud está presente, opcionalmente en un canal de código mutuamente exclusivo en intervalos de tiempo cuando la señal de latido de corazón está en un cero lógico. Los niveles de energía diferentes de las indicaciones pueden proporcionarse mediante el ciclo de trabajo de las señales, la frecuencia de las señales y el poder de las señales, la estructura de señalización y así sucesivamente.

Para entender cómo pueden usarse los niveles de potencia de las señales para mejorar el rendimiento del sistema, uno puede referirse a la Figura 4, que proporciona una tabla para seleccionar los requisitos de señalización en base a los parámetros o factores siguientes: (i) probabilidad de detección, $P(d)$ (eje x), (ii) relación señal-ruido en decibelios (eje y) y (iii) probabilidad de falsa detección, $P(fd)$ (curvas en la tabla). Esta tabla muestra una relación requerida señal-ruido en los terminales de entrada de un detector lineal-rectificador en función de la probabilidad de detección para un único pulso, con la probabilidad de falsa alarma $P(fd)$ como parámetro, calculado para una señal de no fluctuación. Debería entenderse que pueden usarse parámetros o factores alternativos para establecer o definir los niveles de energía transmitidos de las indicaciones.

En el punto circular 200, la relación señal-radio es 3 dB, $P(d) = 20\%$ y $P(fd) = 1\%$. Para aumentar la probabilidad de detección para la misma probabilidad de falsa detección, uno necesita simplemente deslizar el punto circular 200 hacia arriba a través de la misma probabilidad de falsa curva de detección, lo que sugiere que un aumento de la relación señal-radio se usa para mejorar el rendimiento del sistema y, por lo tanto, que mejora la probabilidad de que la señal de solicitud se detectará rápidamente.

Antes de proporcionar un modelo y una discusión de ejemplo respecto a los niveles de energía en espera de latido de corazón 55HS y activos de solicitud de latido de corazón 55HRA para el sistema de comunicaciones 100 de ejemplo (Figura 1), se proporciona una breve mención de un procesador y de una detección que pueden usarse.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un procesador de detección de solicitud 110 usado para determinar si la unidad de campo 42a ha solicitado enviar datos a la BTS 25. El receptor Rx 35 recibe las señales 55, lo que incluye el canal de mantenimiento 55N, los canales de tráfico 55T, el canal de acceso 55A, el canal de reserva de latido de corazón 55HS y el canal activo de solicitud de latido de corazón 55HRA. Los canales de enlace inverso 55 se procesan de tal forma que un procesador de canal de latido de corazón 112 recibe el canal en espera de latido de corazón 55HS y un procesador de canal de solicitud 114 recibe el canal activo de solicitud de latido de corazón 55HRA.

El procesador de canal de latido de corazón 112 y el procesador de canal de solicitud 114 incluyen los mismos elementos de procesamiento, en esta realización particular, por lo que se proporcionará una mención de solo el procesador de canal de latido de corazón 112 para abreviar.

El procesador de canal de latido de corazón 112 recibe el canal en espera de latido de corazón 55HS. Un correlador 115 usa un desensanchador 120 para desensanchar el canal en espera de latido de corazón 55HS. Un integrador 125 se usa para combinar de forma coherente la señal de latido de corazón. Combinar de forma coherente la señal, una integración de I, Q y su fase provoca que se extraiga la fase de la señal y emite la potencia de la señal.

Tras el correlador 115, un rectificador 130 (es decir, el valor absoluto de la señal cuadrada) rectifica la potencia de la señal, que se integra luego mediante un segundo integrador 135 para calcular la energía de la señal de latido de corazón recibida. El segundo integrador 135 proporciona una combinación no coherente de la señal, que se calcula a través de intervalos de tiempo cortos. La integración no coherente proporciona solo magnitudes si el terminal se está moviendo demasiado rápido, causando por lo tanto un cruce del punto de fase de 180 grados, lo que puede causar ambigüedades al determinar la energía de la señal a falta de la combinación no coherente.

La salida del procesador de canal de latido de corazón 112 es un nivel de energía de latido de corazón y la salida del procesador de canal de solicitud 114 es un nivel de energía de solicitud. Cada uno de los niveles de energía, en esta realización particular, se suministra a un detector de hipótesis 140, que determina si una señal de latido de corazón, una señal de solicitud o cualquier señal está en los canales de enlace inverso 55 recibidos por la estación base 25.

Para determinar qué señal(es) está/están presente(s), el detector de hipótesis 140 incluye funciones lógicas. Por ejemplo, en esta realización particular, el detector de hipótesis 140 compara un primer umbral de nivel de energía en contra del primer nivel de energía (es decir, nivel de energía de latido de corazón) y compara un segundo umbral de nivel de energía en contra del segundo nivel de energía (es decir, nivel de energía de solicitud).

