



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 329 048**

⑤1 Int. Cl.:
H04B 7/005 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05000354 .0**

⑨6 Fecha de presentación : **14.11.1991**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1523110**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2005**

⑤4 Título: **Estación móvil para uso en una red de comunicación celular.**

③0 Prioridad: **16.11.1990 US 614816**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.11.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.11.2009

⑦3 Titular/es:
INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
3411 Silverside Road, Concord Plaza
Suite 105, Hagley Building
Wilmington, Delaware 19801, US

⑦2 Inventor/es: **Schilling, Donald L.**

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

Estación móvil para uso en una red de comunicación celular.

5 Esta invención se refiere a una estación móvil para el uso en una red de comunicación celular que usa modulación de espectro expandido donde una estación base transmite señales de espectro expandido que son recibidas por la estación móvil y la estación móvil incluye un transmisor y una antena asociada para transmitir señales de espectro expandido a la estación base, la estación móvil incluyendo un control de potencia adaptativo.

10 Una señal de espectro expandido normalmente es generada modulando una señal de datos de información con una señal de código chip. La señal de datos de información puede venir de un dispositivo de datos tal como un ordenador, o un dispositivo analógico que emite una señal analógica que ha sido digitalizada a una señal de datos de información, tal como voz o video. La señal de código chip es generada por un código chip donde la duración de tiempo, TC, de cada chip es sustancialmente inferior a un bit de datos o símbolo de datos.

15 El espectro expandido proporciona unos medios para comunicación donde una señal de espectro expandido ocupa un ancho de banda en exceso del ancho de banda mínimo necesario para enviar la misma información. La extensión de banda es realizada usando un código chip que es independiente de una señal de datos de información. Una recepción sincronizada con el código chip en un receptor se usa para la desexpansión de la señal de espectro expandido y recuperación posterior de datos de la señal de espectro expandido.

20 La modulación de espectro expandido ofrece muchas ventajas como un sistema de comunicaciones para una oficina o entorno urbano. Estas ventajas incluyen reducción intencional e interferencia desintencional, combatiendo problemas de multitrayecto, y suministrando acceso múltiple a un sistema de comunicaciones compartido por usuarios múltiples. Comercialmente, estas aplicaciones incluyen, pero no se limitan a, redes de área local para ordenadores y redes de comunicaciones privadas para teléfono, al igual que otras aplicaciones de datos.

Una red de comunicación celular que usa modulación de espectro expandido para comunicar entre una estación de base y una pluralidad de usuarios, requiere el control del nivel de potencia de una estación móvil de usuario particular. Dentro de una celda particular, una estación móvil cerca de la estación base de la celda puede ser requerida para transmitir con un nivel de potencia menor que cuando la estación móvil está cerca de un perímetro externo de la celda. Esto se hace para asegurar un nivel de potencia constante en la estación base, recibida de cada estación móvil. Un sistema de control de nivel de potencia representativo adaptado para dirigir los requisitos de control de potencia dentro de una celda particular es aquel discutido en un papel científico por R.F. Ormondroyd titulado, "Power Control for Spread-Spectrum Systems" páginas 109 a 115 de los Procedimientos de la Conferencia sobre Comunicaciones Equipamiento y Sistemas, realizada el 20-22 de abril de 1982 en Birmingham, U.K. El sistema de Ormondroyd es un sistema de bucle cerrado que requiere retroacción, es decir, el nivel de potencia de una transmisión de unidad móvil es medida en la estación base y, sensible a esta medición, la estación base dirige un aumento o reducción en la potencia de transmisión de la unidad móvil. Para implementar tal sistema en un entorno de interferencia, un salto de frecuencia puede ser empleado, como se enseña en un artículo por Munday y Pinches, titulado "Jaguar-V Frequency-Hopping Radio System", IEE Proceedings, Vol. 129, Parte F, No. 3 (Junio 1982).

45 EP-A-0 392 079 expone un radio transmisor-receptor que incluye una sección de control para ajustar un nivel de salida de transmisión mayor o menor que un nivel de salida prescrito con un margen de tolerancia, en respuesta a una señal de un circuito de conversión de nivel.

