



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 151 461**

51 Int. Cl.:
H04J 13/02 (2006.01)
H04B 1/707 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00104576 .4**
86 Fecha de presentación : **05.07.1995**
87 Número de publicación de la solicitud: **1033840**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2000**

54 Título: **Sistema y método de cancelación de interferencias de amplio espectro.**

30 Prioridad: **26.07.1994 US 279477**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2008

73 Titular/es:
INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
3411 Silverside Road, Concord Plaza
Suite 105, Hagley Building
Wilmington, Delaware 19810, US

72 Inventor/es: **Schilling, Donald L.;**
Kowalski, John y
Moshavi, Shimon

74 Agente: **Blanco Jiménez, Araceli**

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

Sistema y método de cancelación de interferencias de amplio espectro.

5 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere a comunicaciones de amplio espectro, y más particularmente a un cancelador de interferencias y método para reducir interferencias en un receptor de acceso múltiple por división de códigos de una secuencia directa.

10 Descripción de la técnica pertinente

Los sistemas de comunicaciones de amplio espectro de acceso múltiple por división de códigos de secuencia directa están limitados en su capacidad por interferencias provocadas por otros usuarios simultáneos. Esto se agrava si no se usa un control de potencia adaptativo, o se usa pero no es perfecto.

El acceso múltiple por división de códigos está limitado por las interferencias. Cuantos más usuarios transmitan simultáneamente, más alta será la tasa de errores de bit (BER). Una capacidad aumentada requiere la codificación de corrección de errores hacia adelante (FEC), que a su vez, aumenta el nivel de datos y limita la capacidad.

El artículo escrito por Tachikawa en IEICE Transactions on Communications, Vol. E76-B, no. 8, Tokyo (JP), 01.08.1993; pp. 941-946 describe un sistema de técnica anterior para la cancelación de interferencias en el mismo canal.

25 Resumen de la invención

La presente invención provee un método para recibir señales de canal de amplio espectro según la reivindicación 1 y un receptor según la reivindicación 19.

Un objetivo general de la invención es reducir el ruido causado por las señales de interferencia N-1 en un receptor de acceso múltiple por división de códigos de amplio espectro de secuencia directa.

La presente invención, según se expresa y se describe en términos generales aquí, proporciona un cancelador de interferencias de acceso múltiple por división de códigos de amplio espectro (CDMA) para reducir interferencias en un receptor de CDMA de amplio espectro teniendo N canales. Cada uno de los N canales es procesado por amplio espectro por una señal de código chip diferente. La señal de código chip, preferiblemente, es derivada de una secuencia de pseudo ruido (PN) diferente, que puede ser generada desde una palabra en clave de chip diferente. El cancelador de interferencias cancela parcialmente los canales de CDMA de interferencia de N-1, y proporciona una mejora de la relación de señal a ruido (SNR) de N/PG aproximadamente, donde PG es la ganancia de procesamiento. La ganancia de procesamiento es la relación de la tasa de chip dividida por la tasa de bit. Al cancelar o reducir la interferencia, la SNR principalmente puede deberse al ruido térmico, y al ruido producido por la interferencia residual. Así, la SNR puede aumentar, reduciendo el BER, lo que reduce la demanda de un codificador/descodificador FEC.

La presente invención incluye un método para reducir interferencias en un receptor de CDMA de amplio espectro teniendo N canales. El método comprende las fases de despropagar, usando una pluralidad de señales de código chip, la señal de CDMA de amplio espectro como una pluralidad de señales despropagadas, respectivamente; procesar el amplio espectro, usando una versión temporizada de la pluralidad de señales de código chip, de la pluralidad de señales despropagadas, respectivamente, con una señal de código chip correspondiente a una señal despropagada respectiva; sustraer de la señal de CDMA de amplio espectro, cada una de las N-1 señales despropagadas procesadas con amplio espectro, con las N-1 señales despropagadas procesadas con amplio espectro sin incluir una señal despropagada procesada con amplio espectro de los i-ésimos canales, generando de ese modo una señal restada; y, despropagar la señal restada que tiene la i-ésima señal de código chip.

Se exponen otros objetivos y ventajas de la invención en parte en la descripción que sigue, y en parte son evidentes de la descripción, o pueden ser aprendidos mediante la práctica de la invención. Los objetivos y las ventajas de la invención también pueden ser realizados y logrados mediante los instrumentos y combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos anexos, que están incorporados en la especificación y constituyen parte de ella, ilustran formas preferidas de realización de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques del cancelador de interferencias de CDMA de amplio espectro usando correladores;

La Fig. 2 es un diagrama de bloques del cancelador de interferencias de CDMA de amplio espectro para procesar múltiples canales usando correladores;

La Fig. 3 es un diagrama de bloques del cancelador de interferencias de CDMA de amplio espectro usando filtros adaptados;

La Fig. 4 es un diagrama de bloques del cancelador de interferencias de CDMA de amplio espectro para procesar múltiples canales usando filtros adaptados;

La Fig. 5 es un diagrama de bloques de canceladores de interferencias conectados según la presente invención;

La Fig. 6 es un diagrama de bloques que combina las emisiones de los canceladores de interferencias de la Fig. 5;

La Fig. 7 ilustra las características del rendimiento por simulación para Potencias Iguales asíncronas, $P_G = 100$, $E_b/N = 30$ dB;

La Fig. 8 ilustra las características del rendimiento por simulación para Potencias Iguales asíncronas, $P_G = 100$, $E_b/N = 30$ dB;

La Fig. 9 ilustra las características del rendimiento por simulación para Potencias Iguales asíncronas, $P_G = 100$, $E_b/N = 30$ dB; y

La Fig. 10 ilustra las características del rendimiento por simulación para Potencias Iguales asíncronas, $P_G = 100$, $E_b/N = 30$ dB.

Descripción detallada de la invención

Ahora se hace referencia detallada a una forma de realización preferida de la invención mostrada en la Fig. 5. En los dibujos anexos, los mismos números de referencia indican los mismos elementos en las diferentes vistas.

En la disposición ejemplar mostrada en la Fig. 1, se provee un cancelador de interferencias de acceso múltiple por división de códigos de amplio espectro (CDMA) para reducir interferencias en un receptor de CDMA de amplio espectro que tiene N canales. La presente invención también funciona en un sistema multiplexado de división de códigos de amplio espectro (CDM). Por consiguiente, sin pérdida de generalidad, el término señal de CDMA de amplio espectro, según se utiliza en este caso, incluye señales de CDMA de amplio espectro y señales CDM de amplio espectro. En un servicio de comunicaciones privadas, el cancelador de interferencias se puede usar en una estación base o en una unidad remota tal como un microteléfono.

La fig. 1 ilustra el cancelador de interferencias para el primer canal, definido por la primera señal de código chip. El cancelador de interferencias incluye una pluralidad de medios de despropagación, una pluralidad de medios de sincronización, una pluralidad de medios de procesamiento de amplio espectro, medios de sustracción y medios de despropagación de primer canal.

Usando una pluralidad de señales de código chip, la pluralidad de medios de despropagación despropaga las señales de CDMA de amplio espectro recibidas como una pluralidad de señales de despropagación, respectivamente. En la Fig. 1 se muestra la pluralidad de medios de despropagación como primer medio de despropagación, segundo medio de despropagación al N-ésimo medio de despropagación. El primer medio de despropagación incluye un primer correlador, que está concretado, a modo de ejemplo, como un primer mezclador 51, primer generador de señales de código chip 52, y un primer integrador 54. El primer integrador 54 de forma alternativa puede ser un primer filtro pasa bajo o primer filtro de paso de banda. El primer mezclador 51 es acoplado entre la entrada 41 y el primer generador de señales de código chip 52 y el primer integrador 54.

El segundo medio de despropagación incluye un segundo correlador, que está concretado, a modo de ejemplo, como segundo mezclador 61, segundo generador de señales de código chip 62 y segundo integrador 64. El segundo integrador 64 de forma alternativa puede ser un segundo filtro pasa bajo o un segundo filtro de paso de banda. El segundo mezclador 61, es acoplado entre la entrada 41, el segundo generador de señales de código chip 62, y el segundo integrador 64.

El N-ésimo medio de despropagación es representado como un N-ésimo correlador mostrado, a modo de ejemplo, como mezclador 71 y N-ésimo generador de señales de código chip 72, y N-ésimo integrador 74. El N-ésimo integrador 74 de forma alternativa puede ser un N-ésimo filtro pasa bajo o un N-ésimo filtro de paso de banda. El N-ésimo mezclador 71 es acoplado entre la entrada 41, el N-ésimo generador de señales de código chip 72 y el N-ésimo integrador 74.

Como es bien sabido en la técnica, el primer al N-ésimo medio de despropagación pueden ser concretados como cualquier dispositivo que pueda despropagar un canal en una señal de amplio espectro.

La pluralidad de medios de sincronización puede ser concretada como una pluralidad de dispositivos de retardo 53, 63, 73. Un primer dispositivo de retardo 53 tiene un tiempo de retardo T, que es aproximadamente el mismo que el tiempo de integración T_b del primer integrador 54, o constante de tiempo del primer filtro pasa bajo o primer filtro de paso de banda. Un segundo dispositivo de retardo 63 tiene un tiempo de retardo T, que es aproximadamente

ES 2 151 461 T3

el mismo que el tiempo de integración T_b del segundo integrador 64, o constante de tiempo del segundo filtro pasa bajo o segundo filtro de paso de banda. De forma similar, el N-ésimo dispositivo de retardo 73 tiene un tiempo de retardo T , que es aproximadamente el mismo que el tiempo de integración T_b del N-ésimo integrador 74, o constante de tiempo del N-ésimo filtro pasa bajo o N-ésimo filtro de paso de banda. Normalmente, los tiempos de integración del primer integrador 54, segundo integrador 64 al N-ésimo integrador 74 son los mismos. Si se utilizan filtros pasa bajo, normalmente las constantes de tiempo del primer filtro pasa bajo, segundo pasa bajo al N-ésimo filtro pasa bajo son las mismas. Si se utilizan filtros de paso de banda, las constantes de tiempo del primer filtro de paso de banda, segundo filtro de paso de banda al N-ésimo filtro de paso de banda son las mismas.

