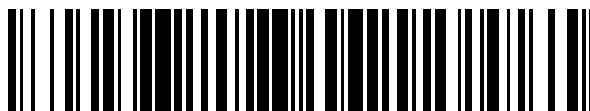


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 436**

51 Int. Cl.:

H04W 88/06 (2009.01)

H04B 1/707 (2011.01)

H04W 74/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2006 PCT/US2006/004124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2006 WO06084241**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2006 E 06720356 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 1849331**

54 Título: **Técnicas para acceder a un sistema de comunicación inalámbrica con capacidad de desconexión**

30 Prioridad:

03.02.2005 US 649959 P

12.07.2005 US 698566 P

16.11.2005 US 282064

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

22.03.2018

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 MOREHOUSE DRIVE

SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US

72 Inventor/es:

REZAIIFAR, RAMIN;

JOSHI, ABHAY, A. y

TURNER, SIMON

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 660 436 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

Técnicas para acceder a un sistema de comunicación inalámbrica con capacidad de desconexión

5 **ANTECEDENTES****II. Campo**

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere en general a la comunicación y, de forma más específica, a técnicas para acceder a, y monitorizar, sistemas de comunicación inalámbrica.

III. Antecedentes

15 **[0002]** Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente desplegados para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, datos en paquetes, vídeo, difusión, mensajería, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de dar soporte a la comunicación con múltiples usuarios, compartiendo los recursos de sistema disponibles. Los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) y sistemas de acceso múltiple accionados por la oportunidad. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de acceso de radio (RAT) tal como CDMA de Banda Ancha o cdma2000, que abarca las normas IS-2000, IS-856 e IS-95. Un sistema de TDMA puede implementar una RAT tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Estas diversas RAT y normas son conocidas en la técnica. El documento WO 2005/002257 divulga un aparato capaz de comunicarse con al menos un primer sistema de comunicación y un segundo sistema de comunicación, multiplexando por división del tiempo un único receptor, que comprende un receptor y un controlador, en el que el controlador está configurado para determinar un intervalo de tiempo protegido para el primer sistema de comunicación, en el que el intervalo de tiempo protegido es un intervalo de tiempo en el que el receptor está sintonizado con el primer sistema de comunicación.

30 **[0003]** Algunos sistemas de comunicación inalámbrica son capaces de proporcionar servicios de voz y datos por paquetes, que pueden denominarse sistemas de "datos y voz". Uno de estos sistemas es un sistema 1xEV-DV ("Datos-Voz de Evolución") que implementa las normas IS-2000 y/o IS-95. Los servicios de voz y datos en paquetes tienen diferentes características. Por ejemplo, el servicio de voz generalmente requiere un grado de servicio (GoS) común para todos los usuarios, así como retrasos relativamente estrictos. Por el contrario, el servicio de datos en paquetes puede tolerar diferentes GoS para diferentes usuarios y retrasos variables. Para prestar soporte a los usuarios tanto de voz como de datos en paquetes, el sistema 1xEV-DV puede asignar primero los recursos del sistema a los usuarios de voz y luego asignar cualquier recurso restante del sistema a los usuarios de datos en paquetes que puedan tolerar retrasos más largos.

40 **[0004]** Algunos sistemas de comunicación inalámbrica están optimizados para el servicio de datos en paquetes, que pueden ser mencionados como sistemas "sólo de datos". Uno de estos sistemas es el sistema 1xEV-DO ("Optimizado por Datos de Evolución") que implementa la norma IS-856. La transmisión de datos por paquetes se caracteriza habitualmente por largos períodos de silencio interrumpidos por ráfagas de tráfico.

45 **[0005]** Un proveedor de servicios puede desplegar múltiples sistemas de comunicación inalámbrica para proporcionar servicios mejorados para sus abonados. Por ejemplo, el proveedor del servicio puede desplegar un sistema 1xEV-DV para proporcionar servicios de voz y datos en paquetes para un área geográfica grande y puede desplegar un sistema 1xEV-DO para proporcionar servicio de datos por paquetes para áreas donde se espera que el uso de datos en paquetes sea alto. Las áreas de cobertura de los dos sistemas generalmente se superponen.

50 **[0006]** Un terminal híbrido puede ser capaz de comunicarse con los sistemas 1xEV-DV y 1xEV-DO. El terminal normalmente puede recibir servicio desde uno de los dos sistemas en cualquier momento dado, según la ubicación del terminal y el servicio deseado. El terminal puede haberse registrado en el sistema 1xEV-DV y puede estar monitorizando este sistema en busca de mensajes de página, y otros. El terminal puede luego intentar acceder al sistema 1xEV-DO para obtener el servicio de datos en paquetes. El terminal ingresará luego a un estado de acceso de 1xEV-DO y realizará una secuencia de tareas para acceder al sistema 1xEV-DO. Durante el tiempo en que el terminal está en el estado de acceso de 1xEV-DO, el terminal generalmente no puede monitorizar el sistema 1xEV-DV para mensajes de página, y otros. En consecuencia, el terminal puede perder una llamada entrante al intentar acceder al sistema 1xEV-DO, lo que es sumamente indeseable.

60 **[0007]** Por lo tanto, existe la necesidad de un aparato y un procedimiento que impidan que una llamada entrante se pierda.

65 **[0008]** Esta necesidad es satisfecha por el aparato según la reivindicación independiente 1, por el procedimiento según la reivindicación independiente 11 y por el artículo de acuerdo a la reivindicación independiente 14.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009]

- 5 La FIG. 1 muestra un despliegue con sistemas 1xEV-DV y 1xEV-DO.
La FIG. 2 muestra una línea cronológica para el canal de paginación en el sistema 1xEV-DV.
La FIG. 3 muestra una línea cronológica para acceder al sistema 1xEV-DO.
La FIG. 4 muestra la monitorización del canal de paginación de 1xEV-DV y el acceso al sistema 1xEV-DO por un terminal convencional.
- 10 La FIG. 5 muestra la transmisión de sondas de acceso con capacidad de desconexión.
La FIG. 6 muestra una línea cronológica para un procedimiento de acceso con capacidad de desconexión.
La FIG. 7 muestra un proceso para acceder al sistema 1xEV-DO con capacidad de desconexión para el sistema 1xEV-DV.
- 15 La FIG. 8 muestra un proceso para acceder a un sistema con capacidad de desconexión.
La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de un terminal híbrido.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 20 **[0010]** La palabra "ejemplar" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso particular o ilustración". No debe considerarse necesariamente que cualquier modo de realización o diseño descritos en el presente documento como "ejemplares" sean preferidos o ventajosos con respecto a otros modos de realización o diseños.
- 25 **[0011]** Las técnicas para acceder a un primer sistema de comunicación (por ejemplo, un sistema 1xEV-DO) con capacidad de desconexión para un segundo sistema de comunicación (por ejemplo, un sistema 1xEV-DV) se describen en este documento. Para mayor claridad, estas técnicas se describen específicamente a continuación para un sistema 1xEV-DV y un sistema 1xEV-DO.
- 30 **[0012]** En un modo de realización preferido, el terminal determina un intervalo de tiempo protegido para una sonda (solicitud) de acceso a enviar al primer sistema y un tiempo de inicio para el envío de la sonda de acceso, de tal manera que el intervalo de tiempo protegido no se superponga a un intervalo de desconexión en el cual el terminal será desconectado del primer sistema. El terminal luego envía la sonda de acceso al primer sistema a la hora de inicio.
- 35 **[0013]** En un modo de realización, el terminal transmite al menos una sonda de acceso con el fin de acceder al primer sistema y puede que tenga que esperar un lapso pseudo-aleatorio entre sondeos de acceso. El terminal también puede necesitar sintonizar su receptor al segundo sistema en ciertos intervalos de tiempo, que se denominan intervalos de desconexión, para recibir mensajes de paginación, y otros, y/o realizar otras tareas.
- 40 **[0014]** Para acceder al primer sistema, el terminal determina un tiempo de transmisión para una sonda de acceso y un tiempo de respuesta esperada para un acuse de recibo, desde el primer sistema, para la sonda de acceso. El terminal luego determina un intervalo de tiempo protegido para la sonda de acceso en función del tiempo de transmisión y/o del tiempo de respuesta esperada. El intervalo de tiempo protegido es el intervalo de tiempo en el que el receptor está sintonizado con el primer sistema y puede ser igual al tiempo de respuesta esperada o al tiempo de transmisión más el tiempo de respuesta esperada. El terminal determina entonces una hora de inicio (por ejemplo, un ciclo de inicio de canal de acceso) para enviar la sonda de acceso, de modo que el intervalo de tiempo protegido no se superponga a un intervalo de desconexión en el que el terminal ha de sintonizarse con el segundo sistema, por ejemplo, para monitorizar un canal de paginación. Este tiempo de inicio puede establecerse inicialmente en el final de una sonda de acceso anterior más un lapso de espera pseudo-aleatoria. Este tiempo de inicio se puede adelantar o retrasar en el tiempo, si es necesario, durante un lapso seleccionado de modo que el intervalo de tiempo protegido no se superponga con el intervalo de desconexión. El terminal luego envía la sonda de acceso al primer sistema a la hora de inicio. El terminal puede sintonizar el segundo sistema antes del intervalo de desconexión, realizar cualquier tarea requerida en el segundo sistema y luego sintonizar de nuevo el primer sistema al final del intervalo de desconexión. El terminal puede enviar cada sonda subsiguiente de manera similar.
- 55 **[0015]** La FIG. 1 muestra un despliegue ejemplar 100 por el cual un sistema 1xEV-DO se superpone a un sistema 1xEV-DV. El sistema 1xEV-DV incluye un cierto número de estaciones base 110 que proporcionan servicios de voz y datos en paquetes para los terminales 130 ubicados dentro del área de cobertura de estas estaciones base. De forma similar, el sistema 1xEV-DO incluye varias estaciones base 120 que proporcionan servicios de datos en paquetes para los terminales 130 ubicados dentro de las áreas de cobertura de estas estaciones base. Las estaciones base 110 y 120 pueden estar ubicadas en sedes diferentes o co-situadas en las mismas sedes. Un controlador de estación base (BSC) 142 se acopla a las estaciones base 110 y proporciona coordinación y control para estas estaciones base. De manera similar, un BSC 144 se acopla a las estaciones base 120 y proporciona coordinación y control para estas estaciones base. Los BSC 142 y 144 pueden acoplarse adicionalmente a una entidad de red 140 que da soporte a la comunicación entre el sistema 1xEV-DV y el sistema 1xEV-DO.
- 60
- 65

[0016] En general, una estación base (terminología de 1xEV-DV) es una estación fija utilizada para la comunicación con los terminales, y también puede ser llamada punto de acceso (terminología de 1xEV-DO), Nodo B (terminología de W-CDMA), estación transceptora base (BTS), o con alguna otra terminología. Un terminal puede ser fijo o móvil, y también se puede llamar estación móvil (terminología de 1xEV-DV), terminal de acceso (terminología de 1xEV-DO), equipo de usuario (terminología de W-CDMA), dispositivo inalámbrico, unidad de abonado, o con alguna otra terminología. En la descripción siguiente, el término "estación base" se usa para una estación fija y el término "terminal" se usa para un dispositivo inalámbrico que se comunica con la estación fija.

