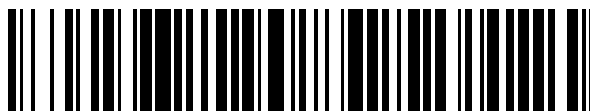


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 094**

51 Int. Cl.:
H04J 13/10 (2011.01)
H04B 1/707 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06008295 .5**
96 Fecha de presentación: **10.02.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1681774**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

54 Título: **Ancho de banda de transmisión directa/inversa asimétrico en un sistema de AMDC**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.07.2012

73 Titular/es:
**INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
3411 SILVERSIDE ROAD CONCORD PLAZA,
SUITE 105 HAGLEY BUILDING
WILMINGTON, DE 19801, US**

72 Inventor/es:
Ozluturk, Fatih

74 Agente/Representante:
Blanco Jiménez, Araceli

ES 2 385 094 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

Ancho de banda de transmisión directa/inversa asimétrico en un sistema de AMDC

ANTECEDENTES

5 [0001] La presente invención se refiere a sistemas de comunicación digitales inalámbricos. Más especialmente, la presente invención se refiere a sistemas de acceso múltiple por división de código (AMDC) donde una unidad de abonado y una estación base comunican una con la otra utilizando anchos de banda diferentes.

10 [0002] Los sistemas de AMDC proporcionan un uso eficiente del ancho de banda limitado del espectro de RF, permitiendo así una mayor cantidad de transmisión de información con menos distorsión de señal que los sistemas de comunicaciones que utilizan otras técnicas, como el acceso múltiple por distribución en el tiempo y el acceso múltiple por división de frecuencia.

15 [0003] En un sistema de comunicación de AMDC, una señal de información en el transmisor es mezclada con un código de expansión pseudoaleatorio que expande la información a través de todo el ancho de banda empleado por el sistema. La señal de expansión es convertida elevándole la potencia en una señal de RF para la transmisión. Un receptor, identificado por el mismo código pseudoaleatorio, convierte la señal de espectro expandido transmitida reduciéndole la potencia y mezcla la señal de potencia reducida con el mismo código pseudoaleatorio que se utilizó para expandir la señal original de información para reproducir la señal original de información.

20 [0004] En la Figura 1 se muestra un sistema de comunicación de AMDC del estado de la técnica. El sistema de comunicación tiene una pluralidad de estaciones base $20_1, 20_2, \dots, 20_n$ conectadas juntas por líneas de tierra a través de una red telefónica conmutada pública local (RTCP) o por un enlace inalámbrico. Cada estación base $20_1, 20_2, \dots, 20_n$ comunica utilizando transmisiones de AMDC de espectro expandido con estaciones de unidades de abonado móviles y fijas $22_1, 22_2, \dots, 22_n$ situadas dentro de su área celular.

25 [0005] En un sistema de AMDC típico de la técnica anterior, el ancho de banda del enlace descendente que es utilizado por la estación base para transmitir a la unidad de abonado, es igual que el ancho de banda del enlace ascendente que es utilizado por la unidad de abonado para transmitir a la estación base. La asignación simétrica del ancho de banda es apropiada cuando los volúmenes de datos del enlace descendente y el enlace ascendente son aproximadamente equivalentes, como en el caso de la comunicación de voz. Sin embargo, en algunos escenarios de comunicación, la asignación del mismo ancho de banda para la transmisión en el enlace ascendente y en el enlace descendente supone un uso ineficaz del espectro de RF limitado disponible para un proveedor de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, un individuo que utilice internet transmite generalmente una cantidad limitada de datos, que quizás incluya direcciones de internet, términos de búsqueda y respuestas tipadas a consultas. Por el contrario, un servidor de internet responde generalmente a la consulta de un usuario y el usuario recibe cantidades grandes de texto, gráficos y otras formas de datos. En este caso, proporcionando un ancho de banda para el enlace descendente más grande para el enlace de transmisión desde la estación base al abonado y un ancho de banda más pequeño para el enlace ascendente para el enlace de transmisión desde el abonado a la estación base permite un uso más eficiente de todo el ancho de banda asignado al proveedor de comunicación. Aunque se usa el mismo ancho de banda total en una comunicación de ancho de banda asimétrico como aquella en la que el enlace ascendente y el enlace descendente son iguales, en una comunicación asimétrica el uso mayor del canal de enlace descendente puede enviar datos más rápidamente ocupando un ancho de banda más grande sin sacrificar el rendimiento del canal de enlace ascendente que envía su cantidad limitada de datos a una velocidad más baja.