La pluralidad de medios de procesamiento de amplio espectro regenera cada una de la pluralidad de señales de despropagación como una pluralidad de señales de amplio espectro. La pluralidad de medios de procesamiento de alto espectro usa una versión temporizada, es decir versión retardada, de la pluralidad de señales de código chip, para procesar la pluralidad de señales de despropagación, respectivamente, con una señal de código chip correspondiente a una señal de despropagación respectiva. Se muestra la pluralidad de medios de procesamiento de amplio espectro, a modo de ejemplo, como un primer mezclador de procesamiento 55, un segundo mezclador de procesamiento 65, hasta un N-ésimo mezclador de procesamiento 75. El primer mezclador de procesamiento 55 es acoplado al primer integrador 54, y a través de un primer dispositivo de retardo 53 al primer generador de señales de código chip 52. El segundo mezclador de procesamiento 65 es acoplado al segundo integrador 64, y a través del segundo dispositivo de retardo 63 al segundo generador de señales de código chip 62. El N-ésimo mezclador de procesamiento 75 es acoplado al N-ésimo integrador 74 a través del dispositivo de retardo 73 al N-ésimo generador de señales de código chip 72.

Para reducir las interferencias a un canal que usa una señal i-ésima de código chip de la señal de CDMA de amplio espectro, el medio de sustracción resta, de la señal de CDMA de amplio espectro, cada una de las señales despropagadas con procesamiento de amplio espectro N-1 no correspondientes al i-ésimo canal. El medio de sustracción genera de ese modo una señal sustraída. Se muestra el medio de sustracción como un primer sustractor 150. Se muestra el primer sustractor 150 acoplado a la salida del segundo mezclador de procesamiento 65, a través del N-ésimo mezclador de procesamiento 75. Adicionalmente, el primer sustractor 150 es acoplado a través de un dispositivo de retardo 48 principal a la entrada 41.

El i-ésimo medio de despropagación de canales despropaga la señal sustraída con la i-ésima señal de código chip como el i-ésimo canal. Se muestra el primer medio de despropagación de canales como un primer mezclador de canales 147. El primer mezclador de canales 147 es acoplado al primer dispositivo de retardo 53, y al primer sustractor 150. El primer integrador de canales 146 es acoplado al primer mezclador de canales 147.

El primer generador de señales de código chip 52, el segundo generador de señales de código chip 62 al N-ésimo generador de señales de código chip generan una primera señal de código chip, una segunda señal de código chip a una N-ésima señal de código chip, respectivamente. El término "señal de código chip" se utiliza en este caso para referirse a la señal de propagación de una señal de amplio espectro, como es bien sabido en la técnica. Normalmente la señal de código chip es generada a partir de una secuencia pseudo aleatoria (PN). La primera señal de código chip, la segunda señal de código chip, a la N-ésima señal de código chip pueden ser generadas a partir de una primera secuencia PN, una segunda secuencia PN, a una N-ésima secuencia PN, respectivamente. La primera secuencia PN es definida o generada a partir de una primera palabra en clave de chip, la segunda secuencia PN es definida o generada a partir de una segunda palabra en clave de chip, a la N-ésima secuencia PN es definida o generada a partir de una N-ésima palabra en clave del chip. Cada primera palabra en clave de chip, segunda palabra en clave de chip a la N-ésima palabra en clave de chip es diferente, es decir, son diferentes entre sí. En general, una palabra en clave de chip puede ser la secuencia real de una secuencia PN, o puede ser usada para definir ajustes para generar la secuencia PN. Los ajustes pueden ser las derivaciones de señal de retardo de registros de desplazamiento, por ejemplo.

Un primer canal de una señal de CDMA de amplio espectro recibida en la entrada 41 es despropagado por el primer mezclador 51 como una primera señal despropagada, usando la primera señal de código chip generada por el primer generador de señales de código chip 52. La primera señal despropagada del primer mezclador 51 se filtra a través del primer integrador 54. El primer integrador 54 integra para un tiempo T_b , la duración de tiempo de un símbolo tal como un bit. Al mismo tiempo, la primera señal de código chip es retardada por el tiempo T por el dispositivo de retardo 53. El tiempo de retardo T es aproximadamente igual al tiempo de integración T_b más los retardos del componente o sistema. Los retardos del componente o sistema son normalmente pequeños, en comparación con el tiempo de integración T_b .

La versión retardada de la primera señal de código chip es procesada con la primera señal despropagada de la salida del primer integrador 54 usando el primer mezclador de propagación 55. La salida del primer mezclador de propagación 55 es alimentada a los sustractores aparte del primer sustractor 150 para procesar el segundo al N-ésimo canal de la señal de CDMA de amplio espectro.

Para reducir las interferencias en el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro, la señal de CDMA de amplio espectro recibida es procesada por el segundo al N-ésimo despropagador como se explica a continuación. El segundo canal de la señal de CDMA de amplio espectro es despropagado por el segundo medio de despropagación. En el segundo mezclador 61, una segunda señal de código chip, generada por el segundo generador de señales de código chip 62, despropaga el segundo canal de la señal de CDMA de amplio espectro. El segundo canal despropagado es filtrado a través del segundo integrador 64. La salida del segundo integrador 64 es la segunda señal despropagada.

La segunda señal despropagada procesada por amplio espectro por el segundo mezclador de procesamiento 65 por una versión retardada de la segunda señal de código chip. La segunda señal de código chip es retardada a través del dispositivo de retardo 63. El dispositivo de retardo 63 retarda la segunda señal de código chip por el tiempo T. El segundo mezclador de canales 65 procesa por amplio espectro una versión temporizada, es decir versión retardada, de la segunda señal de código chip con la versión filtrada del segundo canal de amplio espectro del segundo integrador 64. El término “proceso de amplio espectro” como se utiliza en este caso incluye cualquier método para generar una señal de amplio espectro mediante la mezcla o modulación de una señal con una señal de código chip. El procesamiento de amplio espectro puede ser hecho por dispositivos de producto, puertas EXCLUSIVE-OR, filtros adaptados, o cualquier otro dispositivo o circuito conocido en la técnica.

De forma similar, el N-ésimo canal de la señal de CDMA de amplio espectro es despropagado por el N-ésimo medio de despropagación. Por consiguiente, la señal de CDMA de amplio de espectro recibida tiene el N-ésimo canal despropagado por el N-ésimo mezclador 71, mediante la mezcla de la señal de CDMA de amplio espectro con la N-ésima señal de código chip del N-ésimo generador de señales de código chip 72. La salida del N-ésimo mezclador 71 es filtrada por el N-ésimo integrador 74. La salida del N-ésimo integrador 74, que es la N-ésima señal despropagada, es una versión despropagada y filtrada del N-ésimo canal de la señal de CDMA de amplio espectro. La N-ésima señal despropagada es procesada por amplio espectro por una versión retardada de la N-ésima señal de código chip. La N-ésima señal de código chip es retardada a través del N-ésimo dispositivo de retardo 73. El N-ésimo mezclador de procesamiento 75 procesa por amplio espectro la versión temporizada, es decir una versión retardada, de la N-ésima señal de código chip con la N-ésima señal despropagada.

En el primer sustractor 150, cada una de las salidas del segundo mezclador de procesamiento 65 a través del N-ésimo mezclador de procesamiento 75 es sustraída de una versión temporizada, es decir una versión retardada, de la señal de CDMA de amplio espectro de la entrada 41. El retardo de la señal de COMA de amplio espectro es temporizada a través del primer dispositivo de retardo principal 48. Normalmente, el retardo del primer dispositivo de retardo principal 48 es el tiempo T, que es aproximadamente igual al tiempo de integración del primer integrador 54 al N-ésimo integrador 74.

En la salida del primer sustractor 150, se genera una primera señal sustraída. La primera señal sustraída, para el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro, es definida aquí como las salidas del segundo mezclador de procesamiento 65 al N-ésimo mezclador de procesamiento 75, sustraído de la versión retardada de la señal de CDMA de amplio espectro. La segunda señal sustraída a la N-ésima señal sustraída son definidas de forma similar.

La versión retardada de la primera señal de código chip de la salida del primer dispositivo de retardo 53 se utiliza para despropagar la salida del primer sustractor 150. Por consiguiente, la primera señal sustraída es despropagada por la primera señal de código chip por el primer mezclador de canal 147. La salida del primer mezclador de canal 147 es filtrada por el integrador del primer canal 147. Esto produce una estimación de salida d1 del primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro.

Como se muestra de forma ilustrativa en la Fig. 2, una pluralidad de sustractores 150, 250, 350, 450 se pueden acoplar apropiadamente a la entrada 41 y a un primer mezclador de propagación 55, segundo mezclador de propagación 65, tercer mezclador de propagación a un N-ésimo mezclador de propagación 75 de la Fig. 1. La pluralidad de sustractores 150, 250, 350, 450 también se acopla al dispositivo de retardo principal 48 de la entrada 41. Esta disposición puede generar una primera señal sustraída desde el primer sustractor 150, una segunda señal sustraída del segundo sustractor 250, una tercera señal sustraída del tercer sustractor 350, a una N-ésima señal sustraída de un N-ésimo sustractor 450.

Las salidas del primer sustractor 150, segundo sustractor 250, tercer sustractor 350, al N-ésimo sustractor 450 son acopladas cada una a un respectivo primer mezclador de canales 147, segundo mezclador de canales 247, tercer mezclador de canales 347, al N-ésimo mezclador de canales 447. Cada uno de los mezcladores de canales se acopla a un versión retardada de la primera señal de código chip $g_1(t-T)$, segunda señal de código chip, $g_2(t-T)$, tercera señal de código chip, $g_3(t-T)$, a N-ésima señal de código chip, $g_N(t-T)$. Las salidas de cada primer mezclador de canales respectivo 147, segundo mezclador de canales 247, tercer mezclador de canales 347, al N-ésimo mezclador de canales 447 se acoplan a un primer integrador de canales 146, segundo integrador de canales 246, tercer integrador de canales 346 al N-ésimo integrador de canales 446, respectivamente. En la salida de cada integrador de canales se produce una estimación del respectivo primer canal d_1 , segundo canal d_2 , tercer canal d_3 , al N-ésimo canal d_N .

En referencia a la Fig. 1, se ilustra el uso de la presente invención para el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro, con la deducción de que el segundo al N-ésimo canales de CDMA funcionan de forma similar. Una señal de CDMA de amplio espectro recibida en la entrada 41 es retardada por el dispositivo de retardo 48 y alimentada al primer sustractor 150. La señal de CDMA de amplio espectro tiene el segundo canal a través del N-ésimo canal despropagado por el segundo mezclador 61 usando la segunda señal de código chip, al N-ésimo mezclador 71 usando la N-ésima señal de código chip. La respectiva segunda señal de código chip a la N-ésima señal de código chip son generadas por el segundo generador de señales de código chip 62 a través del N-ésimo generador de señales de código chip 72. El segundo canal al N-ésimo canal son despropagados y filtrados a través del segundo integrador 64 al N-ésimo integrador 74, respectivamente. La despropagación retira, parcial o totalmente, los canales no despropagados en las salidas de cada uno del segundo integrador 64 al N-ésimo integrador 74.