[0017] En la FIG. 1, una línea continua con flechas en ambos extremos indica la comunicación entre un terminal y una estación base. Una línea punteada con una flecha en un extremo indica la recepción de señal piloto y/o señalización por parte de un terminal desde una estación base. Un terminal puede comunicarse con una o más estaciones base en el enlace directo y/o el enlace inverso en cualquier momento dado. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base.

[0018] Un terminal híbrido puede haberse registrado en el sistema 1xEV-DV y puede funcionar en un estado inactivo cuando el terminal no está intercambiando activamente datos con cualquier estación base en el sistema 1xEV-DV. En el estado inactivo, el terminal monitoriza habitualmente un canal de paginación (PCH) desde el sistema 1xEV-DV en cuanto a los mensajes aplicables al terminal. Dichos mensajes pueden incluir mensajes de paginación que alertan al terminal sobre la presencia de una llamada entrante, y mensajes de sobrecarga que llevan información del sistema, y otra información, para el terminal.

[0019] En las normas IS-2000 e IS-95, el canal de paginación se divide en ranuras del PCH. Cada ranura del PCH tiene una duración de 80 milisegundos (ms). A un terminal se le asigna una ranura del PCH en cada ciclo de ranura de T_{SC} segundos, que se da de la siguiente manera:

$$T_{SC} = 1,28 \times 2^{SCI}, \quad \text{Ec. (1)}$$

donde SCI es un índice de ciclo de intervalo que es aplicable al terminal y que puede ser negociado entre el terminal y el sistema. El SCI puede variar entre -4 y +7, y el ciclo de ranura puede variar entre 80 ms y 163,84 segundos, respectivamente. Cada ciclo de ranura contiene 16×2^{SCI} ranuras del PCH que tienen índices asignados entre 1 y 16×2^{SCI} . Al terminal se le asigna un índice específico de ranura del PCH que se determina mediante información de identificación para el terminal. Esta información de identificación puede ser un Identificador Internacional de Abonado Móvil (IMSI) que es único para cada terminal, un Número de Identificación Móvil (MIN), un Número de Serie Electrónico (ESN), un Identificador de Abonado Móvil Temporal (TMSI), etc. El índice de ranura del PCH para el terminal es fijo, y cada ranura del PCH con ese índice de ranura se denomina ranura de paginación asignada. El terminal procesa la ranura de paginación asignada en cada ciclo de ranura, ya que un mensaje puede enviarse al terminal en esta ranura de paginación.

[0020] La FIG. 2 muestra una línea cronológica para el procesamiento del canal de paginación por un terminal en el sistema 1xEV-DV. Para conservar la energía de la batería en el estado inactivo, el terminal puede funcionar en una modalidad ranurada, donde (1) el sistema 1xEV-DV envía mensajes al terminal solamente en las ranuras de paginación asignadas y (2) el terminal monitoriza el canal de paginación en cuanto a mensajes durante las ranuras de paginación asignadas. En la modalidad ranurada, el terminal pasa desde un estado de reposo a un estado de vigilia antes de la ranura de paginación asignada en cada ciclo de ranura, supervisa el canal de paginación y realiza otras funciones para mantener el enlace de comunicación con el sistema 1xEV-DV. El tiempo de vigilia indica el lapso cuando el terminal se encuentra en el estado de vigilia y el tiempo de reposo indica el lapso cuando el terminal se encuentra en el estado de reposo. Por lo general, el tiempo de vigilia abarca la ranura de paginación asignada, los tiempos necesarios de configuración y de calentamiento para los circuitos dentro del terminal y la sobrecarga del software y el tiempo de "limpieza". Los inicios del tiempo de vigilia para las ranuras consecutivas de paginación asignadas están separados por T_{SC} segundos.

[0021] Un terminal híbrido puede funcionar en ambos sistemas 1xEV-DO y 1xEV-DV, por multiplexado por división del tiempo de un único receptor. El terminal híbrido puede mantener una conexión activa con el sistema 1xEV-DO para obtener el servicio de datos en paquetes y monitorizar el canal de paginación en el sistema 1xEV-DV. Esto se puede lograr (1) deteniendo temporalmente la conexión de 1xEVDO antes de cada ranura de paginación asignada en el sistema 1xEV-DV, (2) sintonizando el receptor con el sistema 1xEV-DV para recibir el canal de paginación y (3) sintonizando el receptor de nuevo al sistema 1xEV-DO y reanudando la conexión de 1xEVDO después de procesar el canal de paginación de 1xEV-DV. Como la conexión de 1xEVDO se basa en ráfagas asíncronas de datos, las detenciones temporales y las reanudaciones de la conexión de 1xEVDO pasan prácticamente desapercibidas para el usuario o las aplicaciones que se ejecutan en el terminal. Usando tales técnicas, el terminal híbrido puede funcionar en el sistema de 1xEVDO con un impacto mínimo en la monitorización del canal de paginación de 1xEV-DV.

[0022] El funcionamiento descrito anteriormente es para un caso en el que el terminal híbrido ya ha accedido al sistema de 1xEV-DO y ha establecido una conexión activa con el sistema de 1xEV-DO. Convencionalmente, el

terminal no puede monitorizar el canal de paginación mientras se intenta acceder al sistema de 1xEV-DO. La razón de esto es que el terminal necesita realizar una secuencia de tareas de críticas en el tiempo para acceder al sistema de 1xEV-DO, y la desconexión del receptor para monitorizar el canal de paginación puede interrumpir esta secuencia de tareas, como se describe a continuación.

[0023] El terminal ingresa a un estado de acceso de 1xEVDO y realiza un procedimiento de acceso con el fin de acceder al sistema de 1xEVDO. Para el procedimiento de acceso, el terminal transmite una o más sondas de acceso al sistema de 1xEV-DO. El sistema de 1xEV-DO responde con un mensaje de acuse de recibo del canal de acceso (ACAck) que confirma la recepción exitosa de una sonda de acceso desde el terminal. La norma IS-856 especifica la manera en que se pueden transmitir las sondas de acceso.

[0024] En la norma IS-856, las sondas de acceso se transmiten en un canal de acceso al sistema de 1xEV-DO. El canal de acceso se divide en ciclos de canales de acceso, teniendo cada ciclo de canal de acceso una duración configurable de N_{acd} ranuras. Cada ranura tiene una duración de 1,667 milisegundos (ms) y es identificada por la hora del sistema T_{sys_s} , que se da en unidades de ranuras. Los ciclos del canal de acceso comienzan en ranuras en las que $T_{sys_s} \bmod N_{acd} = 0$, donde mod indica una operación de módulo. Una sonda de acceso solo se puede transmitir a partir de un nuevo ciclo del canal de acceso, pero puede abarcar uno o múltiples ciclos del canal de acceso.

[0025] En IS-856, no se permite ninguna transmisión en el enlace inverso durante intervalos de silencio designados, que se producen periódicamente. Cada intervalo de silencio tiene una duración configurable de N_{SI} tramas. Cada trama tiene una duración de 26,67 ms (o 16 intervalos) y se identifica por la hora del sistema T_{sys_f} , que se da en unidades de tramas. Los intervalos de silencio comienzan en las tramas en las que $T_{sys_f} \bmod (2048 \times 2^{N_{SI}} - 1) = 0$.

[0026] La FIG. 3 muestra una línea cronológica para acceder al sistema de 1xEV-DO, que se denomina línea cronológica de la sonda de acceso. Un terminal puede transmitir hasta N_s secuencias de sonda de acceso al sistema de 1xEV-DO y puede transmitir hasta N_p sondas de acceso para cada secuencia de sondeo de acceso, donde N_p y N_s son parámetros configurables.

[0027] El terminal realiza una prueba de persistencia antes de iniciar la primera secuencia de sonda de acceso. La prueba de persistencia se usa para controlar la congestión en el canal de acceso. Para la prueba de persistencia, el terminal genera un número pseudo-aleatorio x entre 0 y 1, compara x con un valor de umbral q y declara éxito si x es menor que q , donde q es un parámetro configurable para cada clase de terminales. El terminal puede iniciar la transmisión de las sondas de acceso si la prueba de persistencia tiene éxito o si fallan 4 / q pruebas de persistencia consecutivas.

[0028] Después de pasar la prueba de persistencia, el terminal transmite la primera sonda de acceso en el canal de acceso y luego queda a la escucha de un mensaje de ACAck desde el sistema de 1xEV-DO. Si no se recibe un mensaje ACAck, entonces el terminal espera durante un lapso aleatorio de T_p ranuras, contando desde el final de la sonda de acceso anterior. Este lapso de espera aleatoria T_p también se denomina retroceso entre sondas y se calcula de la siguiente manera. El terminal inicialmente fija una variable y_{total} en cero. El terminal genera un número entero y pseudo-aleatorio y que se distribuye uniformemente entre 0 y N_{pbo} , donde N_{pbo} es el lapso máximo de espera (en unidades de duración del canal de acceso) entre las sondas de acceso. El terminal actualiza la variable y_{total} como $y_{total} = y_{total} + y$, y luego calcula la duración de espera aleatoria T_p de la siguiente manera:

$$T_p = T_{ack_max} + y_{total} \times N_{acd}, \quad \text{Ec. (2)}$$

donde T_{ack_max} es la cantidad máxima de tiempo para esperar un mensaje ACAck antes de enviar otra sonda de acceso. T_{ack_max} tiene 128 ranuras en la norma IS-856.

