



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 345**

51 Int. Cl.:
H04B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00983264 .3**

86 Fecha de presentación : **07.12.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1155520**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2001**

54 Título: **Modo segmentado en sistemas CDMA inalámbricos.**

30 Prioridad: **22.12.1999 US 459255**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.**
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es: **Henon, Alexandre**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

Modo segmentado en sistemas CDMA inalámbricos.

La presente invención se refiere al modo segmentado en sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA, "code division multiple access") de servicios móviles inalámbricos o de comunicaciones personales (PCS, "personal communications services") en el que los segmentos inactivos aparecen encerrados entre partes de trama activas de cabeza y de cola o tramas parciales, y la estación móvil realiza mediciones de calidad de señal durante los segmentos, por ejemplo de la intensidad piloto, en frecuencias de funcionamiento candidatas diferentes de la frecuencia de funcionamiento actual o en servicio. En sus aspectos concretos, la presente invención se refiere al ajuste de parámetros de transmisión realizado, con respecto a las comunicaciones, en las partes de trama de cabeza y de cola para mitigar el deterioro de las comunicaciones y/o llamadas caídas.

En la norma EIA/TIA IS 200.5, sección 2.6.6.2.8.3.3, se especifica que la estación móvil mide la intensidad de todos los pilotos en un conjunto de búsqueda de frecuencias candidatas en una o más visitas a la frecuencia candidata, empleando acciones que incluyen detener varias actividades en la frecuencia en servicio, sintonizar desde la frecuencia en servicio a la frecuencia candidata, medir la potencia de entrada media en la frecuencia candidata, volver a la frecuencia en servicio y reiniciar las actividades en ella. Estas mediciones entre frecuencias se transmiten a la infraestructura de red en la que se usan para tomar decisiones de traspaso.

Los trasposos se emplean en sistemas de comunicaciones personales y móviles inalámbricos para permitir que las estaciones móviles se desplacen del área de cobertura de una estación base a otra, incluyendo la capacidad de mantener la continuidad de una llamada en curso. Aunque los trasposos se emplean normalmente para transferir la estación móvil de una estación base actual a una nueva, también es posible traspasar una comunicación con la estación móvil de un conjunto de enlaces directos e inversos a otro de la misma estación base.

En un sistema CDMA, un traspaso de una estación móvil entre estaciones base puede ser un traspaso fluido ("soft handover"), en el que durante un periodo transitorio la estación móvil mantiene simultáneamente enlaces directos e inversos tanto con la estación base actual como con la nueva, generalmente a la misma frecuencia, y recibe los mismos datos a través de ambas estaciones base, y un traspaso no fluido ("hard handover"), en el que la estación móvil conmuta de enlaces actuales a enlaces nuevos generalmente a una frecuencia nueva y/o de una red nueva sin un periodo transitorio de este tipo en el que se mantienen simultáneamente enlaces directos e inversos actuales y nuevos.

El modo segmentado conocido, descrito por ejemplo en el documento WO 99/56410, se emplea para proporcionar segmentos inactivos durante las cuales la estación móvil realiza las mediciones entre frecuencias. Normalmente, pero no necesariamente, los segmentos inactivos son iguales a una trama en duración, y están inmediatamente precedidos e inmediatamente sucedidos por partes de trama o tramas parciales que típicamente tienen media trama de duración. Para fa-

cilitar la explicación, en el presente documento cada combinación de una parte de trama de cabeza, un segmento y una parte de trama de cola se denomina "trama segmentada" y estas "tramas segmentadas" se intercalan entre las tramas habituales que en el presente documento se denominan "tramas normales". La velocidad de símbolos instantánea R_{INFO} , y el factor de dispersión instantáneo $SF = R_{\text{CHIP}}/R_{\text{INFO}}$ (siendo R_{CHIP} la velocidad de chip constante del código de dispersión de Pseudoruido (PN, "Pseudo Noise") en estas partes de trama o medias tramas se mantienen para ser iguales que en las tramas normales. Entonces, para ayudar en la recuperación por el decodificador Viterbi de símbolos perdidos debidos a la falta de rendimiento global durante el segmento, se aumentan en consecuencia el nivel de potencia, y por consiguiente la proporción de energía de símbolo y ruido, de transmisiones en estas partes de trama.