En una primera región geográfica, tal como un entorno urbano, la arquitectura de las celdas dentro de la primera región geográfica puede tener celdas pequeñas que están cerca unas de otras, requiriendo un nivel de potencia bajo de cada usuario móvil. En una segunda región geográfica, tal como un entorno rural, la arquitectura celular dentro de la región puede tener celdas grandes que se expanden, requiriendo un nivel de potencia relativamente alta de cada usuario móvil. Un usuario móvil que se mueve de una primera región geográfica a la segunda región geográfica debe ajustar el nivel de potencia de su transmisor, para reunir los requisitos de una región geográfica particular. De lo contrario, si el usuario móvil viaja de una región escasamente poblada con pocas celdas y expandidas usando el nivel de potencia relativamente más alto con su transmisor de espectro expandido, a una región densamente poblada con muchas celdas sin reducir el nivel de potencia de su transmisor de espectro expandido, su transmisor de espectro expandido puede causar interferencia indeseable dentro de la celda en la que éste está localizado y/o a celdas contiguas al mismo.

60 Un objeto de la invención es proporcionar un aparato y método para controlar automáticamente y adaptativamente el nivel de potencia de una pluralidad de estaciones móviles de modo que el nivel de potencia recibido en la estación base de cada celda sea el mismo para cada estación móvil.

Otro objeto de la invención es proporcionar un aparato y método de espectro expandido que permite accionar un transmisor de espectro expandido en diferentes regiones geográficas, donde cada región geográfica tiene una pluralidad de celdas, y las celdas dentro de una región geográfica pueden tener celdas de diferentes tamaños y requisitos de potencia de transmisión.

65 Estos objetos son encontrados según la presente invención, como se incorpora y se describe aquí de forma general, por una estación móvil para el uso en una red de comunicación celular que usan modulación de espectro expandido que comprende las características del Aspecto 1.

Formas de realización preferidas de la invención están provistas en los subaspectos.

Preferiblemente, cada circuito de adquisición incluye un generador de código chip, un filtro de paso de banda, y un dispositivo de producto acoplado a dicho generador de código chip y dicho filtro de paso de banda.

Un primer circuito de adquisición es acoplado a dicho detector, y un segundo circuito de adquisición diferente es acoplado a dicho descodificador.

Según otra forma de realización, dicho detector y dicho descodificador son acoplados al mismo circuito de adquisición.

Preferiblemente, dicho descodificador incluye un desmodulador de datos y dicho dispositivo de ganancia variable incluye un atenuador de ganancia variable y/o un amplificador de ganancia variable.

Objetos y ventajas adicionales de la invención en parte son expuestos en la descripción que sigue, y en parte son obvios a partir de la descripción, o pueden ser aprendidos por la práctica de la invención. Los objetos y ventajas de la invención también pueden ser realizados y logrados mediante las mediaciones y combinaciones particularmente señalados en los aspectos anexos.

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

Fig. 1 muestra un receptor y transmisor de control de potencia adaptativo según la presente invención;

Fig. 2 muestra un receptor y transmisor de control de potencia adaptativo según la presente invención;

Fig. 3 muestra el efecto relativo de una pluralidad de usuarios de comunicación con espectro expandido en un entorno de celdas con y sin control de potencia adaptativo; y

Fig. 4 es un flujograma del método de la presente invención.

Se hará ahora referencia con detalle a las presentes formas de realización preferidas de la invención, ejemplos siendo ilustrados en los dibujos anexos, donde números de referencia similares indican elementos similares en todas partes de las diferentes vistas.

La presente invención asume que una pluralidad de estaciones móviles funcionan en una red de comunicación celular que usa modulación de espectro expandido. La red de comunicación celular tiene una pluralidad de regiones geográficas, con una pluralidad de celdas dentro de una región geográfica. El tamaño de las celdas en una primera región geográfica puede diferir del tamaño de las celdas en una segunda región geográfica. En una primera región geográfica tal como un entorno urbano, una arquitectura de celdas dentro de la región puede tener celdas pequeñas que están cerca una de la otra. En una segunda región geográfica tal como un entorno rural, una arquitectura de celdas dentro de la región puede tener celdas grandes que están expandidas.

Una estación móvil mientras que está en la primera región geográfica puede ser requerida para transmitir un nivel de potencia inferior al que hay mientras que está en la segunda región geográfica. Este requisito puede deberse a un rango disminuido de la estación móvil desde la estación base. Dentro de una celda particular, una estación móvil cerca de la estación base de la celda puede ser requerida para transmitir con un nivel de potencia inferior al que hay cuando la estación móvil está cerca de un perímetro externo de la celda. Esto se hace para asegurar un nivel de potencia constante en la estación base, recibida desde cada estación móvil.