[0029] El terminal determina entonces el intervalo de tiempo en el que se transmitirá la segunda sonda de acceso. Si este intervalo de transmisión de sonda se superpone a un intervalo de silencio, entonces el terminal transmite la sonda de acceso después del intervalo de silencio. Esto se logra generando un nuevo número pseudo-aleatorio y , sumando este nuevo y al y_{total} actual y calculando la nueva duración de espera aleatoria T_p . El terminal continúa aumentando la duración de la espera hasta que el intervalo de transmisión de la sonda no se solape con el intervalo de silencio. El terminal transmite entonces las ranuras T_p de la segunda sonda de acceso después del final de la primera sonda de acceso.

[0030] El terminal transmite cada sonda de acceso posterior en la primera secuencia de sonda de acceso de la misma manera, es decir, transmite la sonda de acceso, queda a la escucha de un mensaje de ACAck, espera un lapso aleatorio y transmite otra sonda de acceso. El terminal puede transmitir hasta N_p sondas de acceso para la primera secuencia de sonda de acceso.

[0031] Si el terminal transmite todas las N_p sondas de acceso para la primera secuencia de sonda de acceso y no recibe un mensaje de ACAck, entonces el terminal espera un lapso aleatorio de T_s ranuras antes de comenzar una

segunda secuencia de sonda de acceso. El lapso de espera aleatorio T_s también se denomina retroceso inter-secuencia y se calcula de manera similar al lapso de espera aleatoria entre sondas T_p , excepto porque el número pseudo-aleatorio y se distribuye de manera uniforme entre 0 y N_{sbo} , donde N_{sbo} es el lapso máximo de espera entre las secuencias de sonda de acceso. El terminal luego transmite la segunda secuencia de la sonda de acceso de la misma manera que la primera secuencia de la sonda de acceso. El terminal puede transmitir hasta N_s secuencias de sonda de acceso para el procedimiento de acceso.

[0032] Para el procedimiento de acceso, el terminal continúa transmitiendo sondas de acceso, una a la vez, hasta que o bien (1) un mensaje de ACAck se recibe desde el sistema de 1xEV-DO o (2) se ha transmitido el número máximo de sondas de acceso. Para el ejemplo mostrado en la FIG. 3, el terminal recibe un mensaje ACAck T_{ack} ranuras después de enviar la tercera sonda de acceso en la segunda secuencia de sonda de acceso. El terminal deja de transmitir las sondas de acceso al recibir este mensaje ACAck. Si el terminal ha enviado el número máximo de secuencias de sonda de acceso y todavía no recibe un mensaje ACAck dentro de las T_{ack_max} ranuras después de la última sonda de acceso, entonces el terminal sale del estado de acceso de 1xEV-DO con una indicación de falla.

[0033] El procedimiento de acceso descrito anteriormente indica que el terminal lleva a cabo una secuencia de tareas críticas en el tiempo para la línea cronológica de la sonda de acceso. El terminal no puede desconectarse del receptor para monitorizar el canal de paginación sin interrumpir perturbar esta línea cronológica de la sonda de acceso. El terminal no puede desconectarse para el sistema durante las ranuras de paginación asignadas, debido a (1) la naturaleza aleatoria de las duraciones de espera entre sondas T_p y las duraciones de espera entre secuencias T_s , y (2) la naturaleza asíncrona del mensaje ACAck desde el sistema de 1xEV-DO.

[0034] La FIG. 4 muestra la monitorización del canal de paginación 1xEV-DV y el acceso al sistema de 1xEV-DO por parte de un terminal híbrido convencional. El terminal convencional detiene la monitorización del canal de paginación antes de ingresar al estado de acceso de 1xEV-DO en el momento T_a y reanuda la monitorización del canal de paginación después de completar el procedimiento de acceso y salir del estado de acceso de 1xEV-DO en el momento T_b . El terminal convencional puede perder mensajes de paginación mientras está en el estado de acceso de 1xEV-DO si la ranura de paginación asignada cae entre los momentos T_a y T_b , como se muestra en la FIG. 4.

[0035] La línea cronológica de la sonda de acceso puede ser modificada para permitir que un terminal híbrido realice tareas entre sistemas mientras accede al sistema de 1xEV-DO. Tales tareas entre sistemas pueden incluir monitorizar el canal de paginación en otro sistema (por ejemplo, el sistema), realizar mediciones piloto, recibir señalización o realizar alguna otra tarea en otra frecuencia y / u otro sistema, etc. La modificación de la línea cronológica de la sonda de acceso, como se describe a continuación, afecta mínimamente al funcionamiento del terminal híbrido para el acceso al sistema de 1xEV-DO y es imperceptible para el sistema de 1xEV-DO.

[0036] En un modo de realización de la línea cronológica de la sonda de acceso modificada, el terminal determina un intervalo total de sondeo para una sonda de acceso a enviar al sistema de 1xEV-DO, de la siguiente manera:

$$T_{total} = T_{ab} + \check{T}_{ack} \quad , \quad \text{Ec. (3)}$$

donde T_{ap} es el tiempo de transmisión para la sonda de acceso;

\check{T}_{ack} es un tiempo estimado de respuesta para un mensaje ACAck desde el sistema de 1xEV-DO para la sonda de acceso; y

T_{total} es el intervalo de sondeo total.

Como se muestra en la ecuación (3), el intervalo de sondeo total incluye el tiempo de transmisión para la sonda de acceso más el tiempo estimado de respuesta para el mensaje ACAck desde el sistema de 1xEV-DO. La norma IS-856 requiere que una estación base envíe un mensaje ACAck dentro de las 96 ranuras de la recepción de una sonda de acceso. La norma IS-856 requiere que un terminal espere como máximo 128 ranuras antes de enviar otra sonda de acceso. El tiempo estimado de respuesta \check{T}_{ack} se puede fijar en un valor entre 96 y 128 ranuras (es decir, $128 \geq \check{T}_{ack} \geq 96$) o en algún otro valor. El valor para \check{T}_{ack} se puede determinar en base a mediciones de campo, simulación por ordenador, etc.

[0037] El terminal transmite la sonda de acceso de tal manera que el intervalo total de sondeo no se solape con un intervalo de desconexión, que es un intervalo de tiempo en el que el terminal necesita sintonizar el receptor en otro sistema. El intervalo de desconexión puede corresponder a una ranura de paginación asignada en el sistema, a una transmisión piloto o de señalización desde otro sistema, o a algún otro suceso. El terminal transmite la sonda de acceso comenzando en un ciclo de canal de acceso que satisface el criterio de transmisión de sondeo, que no superpone el intervalo total de sondeo con un intervalo de desconexión. Este ciclo de inicio de canal de acceso se puede determinar de varias maneras.

[0038] En un primer esquema para la determinación del ciclo inicial de canal de acceso, el terminal determina primero la duración de espera aleatoria (si existe) para la sonda de acceso en la forma normal, como se especifica en la norma IS-856 y se ha descrito anteriormente. El terminal luego determina si alguna parte del intervalo de

sondeo total se superpone a un intervalo de desconexión. Si la respuesta es sí, entonces el terminal retrasa o adelanta la transmisión de la sonda de acceso de modo que el intervalo de sondeo total no se superponga a un intervalo de desconexión.

5 **[0039]** Para la primera sonda de acceso en la primera secuencia de sondeo de acceso, el terminal puede transmitir esta sonda de acceso en el ciclo de canal de acceso inmediatamente después del intervalo de desconexión. Para cada sondeo de acceso posterior en la primera secuencia de sondeo de acceso, el terminal puede añadir N_a ranuras a la duración de espera aleatoria T_p , donde se selecciona N_a de modo que el intervalo total de sondeo no se solape con el intervalo de desconexión. N_a puede ser el número mínimo de ranuras que cumplen el criterio de transmisión de la sonda. Como alternativa, si $T_p > T_{ack_max} + T_{total}$, entonces el terminal puede restar N_b ranuras a la duración de espera aleatoria T_p , donde N_b se selecciona de forma que el intervalo de sondeo total no se superponga con el intervalo de desconexión. Para la primera sonda de acceso en cada secuencia posterior de sondeo de acceso, el terminal puede añadir N_a ranuras a la duración de espera aleatoria entre secuencias T_s o restar, alternativamente, N_b ranuras a T_s de modo que el intervalo de sondeo total no se solape con el intervalo de desconexión. Cada sonda de acceso posterior puede transmitirse de la misma manera.

10 **[0040]** La **FIG. 5** muestra la transmisión de sondas de acceso con capacidad de desconexión. El terminal transmite una primera sonda de acceso en el momento T_1 y no recibe un mensaje ACK para esta sonda de acceso. El terminal determina entonces una duración de espera aleatoria T_w para una segunda sonda de acceso, donde T_w puede ser T_s o bien T_p . El siguiente terminal determina el intervalo total de sondeo T_{total} para la segunda sonda de acceso, como se muestra en la ecuación (3). Este intervalo de sondeo total se produce entre los momentos T_4 y T_7 , donde T_4 está T_w ranuras después del final de la primera sonda de acceso en el momento T_2 . El terminal necesita desconectarse entre los momentos T_6 y T_8 , que es el intervalo de desconexión. Dado que el intervalo total de sondeo se solapa con el intervalo de desconexión entre los momentos T_6 y T_7 , el terminal puede retrasar o bien acelerar la transmisión de la segunda sonda de acceso.

20 **[0041]** Para retrasar la transmisión de la segunda sonda de acceso, el terminal añade N_a ranuras a la duración de espera aleatoria T_w , donde N_a se selecciona de tal manera que $T_2 + T_w + N_a \geq T_8$. La duración de la espera se convierte entonces en $T_{wa} = T_w + N_a$. El terminal puede desconectarse hacia otro sistema en el momento T_6 , realizar la tarea necesaria, conectarse de nuevo al sistema de 1xEV-DO en el momento T_8 , y transmitir la segunda sonda de acceso en el momento T_9 , que está después del momento T_8 .

