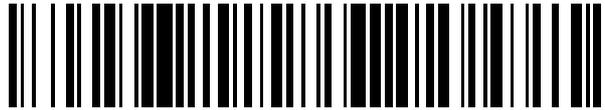


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 345**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 3/26 (2006.01)
H01Q 7/00 (2006.01)
H01Q 21/29 (2006.01)
H04B 1/38 (2006.01)
H01Q 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2008 E 11186781 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2421088**

54 Título: **Dispositivo de antena**

30 Prioridad:

04.12.2007 JP 2007313258
30.06.2008 JP 2008170088
03.08.2007 WO PCT/JP2007/065258

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2013

73 Titular/es:

PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi
Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:

MIYASHITA, NORIHIRO

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 416 345 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de antena.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de antena que usa un elemento de antena de cuadro.

Estado de la técnica

10

El pequeño elemento de antena de cuadro del aparato de antena tal como se describe en el documento EP 2 051 328 A1 incluye partes de antena de cuadro que tienen un plano de cuadro predeterminado y radia un primer componente de onda polarizada paralelo al plano de cuadro y, al menos, un conductor de conexión que está proporcionado en una dirección ortogonal al plano de cuadro y conecta la pluralidad de partes de plano de cuadro para radiar un segundo componente de onda polarizada ortogonal al primer componente de onda polarizada. En el caso del aparato de antena localizado adyacente a una placa de conductor, haciendo que el valor máximo de la ganancia de antena del primer componente de onda polarizada y el valor máximo de la ganancia de antena del segundo componente de onda polarizada sean sustancialmente idénticos cuando la distancia entre el aparato de antena y la placa del conductor se cambie, un componente compuesto del primer y el segundo componente de onda polarizada está hecho sustancialmente constante independientemente de la distancia.

15

20

25

30

Una antena de radio, tal como se describe en GB 2 288 914 A comprende una línea de transmisión trifásica y un circuito de terminación reactiva, que puede comprender un inductor y condensador. La longitud de la línea de transmisión puede estar seleccionada para adaptarse al sitio. La antena radiará con una longitud tan corta como el 6% de la onda. La unidad de puesta en fase se usa para separar la potencia en dos partes iguales y conectar cada parte en los dos conductores activos, una ruta desde el punto de separación pasando a través de la línea de retardo variable y la otra ruta tomando la otra potencia parcial a través de un circuito de avance de fase que es el condensador. Los componentes de control de fase son ajustables de tal manera que cualquier longitud de antena seleccionada pueda funcionar en una amplia gama de frecuencias. La antena puede tomar alternativamente la forma de un radiador equilibrado con una alimentación central o un cuadro bifásico.

35

40

Un sistema de antena de radio, tal como se describe en el documento US 6,025,813, comprende un enchufe de alimentación de impedancia baja único acoplado a un punto de unión que divide la potencia del alimentador en dos circuitos independientes cada uno de los cuales atraviesa aproximadamente la mitad de la potencia de entrada de alimentación alrededor de uno de los dos conductores aislados respectivos de cada uno y en estrecha proximidad sobre sus longitudes y formando un cuadro dual de no más del diez por ciento de la longitud de onda en funcionamiento en circunferencia a la mínima frecuencia que se va a radiar, fluyendo la potencia en direcciones opuestas alrededor de cada cuadro y teniendo aproximadamente una diferencia de fase eléctrica de 45 grados positivos y negativos producida por dos condensadores en serie, estando uno delante del primer conductor y estando el otro detrás del segundo conductor, estando dichos conductores del cuadro en proximidad lo suficientemente estrecha como para proporcionar interacción de los campos a través de la síntesis de vector de Poynting.