En una forma de realización preferida, cada señal de código chip usada para el primer generador de señales de código chip 52, segundo generador de señales de código chip 62 al N-ésimo generador de señales de código chip 72, son ortogonales entre sí. No obstante, no se requiere el uso de señales de código chip que tengan ortogonalidad para la operación de la presente invención. Cuando se usan señales de código chip ortogonales, las señales despropagadas tienen el canal respectivo más ruido en la salida de cada uno de los integradores. Con señales de código chip ortogonales, teóricamente los mezcladores eliminan los canales ortogonales al canal despropagado. El canal respectivo es procesado con amplio espectro por el mezclador de procesamiento respectivo.

En la salida del segundo mezclador de procesamiento 65 al N-ésimo mezclador de procesamiento 75 hay una versión repropagada del segundo canal al N-ésimo canal, más los componentes de ruido contenidos allí dentro. Luego, cada uno del segundo canal al N-ésimo canal es sustraído de la señal de CDMA de amplio espectro recibida por el primer sustractor 150. El primer sustractor 150 produce la primera señal sustraída. La primera señal sustraída es despropagada por una versión retardada de la primera señal de código chip por el primer mezclador de canales 147 y filtrada por el primer filtro de canales 146. Por consiguiente, antes de despropagar el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro, el segundo al N-ésimo canal más los componentes de ruido alineados con estos canales se sustraen de la señal de CDMA de amplio espectro recibida. Como se muestra de manera ilustrativa en la Fig. 3, una forma de realización alternativa del cancelador de interferencias de CDMA de amplio espectro incluye una pluralidad de primeros medios de despropagación, una pluralidad de medios de procesamiento de amplio espectro, medios de sustracción y segundos medios de despropagación. En la Fig. 3, se muestra la pluralidad de medios de despropagación como primer medio de despropagación, segundo medio de despropagación al N-ésimo medio de despropagación. El primer medio de despropagación es concretado como un primer filtro adaptado 154. El primer filtro adaptado 154 tiene una respuesta de impulso unida a la primera señal de código chip, que se utiliza para procesar por amplio espectro y definir el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro. El primer filtro adaptado 154 es acoplado a la entrada 41.

Se muestra el segundo medio de despropagación como segundo filtro adaptado 164. El segundo filtro adaptado 164 tiene una respuesta de impulso unida a la segunda señal de código chip, que se utiliza para procesar con amplio espectro y definir el segundo canal de la señal de CDMA de amplio espectro. El segundo filtro adaptado 164 es acoplado a la entrada 41.

Se muestra el N-ésimo medio de despropagación como un N-ésimo filtro adaptado 174. El N-ésimo filtro adaptado tiene una respuesta de impulso unida a la N-ésima señal de código chip, que se utiliza para procesar con amplio espectro y definir el N-ésimo canal de la señal de CDMA de amplio espectro. El N-ésimo filtro adaptado es acoplado a la entrada 41.

El término filtro adaptado, como se utiliza en este caso, incluye cualquier tipo de filtro adaptado que pueda ser unido a una señal de código chip. El filtro adaptado puede ser un filtro adaptado digital o filtro adaptado analógico. Se puede utilizar un dispositivo de onda acústica de superficie (SAW) a una radiofrecuencia (RF) o frecuencia intermedia (IF). Se pueden utilizar procesadores de señal digital y circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC) que tengan filtros adaptados con RF, IF o frecuencia de banda base.

En la Fig. 3 se muestra la pluralidad de medios de procesamiento de amplio espectro como el primer mezclador de procesamiento 55, el segundo mezclador de procesamiento 65, al N-ésimo mezclador de procesamiento 75. El primer mezclador de procesamiento 55 puede ser acoplado a través de un primer dispositivo de ajuste 97 al primer generador de señales de código chip 52. El segundo mezclador de procesamiento 65 puede ser acoplado a través del segundo dispositivo de ajuste 98 al segundo generador de señales de código chip 62. El N-ésimo mezclador de procesamiento 75 puede ser acoplado a través del N-ésimo dispositivo de ajuste 73 al N-ésimo generador de señales de código chip 72. El primer dispositivo de ajuste 97, segundo dispositivo de ajuste 98 al N-ésimo dispositivo de ajuste 99 son opcionales, y son usados como un ajuste para alinear la primera señal de código chip, segunda señal de código chip a la N-ésima señal de código chip con la primera señal despropagada, segunda señal despropagada a la N-ésima señal despropagada, emitida desde el primer filtro adaptado 154, segundo filtro adaptado 164 al N-ésimo filtro adaptado 174, respectivamente.

Se muestra el medio de sustracción como el primer sustractor 150. El primer sustractor 150 es acoplado a la salida del segundo mezclador de procesamiento 65, a través del N-ésimo mezclador de procesamiento 75. Adicionalmente, el primer sustractor 150 es acoplado a través del dispositivo de retardo principal 48 a la entrada 41.

Se muestra el primer medio de despropagación de canales como un filtro adaptado al primer canal 126. El filtro adaptado al primer canal 126 es acoplado al primer sustractor 150. El filtro adaptado al primer canal 126 tiene una respuesta de impulso unida a la primera señal de código chip.

Un primer canal de una señal de CDMA de amplio espectro recibida, en la entrada 41, es despropagada por el primer filtro adaptado 154. El primer filtro adaptado 154 tiene una respuesta de impulso unida a la primera señal de código chip. La primera señal de código chip define el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro, y es utilizada por el primer generador de señales de código chip 52. La primera señal de código chip puede ser retardada ajustando el tiempo τ con el dispositivo de ajuste 97. La salida del primer filtro adaptado 154 es procesada con amplio espectro por el primer mezclador de procesamiento 55 con la primera señal de código chip. La salida del primer mezclador de procesamiento 55 es alimentada a los sustractores aparte del primer sustractor 150 para procesar el segundo canal al N-ésimo canal de las señales de CDMA de amplio espectro.

Para reducir las interferencias en el primer canal de amplio espectro, la señal de CDMA de amplio de espectro recibida es procesada por el segundo medio de despropagación al N-ésimo medio de despropagación como se explica a continuación. El segundo filtro adaptado 164 tiene una respuesta de impulso unida a la segunda señal de código de chip. La segunda señal de código chip define el segundo canal de la señal de CDMA de amplio espectro, y es utilizada por el segundo generador de señales de código chip 62. El segundo filtro adaptado 164 despropaga el segundo canal de la señal de CDMA de amplio espectro. La salida del segundo filtro adaptado 164 es la segunda señal despropagada. La segunda señal despropagada activa el segundo generador de señales de código chip 62. La segunda señal despropagada también es procesada por amplio espectro por el segundo mezclador de procesamiento 65 por una versión temporizada de la segunda señal de código chip. La sincronización de la segunda señal de código chip activa la segunda señal despropagada del segundo filtro adaptado 164.

De forma similar, el N-ésimo canal de la señal de CDMA de amplio espectro es despropagado por el N-ésimo medio de despropagación. Por consiguiente, la señal de COMA de amplio de espectro recibida tiene el N-ésimo canal despropagado por el N-ésimo filtro adaptado 174. La salida del N-ésimo filtro adaptado 174 es la N-ésima señal despropagada, es decir una versión despropagada y filtrada del N-ésimo canal de la señal de CDMA de amplio espectro. La N-ésima señal despropagada es procesada por amplio espectro por una versión temporizada de la N-ésima señal de código chip. La sincronización de la N-ésima señal de código chip es activada por la N-ésima señal despropagada del N-ésimo filtro adaptado 174. El N-ésimo mezclador de procesamiento 75 procesa por amplio espectro la versión temporizada de la N-ésima señal de código chip con la N-ésima señal despropagada.

En el primer sustractor 150, cada una de las salidas del segundo mezclador de procesamiento 65 al N-ésimo mezclador de procesamiento 75 son sustraídas de una versión retardada de la señal de CDMA de amplio espectro de entrada 41. El retardo de la señal de CDMA de amplio espectro es temporizado a través de dispositivo de retardo 48. El tiempo del dispositivo de retardo 48 se fija para alinear la segunda a las N-ésimas señales despropagadas de proceso por amplio espectro para la sustracción de la señal de CDMA de amplio espectro. Esto genera en la salida del primer sustractor 150, una primera señal sustraída. La señal sustraída es despropagada por el filtro adaptado al primer canal 126. Esto produce una estimación de salida d_1 del primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro.

Como se ilustra en la Fig. 4, una pluralidad de sustractores 150, 250, 350, 450 puede ser acoplada apropiadamente a la salida de un primer mezclador de procesamiento, segundo mezclador de procesamiento, tercer mezclador de procesamiento, a un N-ésimo mezclador de procesamiento, y a un dispositivo de retardo principal de la entrada. Una primera señal sustraída es emitida desde el primer sustractor 150, una segunda señal sustraída es emitida desde el segundo sustractor 250, una tercera señal sustraída es emitida desde el tercer sustractor 350, a una N-ésima señal sustraída es emitida desde un N-ésimo sustractor 450.

La salida del primer sustractor 150, segundo sustractor 250, tercer sustractor 350, al N-ésimo sustractor 450 están acopladas cada una a un respectivo filtro adaptado al primer canal 126, filtro adaptado al segundo canal 226, filtro adaptado al tercer canal 326, filtro adaptado al N-ésimo canal 426. El filtro adaptado al primer canal 126, filtro adaptado al segundo canal 226, filtro adaptado al tercer canal 326, filtro adaptado al N-ésimo canal 426 tienen una respuesta de impulso unida a la primera señal de código chip, segunda señal de código chip, tercera señal de código chip, a la N-ésima señal de código chip, definiendo el primer canal, segundo canal, tercer canal al N-ésimo canal, respectivamente, de la señal de CDMA de amplio espectro. En cada salida del respectivo filtro adaptado al primer canal 126, filtro adaptado al segundo canal 226, filtro adaptado al tercer canal 326, al filtro adaptado al N-ésimo canal 426, se produce una estimación del respectivo primer canal d_1 , segundo canal d_2 , tercer canal d_3 , al N-ésimo canal d_n .

En uso, se ilustra la presente invención para el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro, con la deducción de que el segundo canal al N-ésimo canal funcionan de forma similar. Una señal de CDMA de amplio espectro recibida en la entrada 41 es retardada por el dispositivo de retardo 48 y alimentada al sustractor 150. La misma señal de CDMA de amplio espectro tiene el segundo al N-ésimo canal despropagados por el segundo filtro adaptado 164 al N-ésimo filtro adaptado 174. Esta despropagación retira los otros canales de CDMA del respectivo canal despropagado. En una forma de realización preferida, cada una de las señales de código chip usadas para el primer canal, segundo canal, al N-ésimo canal, es ortogonal respecto de las otras señales de código chip. En la salida del primer filtro adaptado 154, segundo filtro adaptado 164 al N-ésimo filtro adaptado 174, están la primera señal despropagada, segunda señal despropagada a la N-ésima señal despropagada, más ruido.