45 [0006] En un sistema de AMDC típico del estado de la técnica, una unidad de abonado genera una secuencia de expansión pseudoaleatoria que se repite cada 29.877.120 ciclos de reloj. En la técnica se conoce a la secuencia completa como época. En la Figura 2 se muestra un sistema del estado de la técnica 200 para generar una secuencia pseudoaleatoria. Se introduce un reloj de datos 202 en un primer generador de códigos 204 que crea una secuencia pseudoaleatoria de 233.415 chips, y en un segundo generador de códigos 206 que crea una sucesión pseudoaleatoria de 128 chips. Las salidas de estos dos generadores son combinadas para producir una secuencia pseudoaleatoria de 233.415×128 , que tiene 29.877.120 chips de longitud. Al final de la secuencia, los generadores de códigos 204, 206 reinician el código desde el principio de la secuencia.

50 [0007] Cuando una unidad de abonado comienza primero a transmitir, su secuencia pseudoaleatoria funciona sin sincronizar. Su época no es sincronizada, con la época de la secuencia pseudoaleatoria siendo generada en la estación base. Por consiguiente, la estación base debe buscar el comienzo del código pseudoaleatorio de la unidad de abonado, que es un proceso que requiere mucho tiempo.

[0008] En un sistema del estado de la técnica como el que se ha descrito, el uso de anchos de banda diferentes significa que la secuencia de expansión pseudoaleatoria es sincronizada a velocidades diferentes para el enlace

ascendente y el enlace descendente. La Figura 3 muestra los puntos de inicio de la época para un enlace ascendente 120 y un enlace descendente 100, donde la velocidad de sincronización del enlace descendente es el doble que la del enlace ascendente. Como se muestra, los puntos de inicio para la época del enlace ascendente, 122 y 124, se alinean con cada uno de los otros puntos de inicio de la época del enlace descendente, 102 y 106. Esto crea una ambigüedad que reside en que la unidad de abonado, que está intentando decodificar los datos del enlace descendente, no conoce el comienzo de la época del enlace descendente. Para una transmisión de enlace descendente que empieza en la época del enlace ascendente que comienza en 122, el punto de inicio del enlace descendente podría ser o 102 o 104. Esta ambigüedad hace que la unidad de abonado busque en toda la secuencia para encontrar el punto de inicio. Este proceso consume una cantidad inaceptablemente larga de tiempo, haciendo así poco práctico el uso de anchos de banda asimétricos.

[0009] WO99/00911 describe un sistema para soportar anchos de banda asimétricos en el que se realiza un procedimiento de negociación entre una estación móvil y una estación base para seleccionar las velocidades de chip y los anchos de banda para usar en los canales directo e inverso.

[0010] Por consiguiente, existe la necesidad de un sistema de AMDC donde los códigos de expansión pseudoaleatorios del enlace ascendente y el enlace descendente se mantengan sincrónicos cuando el ancho de banda del enlace ascendente varíe del ancho de banda del enlace descendente.

Explicación somera de la invención

[0011] La presente invención facilita la comunicación de AMDC donde los anchos de banda de transmisión del enlace ascendente y del enlace descendente no son iguales. La asignación asimétrica del ancho de banda de transmisión es ventajosa cuando hay una cantidad desproporcionada de información transmitida entre los canales de enlace ascendente y enlace descendente. En el presente sistema, el ancho de banda más grande debe ser un múltiplo de un número entero del ancho de banda más pequeño. El sistema incluye una estación base y una unidad de abonado donde cada una tiene dos generadores de códigos pseudoaleatorios que pueden ser sincronizados separadamente, dos relojes de datos independientes y una interfaz de módem que es capaz de leer y escribir los datos a velocidades diferentes. La alineación de los códigos de expansión pseudoaleatorios de enlace ascendente y enlace descendente se consigue truncando la secuencia de códigos para el enlace de velocidad más baja en la conclusión de una secuencia de códigos completa para el enlace de velocidad más alta.

[0012] Se deducirán los objetos y ventajas de la presente invención después de leer la descripción detallada de la forma de realización actualmente preferida.

DESCRIPCION BREVE DE LOS DIBUJOS

[0013]

La Figura 1 es una ilustración de un sistema de AMDC del estado de la técnica.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un generador de secuencias de códigos pseudoaleatorios del estado de la técnica.

La Figura 3 es un diagrama de épocas de códigos de expansión para enlace ascendente y enlace descendente de distintos anchos de banda en un sistema del estado de la técnica.

La Figura 4 es un diagrama de épocas de códigos de expansión para enlace ascendente y enlace descendente de distintos anchos de banda en un sistema del estado de la técnica.