Un umbral de nivel de energía de ejemplo para comparar el nivel de energía de latido de corazón en contra es 9 dB y el umbral de nivel de energía de solicitud es 11 dB. Los umbrales de nivel de energía pueden seleccionarse, determinarse o aplicarse de forma dinámica de otra manera, tal como en base a un nivel de potencia transmitido, que puede reportarse por la unidad de campo a la estación base a través del canal de latido de corazón 55H, por ejemplo. En el caso del cálculo y de la comparación del nivel de energía, el primer y segundo niveles de energía pueden ser dependientes de la ocupación de intervalos de tiempo en el/los canal(es) usado(s) por la señal 55, por lo que los umbrales de nivel de energía pueden ser en base a un número esperado o especificado de "1" bit usado para indicar una "solicitud para permanecer activo" o para indicar una solicitud para permanecer en un modo inactivo.

La salida del detector de hipótesis 140 puede usarse para cambiar el estado del sistema de comunicaciones. Por ejemplo, si el detector de hipótesis 140 determina que una "solicitud para permanecer activo" (es decir, enviar una transmisión de datos en el enlace inverso) se está haciendo por la unidad de campo, luego el detector de hipótesis emite una señal a un procesador (no mostrado en la BTS 25) que es responsable para proporcionar el ordenador portátil 12 con un canal de tráfico 55T. En una realización, la BTS 25 aloja el canal de tráfico 55T si el nivel de energía detectado de la señal se determina para estar por encima del segundo umbral de nivel de energía. Como alternativa, la BTS aloja el canal de tráfico 55T si el detector de hipótesis 140 determina que el nivel de energía detectado está por debajo del segundo umbral de nivel de energía.

Como se describe con referencia a la Figura 3C, el procesador de canal de latido de corazón 112, el procesador de canal de solicitud 114 y el detector de hipótesis 140 pueden estar configurados o diseñados de una manera que supervise una ocupación de intervalos de tiempo usada para indicar la solicitud para cambiar los estados de

comunicación. En una realización, la detección incluye supervisar la ocupación de canales de código mutuamente exclusivos, tal como se muestra en las Figuras 3B y 3C.

Puede emplearse un bucle de retroalimentación (no mostrado) para provocar que sean "adaptables" el procesador de canal de latido de corazón 112 y el procesador de canal de solicitud 114. Por ejemplo, en base al nivel de energía recibido del canal de latido de corazón 55H, el tiempo de integración de los integradores 125, 135 puede ajustarse y los umbrales de nivel de energía usados por el detector de hipótesis 140 para la comparación de los niveles de energía del ritmo cardíaco y las señales de solicitud pueden ajustarse también mediante el bucle de retroalimentación. Un bucle de retroalimentación de este tipo puede usar un comando o mensaje para transferir información entre la BTS y la unidad de campo que incluya información respecto a los niveles de energía de las señales de latido de corazón o de latido de corazón con solicitud transmitidas por la unidad de campo.

Como se mencionó anteriormente, el primer estado de comunicaciones puede ser un estado de comunicaciones en espera y el segundo estado de comunicaciones puede ser un estado de comunicaciones de carga útil. En otros sistemas o incluso en el mismo sistema, los estados de comunicaciones pueden referirse a otros estados de comunicaciones, tal como una solicitud para cambiar las estaciones base, la señalización de control de energía y así sucesivamente. El uso de niveles de energía diferentes al señalar como se describe en la presente memoria es aplicable a sistemas de comunicaciones inalámbricas, por cable y ópticas. En cualquier caso, los estados de comunicaciones pueden usarse en sistemas de comunicaciones de voz y de datos.

Como se mencionó también anteriormente, el segundo nivel de energía puede ser en base a una probabilidad objetivo de detección, una falsa detección o una combinación de ambas como se mencionó con referencia a la Figura 4. En otras palabras, la unidad de campo puede transmitir la señal de solicitud en un nivel de potencia dado o en un número dado de pulsos por periodo de tiempo dado para lograr una relación señal-ruido correspondiente para una probabilidad objetivo dada de detección, falsa detección o ambas como se mencionó con referencia a la Figura 4.

Puede usarse un análisis para ajustar la potencia de transmisión o el número de indicaciones transmitidas o puede emplearse un mecanismo de retroalimentación en el sistema de comunicación para provocar que la unidad de campo cambie su comportamiento con fin de haber logrado los niveles de energía recibidos de las indicaciones una relación predeterminada señal-ruido, proporcionando por lo tanto la probabilidad deseada de parámetros de detección y falsa detección.

Simulación:

Se presenta ahora una simulación que menciona los intercambios que efectúan las probabilidades de detección y de falsa detección para los canales de latido de corazón (HB) y de latido de corazón con solicitud (HB/RQST). Se proporcionan objetivos SNR recomendados para los canales HB y HB/RQST. Además, se hace un cálculo analítico para determinar un objetivo recomendado E/I₀ para una probabilidad aceptable de detección y una probabilidad de falsa detección.