El canal respectivo es procesado por amplio espectro por los mezcladores de procesamiento. Por consiguiente, en la salida del segundo mezclador de procesamiento 65 al N-ésimo mezclador de procesamiento 75 hay una versión propagada de la segunda señal despropagada a la N-ésima señal despropagada, más los componentes de ruido contenidos allí dentro. Cada una de las señales de despropagación, es luego sustraída de la señal de CDMA de amplio espectro recibida por el primer sustractor 150. Esto produce la primera señal sustraída. La primera señal sustraída es despropagada por el filtro unido al primer canal 126. Por consiguiente, antes de despropagar el primer canal de la señal de CDMA de amplio espectro, el segundo canal al N-ésimo canal más los componentes de ruido alineados con estos canales, son sustraídos de la señal de CDMA de amplio espectro recibida.

Como es bien sabido en la técnica, los correladores y los filtros adaptados pueden ser intercambiados para realizar la misma función. Las Fig. 1 y 3 muestran formas de realización alternativas usando correladores o filtros adaptados. Las disposiciones pueden ser variadas. Por ejemplo, la pluralidad de medios de despropagación puede ser concretada como una pluralidad de filtros adaptados, mientras los medios de despropagación de canal pueden ser realizados

como un correlador. De forma alternativa, la pluralidad de medios de despropagación puede ser una combinación de filtros adaptados y correladores. También, el medio de procesamiento de amplio espectro es concretado como un filtro adaptado o SAW, o como puertas EXCLUSIVE-OR u otros dispositivos para mezclar una señal de despropagación con una señal de código chip. Como es bien sabido en la técnica, cualquier desmodulador o desamplificador de amplio espectro pueden despropagar la señal de CDMA de amplio espectro. Los circuitos particulares mostrados en las Fig. 1-4 ilustran la invención a modo de ejemplo.

La presente invención puede ser extendida a una pluralidad de canceladores de interferencias. Como se muestra en la Fig. 5, una señal recibida de amplio espectro, $R(t)$, es despropagada y detectada por el detector CDMA/DS 611. Cada uno de los canales es representado como salidas O_{01} , O_{02} , O_{03} , ..., O_{0n} . Así, cada salida es un canal de amplio espectro despropagado de una señal de amplio espectro recibida, $R(t)$.

Cada una de las salidas del detector CDMA/DS 611 es pasada a través de una pluralidad de canceladores de interferencias 612, 613; ..., 614; que están conectados en serie. Cada uno de los canales de amplio espectro pasa a través de los procesos de cancelación de interferencias como se analizó previamente. La entrada para cada cancelador de interferencias se logra muestreando y reteniendo la salida de la fase anterior una vez por tiempo de bit. Para el canal i , el primer cancelador de interferencias muestrea la salida del detector CDMA/DS en el tiempo $t = T + \tau_i$. Este valor se mantiene constante como la entrada hasta $t = 2T + \tau_i$ en cuyo punto el siguiente valor de bit es muestreado. Así, las formas de onda de entrada al cancelador de interferencias son estimaciones $d_i(t - \tau_i)$, de la forma de onda de datos original, $d_i(t - \tau_i)$, y las salidas son segundas estimaciones, $\hat{d}_i(t - \tau_i)$. Las M salidas de canal de amplio espectro O_{0i} , $i = 1, 2, \dots, M$, son pasadas a través del cancelador de interferencias 612 para producir un nuevo grupo correspondiente de salidas de canal O_{1i} , $i = 1, 2, \dots, M$.

Como se muestra en la Fig. 6, las salidas de un canal particular de amplio espectro, que están en la salida de cada uno de los canceladores de interferencias, pueden ser combinadas. Por consiguiente, el combinador 615 puede combinar la salida del primer canal, que es del detector CDMA/DS 611, y la salida O_{11} desde el primer cancelador de interferencias 612, y la salida O_{21} del segundo cancelador de interferencias 613, a través de la salida O_{N1} del N -ésimo cancelador de interferencias 614. Cada salida que se combine es del bit correspondiente. En consecuencia se introducen "s" retardos de tiempo de bit para cada O_{si} . Las salidas combinadas luego son pasadas a través del dispositivo de decisión 616. Esto puede hacerse para cada canal de amplio espectro, y en consecuencia designar las salidas de cada uno de los combinadores 615, 617, 619 como las salidas medias O_1 para el canal uno, salida media O_2 para canal dos, y salida media O_M para el canal M . Cada una de las salidas medias son pasadas consecutivamente a través de dispositivo de decisión 616, el dispositivo de decisión 618, y el dispositivo de decisión 620. Preferiblemente, las salidas medias tienen un factor multiplicador c_j que puede variar según un diseño particular. En una forma de realización preferida, $c_j = 1/2^j$. Esto permite combinar las salidas de los diferentes canceladores de interferencias de una manera particular.

Las Figs. 7-10 ilustran las características del rendimiento por simulación para las disposiciones de las Figs. 5 y 6. Las Figs. 7-10 son para un canal asíncrono (los retrasos de tiempo relativos están uniformemente distribuidos entre 0 y tiempo de bit, T), ganancia de procesamiento de 100, todos los usuarios tienen iguales potencias, y la relación señal térmica a ruido (E_b/N de 30 dB). Los códigos Gold de longitud 8191 son usados para las secuencias PN.

En la Fig. 7, se muestra la característica del rendimiento de cada fase de salida de la Fig. 5. Así, S_0 representa el rendimiento de BER en la salida del detector CDMA/DS 611, S_1 representa el rendimiento de BER en la salida del cancelador de interferencias 612, S_2 representa el rendimiento de BER en la salida del cancelador de interferencias 613, etc. Ninguna combinación de las salidas de los canceladores de interferencias se utiliza para determinar la característica de rendimiento mostrada en la Fig. 7. En cambio, la característica de rendimiento sirve para usar repetitivamente canceladores de interferencias. Como directriz, en cada una de las figuras posteriores se muestra la salida para cada característica del detector CDMA/DS 611.

La Fig. 8 muestra la característica del rendimiento cuando se combina la salida de canceladores de interferencias subsiguientes. Esto se muestra para un canal particular. Así, la curva S_0 es la salida del detector CDMA/DS 611. La curva S_1 representa el rendimiento de BER de la media de las salidas del detector CDMA/DS 611 y el cancelador de interferencias 612. Aquí $C_0 = C_1 = 1/2$, $C_j = 0$, j no igual a cero, uno. La curva S_2 representa el rendimiento de BER de la salida media del cancelador de interferencias 613 y cancelador de interferencias 612. La curva S_2 se determina usando el combinador mostrado en la Fig. 13. Aquí, C_1 y C_2 son configurados igual a $1/2$ y todos los otros C_j ajustados a cero. De forma similar, la curva S_3 es el rendimiento de la salida de un segundo y tercer cancelador de interferencias promediados juntos. Así, la curva S_3 es la característica de rendimiento del promedio entre la salida de un segundo y tercer cancelador de interferencias. La curva S_4 es la característica de rendimiento de la salida media de un tercer y cuarto cancelador de interferencias. Sólo dos canceladores de interferencias se toman de una vez para determinar una característica de rendimiento de una salida media de estos canceladores de interferencia particular. La Fig. 9 muestra las salidas regulares para el detector CDMA/DS 611, y un primer y segundo cancelador de interferencias 612, 613. Adicionalmente, la salida media del detector CDMA/DS 611 y el primer cancelador de interferencias 612 se muestra como S_1 AVG. El rendimiento de BER de la media de las salidas del primer cancelador de interferencias 612 y el segundo cancelador de interferencias 613 se muestra como la salida media S_2 AVG.

La Fig. 10 muestra la correspondencia de la característica del rendimiento con aquellas de la Fig. 9, pero en términos de relación señal a ruido en decibelios (dB).

Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden hacer varias modificaciones al cancelador de interferencias de CDMA de amplio espectro y método de la presente invención, y se espera que la presente invención cubra las modificaciones y las variaciones del cancelador de interferencias de CDMA de amplio espectro y el método.

5

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector. No forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

10

Documentos de patente citados en la descripción

TACHIKAWA. *IEICE Transactions on Communications*, 01 Agosto 1993, vol. E76-B(8), 941-946 [0004].

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método para recibir señales de un canal de amplio espectro dentro de una señal de amplio espectro, el método comprendiendo las etapas de:
 - a) despropagar una señal de amplio espectro recibida para cada uno de una pluralidad de canales CDMA para producir una primera estimación para cada canal;
 - b) para cada canal, propagar la estimación obtenida de la etapa anterior para todos los otros canales para producir la propagación de señales de otros canales y sustraer la propagación de señales de otros canales a partir de la señal recibida y despropagar el resultado sustraído para producir una estimación siguiente para ese canal;
 - c) repetir la etapa b) un número seleccionado de veces; y
 - d) utilizar las estimaciones para cada canal producidas por las etapas a), b) y c) para emitir una señal de canal para cada canal.
2. Método según la reivindicación 1, donde la etapa d) comprende adicionalmente para cada canal, sumar las estimaciones producidas por las etapas a), b) y c) para ese canal para emitir esa señal de canal.
3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la etapa d) comprende adicionalmente para cada canal, multiplicar cada estimación producida por las etapas a), b) y c) para ese canal por un factor anterior a la suma.
4. Método según la reivindicación 3, **caracterizado** porque para cada canal, cada estimación siguiente es multiplicada por el factor que tiene la mitad del valor del factor para la estimación producida antes de esa estimación siguiente de ese canal.
5. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa d) comprende para cada canal hacer una media de las estimaciones producidas por las etapas a), b) y c) para ese canal para emitir esa señal de canal.
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque cada estimación siguiente para cada canal es retardada con respecto a la estimación producida antes de esa estimación siguiente para ese canal.
7. Método según la reivindicación 5, **caracterizado** porque cada estimación siguiente para cada canal es retardada por un retardo de tiempo de un bit con respecto a la estimación anterior producida por ese canal.
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el número de estimaciones producidas en las etapas a), b) y c) es dos estimaciones.
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la etapa a) comprende para cada canal:
 - generar un código chip asociado a ese canal;
 - mezclar el código chip generado con la señal de amplio espectro recibida para despropagar la señal recibida; e
 - integrar el resultado de la mezcla para producir la primera estimación de ese canal.
10. Método según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la etapa b) comprende para cada canal:
 - mezclar el código chip de ese canal con la estimación de la etapa anterior de ese canal para propagar la estimación anterior de ese canal;
 - mezclar el resultado de ese canal con el código chip de ese canal; e integrar el resultado aquel resultado sustraído mixto de ese canal para producir esa estimación siguiente de ese canal.
11. Método según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la etapa b) comprende adicionalmente para cada canal retardar el código chip de ese canal utilizado en la etapa anterior; donde el código chip retardado de ese canal se mezcla con la estimación de la etapa anterior de ese canal y con el resultado mixto de ese canal.
12. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa b) comprende adicionalmente, antes de la sustracción, retardar la señal recibida.