La Figura 5 es un diagrama de bloques de un generador de secuencias de códigos pseudoaleatorios según la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama de bloques de una estación base realizada según la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA(S) FORMA(S) DE REALIZACIÓN PREFERIDA(S)

[0014] Las formas de realización preferidas serán descritas con referencia a las figuras del dibujo donde los mismos números representan los mismos elementos.

[0015] La presente invención permite la comunicación en un sistema de AMDC donde los anchos de banda del enlace ascendente y el enlace descendente son de tamaño diferente y son múltiplos de un número entero el uno del otro. El problema se ilustra en la Figura 3, donde se produce una ambigüedad del punto de inicio de la época

cuando la época de la secuencia de códigos pseudoaleatoria de un lado de la comunicación, por ejemplo el enlace descendente 100, es más corta que aquella del otro lado de la comunicación, por ejemplo el enlace ascendente 120. Este problema se soluciona truncando la secuencia de códigos pseudoaleatoria del lado con el ancho de banda más pequeño de la comunicación al final de la época para el lado más grande del ancho de banda.

5 [0016] La Figura 4 muestra los puntos de inicio de la época para un enlace ascendente 420 y un enlace descendente 400, donde la velocidad de sincronización y el ancho de banda del enlace descendente es el doble que los del enlace ascendente. Como se muestra, los puntos de inicio 422 y 424 para una secuencia de códigos pseudoaleatoria completa 430 del enlace ascendente se alinean con cada uno de los otros puntos de inicio, 402 y 406 para una secuencia de códigos pseudoaleatoria completa 410 del enlace descendente. Para mantener la
10 alineación entre los puntos de inicio de cada secuencia pseudoaleatoria, la presente invención trunca la secuencia pseudoaleatoria para la señal más baja del ancho de banda en el punto donde se reinicia la secuencia de enlace descendente con una velocidad de repetición más alta 426. Por lo tanto, en la presente invención, el lado de comunicación con el ancho de banda más pequeño y la velocidad de datos más baja produce una secuencia pseudoaleatoria truncada 428 que contiene una fracción del número de chips que se encuentran en la secuencia de códigos pseudoaleatoria completa 430. En el ejemplo ilustrado en la Figura 4, la relación del ancho de banda de
15 enlace descendente con respecto al enlace ascendente es 2:1. Por consiguiente, la secuencia pseudoaleatoria para el enlace ascendente 428 contendría exactamente la mitad del número de chips que hay en la secuencia completa 430. Cuando la relación del ancho de banda es 3:1, la secuencia del ancho de banda más pequeño sería la tercera parte de la secuencia completa, y así sucesivamente para otras relaciones del ancho de banda.

20 [0017] Haciendo referencia a la Figura 5, se muestra un generador de secuencias pseudoaleatorias 500, que es capaz de producir una secuencia truncada según la presente invención. El generador de secuencias pseudoaleatorias 500 incluye un reloj de datos 502, un contador 508, un dispositivo de reinicio 510 y dos generadores de códigos pseudoaleatorios 504, 506. Como reconocerán bien los expertos en la materia, el número necesario de ciclos de reloj depende del lado de comunicación con el ancho de banda más grande. Por
25 consiguiente, esta cuenta se introduce en el contador 508 a través de una línea de entrada del contador 512. El contador 508 es cargado para contar el número de ciclos de reloj producidos por el reloj de datos 502. Cuando el número necesario de ciclos de reloj ha pasado, el contador 508 señala a un dispositivo de reinicio 510, que reinicia los dos generadores de códigos 504, 506.

[0018] La secuencia pseudoaleatoria generada por el generador 504 contiene 223.415 chips. Esta secuencia es exactamente divisible por 3, 5, 7, 9, 13 y 19. La secuencia pseudoaleatoria generada por el generador 506 contiene 128 chips. Esta secuencia es exactamente divisible por múltiplos de 2 a 128. Por lo tanto, la secuencia pseudoaleatoria completa de 29.877.120 chips es exactamente divisible por 2, 3, 4, 5 y otras combinaciones de los factores de 128 y 223.415. Para las relaciones del ancho de banda de enlace ascendente/enlace descendente que se ajustan a estos factores es posible un truncamiento preciso de la secuencia. La presente invención permite que
30 el lado de la comunicación con el ancho de banda más pequeño complete su época pseudoaleatoria truncada al mismo tiempo que el lado con el ancho de banda más grande completa su época.

[0019] En la Figura 6 se muestra una estación base 300 realizada según la presente invención. La estación base 300 incluye una sección de receptor 302, una sección de transmisor 304 y una unidad de interfaz de módem 318. La unidad de interfaz de módem 318 proporciona una interfaz entre las secciones de receptor y transmisor 302,
40 304 de la estación base 300 y el usuario. La unidad de interfaz de módem 318 tiene una arquitectura y sincronización que hacen que pueda leer y escribir los datos a diferentes velocidades. Esto se hace posible utilizando velocidades de sincronización diferentes y ajustables. Los expertos en la materia conocen bien los detalles de tales diseños.