Sin embargo, no es siempre posible aumentar suficientemente el nivel de potencia de transmisión, por ejemplo, cuando el nivel de potencia de la estación móvil ya está en o cerca de su potencia radiada máxima, lo que conduce a aumentos en la tasa de bits erróneos (BER, "bit error rate"). En tales circunstancias, el modo segmentado puede provocar una llamada caída, causando molestias e inconvenientes a las partes de la llamada.

Un objeto de la invención es reducir la incidencia de llamadas caídas como consecuencia del modo segmentado en sistemas CDMA móviles inalámbricos y de comunicaciones personales, mediante un método que es una alternativa, o puede utilizarse adicionalmente, a aumentar la potencia de transmisión durante las partes de trama que preceden o suceden a segmentos.

La presente invención se basa en la compresión de que para obviar sustancialmente un alto riesgo de una llamada caída durante o como consecuencia del modo segmentado, el aumento de BER puede atenuarse mediante actos que incluyen aumentar de manera suficiente el factor de dispersión de transmisiones hacia y desde la estación móvil durante estas partes de trama.

Por lo tanto, un método de modo segmentado según la presente invención empleado en un sistema de comunicaciones CDMA inalámbrico, modo segmentado que incluye tramas segmentadas intercaladas entre tramas normales, comprendiendo cada trama segmentada un segmento durante el cual la estación móvil realiza una medición de la calidad de señal de transmisión a una frecuencia de funcionamiento candidata diferente de la frecuencia en servicio, precediendo una parte de trama de cabeza al segmento, y sucediendo una parte de trama de cola al segmento, se caracteriza porque los datos en las partes de trama activas de cabeza y de cola de la trama segmentada se transmiten a un factor de dispersión que es superior a, y preferiblemente al menos el doble de el los datos en las tramas normales.

Este aumento del factor de dispersión puede ser una alternativa o una adición a aumentar la potencia de transmisión durante las partes de trama activas de la trama segmentada.

Otros objetos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada junto con el dibujo adjunto, en el que:

la Figura 1 muestra esquemáticamente una esta-

ción móvil junto con un par de redes móviles inalámbricas;

la Figura 2 es una diagrama esquemático general de la estación móvil en la Figura 1; y

las Figuras 3a, 3b y 3c son un gráfico de frecuencia de funcionamiento frente al tiempo, un gráfico de potencia de transmisión frente al tiempo y un gráfico de factor (SF) de dispersión frente al tiempo según la invención, respectivamente, en un intervalo de tiempo que incluye una trama segmentada.

Con referencia primero a la Figura 1, se muestra una estación 10 móvil (MS), con capacidad de itinerancia, incluyendo durante una llamada, desde el área de cobertura inalámbrica de una primera estación 22 base (BS) de una red 20 de acceso múltiple por división de código de secuencia directa (DS-CDMA) a la cobertura inalámbrica de una segunda estación 32 base, que puede ser de la misma red o de una red 30 distinta de DS-CDMA distinta tal como se muestra, de manera que puede requerirse un traspaso "entre frecuencias". Esto significa que, cuando la llamada se conmuta o transfiere de un conjunto de enlaces L1 directos e inversos de la estación 10 móvil con la estación 22 base de la red 20, que está a una frecuencia F1 de funcionamiento, a un conjunto de enlaces L2 directos e inversos de la estación 10 móvil con la estación 32 base de la red 30, que está a una frecuencia F2 de funcionamiento. La decisión de ordenar un traspaso se realiza en la red 20 y está precedida por mediciones por la estación 10 móvil de calidad de señal de estaciones base vecinas, cuyos resultados comunica la estación móvil a la red 20. Tales mediciones de calidad de señal incluyen mediciones entre frecuencias, incluyendo transmisiones piloto desde la estación 32 base, y se realizan durante segmentos inactivos que se presentan en el modo segmentado.

Al nivel del detalle mostrado en la Figura 1, las redes 20 y 30 son convencionales. Por razones de ilustración, la red 20 se muestra comprendiendo dos estaciones 22, 24 base, un controlador 26 de estación base (BSC) que controla la pluralidad de estaciones 22, 24 base, y un controlador 28 de red (NC) que controla la red 20. De manera similar, se muestra la red 30 comprendiendo dos estaciones 32, 34 base, un controlador 36 de estación base que controla la pluralidad de estaciones 32, 34 base y un controlador 38 de red que controla la red 20. Los controladores de red están acoplados mediante un enlace 40 de comunicación, y además cada controlador de red está acoplado a la red 42 pública telefónica conmutada (PSTN, "public switched telephone network").