ES 2 151 461 T3

13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la etapa a) comprende adicionalmente para cada canal adaptar la filtración a una respuesta de impulso adaptada a un código chip asociado con ese canal para producir la primera estimación de ese canal.

14. Método según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la etapa b) comprende adicionalmente para cada canal:

generar un código chip asociado a ese canal basado, en parte, en la primera estimación de ese canal;

mezclar el código chip de ese canal con la estimación de la etapa anterior de ese canal para propagar la estimación anterior de ese canal; y

adaptar la filtración a una respuesta de impulso adaptada al código chip de ese canal para producir la estimación siguiente de ese canal.

15. Método según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la etapa b) comprende adicionalmente para cada canal, retardar el código chip generado de ese canal; donde el código chip retardado de ese canal se mezcla con la estimación de la etapa anterior de ese canal.

16. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque la etapa c) comprende adicionalmente, para cada canal, muestrear y retener la estimación siguiente de ese canal antes de cada repetición.

17. Método según la reivindicación 16, **caracterizado** porque para cada canal, la estimación siguiente de ese canal es muestreada y retenida durante un periodo de tiempo de un bit.

18. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque se utilizan códigos Gold para producir las señales de canal de amplio espectro.

19. Receptor para recibir las señales de un canal de amplio espectro dentro de una señal de amplio espectro, **caracterizado** por:

medios (611) para despropagar una señal de amplio espectro recibida para cada uno de una pluralidad de canales CDMA para producir una primera estimación de una serie de estimaciones para cada canal;

medios (612, 613, 614) para producir estimaciones restantes de las series para cada canal mediante la repetición de un número seleccionado de veces, para propagar una estimación anterior para todos los otros canales para producir la propagación de señales de otros canales y sustraer la propagación de señales de otros canales a partir de la señal recibida y despropagar el resultado sustraído para producir una estimación siguiente para ese canal; y

medios (615, 616, 617, 618, 619, 620) que utilizan las series de estimaciones para cada canal para emitir una señal de canal para cada canal.

20. Receptor según la reivindicación 19, **caracterizado** porque dichos medios de emisión (615, 616, 617, 618, 619, 620) comprenden adicionalmente medios (615, 616, 617, 618, 619, 620) para sumar para cada canal las series de estimaciones para ese canal para emitir esa señal de canal.

21. Receptor según la reivindicación 20, **caracterizado** porque dichos medios de emisión (615, 616, 617, 618, 619, 620) comprenden adicionalmente medios (615, 617, 619) para multiplicar para cada canal las series de estimaciones para ese canal por un factor anterior a la suma.

22. Receptor según la reivindicación 21, **caracterizado** porque para cada canal, cada estimación siguiente es multiplicada por el factor que tiene la mitad del valor del factor para la estimación anterior de ese canal.

23. Receptor según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, **caracterizado** porque los medios de despropagación (611) son un detector CDMA (611) y los medios (612, 613, 614) para la producción de estimaciones restantes comprende un cancelador de interferencias (612, 613, 614) para cada estimación restante de todos los canales.

24. Receptor según la reivindicación 23, **caracterizado** porque el detector CDMA (611) comprende para cada canal:

un generador de código chip (52, 62, 72) para producir un código chip asociado a ese canal;

un mezclador (51, 61, 71) para mezclar el código chip generado con la señal de amplio espectro recibida; y

un integrador (54, 64, 74) para integrar un resultado de la mezcla para producir esa primera estimación del canal.

ES 2 151 461 T3

25. Receptor según la reivindicación 24, **caracterizado** porque cada cancelador de interferencias (612, 613, 614) tiene entradas configuradas para recibir una estimación para cada canal y comprende para cada canal:

un mezclador (55, 65, 75) para mezclar el código chip de ese canal con la estimación introducida de ese canal para propagar ese canal;

una unidad restadora (150, 250, 350, 450) que tiene entradas configuradas para recibir todos los demás canales de propagación y sustraer los otros canales de propagación a partir de la señal de propagación recibida;

un mezclador (147, 247, 347, 447) para mezclar el resultado sustraído de ese canal con el código chip de ese canal; y

un integrador (146, 246, 346, 446) para integrar el resultado restado mezclado de ese canal para producir otra estimación en las series para ese canal.

26. Receptor según la reivindicación 25, **caracterizado** por, para cada canal, un dispositivo de retardo (53, 63, 73) para retardar el código chip generado de ese canal; donde el código chip retardado de ese canal es mezclado con la estimación introducida de ese canal para propagar ese canal.

27. Receptor según la reivindicación 23, **caracterizado** porque el detector COMA (611) comprende, para cada canal, un filtro adaptado (154, 164, 174) que tiene una respuesta de impulso adaptada con el código chip de ese canal para producir la primera estimación de ese canal.

28. Receptor según la reivindicación 27, **caracterizado** porque cada cancelador de interferencias (612, 613, 614) comprende para cada canal:

un generador de código chip (52, 62, 72) que tiene una entrada configurada para recibir una estimación anterior en la serie de ese canal para generar el código chip de ese canal;

un mezclador (55, 65, 75) que tiene una primera entrada configurada para recibir el código chip generado y una segunda entrada configurada para recibir la estimación anterior en la serie de ese canal; un sustractor (150, 250, 350, 450) que tiene entradas configuradas para recibir todos los demás canales repropagados y sustraer los otros canales propagados a partir de la señal recibida; y

un filtro adaptado (126, 222, 326, 426) acoplado para obtener una respuesta de impulso adaptada con el código chip de ese canal y que emite la estimación siguiente de ese canal.

29. Receptor según la reivindicación 28, **caracterizado** porque cada cancelador de interferencias (612, 613, 614) comprende adicionalmente para cada canal, un dispositivo de retardo (97, 98, 99) para retardar el código chip generado del canal acoplado a la segunda entrada del mezclador.

30. Receptor según la reivindicación 23, **caracterizado** adicionalmente porque cada cancelador de interferencias (612, 613, 614) tiene una pluralidad de entradas para recibir las estimaciones anteriores y las estimaciones anteriores son muestreadas y retenidas un periodo de tiempo de un bit antes de ser introducidas en ese cancelador de interferencias (612, 613, 614).

31. Receptor según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 30, **caracterizado** porque se utilizan códigos Gold para producir las señales de canal de amplio espectro.