[0020] Una antena 306 recibe una señal de la unidad de abonado, que es filtrada por un filtro de paso banda 308. La salida del filtro 308 es convertida reduciéndole la potencia por un mezclador 310 en una señal de banda base utilizando un oscilador local de frecuencia constante (Fc). La salida del mezclador 310 es entonces decodificada por espectro expandido en cada módem aplicando una secuencia pseudoaleatoria a un mezclador 312 dentro del generador de secuencias Rx pseudoaleatorias 314. La salida del mezclador 312 es entonces enviada a la unidad de interfaz de módem 318.
45

[0021] Para la transmisión, se recibe una señal de banda base de la unidad de interfaz de módem 318. Preferiblemente se usa una señal MICDA de 32 kb/s. La señal MICDA o MIC es aplicada a un mezclador 322 dentro del generador de secuencias Tx pseudoaleatorias 324. El mezclador 322 multiplica la señal de datos MICDA o MIC con la secuencia Tx pseudoaleatoria. La salida del mezclador 322 es aplicada al filtro de paso bajo 326. La salida del filtro 326 es entonces aplicada a un mezclador 328 y convenientemente convertida elevándole la potencia. La señal convertida con la potencia elevada es entonces pasada por un filtro de paso banda 330 y un amplificador de RF de banda ancha 332 que activa una antena 334. Aunque se muestran dos antenas 306, 334, la forma de realización preferida incluye un diplexor y sólo una antena para la transmisión y la recepción.
50
55

5 [0022] El procesador digital de señales (PDS) 336 controla el proceso de adquisición así como a los generadores de secuencias Rx y Tx pseudoaleatorias 314, 324. Según la presente invención, los generadores de secuencias Rx y Tx pseudoaleatorias 314, 324 son sincronizados separada e independientemente por el PDS 336. Por consiguiente, los relojes de datos (no mostrados) para los generadores de secuencias Rx y Tx pseudoaleatorias 314, 324 son separados e independientes.

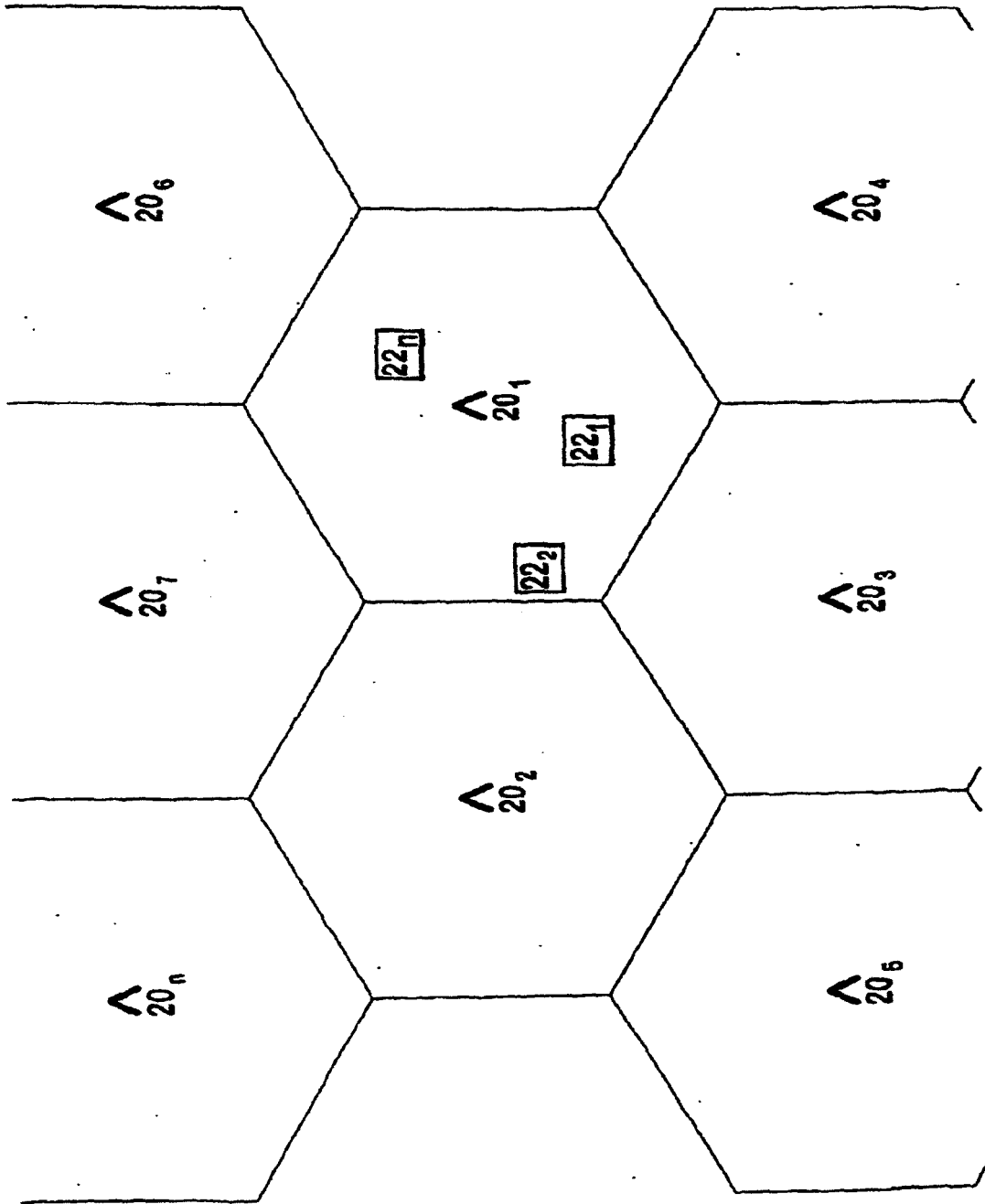
10 [0023] Para un enlace que debe ser establecido, tanto la estación base 300 como la unidad de abonado deben conocer qué velocidades de chip se usan para el enlace ascendente 120 y el enlace descendente 100. Esta información puede ser intercambiada entre la estación base 300 y la unidad de abonado enviando una a la otra mensajes que contengan esta información en el momento de cada establecimiento de llamada. O alternativamente esta información, inclusive las velocidades de chip utilizadas para las transmisiones del enlace ascendente 120 y el enlace descendente 100, puede ser un parámetro del sistema que se programe en la unidad de abonado y la estación base 300.