La estación 10 móvil se muestra esquemáticamente en la Figura 2, que también es convencional al nivel de detalle mostrado. En ella, la estación móvil se muestra comprendiendo una sección 50 de RF, una sección 60 de banda base y una sección 70 de interfaz de usuario. La sección 50 de RF comprende una antena 52 acoplada a un diplexor 53 que recibe desde la salida de un amplificador 54 de potencia (AP) una señal de comunicación de espectro de dispersión de RF que debe transmitirse por la antena 52 y suministra una señal de comunicación de espectro de dispersión de RF a la entrada de un amplificador 55 de bajo nivel de ruido (LNA) que la antena 52 ha recibido. Un modulador 56, que tiene preferiblemente una estructura de FI cero (no representada), recibe una señal de comunicación de espectro de dispersión de banda base desde un codificador 62 de la sección 60 de ban-

da base, y una señal portadora de RF desde el oscilador controlado por tensión (VCO) o sintetizador 58 de frecuencias y suministra una señal de comunicación de espectro de dispersión de RF a la entrada del amplificador 54 de potencia. De manera similar, el demodulador 57, que también tiene preferiblemente una estructura de FI cero (no representada), recibe una señal de comunicación de espectro de dispersión de RF desde la salida del amplificador 55 de bajo nivel de ruido y una señal portadora de RF desde el oscilador controlado por tensión o sintetizador 58 y suministra una señal de comunicación de espectro de dispersión de banda base al decodificador 63 de la sección 60 de banda base. Generalmente, al menos el codificador 62 y el decodificador 63 se implementan por un procesador de señal digital (no representado). Además de codificar y decodificar, el codificador 62 y el decodificador 63 también dispersan y deshacen la dispersión de espectros, respectivamente, de una manera bien conocida mediante la aplicación de la secuencia de código de PN relevante, en la fase relevante. La sección 60 de banda base también incluye un microprocesador 64 que controla la frecuencia del oscilador o sintetizador 58, controla el codificador 62 y el decodificador 63, y accede a una unidad 65 de memoria de acceso aleatorio volátil y a una unidad 66 de memoria o de sólo lectura no volátil, al menos una parte de la cual es programable, por ejemplo, una EEPROM (no representada) para contener un soporte lógico inalterable ("firmware") que constituye las instrucciones usadas por el microprocesador 64 para dirigir varios eventos involucrados en el lado de la estación móvil del establecimiento y traspaso de llamadas, incluyendo mediciones entre frecuencias de calidad de señal de transmisiones piloto de estaciones base vecinas a diferentes frecuencias de funcionamiento candidatas, tal como desde la estación 32 base.

También se incluye en la sección 60 de banda base un conversor 67 analógico-digital (A/D) que alimenta el codificador 62 y se alimenta mediante un micrófono 72 de la sección 70 de interfaz de usuario, y un conversor 68 digital-analógico que se alimenta mediante el decodificador 63 y alimenta un altavoz 74 de la sección 70 de interfaz de usuario.

En sistemas CDMA móviles inalámbricos, particularmente según estándares en desarrollo para sistemas de tercera generación (3G), pueden adaptarse varios parámetros de transmisión para el enlace descendente o directo desde la estación 22 base actual a la estación 10 móvil y para el enlace ascendente o inverso desde la estación 10 móvil a la estación 22 base actual en un enfoque trama por trama mediante la comunicación entre la estación móvil y la estación base actual. Estos parámetros incluyen la potencia de transmisión y el factor de dispersión. El último es la proporción R_{CHIP}/R_{INFO} , siendo R_{CHIP} la velocidad de chip del código de dispersión de Pseudoruido (PN) y R_{INFO} la velocidad de símbolos. La potencia de transmisión normalmente se adapta en un bucle de control de potencia formado por la interacción entre la estación base actual y la estación móvil para mantener la calidad de señal. La potencia de transmisión también se adapta a medida que la velocidad de símbolos y el factor de dispersión varían en un servicio de múltiples velocidades, ya que la potencia de transmisión puede reducirse a medida que el factor de dispersión aumenta debido al descenso de la velocidad de símbolos para mejorar la capacidad del sistema CDMA.