45

50

55

Con el fin de garantizar la seguridad de la información, recientemente se ha buscado el desarrollo de una técnica de identificación personal inalámbrica tipificada por el SPC (Cosm Privado de Seguridad). La autenticación bidireccional y la detección de distancia basada en el RSSI (Indicador de fuerza de señal de recepción) se llevan a cabo entre una clave de autenticación que utiliza un usuario y que tiene una función de comunicación inalámbrica y un aparato controlado equipado con una función de comunicación inalámbrica, tal como un ordenador personal, un teléfono móvil y un coche. Se determina a partir de la intensidad de un RSSI tanto si un aparato controlado está o no en un área de autenticación (un radio de varios metros desde una clave de autenticación) y se controlan un bloqueo funcional al aparato controlado y el funcionamiento de un timbre de advertencia. De este modo, se cumple una función para evitar la utilización no autorizada del aparato o el extravío del aparato. Cuando el área de autenticación es demasiado estrecha, el bloqueo de función o el timbre de advertencia se activan durante el transcurso de uso del aparato. Por el contrario, cuando el área de autenticación es demasiado amplia, la seguridad se deteriora. Por consiguiente, es conveniente que el área de autenticación sea de un tamaño constante.

60

No obstante, ha sido un problema de una ganancia de antena que varía de acuerdo con una distancia entre la clave de autenticación y un cuerpo humano, que a su vez cambia el tamaño del área de autenticación.

Un método relacionado para evitar la influencia de un conductor, tal como un cuerpo humano, en una antena es usar una antena de cuadro que tenga una estructura en la cual un plano de cuadro sea perpendicular a un conductor con el fin de evitar el hecho de un fuerte descenso en la ganancia incluso cuando el conductor esté más cerca de la antena (véase el Documento de patente 1 [Fig. 1], Documento de patente 2 [Fig. 2] y Documento de patente 3).

Documento de patente 1: JP-A-2000-244219
Documento de patente 2: JP-A-2005-109609
Documento de patente 3: JP-B-3735635

5 Revelación de la invención

Problema que la invención va a solucionar

10 No obstante, bajo los métodos descritos en conexión con los Documentos de patente de la técnica relacionada 1, 2 y 3, las ganancias de una antena varían de acuerdo con una distancia entre la antena y un cuerpo humano o un conductor.

15 La presente invención se ha concebido a la luz de los objetivos y el problema de la técnica relacionada en el suministro de antena capaz de disminuir un cambio en la ganancia causado por el cuerpo humano.

Medios para solucionar el problema

20 Para solucionar el problema, un dispositivo de antena de la presente invención se propone y define en la reivindicación 1.

Ventaja de la invención

25 Tal como se ha mencionado anteriormente, la presente invención hace posible obtener un dispositivo de antena capaz de reducir los cambios de ganancia causados por un cuerpo humano.

Breve descripción de los dibujos

30 [Fig. 1] Es una vista que muestra una configuración de un dispositivo de antena de una primera forma de realización de la presente invención.

[Fig. 2] Es una vista que muestra una configuración de ejemplo del distribuidor 103 compuesta de un distribuidor Wilkinson en la primera forma de realización de la presente invención.

35 [Fig. 3] Es una vista que muestra una configuración de ejemplo de convertidores de fase 104a y 104b en la cual un margen de cambios de fase se extiende desde 0° a 90° en la primera forma de realización de la presente invención.

40 [Fig. 4] Es una vista que muestra una configuración de ejemplo de los convertidores de fase 104a y 104b en la cual un margen de cambios de fase se extiende desde 0° a -90° en la primera forma de realización de la presente invención.

45 [Fig. 5] La Fig. 5(a) es una vista que muestra configuraciones de ejemplo de circuitos de adaptación 105 y 106 en la primera forma de realización de la presente invención y la Fig. 5(b) es una vista que muestra configuraciones de ejemplo de circuitos de adaptación 105 y 106 en la primera forma de realización de la presente invención.

50 [Fig. 6] La Fig. 6(a) es una vista que muestra una configuración de ejemplo de antenas de cuadro 107 y 108 y líneas de referencia 109 obtenidas cuando cada una de las antenas de cuadro 107 y 108 están provistas de una línea de referencia en la primera forma de realización de la presente invención; la Fig. 6(b) es una vista que muestra una configuración de ejemplo de las antenas de cuadro 107 y 108 y las líneas de referencia 109 obtenidas cuando los planos de cuadro de la antena de cuadro respectiva 107 y 108 están situados en un plano X-Y y cuando cada una de las antenas de cuadro 107 y 108 está provista de una línea de referencia en la primera forma de realización de la presente invención; y la Fig. 6(c) es una vista que muestra una configuración de ejemplo de las antenas de cuadro 107 y 108 y la línea de referencia 109 obtenida cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro respectivas 107 y 108 estén situados dentro del plano X-Y y cuando una línea de referencia se comparta entre las antenas de cuadro en la primera forma de realización de la presente invención.