En la presente invención, una estación base dentro de una celda particular transmite una señal de espectro expandido genérica y una señal de datos APC. La señal de datos APC puede ser transmitida con o separada de la señal de espectro expandido genérica. Por ejemplo, una señal de espectro expandido que usa una primera palabra clave de chip puede ser considerada un primer canal que tiene la señal de espectro expandido genérica, y una señal de espectro expandido que usa una segunda palabra clave de chip puede ser considerada un canal secundario. La señal de datos APC puede ser transmitida en el mismo canal, es decir, el primer canal, que la señal de espectro expandido genérica, o en un canal secundario que es diferente de la señal de espectro expandido genérica.

En la disposición ejemplar mostrada en la Fig. 1, está provisto un aparato para control de potencia adaptativo de un transmisor de espectro expandido. Cada estación móvil comprende medios de adquisición, medios de detector, medios de descodificador, medios de diferencia, medios de transmisión, una antena, y medios de ganancia variable. El aparato, por ejemplo, puede tener los medios de adquisición incorporados como un primer dispositivo de producto 101, un primer generador de código chip 102, y un filtro de paso de banda 103. Los medios de detector pueden ser incorporados como detector de envolvente 104. Otros tipos de detectores pueden ser usados con la presente invención, tales como detectores cuadráticos o detectores coherentes, como es bien conocido en la técnica. Los medios de descodificador pueden ser incorporados como decodificador 105. Los medios de diferencia pueden ser incorporados como amplificador diferencial 106, los medios de transmisor como transmisor 112 y los medios de ganancia variable como

dispositivo de ganancia variable 111. El dispositivo de ganancia variable 111 puede ser un amplificador de ganancia variable, un atenuador de ganancia variable o cualquier dispositivo que ejecuta la misma función que el dispositivo ganancia variable 111 y descrito aquí.

El primer dispositivo de producto 101 es acoplado al primer generador de código chip 102 y al filtro de paso de banda 103. El detector de revestimiento 104 es acoplado entre el filtro de paso de banda 103 y el amplificador diferencial 106. El descodificador 105 es acoplado entre el filtro de paso de banda 103 y el amplificador diferencial 106. El descodificador 105 de forma alternativa puede ser acoplado a la salida del detector de revestimiento 104. El dispositivo de ganancia variable 111 es acoplado al amplificador diferencial 106 y entre el transmisor 112 y la antena.

El descodificador 105, como se ha mostrado ilustrativamente en la Fig. 2, puede ser acoplado de forma alternativa entre un segundo filtro de paso de banda 203 y un amplificador diferencial 106. En esta forma de realización particular, el segundo filtro de paso de banda 203 es acoplado a un segundo dispositivo de producto 201. El segundo dispositivo de producto 201 es conectado a un segundo generador de código chip 202. La forma de realización de la Fig. 2 podría ser usada donde la señal de datos APC es transmitida sobre el segundo canal simultáneamente mientras que la señal de espectro expandido genérica es transmitida sobre el primer canal. El segundo canal usa una señal de espectro expandido con una segunda palabra clave de chip, y el segundo generador de código chip 203 genera una segunda señal de código chip usando la segunda palabra clave de chip.

El dispositivo de producto 101, figuras 1 o 2, que usa una primera señal de código chip desde el primer generador de código chip 102 adquiere la señal de espectro expandido genérica transmitida desde la estación base. La primera señal de código chip tiene la misma palabra clave de chip que la señal de espectro expandido genérica. El detector de revestimiento 104 detecta un nivel de potencia recibido de la señal de espectro expandido genérica. El nivel de potencia recibido puede ser medido en el detector.

El descodificador 105 descodifica la señal de datos APC desde la señal de espectro expandido genérica como un umbral. Más particularmente, los datos que establecen o ajustan el umbral para el amplificador diferencial 106 son enviadas con la señal de datos APC.

El amplificador diferencial 106 genera una señal de comparación comparando el nivel de potencia recibido de la señal de espectro expandido genérica al umbral. El amplificador diferencial 106 puede emplear un amplificador diferencial u otros circuitos para realizar la función de comparación.