15 [0024] Aunque la invención ha sido descrita en parte haciendo referencia detallada a algunas formas de realización específicas, dichos detalles están destinados a ser ilustrativos y no restrictivos. Los expertos en la materia apreciarán que se pueden hacer muchas variaciones en la estructura y el modo de operación de la invención como se reivindica.

REIVINDICACIONES

1. Estación base o unidad de abonado que utilizan secuencias de códigos de expansión, la estación base o unidad de abonado comprendiendo:
- 5 (a) un primer generador (504) adaptado para producir una primera secuencia de códigos repetitiva a una primera velocidad de datos; y
- 10 (b) un segundo generador (506) adaptado para producir una segunda secuencia de códigos repetitiva a una segunda velocidad de datos que es más alta o más baja que la primera velocidad de datos en donde la velocidad más alta de datos es un múltiplo de un número entero de la velocidad de datos más baja, **caracterizada por el hecho de que los generadores (504, 506) comprenden medios (508, 510, 512) adaptados para truncar la secuencia de códigos con la velocidad más baja de datos cada vez que se completa la secuencia de códigos con la velocidad de datos más alta.**
2. Estación base o unidad de abonado según la reivindicación 1 en la que la estación base o unidad de abonado operan en un sistema de comunicación de acceso múltiple por división de código (AMDC).
- 15 3. Estación base o unidad de abonado según la reivindicación 1 que comprende además:
- (c) una ruta de datos de enlace descendente en comunicación con el primer generador, la ruta de datos de enlace descendente teniendo un primer ancho de banda asignado al mismo para enviar la primera secuencia de códigos a la primera velocidad de datos; y
- 20 (d) una ruta de datos de enlace ascendente en comunicación con el segundo generador, la ruta de datos de enlace ascendente teniendo un segundo ancho de banda asignado al mismo para enviar la segunda secuencia de códigos a la segunda velocidad de datos, el ancho de banda asociado a la velocidad de datos más alta siendo más grande que el ancho de banda asociado a la velocidad de datos más baja.
4. Estación base o unidad de abonado según la reivindicación 4 en la que el ancho de banda asociado a la velocidad más alta de datos es un múltiplo de un número entero del ancho de banda asociado a la velocidad de datos más baja.
- 25 5. Estación base o unidad de abonado según la reivindicación 1 en la que el primer generador (504) y el segundo generador (506) son generadores de secuencias pseudoaleatorias.