55 [Fig. 7] Es una vista que muestra una configuración de ejemplo de un sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111 en la primera forma de realización de la presente invención.

60 [Fig. 8] La Fig. 8(a) es una vista que muestra una relación posicional entre una placa de conductor y una antena de microcuadro en una primera forma de realización de la presente invención y la Fig. 8(b) es una vista que muestra una relación entre una distancia desde la antena de microcuadro a la placa del conductor y una ganancia de otra antena de microcuadro localizada en una dirección opuesta a la placa del conductor en la primera forma de realización de la presente invención.

[Fig. 9] La Fig. 9(a) es una vista que muestra una relación posicional entre una placa de conductor y una antena

lineal en la primera forma de realización de la presente invención y la Fig. 9 (b) es una vista que muestra una relación entre una distancia desde la antena lineal a la placa del conductor y una ganancia de otra antena lineal localizada en una dirección opuesta a la placa del conductor en la primera forma de realización de la presente invención.

5 [Fig. 10] La Fig. 10(a) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando una diferencia de fase en la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 0° en la primera forma de realización de la presente invención y la Fig. 10(b) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando la diferencia de fase de la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 180° en la primera forma de realización de la presente invención.

10 [Fig. 11] La Fig. 11(a) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando una diferencia de fase en la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 60° en la primera forma de realización de la presente invención y la Fig. 11(b) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando una diferencia de fase en la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 120° en la primera forma de realización de la presente invención.

15 [Fig. 12] Es una vista que muestra dimensiones del dispositivo de antena adquiridas por computación en la primera forma de realización de la presente invención.

20 [Fig. 13] Es una vista que muestra una relación entre una diferencia de fase de alimentación en las antenas de cuadro 107 y 108 y una ganancia media del plano X-Y del dispositivo de antena en la primera forma de realización de la presente invención.

25 [Fig. 14] Es una vista que muestra un modelo de análisis de influencia en un cuerpo humano y dimensiones del modelo de análisis para un caso en el que los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y en la primera forma de realización de la presente invención.

30 [Fig. 15] La Fig. 15(a) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y un modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 0° en la primera forma de realización de la presente invención; la Fig. 15(b) es una vista que muestra un cambio en una ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 90° en la primera forma de realización de la presente invención; y la Fig. 15(c) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 180° en la primera forma de realización de la presente invención.

35 [Fig. 16] La Fig. 16(a) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con $XPR=6$ dB en la primera forma de realización de la presente invención; la Fig. 16(b) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con $XPR=0$ dB en la primera forma de realización de la presente invención; y la Fig. 16(c) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con $XPR=-6$ dB en la primera forma de realización de la presente invención.

40 [Fig. 17] Es una vista que muestra variaciones en ΔMEG causadas por diferencias de fase de alimentación cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y en la primera forma de realización de la presente invención.

45 [Fig. 18] Es una vista que muestra un modelo de análisis de influencia en un cuerpo humano y dimensiones del modelo de análisis para un caso en el que los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y en la primera forma de realización de la presente invención.

50 [Fig. 19] La Fig. 19(a) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 0° en la primera forma de realización de la presente invención; la Fig. 19(b) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 90° en la primera forma de

realización de la presente invención; y la Fig. 19(c) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 180° en la primera forma de realización de la presente invención.

5 [Fig. 20] La Fig. 20(a) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con XPR=6 dB en la primera forma de realización de la presente invención; la Fig. 20(b) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el
10 cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con XPR=0 dB en la primera forma de realización de la presente invención; y la Fig. 20(c) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con XPR=-6 dB en la primera forma de realización de la presente invención.

15 [Fig. 21] Es una vista que muestra cambios en Δ MEG causados por diferencias de fase de alimentación cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro respectivas 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y en la primera forma de realización de la presente invención.