Para permitir que los lectores referencien la simulación respecto al control de potencia IS-2000, el lector debería ser consciente de que la simulación emplea los parámetros siguientes:

control de energía en circuito cerrado 800Hz;

el SNR del i^o usuario se calcula como $SNR(i) = P(i) - P_{\text{interferencia}} + \text{Ganancia de procesamiento} + E_r$, donde $P_{\text{interferencia}}(i)$ es una interferencia recibida total para el i^o usuario y se calcula como $P_{\text{interferencia}}(i) = 20 \cdot \log_{10} \left(10 \sum_{j \neq i} (10^{P(j)/10} / 20) + 10^{(P_{TH}/20)} \right)$, donde $P(i)$ es la potencia recibida desde el i^o y P_{TH} es el suelo de ruido térmico y se ajusta de forma arbitraria en 120 dBm;

la ganancia de procesamiento es $10 \log 64$;

el modelo de desvanecimiento es Jakes;

E_r = una variable aleatoria distribuida Normal con 1 sigma = 0.67 dB error en una estimación de SNR en la BTS; y

errores de bit de control de potencia (PCB) = 3 %.

En esta simulación particular, se eligió primero una opción de un SNR objetivo para el canal HB. En base a un 9 dB E/I₀, donde E es la energía entera en el mensaje de latido de corazón y se logra una probabilidad del 95 % de detección con un índice de falsa detección del 0.1 % en el Ruido Gaussian Blanco Aditivo (AWG) (véase Viterbi, A., CDMA: Principles of Spread Spectrum Communication, Addison Wesley, 1995, p113.)

Aumentar la probabilidad de detección un 99 % produce significativamente un índice de falsa detección más alto del 1 % en el AWGN. Este índice de falsa detección es de interés ya que debería ser lo suficientemente bajo para que la

no detección se produzca durante una duración relativamente larga cuando el terminal haya caído el enlace de comunicaciones con la estación base.

Habitualmente, la duración se define por un temporizador que tiene una duración de 500ms hasta 2 s o 25 hasta 100 no detecciones secuenciales. Para referencia, en un único entorno de desvanecimiento de ruta con 9 dB E/lo, se predicen en teoría una probabilidad de detección del 90 % y una falsa detección del 1 %. Para este caso, se consideran en la mención siguiente los detalles asociados con la probabilidad de detección en el entorno de desvanecimiento.

Se considera ahora la detección de la señal de latido de corazón con control de potencia de 50 Hz frente a la velocidad de unidad de campo. La simulación es en base a un modelo de índice completo en el que se hacen modificaciones de tal forma que el índice de control de energía (PC) es de 50 Hz y los terminales tienen el tiempo programado, no superpuesto.

Mientras que la velocidad del terminal es irrelevante por encima de aproximadamente 2 mph, se ve útil el control de energía en circuito cerrado al permitir el desvanecimiento para variar alrededor de la pérdida de ruta media. Se destaca que los resultados son relativamente insensibles a un índice de error de Bit de Control de Energía (PCB) hasta aproximadamente el 40 %. Además de eso, el sistema se realizó deficientemente, demostrando que alguna forma de control en circuito cerrado es necesario para mantener la pérdida de ruta media. Por lo tanto, es útil que alguna forma de control de energía en circuito cerrado se realice para traer la potencia de transmisor (Tx) de la unidad de campo a la media apropiada para que la unidad de campo logre la pérdida de ruta media a la estación base.

La simulación que usa los parámetros anteriores muestra que, si la estación base detecta la indicación de "solicitud de permanecer activa" 2dB por debajo del SNR objetivo (como se definió anteriormente), luego el tiempo medio de detección es de aproximadamente 16 ms, con la desviación estándar en aproximadamente 14 ms. A partir de la simulación, para lograr una latencia baja en la detección de HB/RQST, se ha determinado la ecuación siguiente:

$$\text{Objetivo_SNR(RQST)} = \text{Objetivo_SNR(HB)} + 2 \text{ dB} \quad (1)$$

En base a los índices de detección/falsa detección requeridos en AWGN, se eligieron un Objetivo_SNR de 9 dB para el mensaje de latido de corazón y 11dB para el mensaje de latido de corazón con solicitud (HB/RQST). Estos parámetros producen una latencia de detección de 15 ms de media a 20 mph con baja probabilidad de falsa detección.

En términos de falsa probabilidad de asignación, mientras que el índice de falsa detección no se calcula de forma explícita en la simulación, se da una unión pesimista de la manera siguiente:

$$\begin{aligned} P_{fd}(RQST) &= (1 - P_d(HB)) * P_{fd}(HB) \\ &= 5\% * 0.1\% = 5E-5, \end{aligned} \quad (2)$$

donde P_{fd} es la probabilidad de falsa detección y P_d es la probabilidad de detección.

La ecuación y el resultado anteriores es un producto de dos condiciones: (i) no detectar la existencia de un HB mientras que está presente y (ii) detectar falsamente un HB cuando no está presente. Esta es una unión pesimista puesto que el 2 dB adicional de energía transmitida para HB/RQST frente a HB no se incluye en el análisis.