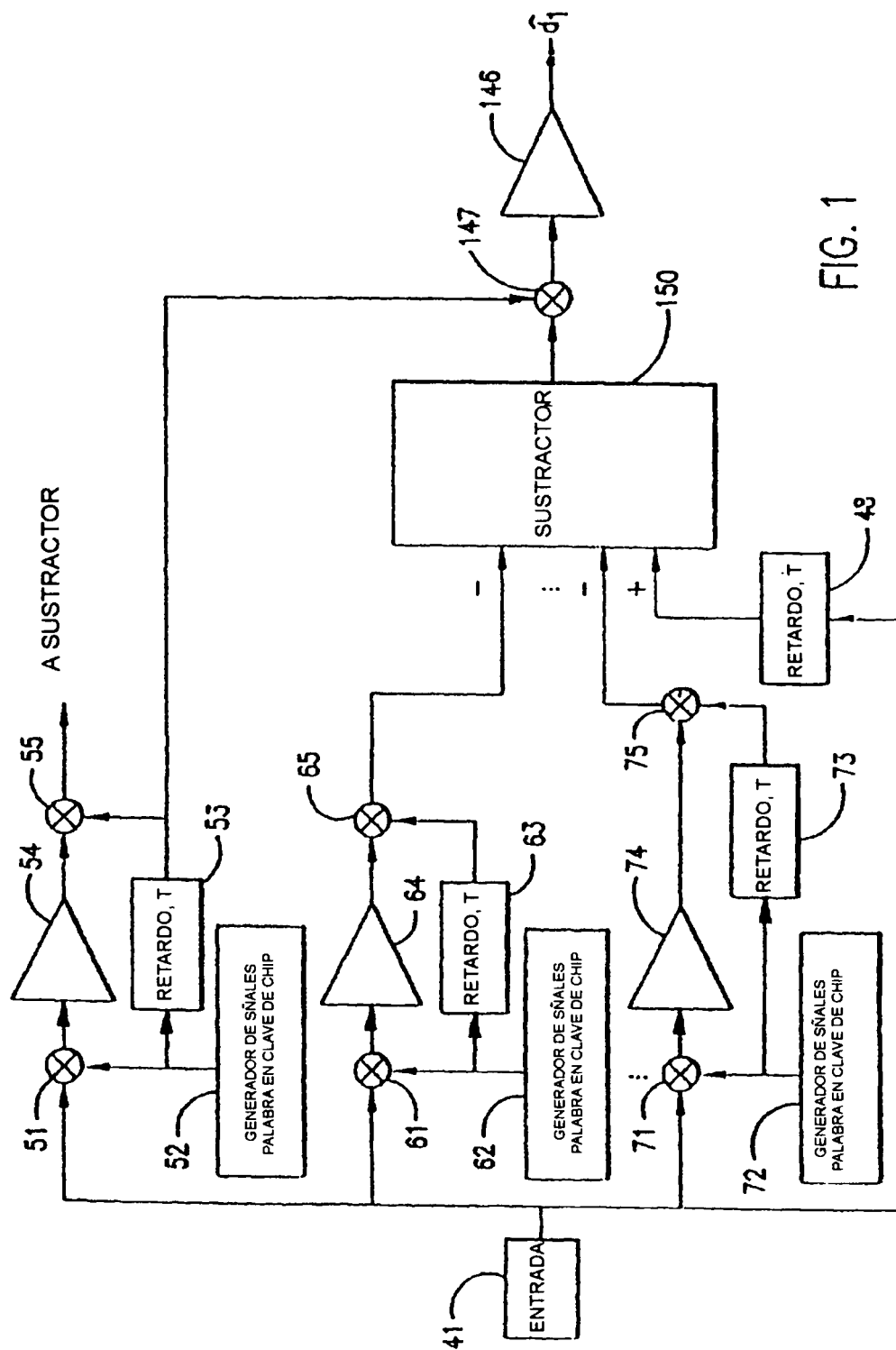


FIG. 1

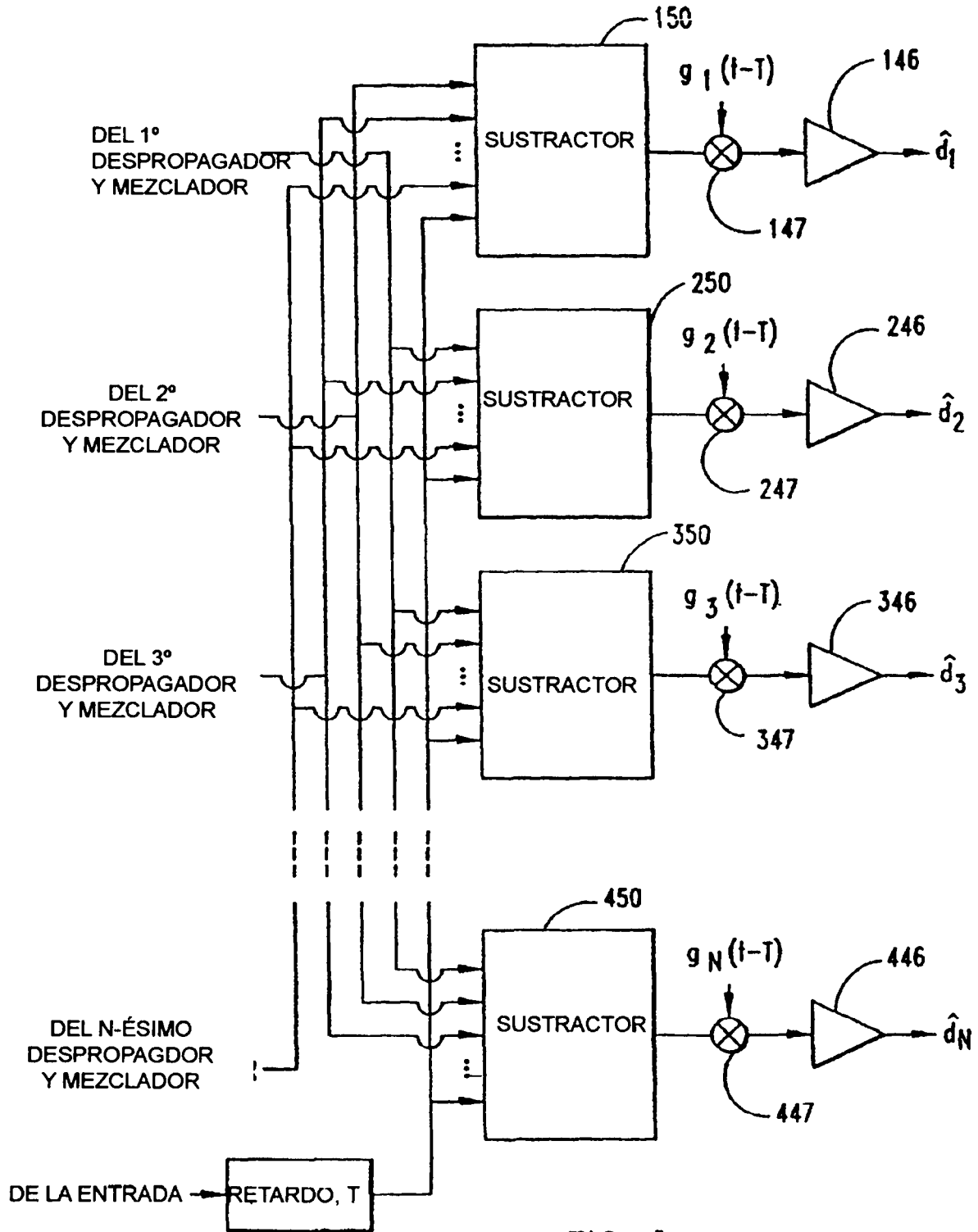


FIG. 2

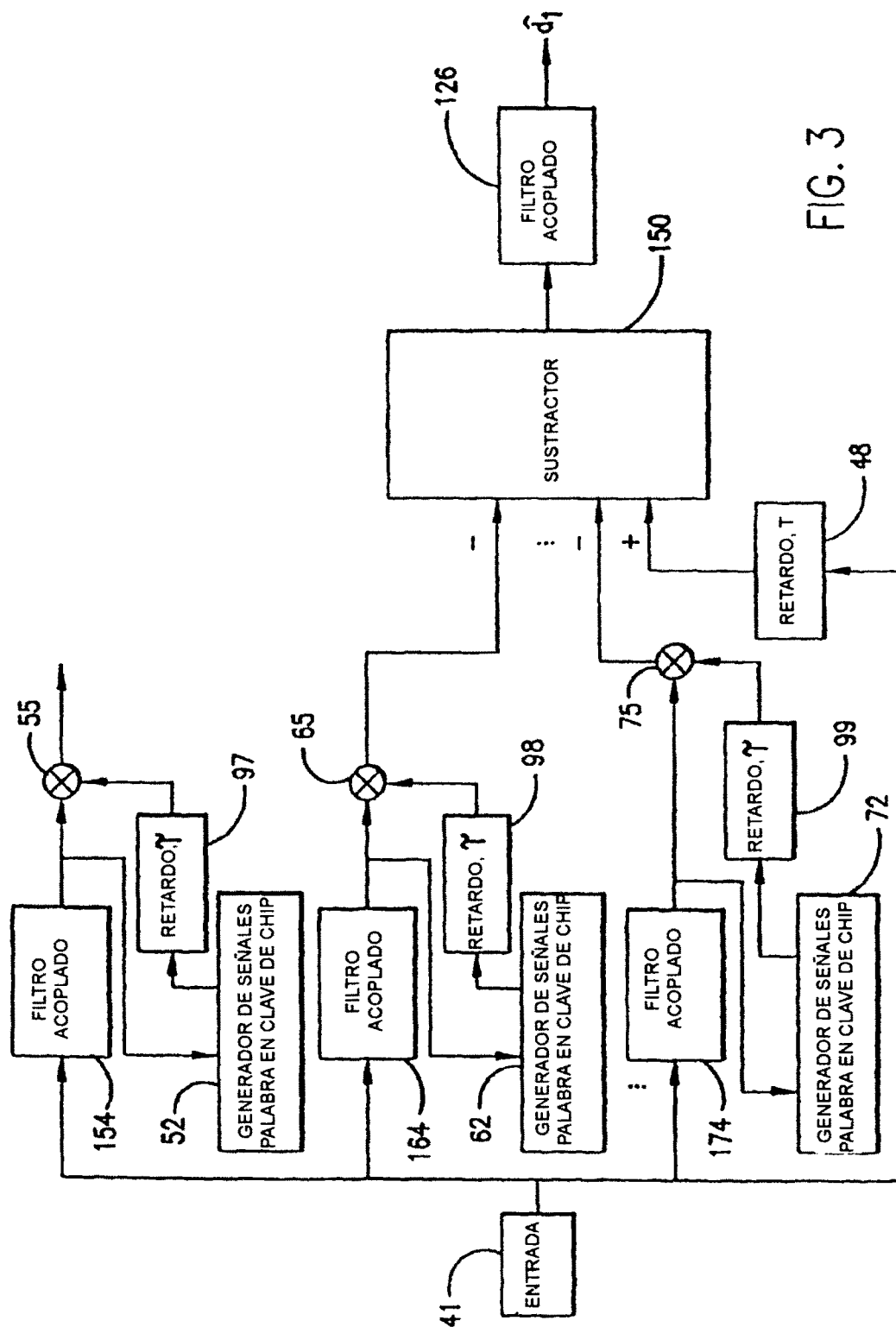


FIG. 3