El transmisor 112 transmite una señal de espectro expandido del transmisor. El dispositivo ganancia variable 111, usando la señal de comparación, ajusta un nivel de potencia de transmisor de la señal de espectro expandido de transmisión del transmisor. El dispositivo de ganancia variable 111 puede ser realizado con un amplificador de ganancia variable, un atenuador de ganancia variable, o un dispositivo equivalente que puede ajustar el nivel de potencia de la señal de espectro expandido del transmisor.

En funcionamiento, una estación base en una celda puede transmitir la señal de espectro expandido genérica en una base continua o en una base repetitiva periódica. Las estaciones móviles dentro de la celda reciben la señal de espectro expandido genérica. La señal de espectro expandido genérica recibida es adquirida y desexpandida con la primera señal de código chip del primer generador de código chip 102 y primer dispositivo de producto 101. La señal de espectro expandido genérica desexpandida es filtrada a través de filtro de paso de banda 103. La estación móvil detecta la señal de espectro expandido genérica desexpandida que usa el detector de revestimiento 104, y mide el nivel de potencia recibido de la señal de espectro expandido genérica.

La señal de datos APC puede ser transmitida en el mismo canal que la señal de espectro expandido genérica usando la misma palabra en clave de chip que la señal de espectro expandido genérica. En este caso, la señal de datos APC es transmitida a un intervalo de tiempo diferente de cuando la señal de espectro expandido genérica es transmitida. Este formato permite que la estación móvil adquiera sincronización con el primer código chip, usando la señal de espectro expandido genérica.

Como una alternativa, la señal de datos APC puede ser transmitida en un canal codificado diferente usando una segunda palabra en clave de chip. En este caso, la segunda señal de espectro expandido que tiene la señal de datos APC sería adquirida por el segundo generador de código chip 202 y segundo dispositivo de producto 201. En cualquier caso, la señal de datos APC es descodificada usando el descodificador 105. Adicionalmente, la señal de datos APC puede ser una división de tiempo de manera simultánea o división de frecuencia de manera simultánea con la señal de espectro expandido genérica.

El descodificador 105 descodifica la señal de datos APC el valor del umbral para el uso por el amplificador diferencial 106. Por ejemplo, si había ocho niveles para los cuales ajustar el nivel de umbral, entonces como mínimo, tendría que ser usada una palabra de tres bits con la señal de datos APC para transmitir el umbral a la estación móvil. El umbral se utiliza para ajustar y/o establecer el umbral del amplificador diferencial 106. Por consiguiente, el nivel de potencia recibido del detector de revestimiento 104 es comparado con el umbral del amplificador diferencial 106.

Si el nivel de potencia recibido es mayor que el umbral, entonces el dispositivo de ganancia variable 111 decrecería o reduciría el nivel de potencia del espectro expandido del transmisor. Si el nivel de potencia recibido es inferior al

umbral en el amplificador diferencial 106, entonces el dispositivo de ganancia variable 111 aumenta la potencia de espectro expandido del transmisor.

El circuito APC 110 de las Figuras 1 y 2 puede ser construido en un chip de procesador de señal digital. Un convertidor analógico a digital localizado en la salida del filtro de paso de banda 103 convierte la señal recibida en una señal de datos. El detector de envolvente 104, decodificador 105 y amplificador diferencial 106 puede ser implementado como parte de las funciones de tratamiento de señales digitales en el chip del procesador de señal digital (DSP). Los transformadores analógicos a digitales pueden ser incluidos en el chip DSP.

La Fig. 3 muestra la ventaja del uso de un aparato de control de potencia adaptativa con una estación móvil en una red de comunicaciones privada. El número de estaciones móviles de control de potencia adaptativa, N (APC), contra el número de estaciones móviles que pueden ser usadas en una región similar, N , es fijado respecto a un radio interno, R_1 , y un radio externo R_o . Cuando el radio interno tiende a cero, usando un espectro expandido como multiplex de división de código, el número de usuarios con control de potencia adaptativa que pueden operar dentro de una celda, es aproximadamente diez veces el número de usuarios sin control de potencia adaptativa que pueden funcionar dentro de la celda.

La presente invención también incluye un método para el control de potencia automático de un transmisor de espectro expandido para una estación móvil que funciona en una red de comunicación celular que usa modulación de espectro expandido.