20 [Fig. 22] La Fig. 22(a) es una vista que muestra un modelo de circuito equivalente del dispositivo de antena de la primera forma de realización de la presente invención; la Fig. 22(b) es una vista que muestra un circuito equivalente del dispositivo de antena de la primera forma de realización de la presente invención y la Fig. 22(c) es una vista que muestra un circuito equivalente del dispositivo de antena de la primera forma de realización de la presente invención
25 adquirido después de la conversión.

[Fig. 23] La Fig. 23(a) es una vista que muestra cambios en S21 con respecto a una distancia "l" entre la antena de cuadro 108 y una placa de referencia 101 que se presenta cuando una longitud "h" del cuadro en su dirección de eje X se toma como 5 mm en la primera forma de realización de la presente invención, y la Fig. 23(b) es una vista que muestra cambios en S21 con respecto a una distancia "l" entre la antena de cuadro 108 y la placa de referencia 101
30 que se presenta cuando una distancia "p" entre los cuadros se toma como 7,5 mm en la primera forma de realización de la presente invención.

[Fig. 24] Es una vista que muestra una configuración de ejemplo de un sistema de la primera forma de realización de la presente invención.

35 [Fig. 25] Es una vista que muestra procedimientos para establecer una diferencia de fase de alimentación en el dispositivo de antena de la primera forma de realización de la presente invención.

[Fig. 26] Es una vista que muestra ajustes de ejemplo de una diferencia de fase de alimentación del dispositivo de antena de la primera forma de realización de la presente invención.

[Fig. 27] Es una vista que muestra el principio del dispositivo de antena de la primera forma de realización de la presente invención.

45 Descripciones de los símbolos y números de referencia

101 PLACA DE REFERENCIA

102 CIRCUITO DE TRANSCEPTOR

50 103 DISTRIBUIDOR

104a, 104b CONVERTIDOR DE FASE

55 105, 106 CIRCUITO DE ADAPTACIÓN

107, 108 ANTENA DE CUADRO

109 LÍNEA DE REFERENCIA

60 110 SENSOR DE ACTITUD

111 SENSOR DE ÍNDICE DE POTENCIA DE POLARIZACIÓN CRUZADA

201, 202, 203 ANTENA DE MICROCUADRO

204 SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑAL

5 301 MODELO DE CUERPO HUMANO

401 ANTENA DE CORRIENTE MAGNÉTICA

402 ANTENA DE CORRIENTE ELÉCTRICA

10

403 CIRCUITO DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE ELÉCTRICA/MAGNÉTICA

501 APARATO CONTROLADO

15 502 ANTENA POLARIZADA VERTICALMENTE

503 ANTENA POLARIZADA HORIZONTALMENTE

504 SENSOR DE ACTITUD

20

Los mejores modos para implementar la invención

25 Una primera invención está dirigida a un dispositivo de antena que comprende: una antena de corriente magnética la cual usa una corriente magnética como una fuente de emisión; una antena de corriente eléctrica la cual usa una corriente eléctrica como una fuente de emisión; y una sección de alimentación de señal que suministra señales a la antena de corriente magnética y la antena de corriente eléctrica, donde la antena de corriente magnética y la antena de corriente eléctrica están dispuestas de tal forma que una onda polarizada emitida desde la antena de corriente magnética sea perpendicular a una onda polarizada emitida desde la antena de corriente eléctrica; y donde la sección de alimentación de señal controle la distribución de una onda de radio emitida desde la antena de corriente magnética y una onda de radio emitida desde la antena de corriente eléctrica.

30

La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena con pequeñas variaciones de ganancia causadas por un cuerpo humano.

35 Una segunda invención está dirigida al dispositivo de antena de la primera invención que comprende además una sección de percepción de actitud que detecta una inclinación de una placa de referencia en la cual está proporcionada la sección de alimentación de señal con respecto a un plano de referencia. La sección de alimentación de señal controla la distribución de la onda de radio emitida desde la antena de corriente magnética y la onda de radio emitida desde la antena de corriente eléctrica de acuerdo con la inclinación detectada por la sección de percepción de actitud.