30 **[0042]** Para acelerar la transmisión de la segunda sonda de acceso, el terminal resta N_b ranuras al lapso de espera aleatoria T_w , donde se selecciona N_b de modo que $T_2 + T_w - N_b + T_{total} \leq T_6$. El terminal transmite entonces la segunda sonda de acceso en el momento T_3 , que está $T_w - N_b$ ranuras después del final de la primera sonda de acceso y está al menos T_{total} antes del inicio del intervalo de desconexión en el momento T_6 . El terminal completa la transmisión de la segunda sonda de acceso y la espera del mensaje ACK en el momento T_5 , que está antes del momento T_6 . El terminal puede entonces desconectarse hacia otro sistema en el momento T_6 , realizar la tarea necesaria y sintonizar de nuevo con el sistema de 1xEV-DO en el momento T_8 .

35 **[0043]** En un segundo esquema para la determinación del ciclo inicial de canal de acceso, el terminal retrasa la transmisión de la primera sonda de acceso y determina la duración de espera aleatoria para cada sonda de acceso posterior, teniendo en cuenta un intervalo de desconexión, de manera similar a un intervalo de silencio. Para la primera sonda de acceso en la primera secuencia de sondeo de acceso, el terminal puede transmitir esta sonda de acceso comenzando en el ciclo del canal de acceso inmediatamente después de cualquier intervalo de silencio y cualquier intervalo de desconexión. Para cada sonda de acceso posterior en la primera secuencia de sondeo de acceso, el terminal genera un número pseudo-aleatorio y y calcula la duración de espera aleatoria T_p , como se muestra en la ecuación (2). El terminal luego determina si (1) el intervalo de transmisión de la sonda se superpone con un intervalo de silencio o (2) el intervalo de sondeo total se superpone a un intervalo de desconexión. Si cualquiera de las condiciones (1) o (2) es verdadera, entonces el terminal genera un nuevo número pseudo-aleatorio y , suma este nuevo y al y actual $total$ y calcula la nueva duración de espera aleatoria T_p . El terminal continúa aumentando la duración de espera T_p hasta que (a) el intervalo de transmisión de la sonda no se superponga a un intervalo de silencio y (b) el intervalo de sondeo total no se superponga a un intervalo de desconexión. El terminal transmite entonces las próximas T_p ranuras de sondeo de acceso después del final del sondeo de acceso anterior.

40 **[0044]** El terminal calcula la duración de espera aleatoria T_s entre las secuencias de sondeo de acceso de la misma manera. El terminal continúa aumentando la duración de espera T_s hasta que (a) el intervalo de transmisión de la sonda no se superponga a un intervalo de silencio y (b) el intervalo de sondeo total no se superponga a un intervalo de desconexión. El terminal luego transmite la primera sonda de acceso en las ranuras de la nueva secuencia T_s después del final de la última sonda de acceso en la secuencia anterior.

50 **[0045]** El segundo esquema da como resultado la transmisión retardada de una sonda de acceso si el intervalo total de sondeo se solapa con un intervalo de desconexión. Sin embargo, la sonda de acceso se transmite comenzando en un ciclo de canal de acceso que es algún número pseudo-aleatorio de ranuras desde el final del intervalo de desconexión, en lugar de en el ciclo del canal de acceso inmediatamente después del final del intervalo de desconexión.

[0046] La **FIG. 6** muestra un ejemplo para acceder al sistema de 1xEV-DO y monitorizar el canal de paginación por parte de un terminal híbrido con la línea cronológica de la sonda de acceso modificada. En la primera secuencia de sonda de acceso, el terminal transmite las sondas de acceso primera y segunda de la manera normal y no recibe un mensaje ACK. Para la tercera sonda de acceso, el terminal determina la duración de espera aleatoria T_p y el intervalo de sondeo total, toma nota de que el intervalo de sondeo total se superpone al intervalo de desconexión y retrasa por tanto la transmisión de la tercera sonda de acceso en N_a ranuras. La transmisión de la sonda de acceso sin el retardo se muestra mediante un cuadro discontinuo en la **FIG. 6**. Retrasar la transmisión de la tercera sonda de acceso permite que el terminal se desconecte para supervisar el canal de paginación. La transmisión de las sondas de acceso posteriores procede de la manera normal sin la necesidad de retrasar ninguna de estas sondas de acceso.

[0047] Como se muestra en la **FIG. 6**, la línea cronológica de la sonda de acceso modificada permite que el terminal se desconecte y monitorice otro sistema con una breve interrupción en el procedimiento de acceso. Sin la capacidad de desconexión, el terminal no podría monitorizar el canal de paginación de 1xEV-DV durante el acceso al sistema de 1xEV-DO, y puede perder mensajes de paginación. La capacidad de desconexión puede reducir significativamente la tasa de páginas perdidas debido al acceso al sistema de 1xEVDO.

[0048] Para el modo de realización descrito anteriormente, una sonda de acceso se transmite de tal manera que el intervalo total de sondeo no se solape con cualquier parte de un intervalo de desconexión. Esta restricción puede relajarse si el terminal no necesita transmitir al sistema de 1xEV-DV y solo necesita multiplexar por división del tiempo el receptor entre la monitorización del sistema de 1xEV-DV para mensajes de paginación y del sistema de 1xEV-DO para un mensaje ACK.

[0049] En otro modo de realización de la línea cronológica de sondeo de acceso modificada, el terminal transmite una sonda de acceso de tal manera que el tiempo de respuesta esperado no se solape con un intervalo de desconexión. Para este modo de realización, el tiempo de transmisión de la sonda puede solaparse con un intervalo de desconexión, puesto que el terminal puede transmitir al sistema de 1xEV-DO y recibir simultáneamente desde el sistema de 1xEV-DV. Para el ejemplo de transmisión retardada de sonda de acceso que se muestra en la **FIG. 5**, la segunda sonda de acceso puede transmitirse comenzando antes del momento T_8 y acabando en, o después de, el momento T_9 .

[0050] En la descripción anterior, el terminal retrasa o acelera la transmisión de una sonda de acceso si el intervalo de sondeo total (o el tiempo de respuesta esperada) se solapa con un intervalo de desconexión. El terminal también puede finalizar el procedimiento de acceso y salir del estado de acceso de 1xEVDO si el intervalo de desconexión supera una duración predeterminada (por ejemplo, 500 ms). El terminal puede proporcionar una indicación de fallo al salir del estado de acceso de 1xEVDO.

[0051] La **FIG. 7** muestra un proceso 700 realizado por un terminal híbrido para acceder al sistema de 1xEV-DO con capacidad de desconexión. El proceso 700 es para el modo de realización en el que el terminal retrasa o acelera la transmisión de una sonda de acceso de manera que el intervalo de sondeo total no se solape con un intervalo de desconexión.

[0052] Inicialmente, el terminal fija en uno una variable s para la secuencia de la sonda de acceso actual y en uno una variable p para la sonda de acceso actual (bloque 710). Antes de comenzar una nueva secuencia de sonda de acceso, el terminal realiza una prueba de persistencia (bloque 712). A continuación, se toma una determinación en cuanto a si (1) la prueba de persistencia tiene éxito o si (2) el número de pruebas consecutivas de persistencia no exitosas supera $4/q$ (bloque 714). Si ambas condiciones son falsas y la respuesta es 'No' para el bloque 714, entonces el terminal regresa al bloque 712 para realizar otra prueba de persistencia. De lo contrario, si cualquiera de las condiciones es verdadera y la respuesta es 'Sí' para el bloque 714, entonces el terminal avanza al bloque 720 y comienza la nueva secuencia de la sonda de acceso.

[0053] Antes de la transmisión de una nueva sonda de acceso, el terminal determina un ciclo inicial de canal de acceso para el envío de la sonda de acceso, de tal manera que el intervalo total de sondeo no se solape con un intervalo de desconexión (bloque 720). Este ciclo inicial de canal de acceso se puede determinar basándose en el primer o segundo esquema descrito anteriormente, o de alguna otra manera. El terminal luego envía la nueva sonda de acceso al ciclo inicial de acceso de canal (bloque 722). Después de transmitir la sonda de acceso, el terminal espera un mensaje ACK. Si se recibe un mensaje ACK, como se determina en el bloque 724, entonces el terminal termina el procedimiento de acceso con una indicación de éxito (bloque 726). De lo contrario, si no se recibe un mensaje ACK después de T_{ack} ranuras desde el final de la sonda de acceso, entonces se toma una determinación en cuanto a si se ha enviado el número máximo de sondas de acceso para la secuencia actual de sondeo de acceso, es decir, si $p = N_p$ (bloque 730). Si la respuesta es 'No', entonces se incrementa la variable p (bloque 732). El terminal determina entonces la duración de la espera aleatoria entre sondeos T_p y espera esta duración (bloque 734). El terminal luego regresa al bloque 720 para transmitir una nueva sonda de acceso para la secuencia actual de sondeo de acceso.

[0054] Si se ha enviado el número máximo de sondas de acceso para la secuencia actual de sondeo de acceso y la respuesta es 'Sí' para el bloque 730, entonces se toma una determinación en cuanto a si se ha enviado el número máximo de secuencias de sondeo de acceso, es decir, si $s = N_s$ (bloque 740). Si la respuesta es 'No', entonces se incrementa la variable s (bloque 742). El terminal luego determina el lapso de espera aleatoria entre secuencias T_s y espera durante este lapso (bloque 744). El terminal luego regresa al bloque 712 para realizar una prueba de persistencia antes de iniciar una nueva secuencia de sondeo de acceso. De vuelta en el bloque 740, si se ha enviado el número máximo de secuencias de sondeo de acceso y la respuesta es 'Sí', entonces el terminal finaliza el procedimiento de acceso con una indicación de fallo (bloque 746).