En referencia a la Fig. 4, una estación base transmite 701 una señal de espectro expandido genérica y una señal de datos de información APC. Cada estación base móvil ejecuta las fases de adquisición 702 de la señal de espectro expandido genérica transmitida desde la estación base, y de detección 703 de un nivel de potencia recibido de la señal de espectro expandido genérica. Las fases también incluyen la decodificación 704 de la señal de datos APC como un umbral, desde la señal de espectro expandido genérica, o de una señal separada de la señal de espectro expandido genérica. Un umbral se establece 705 a partir de la señal de datos APC. El método adicionalmente incluye la comparación 706 del nivel de potencia recibido con el umbral, y el ajuste 707 de un nivel de potencia de transmisión de una señal de espectro expandido de transmisión en respuesta a la comparación.

Será aparente para los expertos en la técnica que se pueden hacer varias modificaciones del método y aparato para controlar adaptativamente un nivel de potencia de una señal de espectro expandido en un entorno de celdas de la presente invención sin salirse del ámbito de la invención, y se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones del método y aparato para controlar adaptativamente un nivel de potencia de una señal de espectro expandido en un entorno de celdas a condición de que entren dentro del campo de las reivindicaciones anexas.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citada 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.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 0392079 A [0006]

Bibliografía distinta de patentes citada en la descripción

- R.F. Ormondroyd Power Control for Spread-Spectrum Systems the Proceedings of the Conference on Communications Equipment and Systems, 1982, 109-115 [0005]

- Munday Pinches Jaguar-V Frequency-Hopping Radio System IEE Proceedings, 1982, vol. 129, no. 3. [0005]

REIVINDICACIONES

5 1. Estación móvil para realizar el control de potencia adaptativo de un transmisor de espectro expandido de la estación móvil que funciona en una red de comunicación celular que usa modulación de espectro expandido, la estación móvil **caracterizada** por el hecho de que comprende:

medios (104) para detectar un nivel de potencia recibido de una señal de amplio espectro genérica en un primer canal;

10 medios (105) para descodificar una señal de datos APC en un canal secundario como un umbral; donde el primer canal y el segundo canal no son un mismo canal;

15 medios (106) para generar una señal de comparación mediante la comparación del nivel de potencia recibido con dicho umbral;

medios (112) para transmitir una señal de espectro expandido de transmisión;

una antena; y

20 medios de ganancia variable (111) sensibles a dicha señal de comparación para ajustar un nivel de potencia de transmisor de la señal de espectro expandido de transmisión desde dicho transmisor.

25 2. Estación móvil según se expone en la reivindicación 1 donde dichos medios (106) para generar una señal de comparación incluyen:

un amplificador diferencial (106).

30 3. Estación móvil como se expone en la reivindicación 1 donde el primer canal tiene un primer código de chip y el segundo canal tiene un segundo código de chip; donde el primer código de chip no es el mismo código de chip que el segundo código de chip.