40

La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena con pequeñas variaciones de ganancia causadas por un cuerpo humano incluso cuando se cambia la inclinación del dispositivo de antena.

45 Una tercera invención está dirigida al dispositivo de antena de la primera o la segunda invención, donde la sección de alimentación de señal controla la distribución de la onda de radio emitida desde la antena de corriente magnética y la onda de radio emitida desde la antena de corriente eléctrica de acuerdo con información sobre una inclinación de un aparato inalámbrico con respecto a un plano de referencia, estando la información incluida en una onda de radio de entrada desde el aparato inalámbrico.

50

La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena con pequeñas variaciones de ganancia causadas por un cuerpo humano incluso cuando se cambia la inclinación de un aparato inalámbrico.

55 Una cuarta invención está dirigida al dispositivo de antena de la segunda o la tercera invención que comprende además una sección de percepción de índice de potencia de polarización cruzada que detecta un índice de potencia de polarización cruzada de una onda de radio de entrada desde un aparato inalámbrico. La sección de alimentación de señal controla la distribución de la onda de radio emitida desde la antena de corriente magnética y la onda de radio emitida desde la antena de corriente eléctrica de acuerdo con el índice de potencia de polarización cruzada detectado por la sección de percepción de índice de potencia de polarización cruzada.

60

La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena con pequeñas variaciones de ganancia causadas por un cuerpo humano incluso cuando se cambia el índice de potencia de polarización cruzada de la onda de radio de entrada.

5 Una quinta invención está dirigida al dispositivo de antena de la segunda o la tercera invención, en el que, cuando un componente polarizado verticalmente y un componente polarizado horizontalmente en una onda de radio de entrada desde un aparato inalámbrico son sustancialmente idénticos entre sí, la sección de alimentación de señal controla la distribución de la onda de radio emitida desde la antena de corriente magnética y la onda de radio emitida desde la antena de corriente eléctrica de acuerdo con una distribución predefinida.

10 La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena con pequeñas variaciones de ganancia causadas por un cuerpo humano sin procesamiento para detectar el índice de potencia de polarización cruzada y la información sobre la inclinación del aparato inalámbrico.

15 Una sexta invención está dirigida al dispositivo de antena de cualquiera de las invenciones de la segunda a la quinta invención, en la que la sección de alimentación de señal controla la distribución de la onda de radio emitida desde la antena de corriente magnética y la onda de radio emitida desde la antena de corriente eléctrica de tal manera que un margen de cambio de ganancia entre dentro de una gama predeterminada.

La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena en el cual el margen de los cambios de ganancia causados por el cuerpo humano entre dentro de la gama predeterminada en todo momento.

20 Una séptima invención está dirigida a un dispositivo de antena que comprende una placa de referencia planar que tiene un conductor de referencia; una primera antena de cuadro y una segunda antena de cuadro proporcionadas en posiciones independientes de la placa de referencia en una dirección horizontal; y una sección de alimentación de señal que alimenta señales a puntos de alimentación proporcionados en uno de los extremos de la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro respectivamente, donde los planos de cuadro formados respectivamente en la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro están perpendiculares a la placa de referencia; donde otros extremos de la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro están acoplados a la placa de referencia respectivamente; donde una dirección de giro de la primera antena de cuadro desde el punto de alimentación de la misma a la placa de referencia está opuesta a una dirección de giro de la segunda antena de cuadro desde el punto de alimentación de la misma a la placa de referencia; y donde las ondas polarizadas paralelas a los planos de cuadro emitidos desde la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro están perpendiculares a una onda polarizada emitida por corrientes eléctricas que fluyen desde la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro en la placa de referencia.

35 La configuración hace posible obtener una antena que incluye un componente de antena de corriente magnética y un componente de antena de corriente eléctrica, ondas polarizadas de las cuales se cruzan entre sí en los ángulos derechos.

Una octava invención está dirigida al dispositivo de antena de la séptima invención, donde el plano de cuadro formado por la primera antena de cuadro mira hacia el plano de cuadro formado por la segunda antena de cuadro.