En un índice de HB de 50 Hz, esto produciría una falsa asignación para un usuario en espera a cada 400 segundos de media. Para N usuarios de latido de corazón, la probabilidad es lineal ya que los casos son independientes. Por lo tanto, para una población de usuarios en espera cargados por completo de 96 para una estación base particular, se espera que el índice de falsa asignación medio sea uno a cada cuatro segundos.

Una condición de una falsa asignación puede recubrirse relativamente rápidamente ya que la falsa asignación puede detectarse rápidamente. Cuando se produce una falsa asignación, tres condiciones están habitualmente presentes. En primer lugar, ningún tráfico se muestra en el canal inverso asignado. En segundo lugar, no está presente la señal de latido de corazón con solicitud. Si se ha producido una asignación de canal perdida, el HB/RQST continúa siendo presente. En tercer lugar, el mensaje de latido de corazón estará probablemente presente. La probabilidad de no detectar esta condición en un marco es $P_{fd}(RQST) = 5e-3$ %. Esto debería detectarse dentro de uno o dos marcos antes de que el canal pueda volver a asignarse a un usuario legítimo. Si se asume que la detección toma dos marcos, la capacidad inversa se reduciría no más de un 1 % y es probablemente menor ya que la probabilidad de falsa detección para el HB/RQST se dirige en 11 db E/lo.

Para una señal con ninguna desviación entre el Objetivo_SNR y el umbral de detección, el retraso para la detección es de 35 ms en la media entre la simulación con una unidad de abonado remota que se mueve a 1 mph y a 20 mph. Para la señal de latido de corazón con solicitud (HB/RQST), el retraso medio para la detección es mejor que 20 ms,

con un umbral de detección de 2 dB por debajo del SNR objetivo de 11 dB. Esto es posible puesto que el poder de transmisión (Tx) se aumenta 2 dB para el HB/RQST relativo para la señal de HB.

La simulación muestra que la media mínima, dados 96 usuarios en un periodo de control de potencia (PC) de 20 ms está cerca de 10 ms. Se espera que el retraso sea mejor que 75 ms, el 99 % del tiempo.

- 5 La simulación muestra también que la adición de 2 dB de potencia de transmisión adicional para el mensaje de HB/RQST aumenta la probabilidad de detección y reduce la latencia de detección a 15 ms de media. Una estimación de la interferencia total de cocanales de un canal de mantenimiento cargado por completo está entre 6 dB menos que un canal fundamental de IS-2000 (Canal de Tráfico Inverso de 9600pbs (R-TCH), Canal de Control Especializado Inverso de 9600 bps (R-DCCH)).
- 10 Mientras que esta invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencias a realizaciones preferidas de las mismas, se entenderá por los expertos en la técnica que pueden hacerse diversos cambios de forma y detalles en las mismas sin salir del alcance de la invención de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método en una unidad de campo (42) para el alojamiento de canal de tráfico dinámico que comprende:
 - transmitir una señal de marcador en un intervalo de tiempo asignado, caracterizado el método por:
 - que la señal de marcador indica que la unidad de campo (42) ha de permanecer activa y solicita la asignación de canales de tráfico para la transmisión de datos desde la unidad de campo (42) hasta una estación base (25), en donde se indican marcadores diferentes mediante la transmisión a diferentes niveles de potencia, en donde un tipo de señal de no-solicitud se transmite en un primer nivel de potencia y un tipo de señal de solicitud se transmite en un segundo nivel de potencia.
2. Un método según la reivindicación 1, en donde la señal de marcador se transmite en un intervalo asignado para indicar dicha solicitud.
3. Un método según la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad de campo (42) selecciona señales de marcador diferentes dependiendo de un estado de comunicaciones necesario.
4. Un método según la reivindicación 3, en donde señales de marcador diferentes están asociadas con niveles de potencia diferentes.
5. Un método según la reivindicación 4, en donde los niveles de energía se seleccionan en base a una probabilidad objetivo de detección.
6. Un método según la reivindicación 3, en donde señales de marcador diferentes están asociadas con intervalos de tiempo diferentes.
7. Un método según la reivindicación 3, en donde señales de marcador diferentes están asociadas con números diferentes de repeticiones.
8. Un método según la reivindicación 3, en donde señales de marcador diferentes están asociadas con canales de código diferentes.
9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 3-8, en donde las señales de marcador están multiplexadas en un canal de señalización.
10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de campo (42) funciona en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple por división de código, CDMA, o de múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDM, sistema de comunicaciones inalámbricas (100)
11. Una unidad de campo (42) que comprende medios para llevar a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-10.
12. Un método en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100) para el alojamiento de tráfico dinámico, caracterizado el método por:
 - recibir una señal de marcador desde una unidad de campo (42) en un intervalo de tiempo asignado; y
 - determinar que la señal de marcador indica que la unidad de campo ha de permanecer activa y solicita la asignación de canales de tráfico para la transmisión de datos desde la unidad de campo hasta una estación base, en donde se indican marcadores diferentes mediante transmisión en niveles de potencia diferentes, en donde un tipo de señal de no solicitud se transmite en un primer nivel de potencia y un tipo de señal de solicitud se transmite en un segundo nivel de potencia.
13. Un método según la reivindicación 12, en donde la determinación es en base a las señales de marcador que se transmiten en un intervalo de tiempo asignado para indicar dicha solicitud.
14. Un método según la reivindicación 12 o 13, en donde las señales de marcador diferentes corresponden a estados de comunicaciones diferentes necesarios por la unidad de campo (42).
15. Un método según la reivindicación 14, en donde la determinación es en base a las señales de marcador diferentes que están asociadas con niveles de energía diferentes.
16. Un método según la reivindicación 14, en donde la determinación es en base a señales de marcador diferentes que están asociadas con intervalos de tiempo diferentes.
17. Un método según la reivindicación 14, en donde la determinación es en base a señales de marcador diferentes que están asociadas con números diferentes de repeticiones.