35

40

45

50

55

60

65

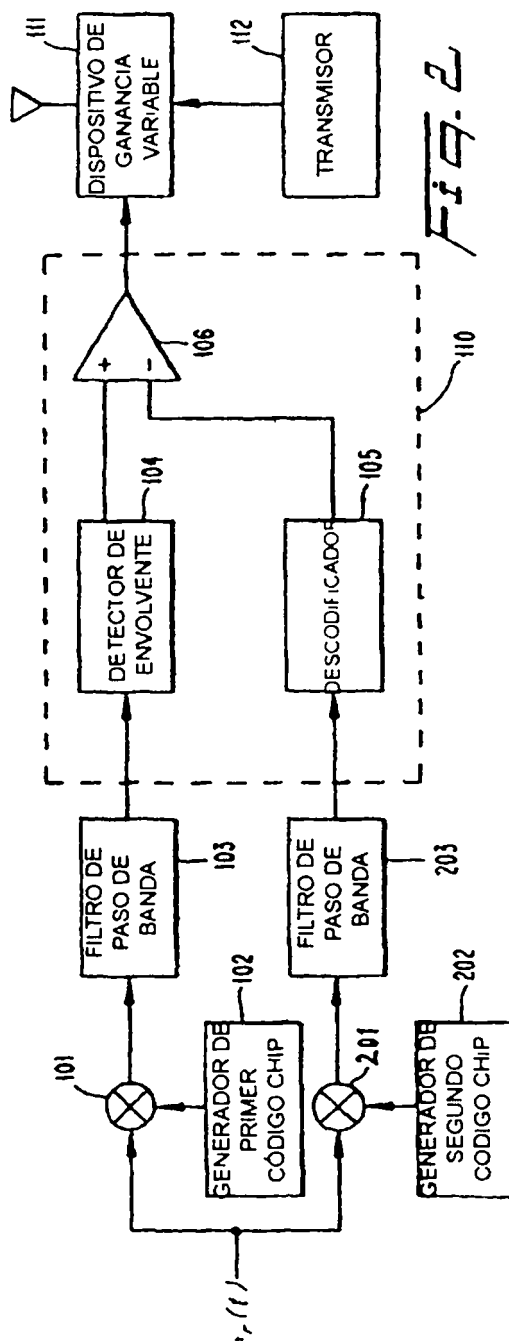
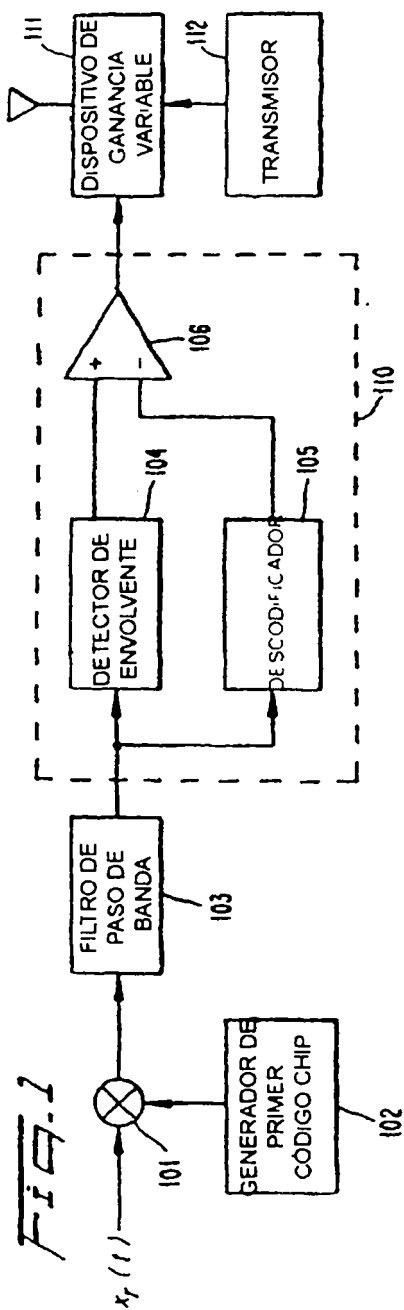
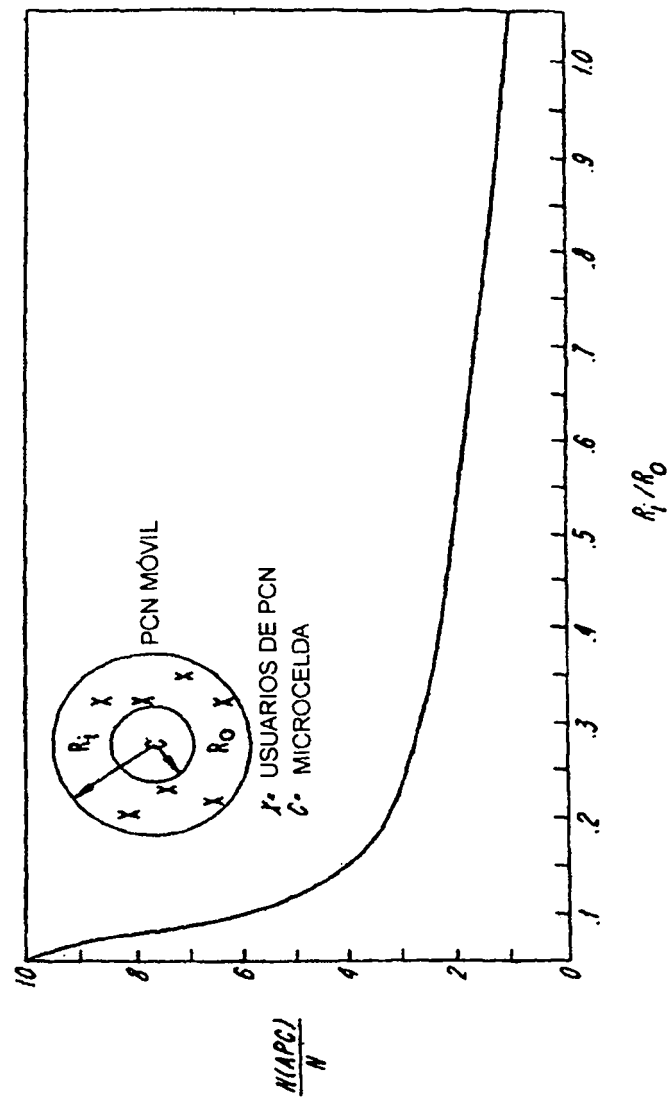