40 La configuración hace posible realizar el plano de polarización de la primera antena de cuadro que funciona como la antena de corriente magnética idéntica con el plano de polarización de la segunda antena de cuadro.

45 Una novena invención está dirigida al dispositivo de antena de la octava invención, en la que la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro están dispuestas en una posición en la que una cantidad de acoplamiento mutuo entre la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro llega a ser de -10 dB o menos.

La configuración hace posible cambiar la fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro y la fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro sin colapso de impedancia de adaptación entre las antenas.

50 Una décima invención está dirigida al dispositivo de antena de la novena invención, en la que la sección de alimentación de señal controla una fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro y una fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro.

55 La configuración hace posible obtener un dispositivo de antena usando antenas de cuadro con pequeños cambios de ganancia causados por el cuerpo humano.

60 Una undécima invención está dirigida al dispositivo de antena de la décima invención comprendiendo además una sección de percepción de actitud que detecta una inclinación de la placa de referencia con respecto a un plano de referencia. La sección de alimentación de señal controla la fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro y la fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro de acuerdo con la inclinación detectada por la sección de percepción de actitud.

Una duodécima invención está dirigida al dispositivo de antena de la décima o la undécima invención, en la que la sección de alimentación de señal controla la distribución de una onda de radio emitida desde la primera antena de

cuadro y una onda de radio emitida desde la segunda antena de cuadro de acuerdo con información sobre una inclinación del aparato inalámbrico con respecto a un plano de referencia, estando la información incluida en la onda de radio de entrada desde el aparato inalámbrico.

5 La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena con pequeñas variaciones de ganancia causadas por el cuerpo humano incluso cuando se cambia la inclinación del aparato inalámbrico.

10 La configuración hace posible obtener un dispositivo de antena usando antenas de cuadro las cuales conllevan pequeños cambios de ganancia causados por un cuerpo humano incluso cuando se produce un cambio en la inclinación del dispositivo de antena.

15 Una decimotercera invención está dirigida al dispositivo de antena de la undécima o duodécima invención comprendiendo además una sección de percepción de índice de potencia de polarización cruzada que detecta un índice de potencia de polarización cruzada de una onda de radio de entrada. La sección de alimentación de señal controla la fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro y la fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro de acuerdo con el índice de potencia de polarización cruzada detectada por la sección de percepción de índice de potencia de polarización cruzada.

20 La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena usando la antena de cuadro con pequeñas variaciones de ganancia causadas por el cuerpo humano incluso cuando se ha cambiado el índice de potencia de polarización cruzada de la onda de radio de entrada.

25 Una decimocuarta invención está dirigida al dispositivo de antena de la undécima o duodécima invención, en la que, cuando un componente polarizado verticalmente y un componente polarizado horizontalmente de una onda de radio de entrada desde un aparato inalámbrico son sustancialmente idénticos entre sí, la sección de alimentación de señal controla la distribución de la onda de radio emitida desde la primera antena de cuadro y la onda de radio emitida desde la segunda antena de cuadro de acuerdo con una distribución predefinida.

30 La configuración hace posible obtener el dispositivo de antena con pequeños cambios de ganancia causados por el cuerpo humano sin procesamiento para detectar el índice de potencia de polarización cruzada y la información sobre la inclinación del aparato inalámbrico.

35 Una decimoquinta invención está dirigida al dispositivo de antena de cualquiera de las invenciones de la undécima a la decimocuarta, en la que la sección de alimentación de señal controla la fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro y la fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro de tal manera que un margen de cambio de ganancia entre dentro de una gama predeterminada.

40 La configuración hace posible implementar un dispositivo de antena que usa las antenas de cuadro las cuales permiten que el margen de los cambios de ganancia causados por el cuerpo humano entre dentro de la gama predeterminada en todo momento.

45 Una decimosexta invención está dirigida a un sistema de comunicación inalámbrica comprendiendo la antena de acuerdo con cualquiera de las invenciones de la primera a la decimoquinta; y un aparato inalámbrico que conduce una comunicación inalámbrica con el dispositivo de antena.