Tal como se mencionó anteriormente, según la presente invención, se impide sustancialmente el aumento de BER durante el modo segmentado en un sistema CDMA mediante el aumento del factor de dispersión instantáneo de las transmisiones hacia y desde la estación móvil durante la partes de tramas parciales activas de las tramas segmentadas. Este aumento en el factor de dispersión instantáneo puede estar acompañado por, o puede utilizarse en lugar de, un aumento en el nivel de potencia de transmisión instantánea.

Las tramas segmentadas se intercalan periódicamente entre tramas no segmentadas o normales de manera que hay varias tramas normales para cada trama segmentada. En las figuras 3A - 3C se muestra una secuencia de dos tramas NFR normales, una trama SFR segmentada y dos tramas SRF segmentadas adicionales. La trama SFR segmentada comienza en el tiempo t1 y termina en el tiempo t4, abarcando una parte LHF de trama o media trama de cabeza activa el intervalo entre t2 y t3, y abarcando la parte THF de trama o media trama de cola activa el intervalo entre t3 y t4. Tal como se muestra adicionalmente en la Figura 3A, la frecuencia de funcionamiento de la estación 10 móvil fuera del intervalo de tiempo abarcado por la trama SLT inactiva es la frecuencia F1 en servicio, durante la que la estación móvil está en comunicación con la estación 22 base actual. La frecuencia de funcionamiento de la estación 10 móvil se conmuta a la frecuencia F2 candidata durante el segmento SLT inactivo, para permitir que se sintonice a la frecuencia F2 candidata desde la estación 32 base y medir la potencia de transmisiones piloto a esa frecuencia, lo que indica la calidad de señal de la misma.

Además, tal como se muestra en la Figura 3B, el nivel de potencia se mantiene al nivel P1 en las tramas NFR normales, pero muestra dos alternativas durante la parte LHF de trama de cabeza que precede al segmento SLT inactivo y la parte de trama de cola que sucede al segmento SL inactivo. En una alternativa,

indicada mediante una línea continua, el nivel de potencia permanece a P1 durante estas partes de trama, circunstancias bajo las cuales todo el efecto de atenuación de BER debe producirse mediante el aumento del factor de dispersión, mientras que en la otra alternativa, indicada mediante la línea a rayas, el nivel de potencia instantánea aumenta al nivel P2, de manera que una parte del efecto de atenuación de BER se debe a este aumento.

Según la presente invención, en lugar de o adicionalmente a aumentar el nivel de potencia durante las partes LHF y THF de trama, el factor SF de dispersión aumenta desde SF1 a SF2 en esos intervalos. Los expertos en la materia escogen fácilmente la proporción entre SF2 y SF1 para evitar el aumento de BER, teniendo en cuenta si hay un aumento de nivel de potencia acompañante, y si es así, la proporción de P2 y P1. En cualquier circunstancia en la que se use un aumento de factor de dispersión, SF2 es al menos el doble de SF1. Por ejemplo, SF1 y SF2 son 32 y 64, respectivamente.

Debería observarse ahora que los objetos de la presente invención se han cumplido. Aunque la presente invención se ha descrito en detalles concretos, también debería observarse que son posibles numerosas modificaciones dentro del espíritu y alcance pretendidos de la invención. En la interpretación de las reivindicaciones adjuntas, debería entenderse que:

a) las palabras "que comprende" no excluyen la presencia de otros elementos o etapas distintos a los enumerados en una reivindicación;

b) la palabra "un" o "una" que precede a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos.

c) cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no limitan su alcance; y

d) varios "medios" pueden estar representados por el mismo elemento de estructura o función implementado por hardware o software.

REIVINDICACIONES

1. Método de modo segmentado en un sistema (20) de comunicaciones CDMA inalámbrico en el que, mientras que una estación (10) móvil está en comunicación a una frecuencia de funcionamiento en servicio con una primera estación (22) base, se emplea un modo de comunicación segmentado que incluye tramas (SFR) segmentadas intercaladas entre tramas (NFR) normales que contienen datos a un primer factor de dispersión y un primer nivel de potencia, comprendiendo cada trama segmentada un segmento (SLT) durante el cual la estación (10) móvil realiza una medición de calidad de señal de transmisión a una frecuencia de funcionamiento candidata distinta, precediendo una parte (LHF) de trama de cabeza al segmento (SLT), y sucediendo una parte (THF) de trama de cola al segmento, conteniendo ambas partes de trama datos que tienen un segundo factor de dispersión y un segundo nivel de potencia, **caracterizado** porque el segundo factor de dispersión es superior al primer factor de dispersión.