FIG. 1



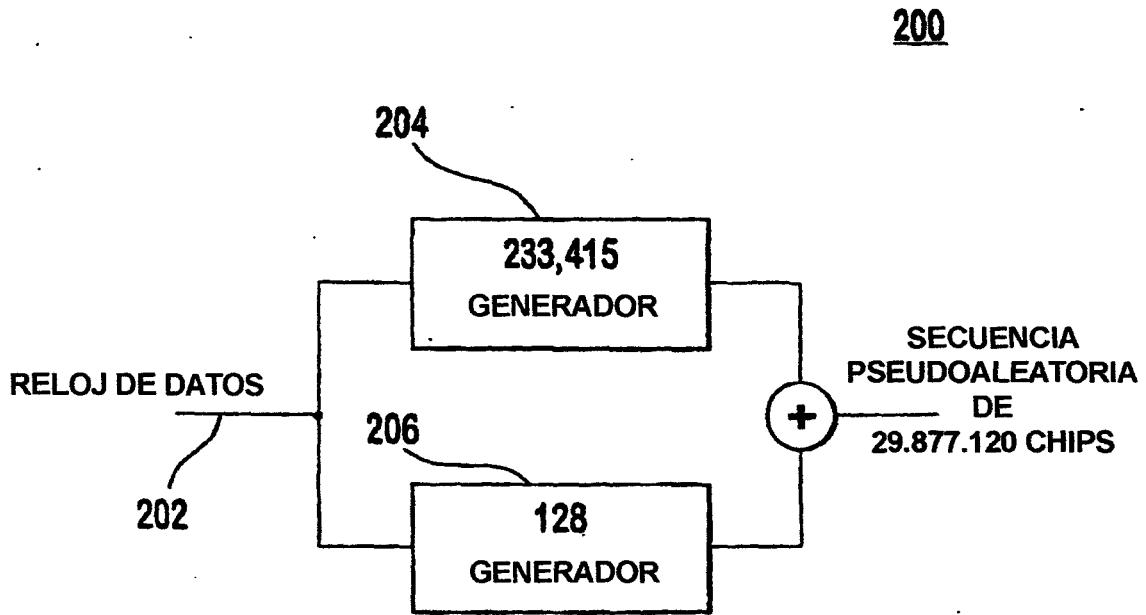


FIG. 2
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

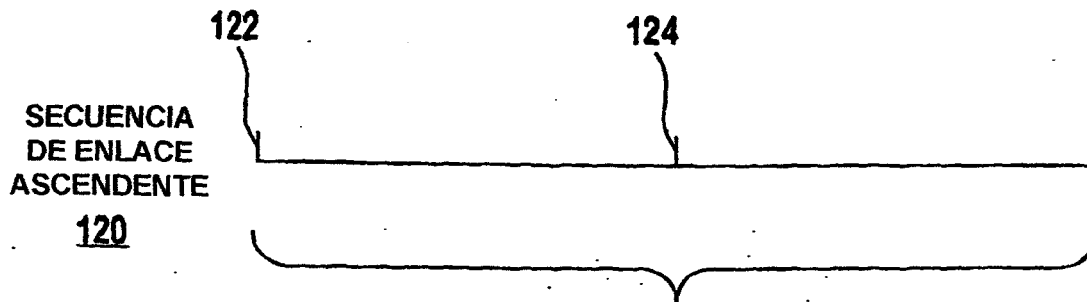
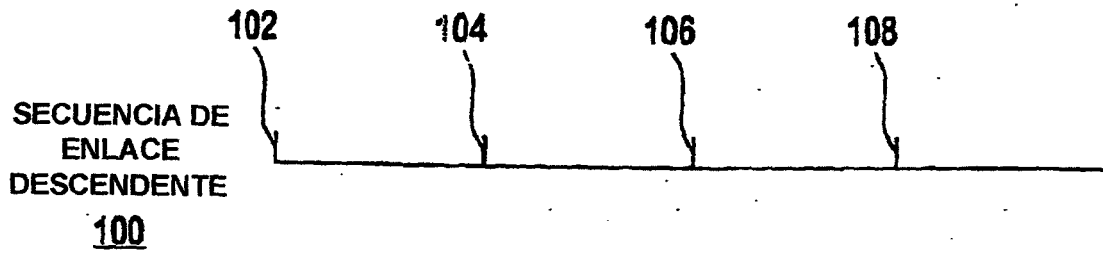