La configuración del sistema hace posible para el dispositivo de antena realizar pequeños cambios de ganancia causados por un cuerpo humano.

50 El mejor modo para implementar el dispositivo de antena de la presente invención se describe en lo sucesivo por medio de referencia a los dibujos; a saber, Figs. 1 hasta 27. La presente invención no está limitada a la forma de realización.

(Primera forma de realización)

55 En lo sucesivo se describen detalles de una primera forma de realización de un dispositivo de antena de la presente invención.

60 La Fig. 1 es una vista que muestra una configuración del dispositivo de antena de la presente invención. Los símbolos de referencia X, Y y Z denotan ejes de coordenadas, respectivamente. En la Fig. 1, una placa de referencia 101 tiene un conductor de referencia. Una dirección longitudinal de la placa de referencia 101 corresponde a una dirección de eje Z. Específicamente, una longitud L de la placa de referencia 101 alcanzada a lo largo de la dirección del eje Z es mayor que una longitud T de la misma alcanzada a lo largo de una dirección de eje X. La longitud L de la placa de referencia 101 puede ser también sustancialmente igual a la longitud T de la misma.

- 5 Un circuito de transceptor 102 está proporcionado en la placa de referencia 101; que genera y emite una señal de transmisión; y que procesa una señal recibida de entrada. El circuito de transceptor 102 puede ser solamente un circuito de transmisión o un circuito de recepción. Un sensor de actitud 110 que se va a describir más tarde introduce información sobre una inclinación del dispositivo de antena de la presente invención en el circuito de transceptor 102. Adicionalmente, un sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111 que se va a describir más tarde introduce información sobre un índice de polarización cruzada de una onda de radio de entrada en el circuito de transceptor 102. El circuito de transceptor 102 emite una señal de control de nivel de conversión de fase para controlar los convertidores de fase 104a y 104b.
- 10 Un distribuidor 103 está proporcionado en la placa de referencia 101 y tiene un terminal de entrada conectado al circuito de transceptor 102. También el distribuidor 103 divide una señal de entrada del circuito de transceptor 102 en dos señales por división de potencia, emitiendo de este modo las señales divididas por consiguiente. El distribuidor 103 está compuesto específicamente de un distribuidor Wilkinson, o similar.
- 15 La Fig. 2 es una vista que muestra una configuración de ejemplo del distribuidor 103 compuesta de un distribuidor Wilkinson. El distribuidor está construido a partir de dos inductores en serie L, tres condensadores paralelos C y un resistor R. Dado que el conjunto de circuitos del distribuidor 103 puede estar construido a partir de inductores y condensadores para los cuales están disponibles componentes de chip, el conjunto de circuitos puede estar miniaturizado cuando se compare con el caso de una técnica que emplea una línea de transmisión común.
- 20 Los convertidores de fase 104a y 104b están conectados respectivamente a dos terminales de salida del circuito de transceptor 102 y dos terminales de salida del distribuidor 103 y convierten una fase de una señal de entrada en un valor predeterminado de acuerdo con una salida de señal de control de nivel de conversión de fase desde el circuito de transceptor 102 para emitir el valor predeterminado convertido de ese modo. Por consiguiente, se cambia una diferencia de fase de alimentación entre dos señales enviadas a las antenas de cuadro 107 y 108 que se va a describir más tarde. Puesto que el requisito esencial es que se pueda cambiar una diferencia de fase entre dos señales, solamente uno de los dos terminales de salida del distribuidor 103 puede estar conectado también al convertidor de fase. Cuando un nivel de conversión de fase es un valor fijo y cuando el control de un nivel de conversión de fase no es requerido, también se puede obviar una necesidad de la señal de control de nivel de conversión de fase.
- 25 La Fig. 3 es una vista que muestra una configuración de ejemplo de los convertidores de fase 104a y 104b en los cuales un margen de cambios de fase se extiende desde 0° a 90° . La configuración se implementa mediante el cambio de una pluralidad de convertidores de fase que tienen diferentes niveles de conversión de fase a través del uso de interruptores. Cada uno de los convertidores de fase está compuesto de dos condensadores en serie C y un inductor paralelo L intercalado entre ellos. Cuando el nivel de conversión de fase es 0° , los terminales de entrada y salida de los condensadores están acoplados directamente juntos.
- 35 La Fig. 4 es una vista que muestra una configuración de ejemplo de los convertidores de fase 104a y 104b en los cuales un margen de cambios de fase se extiende desde 0° a -90° . La configuración se implementa mediante el cambio de una pluralidad de convertidores de fase que tienen diferentes niveles de conversión de fase a través del uso de interruptores. Cada uno de los convertidores de fase está compuesto de dos condensadores paralelos C y un inductor en serie L intercalado entre ellos. Cuando el nivel de conversión de fase es 0° , los terminales de entrada y salida de los condensadores están acoplados directamente juntos.
- 40 Dado que el conjunto de circuitos de cada uno de los convertidores de fase 104a y 104b puede estar construido a partir de inductores y condensadores para los cuales están disponibles componentes de chip, el conjunto de circuitos puede estar miniaturizado cuando se compare con el caso de uso de convertidores de fase comunes que cambian líneas de retardo.
- 45 Un circuito de adaptación 105 está proporcionado en una placa de referencia 101 y está conectado a una antena de cuadro 108 que se va a describir más tarde y al convertidor de fase 104a. El circuito de adaptación 105 se adapta a la impedancia de la antena de cuadro 108 que se va a describir más tarde que la del convertidor de fase 104a con el fin de alimentar eficientemente con potencia la antena de cuadro 108 que se va a describir más tarde.
- 50 Un circuito de adaptación 106 está proporcionado en una placa de referencia 101 y está conectado a una antena de cuadro 107 que se va a describir más tarde y al convertidor de fase 104b. El circuito de adaptación 106 se adapta a la impedancia de la antena de cuadro 107 que se va a describir más tarde que la del convertidor de fase 104b con el fin de alimentar eficientemente con potencia la antena de cuadro 107 que se va a describir más tarde.
- 55 Las Figs. 5(a) y 5(b) son vistas que muestran configuraciones de ejemplo de los circuitos de adaptación respectivos 105 y 106. Cada uno de los circuitos de adaptación está compuesto de condensadores paralelos y en serie. Dado que las antenas de cuadro 107 y 108 que se van a describir más tarde exhiben una pequeña resistencia de emisión, se requiere un circuito de adaptación que conlleve una pérdida extremadamente pequeña. Dado que un inductor es
- 60