2. Método según la reivindicación 1, en el que el segundo nivel de potencia es igual o superior al primer nivel de potencia.

3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el segundo factor de dispersión es al menos el doble del primer factor de dispersión.

4. Programa almacenado en una memoria (66) para hacer que un procesador (64) dentro de una estación (10) móvil dirija el lado de estación móvil de un método de modo segmentado en un sistema (20) de comunicaciones CDMA inalámbrico en el que, mientras que una estación (10) móvil está en comunicación a una frecuencia de funcionamiento en servicio con una primera estación (22) base, se emplea un modo de comunicación segmentado que incluye tramas (SFR) segmentadas intercaladas entre tramas (NFR) normales que contienen datos a un primer factor de dispersión y un primer nivel de potencia, comprendiendo cada trama segmentada un segmento (SLT) durante el cual la estación móvil realiza una medición de calidad de señal de transmisión a una frecuencia de funcionamiento candidata distinta, precediendo una parte (LHF) de trama de cabeza al segmento (SLT), y sucediendo una parte (THF) de trama de cola al segmento, conteniendo ambas partes de trama datos que tienen un segundo factor de dispersión y un segundo nivel de potencia, **caracterizado** porque el segundo factor de dispersión es superior al primer factor de dispersión.

5. Estación (10) móvil que contiene un programa almacenado en una memoria (66) para hacer que un procesador (64) dentro de la estación (10) móvil di-

rija el lado de estación móvil de un método de modo segmentado en un sistema (20) de comunicaciones CDMA inalámbrico en el que, mientras que una estación (10) móvil está en comunicación a una frecuencia de funcionamiento en servicio con una primera estación (22) base, se emplea un modo de comunicación segmentado que incluye tramas (SFR) segmentadas intercaladas entre tramas (NFR) normales que contienen datos a un primer factor de dispersión y un primer nivel de potencia, comprendiendo cada trama segmentada un segmento durante el cual la estación móvil realiza una medición de calidad de señal de transmisión a una frecuencia de funcionamiento candidata distinta, precediendo una parte (LHF) de trama de cabeza al segmento (SLT), y sucediendo una parte (THF) de trama de cola al segmento, conteniendo ambas partes de trama datos que tienen un segundo factor de dispersión y un segundo nivel de potencia, **caracterizada** porque la segunda dispersión es superior al primer factor de dispersión.

6. Estación móvil según la reivindicación 5, en la que el segundo nivel de potencia es igual o superior al primer nivel de potencia.

7. Estación móvil según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que el segundo factor de dispersión es al menos el doble del primer factor de dispersión.

8. Señal de modo de comunicación segmentado que se emplea en un sistema (20) de comunicaciones CDMA inalámbrico mientras una estación (10) móvil está en comunicación a una frecuencia de funcionamiento en servicio con una primera estación (22) base, incluyendo dicha señal de modo de comunicación segmentado tramas (SFR) segmentadas intercaladas entre tramas (NFR) normales que contienen datos a un primer factor de dispersión y un primer nivel de potencia, comprendiendo cada trama segmentada un segmento (SLT) durante el cual la estación (10) móvil realiza una medición de calidad de señal de transmisión a una frecuencia de funcionamiento candidata distinta, precediendo una parte (LHF) de trama de cabeza al segmento (SLT), y sucediendo una parte (THF) de trama de cola al segmento, conteniendo ambas partes de trama datos que tienen un segundo factor de dispersión y un segundo nivel de potencia, **caracterizada** porque la segunda dispersión es superior al primer factor de dispersión.

9. Señal según la reivindicación 8, en la que el segundo nivel de potencia es igual o superior al primer nivel de potencia.

10. Señal según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en la que el segundo factor de dispersión es al menos el doble del primer factor de dispersión.