[0055] Para mayor claridad, las técnicas de acceso con capacidad de desconexión se han descrito específicamente para los sistemas de 1xEV-DO y 1xEV-DV. Estas técnicas se pueden usar para otros sistemas de comunicación inalámbrica, tales como, por ejemplo, un sistema de W-CDMA, un sistema de GSM, una red de área local inalámbrica (WLAN) tal como una red IEEE 802.11, un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), etc. Estas técnicas permiten que un terminal acceda a un sistema mientras realiza tareas para uno o más sistemas diferentes. Por ejemplo, el terminal puede acceder al sistema de 1xEV-DO mientras monitoriza un canal de paginación en el sistema de 1xEV-DV, realiza una medición piloto en un sistema de W-CDMA y/o un sistema de GSM, etc.

[0056] La FIG. 8 muestra un proceso 800 realizado por un terminal híbrido para acceder a un primer sistema de comunicación (por ejemplo, un sistema de 1xEV-DO) con capacidad de desconexión hacia un segundo sistema de comunicación (por ejemplo, un sistema de 1xEV-DV). El terminal determina un tiempo de transmisión para que se envíe una sonda de acceso al primer sistema (bloque 810) y un tiempo de respuesta esperada para un acuse de recibo, desde el primer sistema, para la sonda de acceso (bloque 812). El terminal luego determina un intervalo de tiempo protegido para la sonda de acceso, en función del tiempo de transmisión y/o del tiempo de respuesta esperada (bloque 814). El intervalo de tiempo protegido es el intervalo de tiempo en el que el receptor está sintonizado con el primer sistema, y puede estar entre (1) el tiempo de respuesta esperada y (2) el tiempo de transmisión más el tiempo de respuesta esperada.

[0057] El terminal determina entonces un tiempo de inicio para el envío de la sonda de acceso, de tal manera que el intervalo de tiempo protegido no se solape con un intervalo de desconexión (bloque 816). Este tiempo de inicio puede fijarse inicialmente en el final de un sondeo de acceso anterior más un lapso de espera pseudo-aleatoria. Este tiempo de inicio se puede adelantar o retrasar en el tiempo, si es necesario, durante un lapso seleccionado de modo que el intervalo de tiempo protegido no se superponga a un intervalo de desconexión. El terminal luego envía la sonda de acceso al primer sistema a la hora de inicio (bloque 818). El terminal vuelve al bloque 810 si se va a enviar otra sonda de acceso, como se determina en el bloque 820, y finaliza el proceso de lo contrario.

[0058] La FIG. 9 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un terminal híbrido 130. El terminal 130 incluye un módem inalámbrico para la comunicación con sistemas múltiples (por ejemplo, sistemas de 1xEV-DV y 1xEV-DO), un controlador 940, una memoria 942 y un temporizador 944. En el trayecto de transmisión, los datos y la señalización a enviar por parte del terminal 130 son procesados (por ejemplo, formateados, codificados e intercalados) por un codificador 922 y posteriormente procesados (por ejemplo, modulados, ensanchados, canalizados y aleatorizados) por un modulador (Mod) 924 para generar una secuencia de segmentos de datos. Una unidad transmisora (TMTR) 932 acondiciona (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica y aumenta en frecuencia) el flujo de segmentos de datos y genera una señal de enlace inverso, que se transmite a través de una antena 936. En el trayecto de recepción, las señales de enlace directo transmitidas por las estaciones base en los sistemas son recibidas por una antena 936 y suministradas a una unidad receptora (RCVR) 938. La unidad receptora 938 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce en frecuencia y digitaliza) la señal recibida para generar muestras de datos. Un demodulador (Demod) 926 procesa (por ejemplo, desaleatoriza, desensancha, canaliza y demodula) las muestras de datos para obtener estimaciones de símbolos. Un decodificador 928 procesa adicionalmente (por ejemplo, desintercala y decodifica) las estimaciones de símbolos para obtener datos decodificados. El codificador 922, el modulador 924, el demodulador 926 y el decodificador 928 pueden implementarse mediante un procesador de módem 920 y pueden proporcionarse en un único circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) junto con, por ejemplo, el controlador 940, la memoria 942 y el temporizador 944. Estas unidades realizan el procesamiento según lo especificado por los sistemas.

[0059] El controlador 940 dirige el funcionamiento de diversas unidades dentro del terminal 130. La unidad de memoria 942 almacena códigos de programa y datos utilizados por el controlador 940 y otras unidades. El temporizador 944 proporciona información de temporización utilizada para determinar cuándo enviar sondas de acceso a un sistema (por ejemplo, el sistema de 1xEV-DO) y cuándo desconectarse hacia otro sistema (por ejemplo, el sistema de 1xEVDV). El controlador 940 puede implementar el proceso 700 de la FIG. 7 para acceder al sistema de 1xEV-DO mientras se monitoriza el sistema de 1xEV-DV o el proceso 800 que se muestra en la FIG. 8.

[0060] Las técnicas de acceso con capacidad de desconexión, descritas en el presente documento, pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, software o una combinación de ambos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento usadas para acceder a un sistema, monitorizar otro sistema, etc., pueden implementarse dentro de uno o más ASIC,

procesadores digitales de señales (DSP), dispositivos de procesamiento digital de señales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), formaciones de compuertas programable en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

5
[0061] Para una implementación en software, las técnicas de acceso con capacidad de desconexión pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que llevan a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software se pueden almacenar en una unidad de memoria (por ejemplo, la unidad de memoria 942 en la FIG. 9) y ser ejecutados por un procesador (por ejemplo, el controlador 940). La
10 unidad de memoria se puede implementar dentro del procesador o ser externa al procesador.

[0062] Diversas modificaciones de los modos de realización descritos serán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros
15 modos de realización sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un aparato (130) capaz de comunicarse con al menos un primer sistema de comunicación y un segundo sistema de comunicación, multiplexando por división del tiempo un único receptor, comprendiendo el aparato (130) un receptor (938) y un controlador (940), donde el controlador (940) está configurado para:

 determinar (814) un intervalo de tiempo total protegido para que una solicitud de acceso sea enviada al primer sistema de comunicación, en donde el intervalo de tiempo total protegido es un intervalo de tiempo en el que el receptor (938) está sintonizado con el primer sistema de comunicación, y un tiempo de respuesta esperada para un acuse de recibo, desde el primer sistema de comunicación, para la solicitud de acceso,

10 determinar (816) un tiempo de inicio para enviar la solicitud de acceso de modo que el intervalo de tiempo total protegido no se solape con un intervalo de desconexión, en donde el tiempo de inicio se adelanta o se atrasa en el tiempo, en un lapso seleccionado de modo que el intervalo de tiempo total protegido no se superponga con el intervalo de desconexión; el intervalo de desconexión es un intervalo de tiempo en el que el receptor (938) se desconecta del primer sistema de comunicación para la supervisión de la paginación en el segundo sistema de comunicación, e

15 iniciar el envío (818) de la solicitud de acceso al primer sistema de comunicación a la hora de inicio.
- 20 **2.** El aparato (130) de la reivindicación 1, en el que el controlador (940) está configurado además para determinar (810) un tiempo de transmisión para la solicitud de acceso, y determinar (814) el intervalo de tiempo total protegido en función del tiempo de transmisión.
- 25 **3.** El aparato (130) de la reivindicación 1, en el que el controlador (940) está configurado además para determinar un tiempo inicial para enviar la solicitud de acceso, y establecer el tiempo de inicio en el tiempo inicial más o menos un cero o un lapso nulo o no nulo, seleccionado de modo que la transmisión de la solicitud de acceso en el momento de inicio dé como resultado el intervalo de tiempo total protegido que no se solapa con el intervalo de desconexión.
- 30 **4.** El aparato (130) de la reivindicación 3, en el que el controlador (940) está configurado además para determinar un lapso de espera pseudo-aleatoria, y para establecer el tiempo inicial en el final de una solicitud de acceso anterior más la duración de la espera pseudo-aleatoria.
- 35 **5.** El aparato (130) de la reivindicación 1, en el que el controlador (940) está configurado además para inicializar el tiempo de inicio en el final de una solicitud de acceso anterior, para determinar una duración de espera pseudo-aleatoria, para adelantar el tiempo de inicio en la duración de espera pseudo-aleatoria, y repetir la determinación de una duración de espera pseudo-aleatoria y adelantar el tiempo de inicio hasta que la transmisión de la solicitud de acceso en el momento de inicio dé como resultado el intervalo de tiempo total protegido que no se solapa con el intervalo de desconexión.

40
- 6.** El aparato (130) de la reivindicación 1, en el que el controlador (940) está configurado además para dirigir el receptor (938) para sintonizar el segundo sistema de comunicación antes del intervalo de desconexión, y para dirigir el receptor (938) para volver a sintonizar el primer sistema de comunicación después del intervalo de desconexión.

45
- 7.** El aparato (130) de la reivindicación 6, en el que el controlador (940) está configurado además para recibir un canal de paginación desde el segundo sistema de comunicación durante el intervalo de desconexión.
- 50 **8.** El aparato (130) de la reivindicación 1, en el que el intervalo de desconexión corresponde a una ranura asignada de paginación para el segundo sistema de comunicación.
- 9.** El aparato (130) de la reivindicación 1, en el que en el intervalo de desconexión también se monitoriza en cuanto a una transmisión piloto o una transmisión de señalización desde el segundo sistema de comunicación.

55
- 10.** El aparato (130) de la reivindicación 1, en el que en el intervalo de desconexión también se pueden realizar mediciones piloto.
- 60 **11.** Un procedimiento para comunicarse con al menos un primer sistema de comunicación y un segundo sistema de comunicación por multiplexado por división del tiempo de un único receptor, comprendiendo el procedimiento:

 determinar (814) un intervalo de tiempo total protegido para que una solicitud de acceso sea enviada al primer sistema de comunicación, siendo el intervalo de tiempo total protegido un intervalo de tiempo en el que el receptor está sintonizado con el primer sistema de comunicación, y un tiempo de respuesta esperada para un acuse de recibo, desde el primer sistema de comunicación, para la solicitud de acceso;

65

determinar (816) un tiempo de inicio para enviar la solicitud de acceso de modo que el intervalo de tiempo total protegido no se solape con un intervalo de desconexión, en donde el tiempo de inicio se adelanta o se retrasa en el tiempo, en un lapso seleccionado de tal manera que el intervalo de tiempo total protegido no se superponga al intervalo de desconexión, siendo el intervalo de desconexión un intervalo de tiempo en el que el receptor está desconectado del primer sistema de comunicación para monitorizar la paginación del segundo sistema de comunicación; y enviar (818) la solicitud de acceso al primer sistema de comunicación a la hora de inicio.