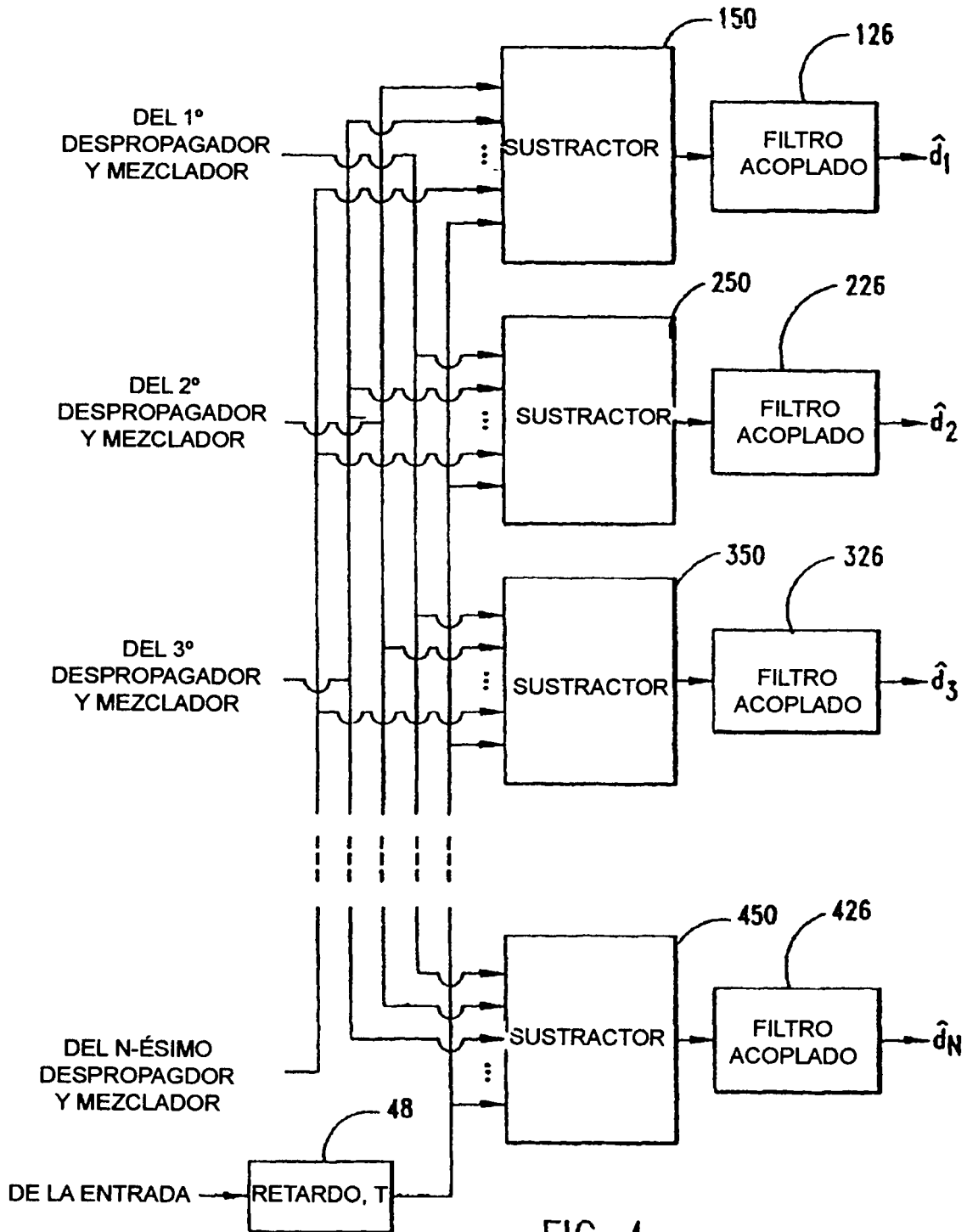


FIG. 4

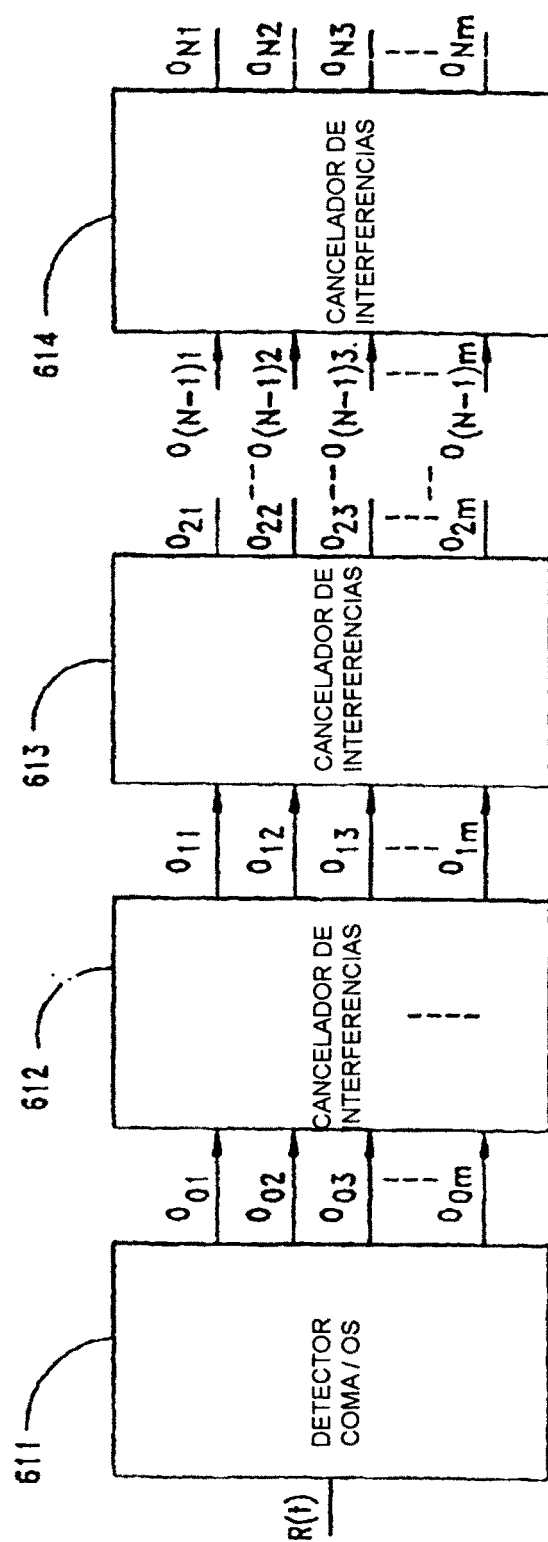


FIG. 5

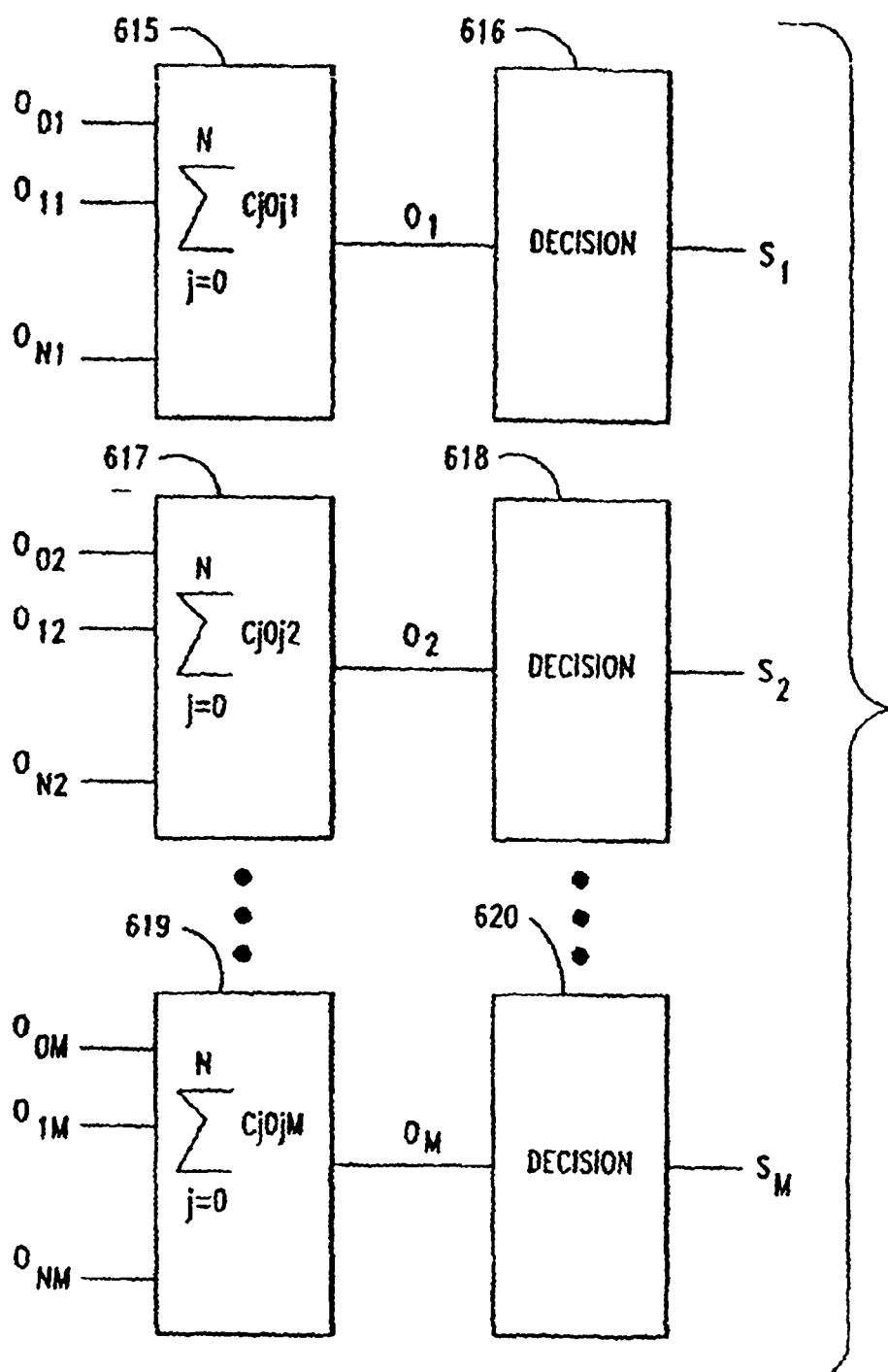


FIG. 6

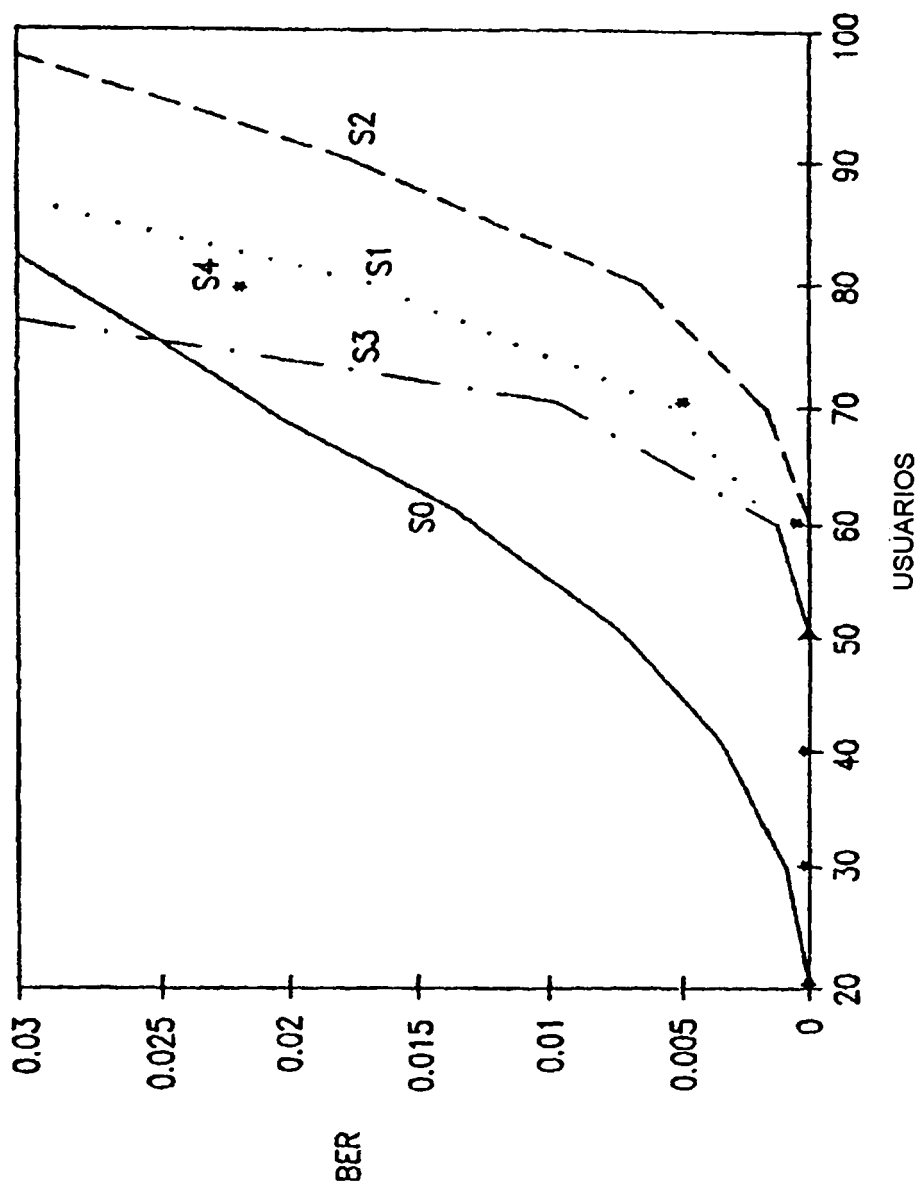