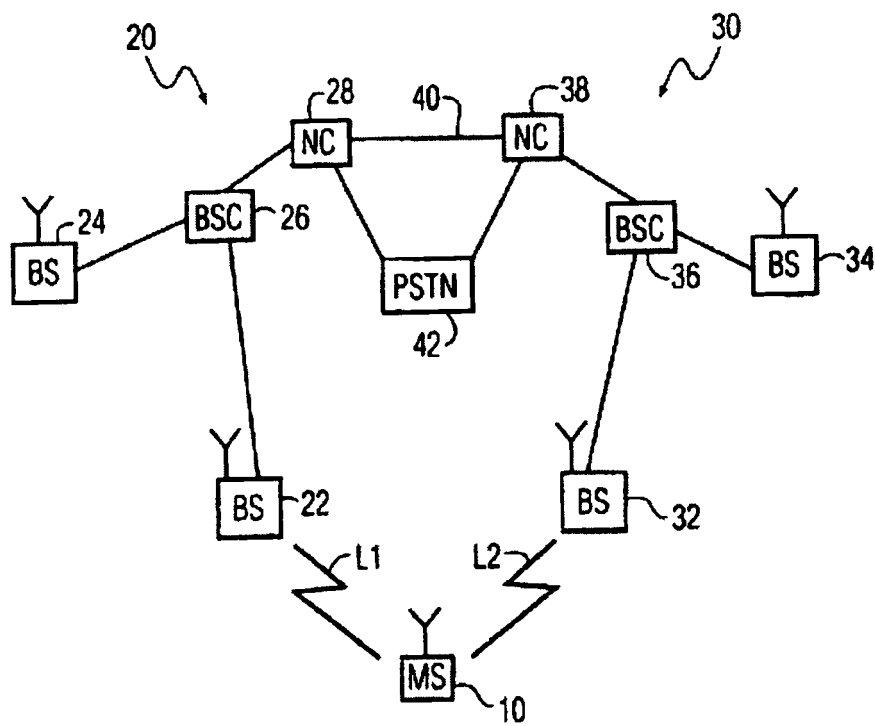


FIG. 1

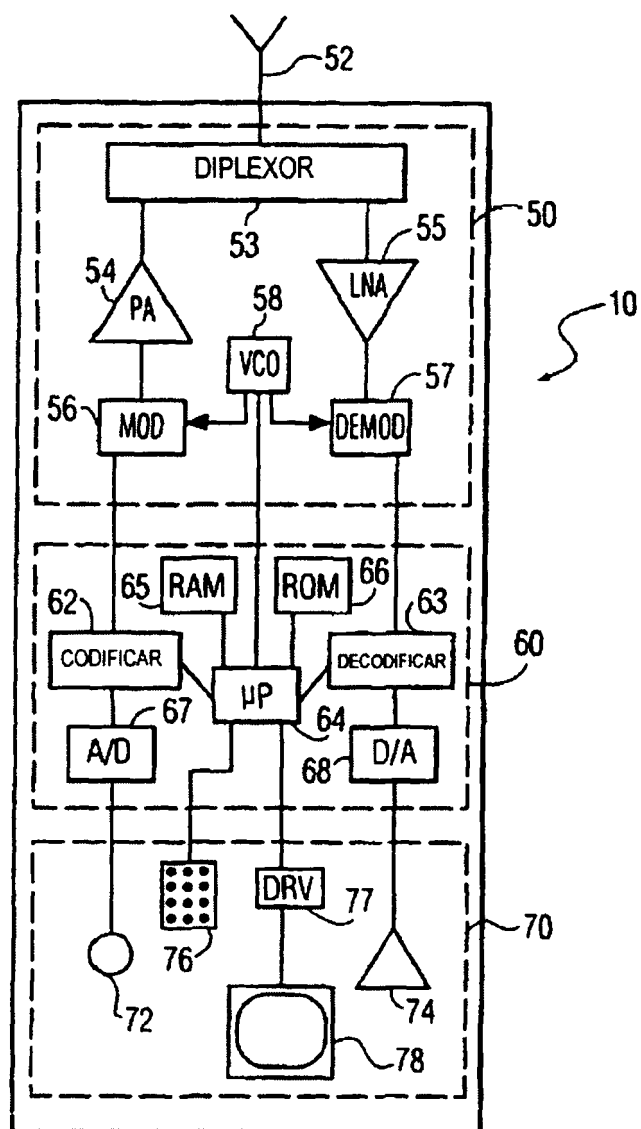


FIG. 2