Fig. 3



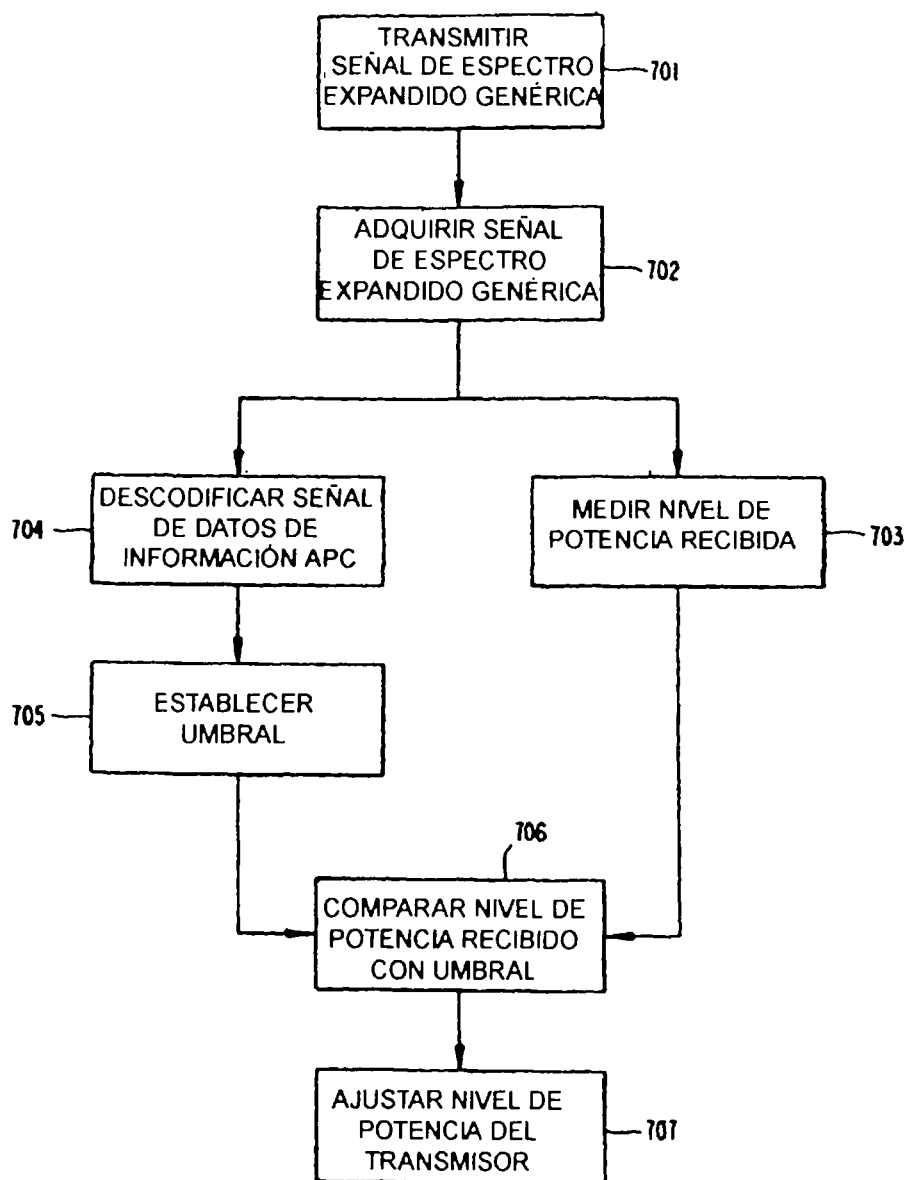


Fig. 4