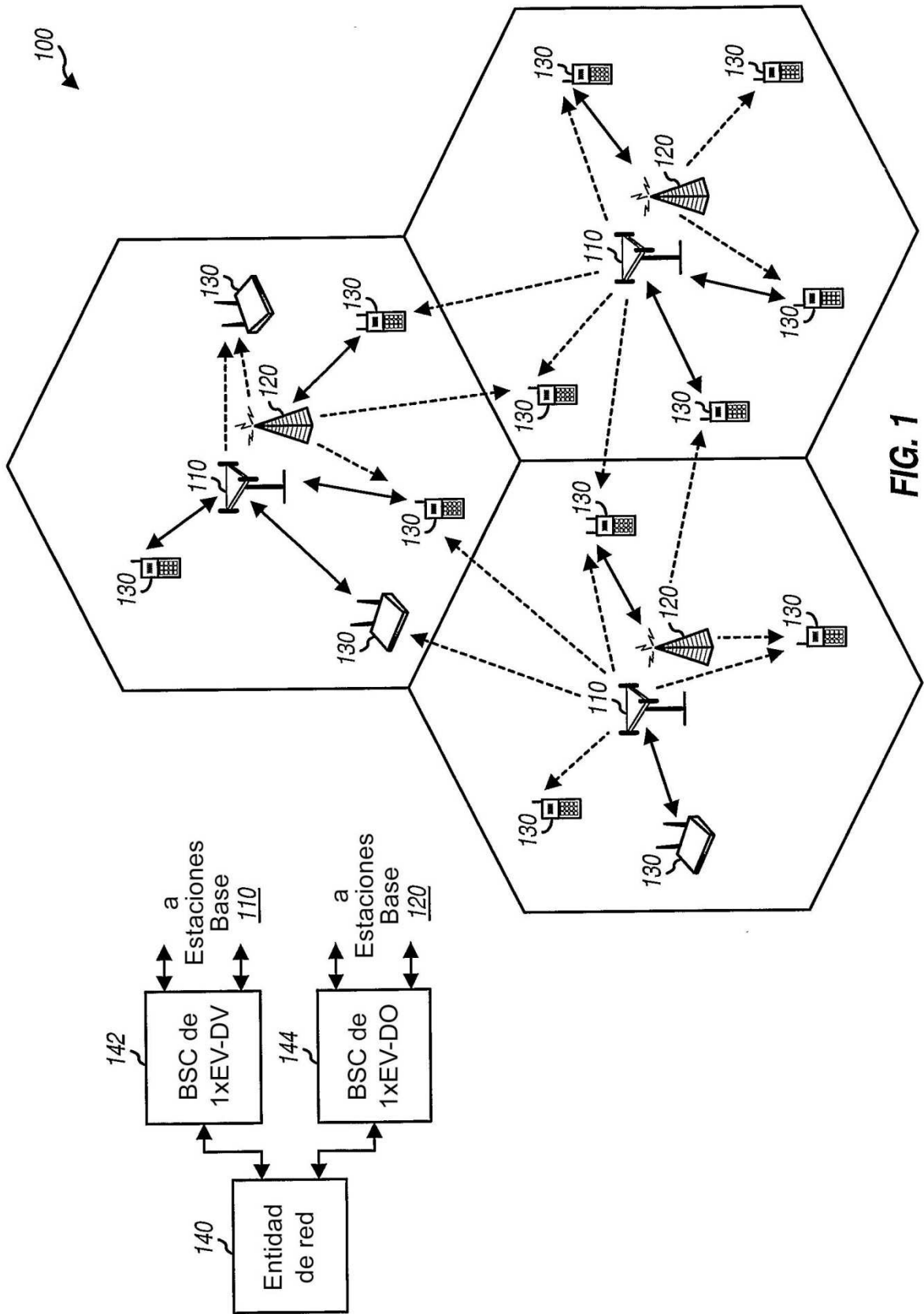
5
10 **12.** El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la determinación (816) del tiempo de inicio para enviar la solicitud de acceso comprende:

15 determinar una duración de espera pseudo-aleatoria, establecer el tiempo de inicio en el final de una solicitud de acceso anterior, más la duración de espera pseudo-aleatoria, y
ajustar el tiempo de inicio, hacia adelante o hacia atrás en el tiempo, si es necesario, en un lapso seleccionado de tal manera que la transmisión de la solicitud de acceso en el tiempo de inicio ajustado dé como resultado el intervalo de tiempo total protegido que no se solapa con el intervalo de desconexión.

20 **13.** El procedimiento, según la reivindicación 11, que comprende además:

sintonizar el receptor con el segundo sistema de comunicación antes del intervalo de desconexión; recibir un canal de paginación desde el segundo sistema de comunicación; y sintonizar el receptor nuevamente con el primer sistema de comunicación después del intervalo de desconexión.

25 **14.** Un medio legible por máquina que incluye instrucciones ejecutables por máquina para hacer que un procesador en un dispositivo inalámbrico lleve a cabo un procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13.