FIG. 3

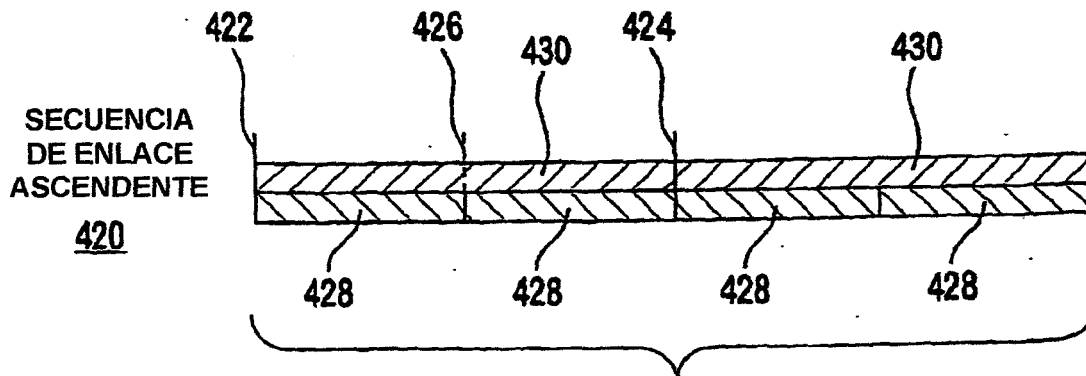
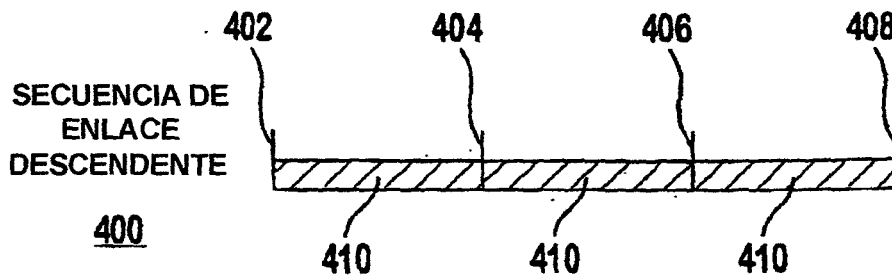