18. Un método según la reivindicación 14, en donde la determinación es en base a señales de marcador diferentes que están asociadas con canales de código diferentes.

19. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 14-18, en donde las señales de marcador están multiplexadas en un canal de señalización.

5 20. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el nodo funciona en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100) de acceso múltiple por división de código, CDMA, o de múltiplex por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

21. Un nodo en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100) que comprende medios para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 12-20.

10

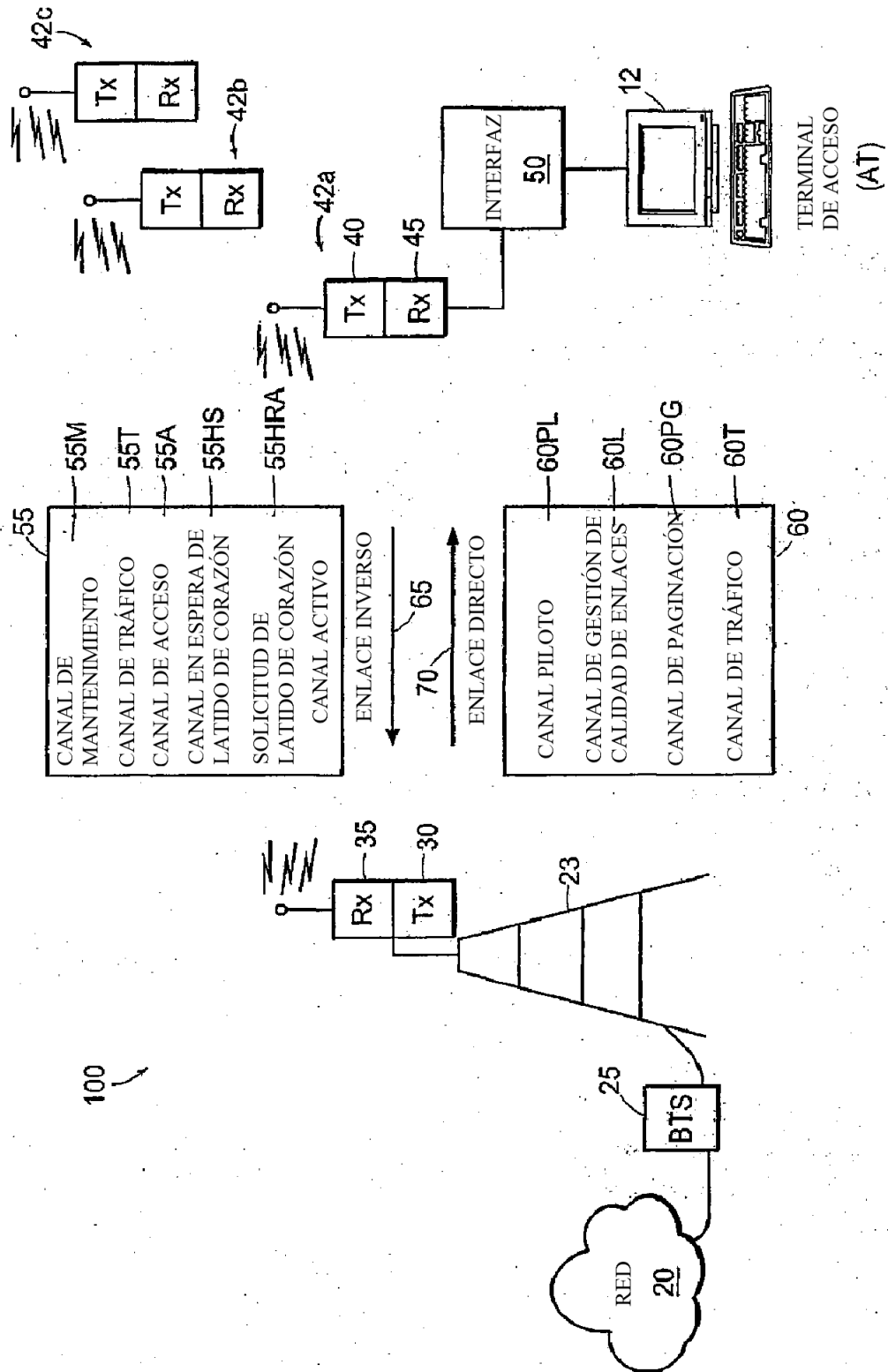


FIG. 1

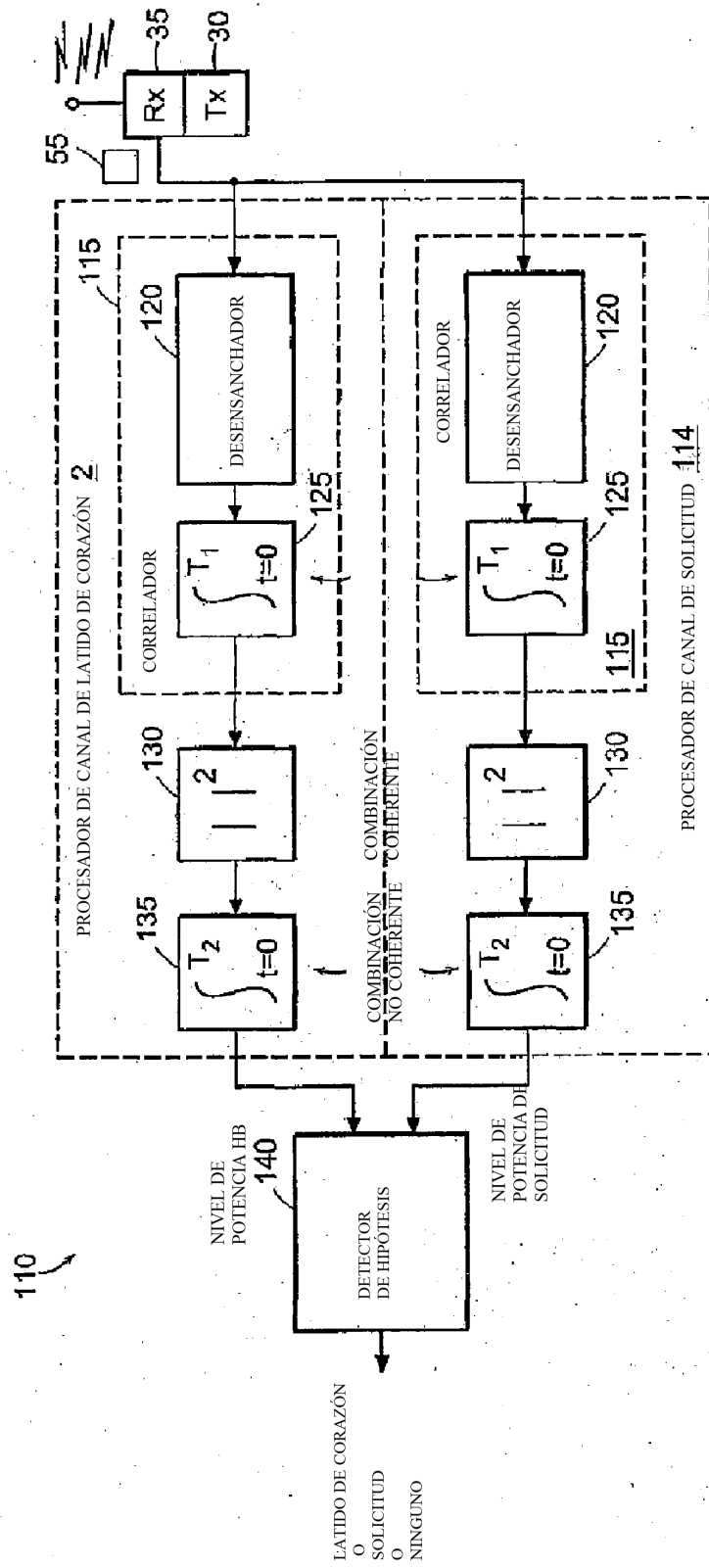


FIG. 2

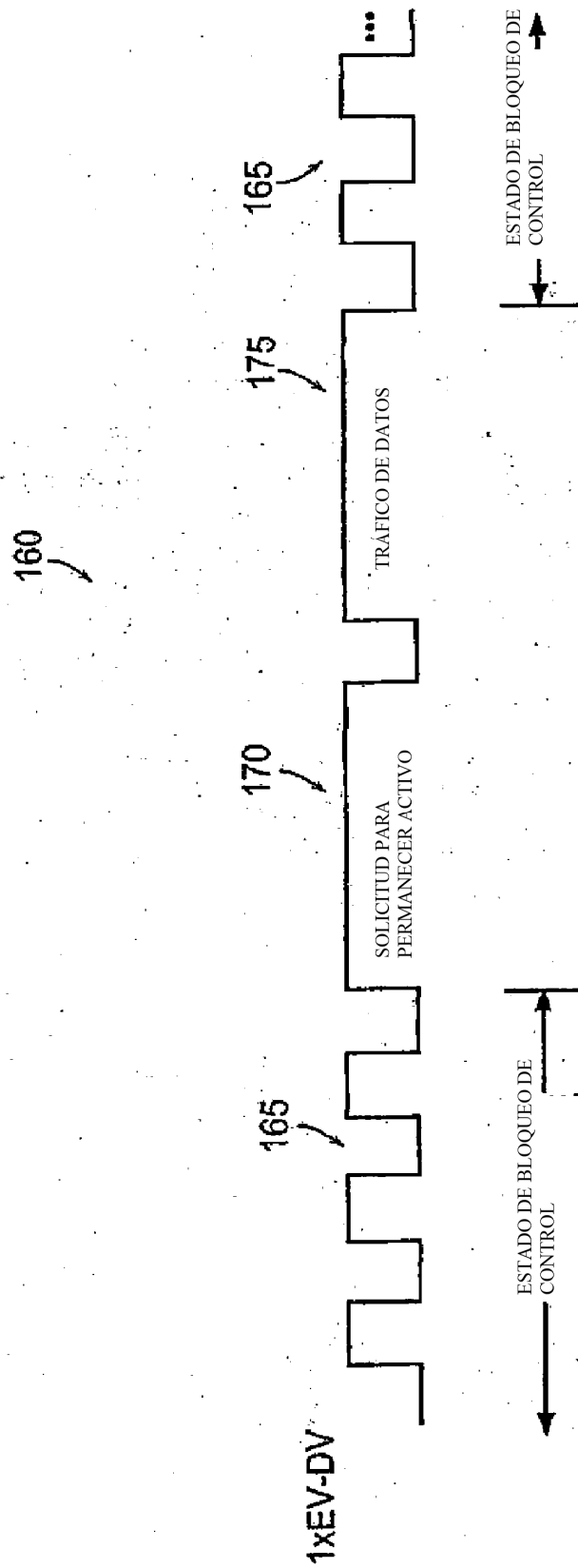


FIG. 3A

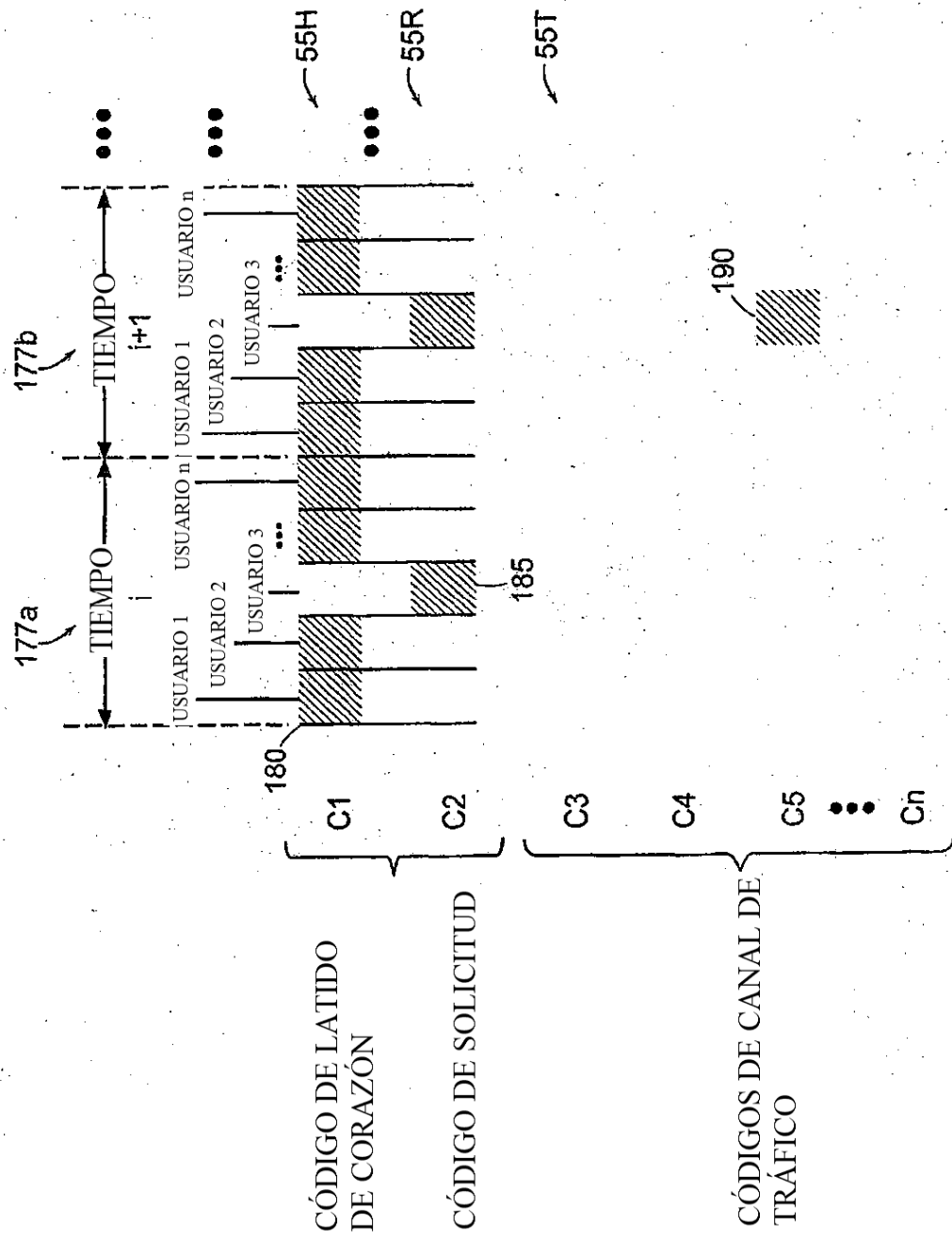


FIG. 3B



FIG. 3C

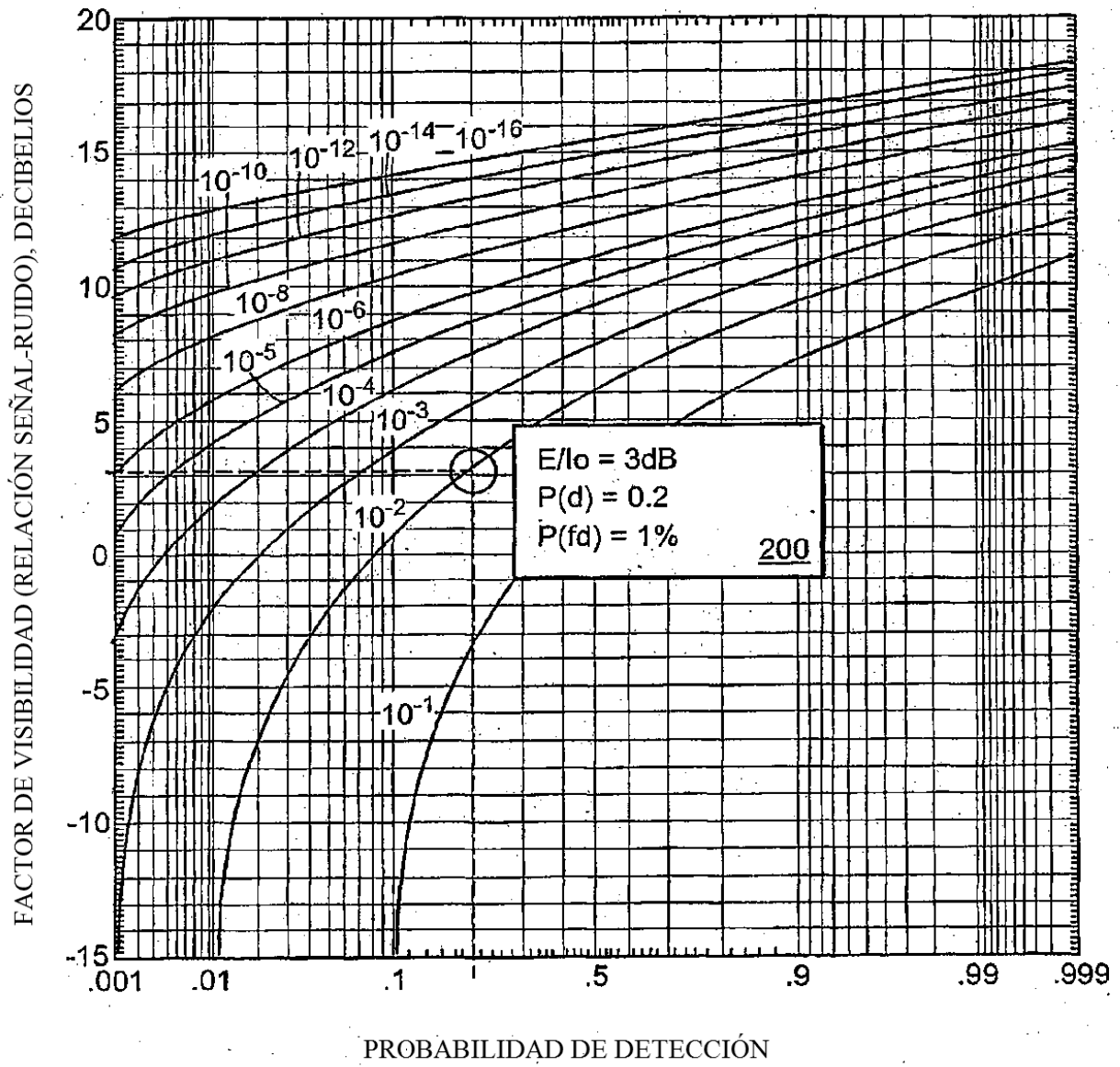


FIG. 4