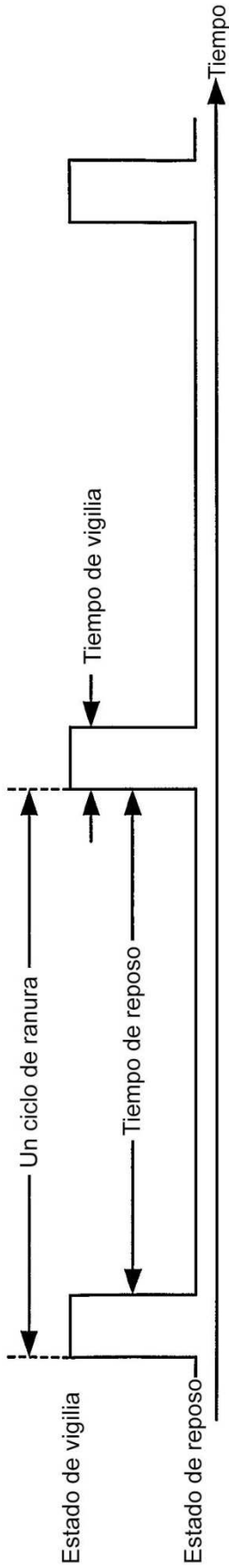


FIG. 2

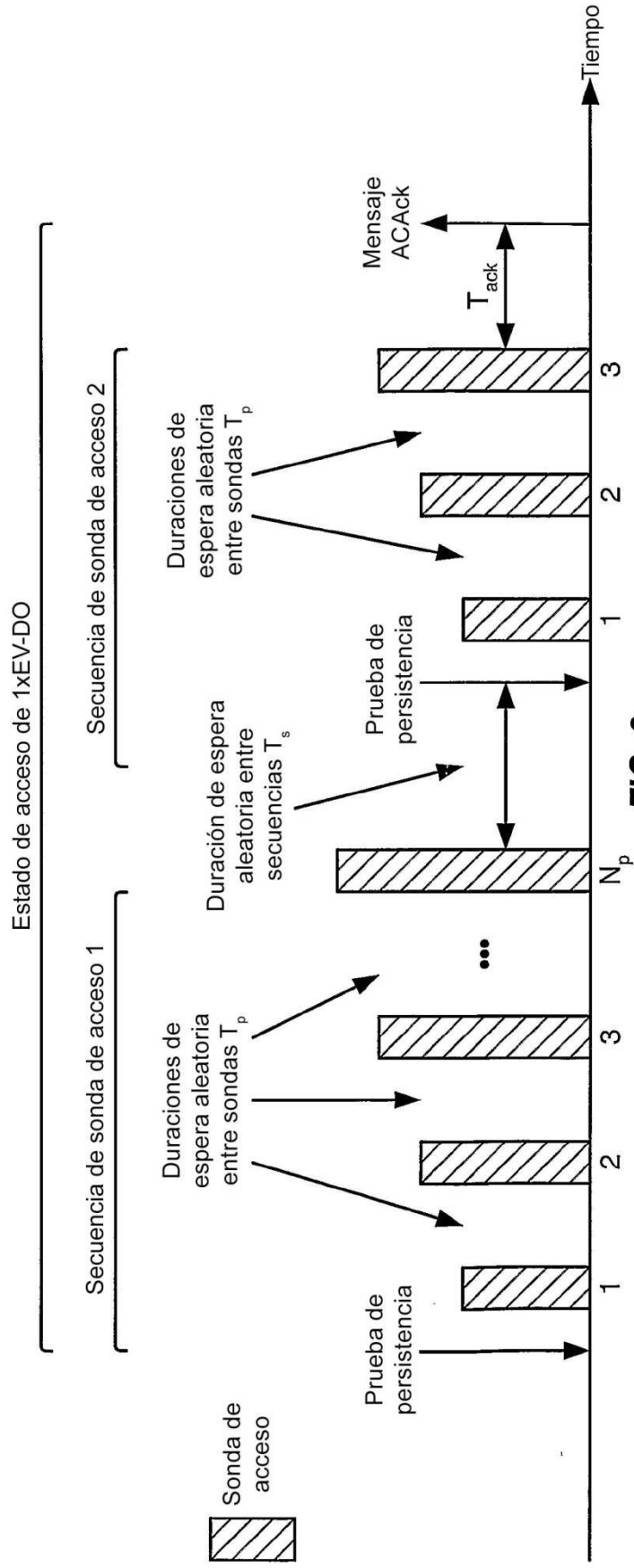


FIG. 3

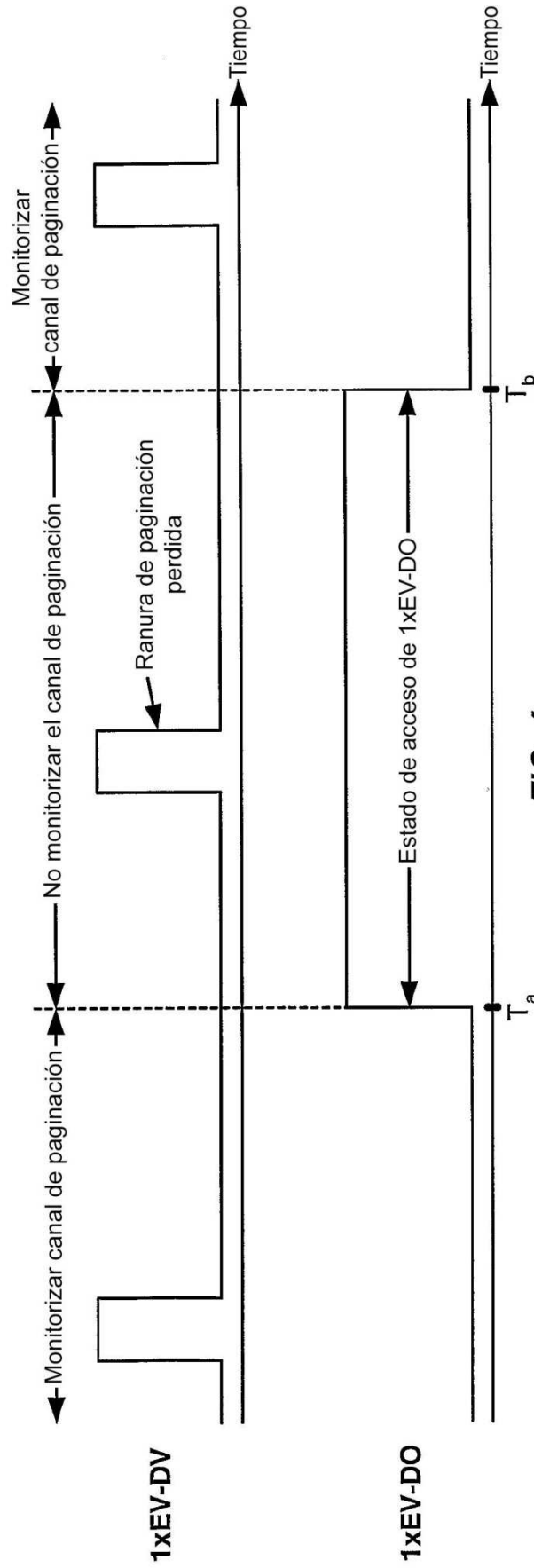


FIG. 4

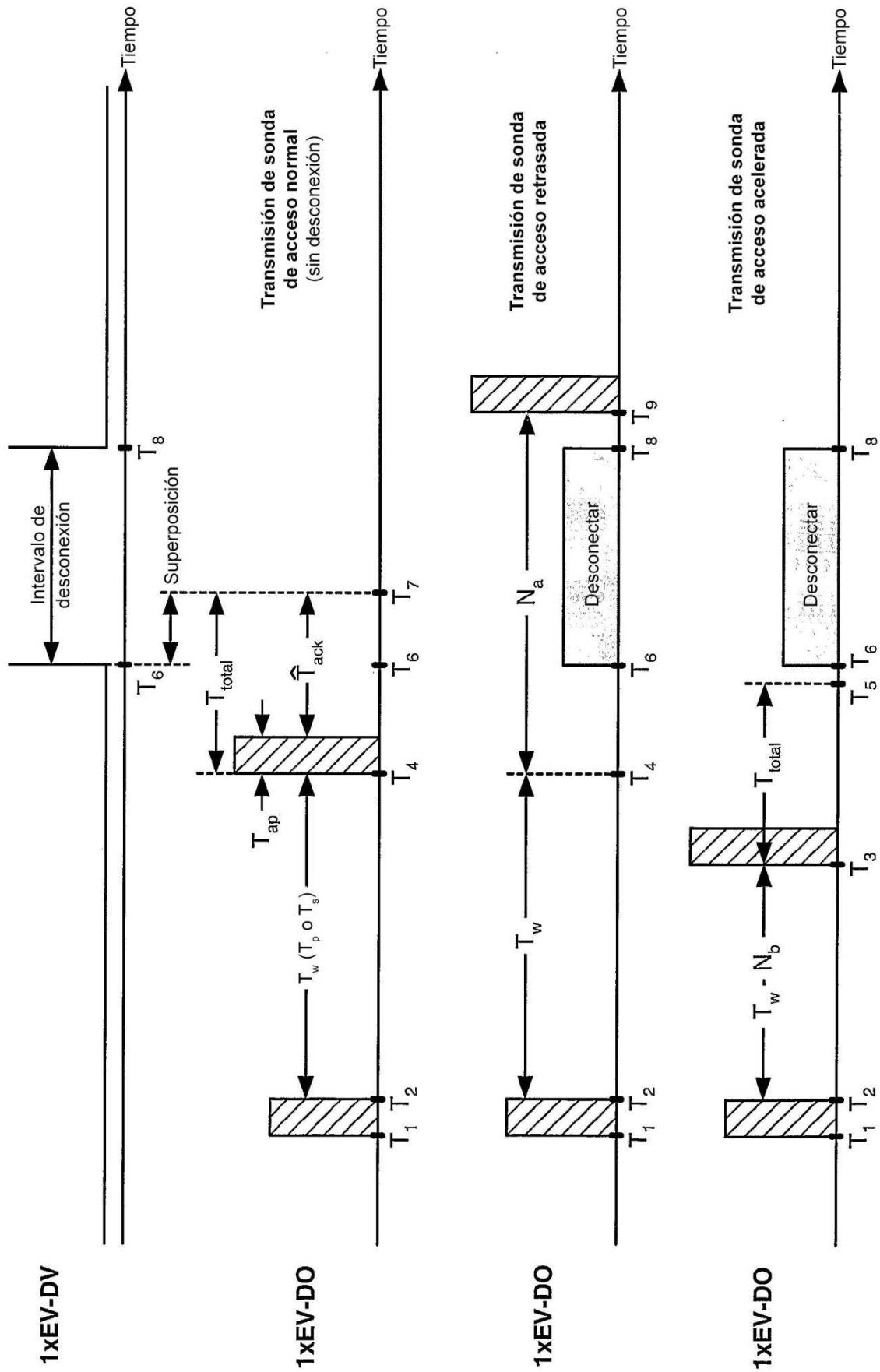


FIG. 5