FIG. 4

500

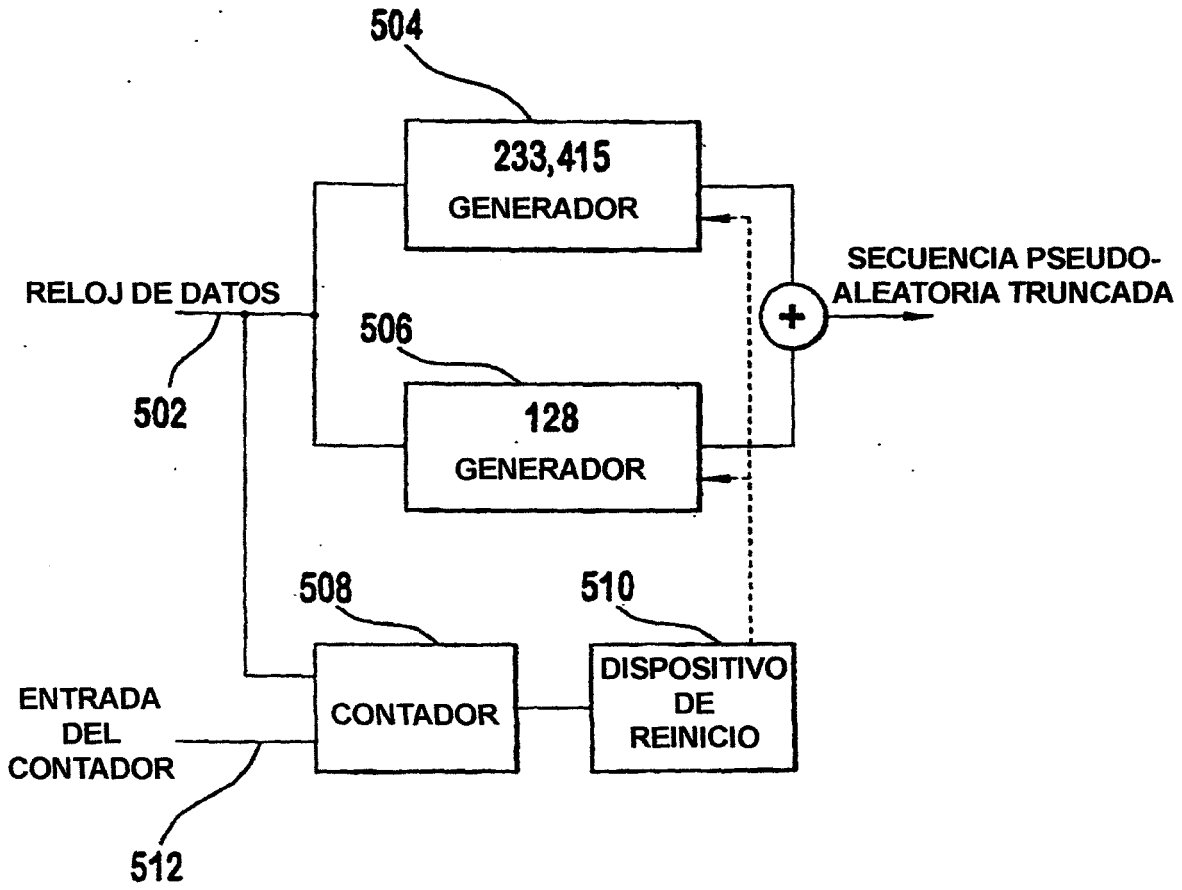


FIG. 5

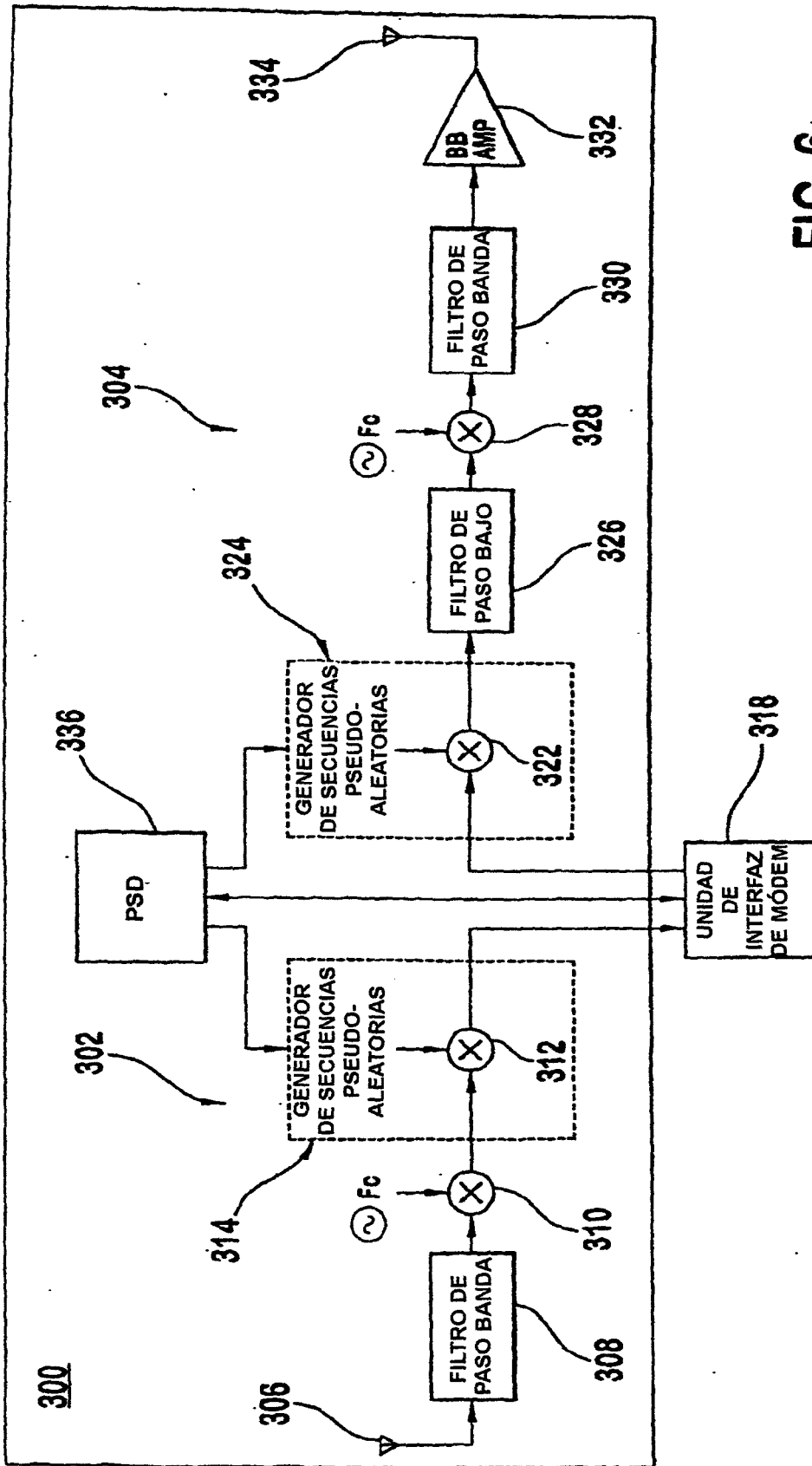


FIG. 6