FIG. 7

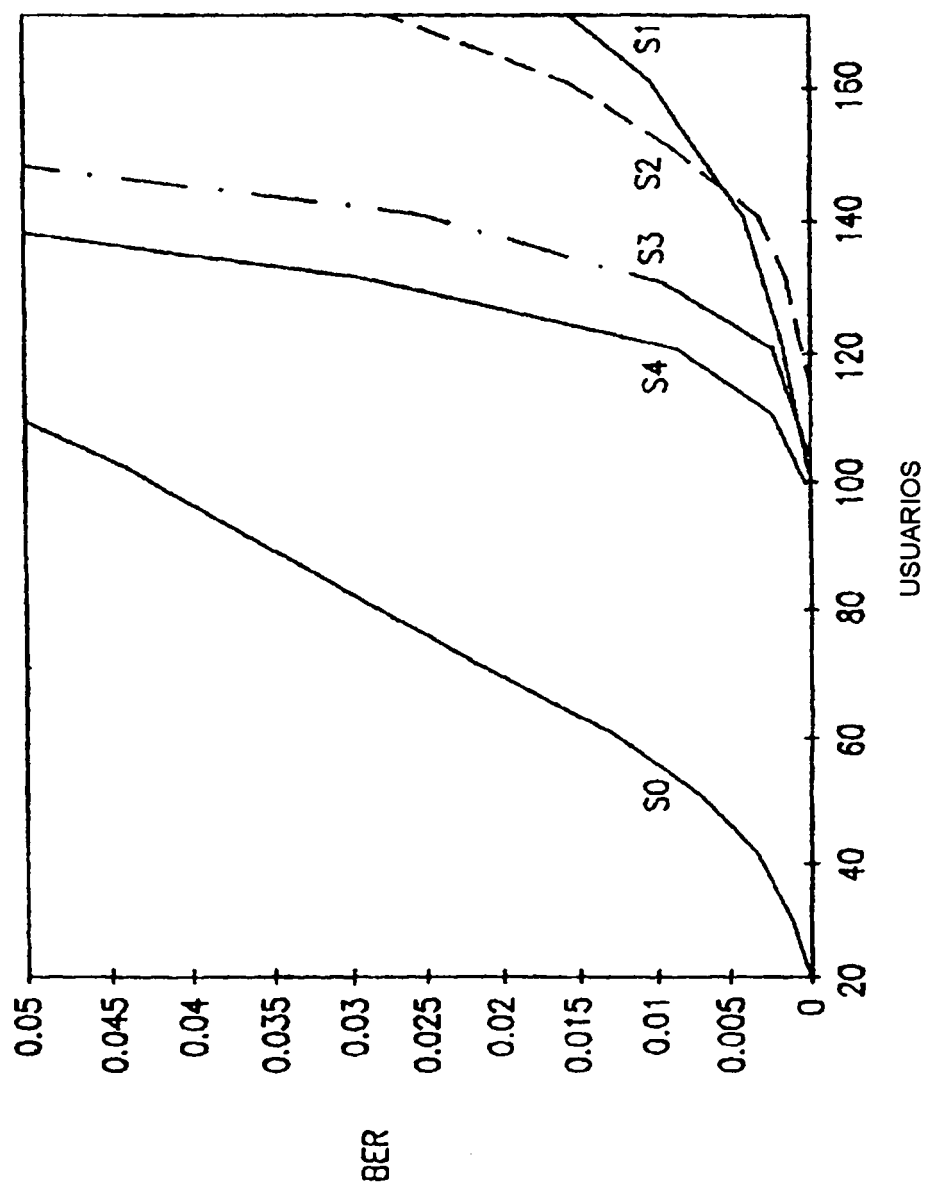


FIG. 8

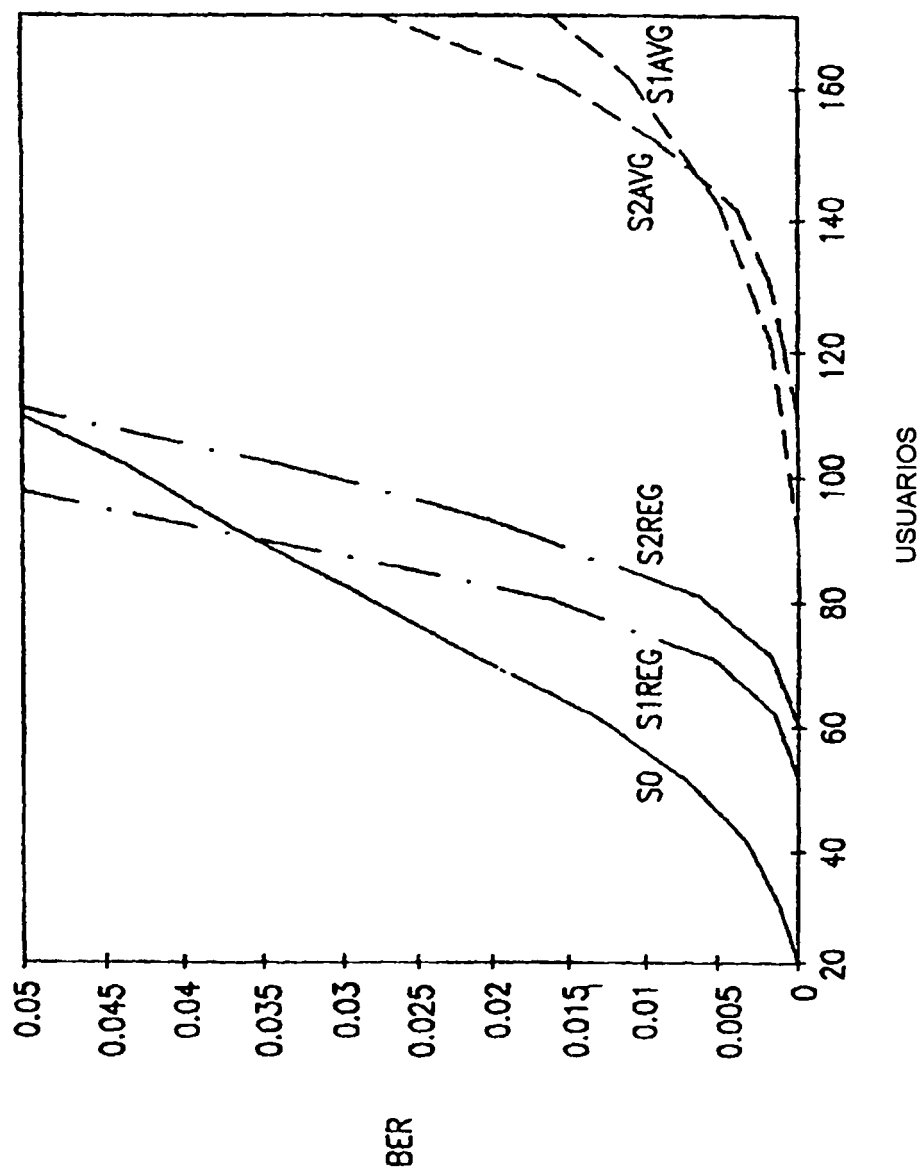


FIG. 9

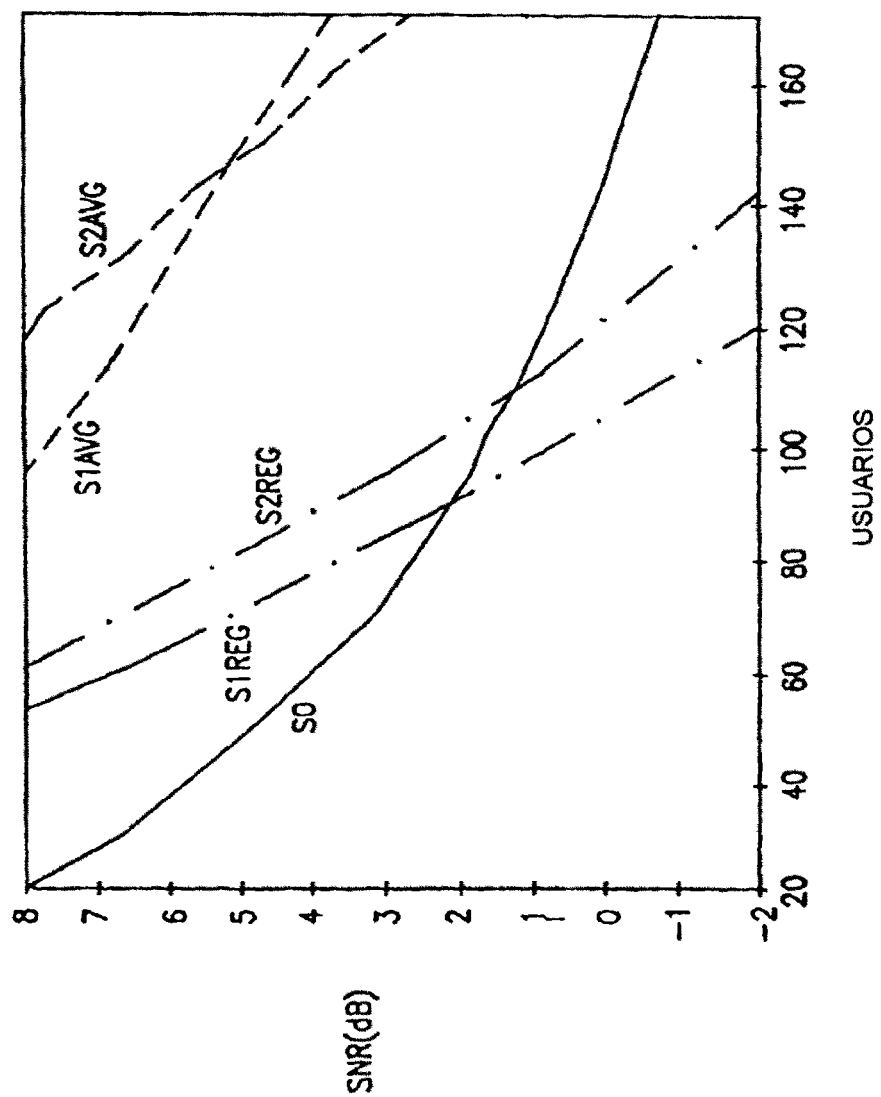


FIG. 10