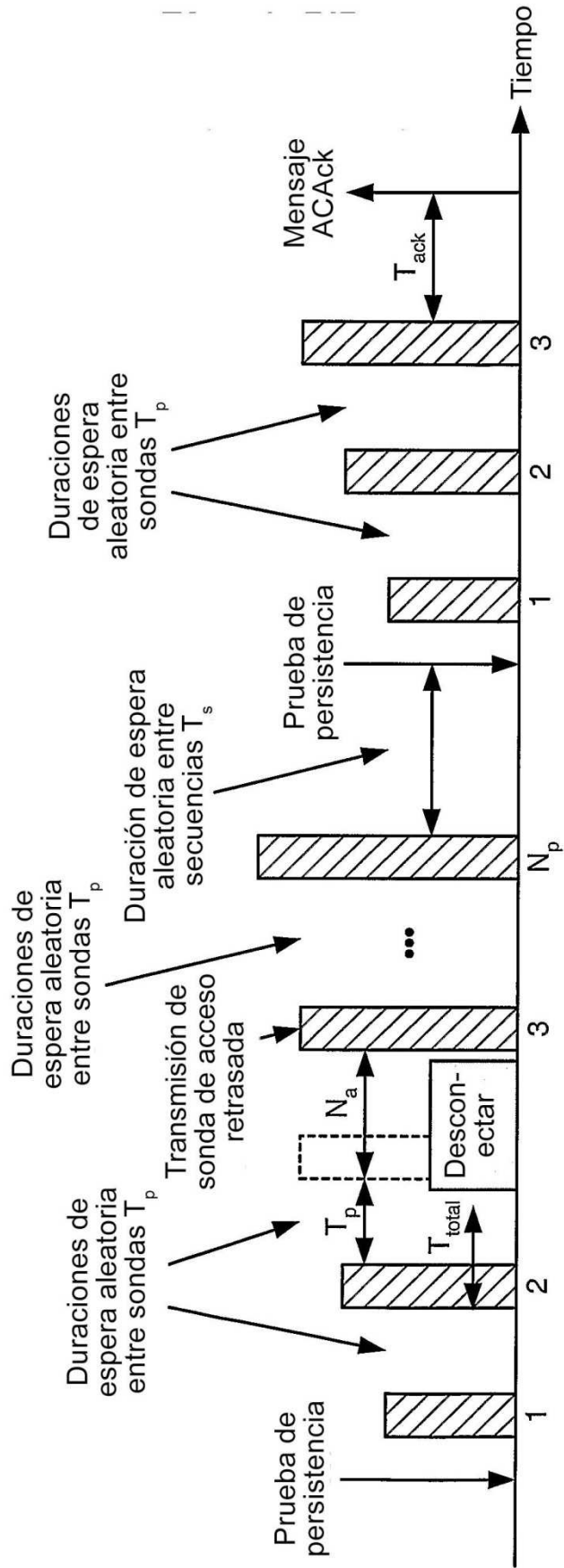


FIG. 6

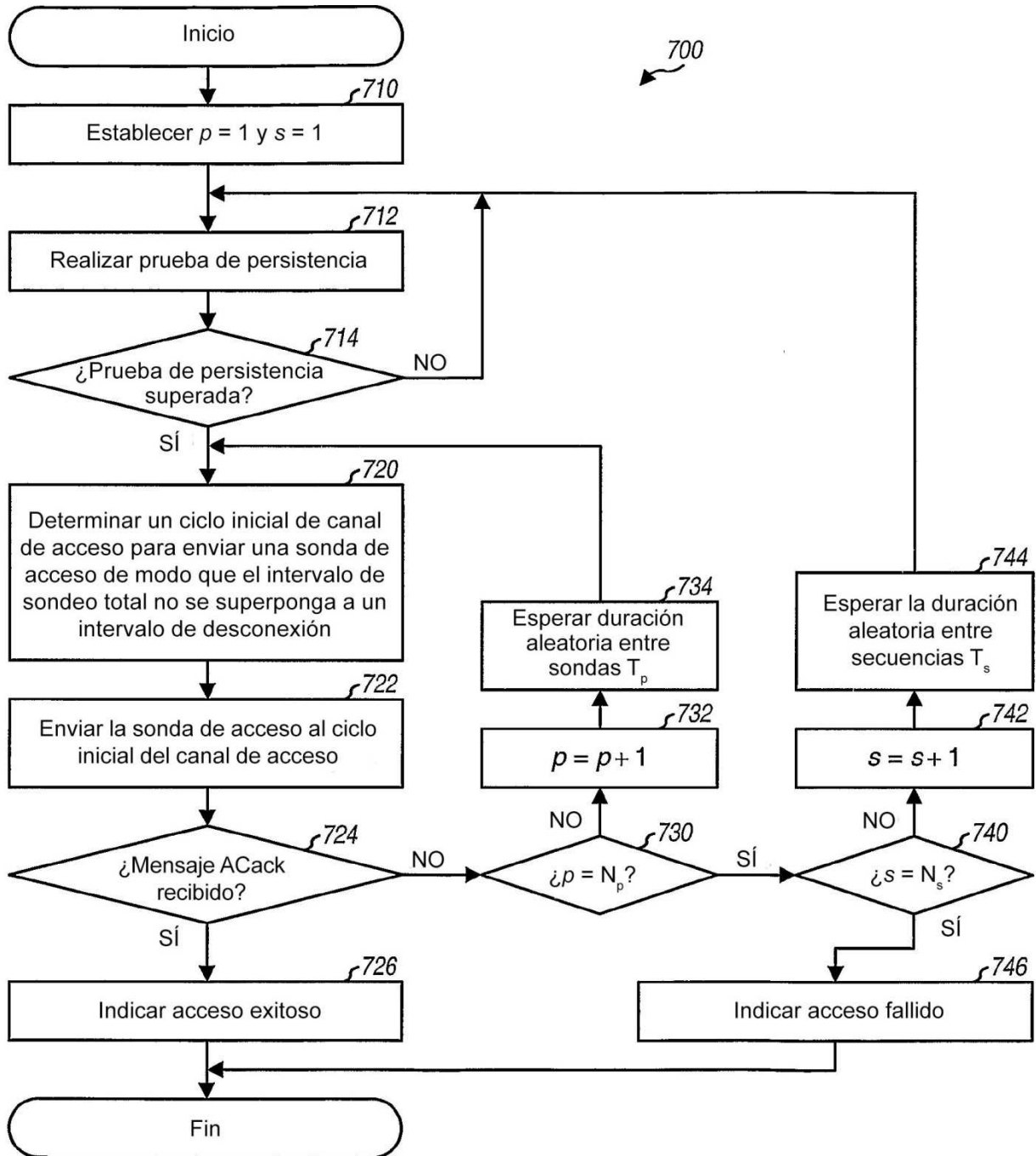


FIG. 7

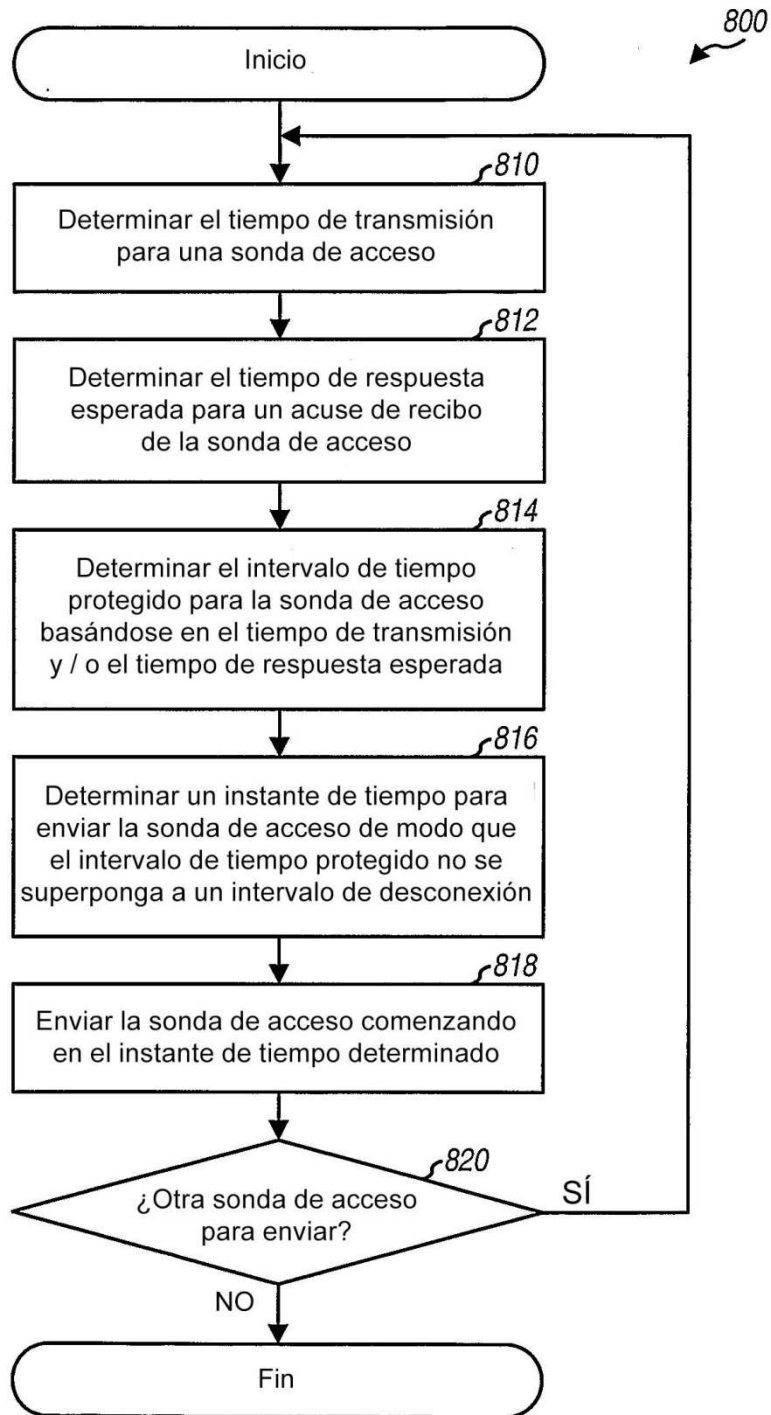


FIG. 8

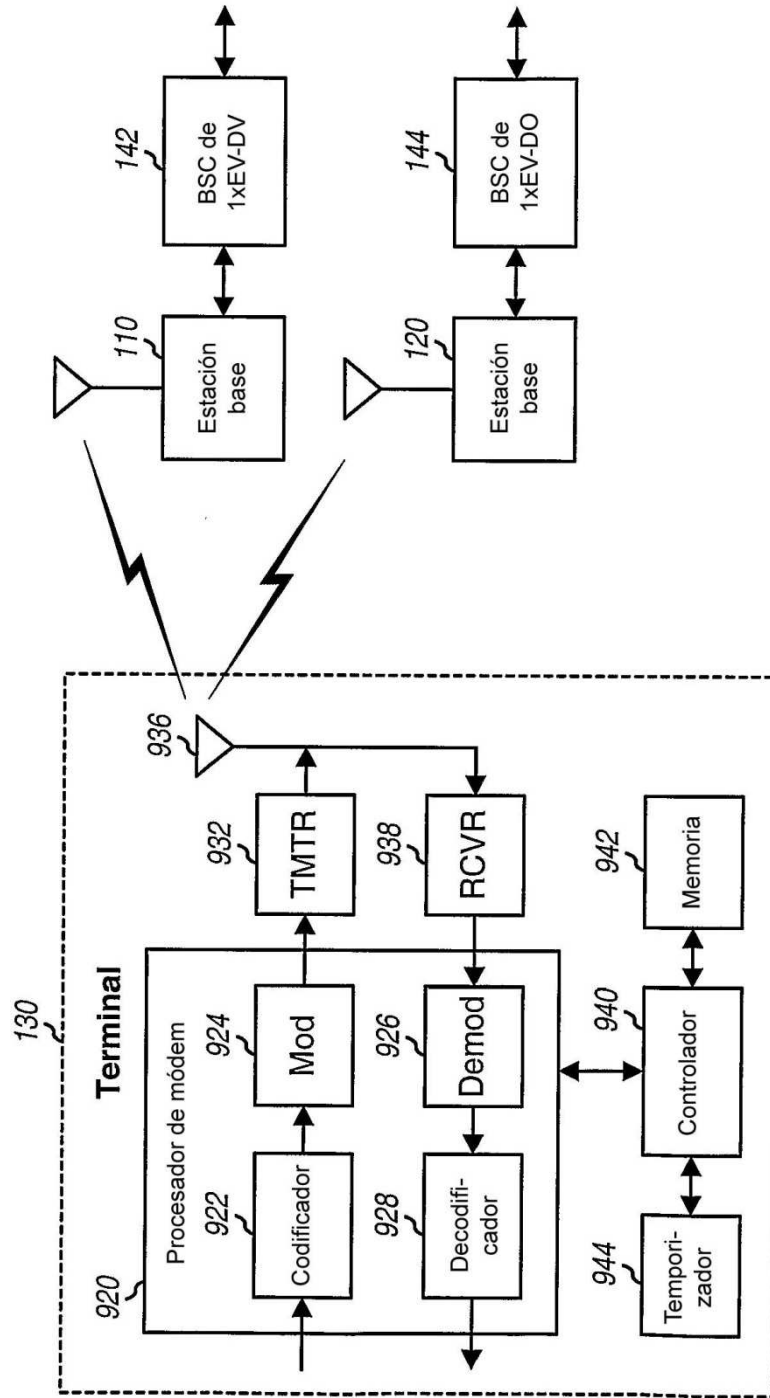


FIG. 9