mayor que un condensador en términos de una pérdida, la resistencia de emisión se deteriora cuando el inductor se usa en un circuito de adaptación, por medio del cual se reduce significativamente una ganancia. Por tanto, es conveniente formar un circuito de adaptación a partir de condensadores.

5 La antena de cuadro 107 está proporcionada de manera que un plano de cuadro formado por la antena se vuelva sustancialmente perpendicular a una superficie de la placa de referencia 101 y está compuesta de un conductor con forma de cuadro cuyos dos terminales de alimentación están acoplados eléctricamente a la placa de referencia 101 por medio del circuito de adaptación 106 y una línea de referencia 109 que se va a describir más tarde.

10 La antena de cuadro 108 está proporcionada de manera que un plano de cuadro formado por la antena se vuelva sustancialmente perpendicular a una superficie de la placa de referencia 101 y está compuesta de un conductor con forma de cuadro cuyos dos terminales de alimentación están acoplados eléctricamente a la placa de referencia 101 por medio del circuito de adaptación 105 y una línea de referencia 109 que se va a describir más tarde.

15 Las antenas de cuadro 107 y 108 son iguales entre sí en una dirección axial de sus cuadros y la dirección axial de los cuadros coincide con la dirección longitudinal de la placa de referencia 101.

La longitud entera de cada una de las antenas de cuadro 107 y 108 es igual a o menor que una longitud de onda de una onda de radio que se va a transmitir y recibir. El número de giros de cuadro de cada una de las antenas de cuadro 107 y 108 se toma como uno. No obstante, cualquier número de giros de cuadro no está limitado. Además, la geometría de los cuadros de las antenas de cuadro 107 y 108 también puede ser diferente de una forma rectangular, tal como la que se muestra en la Fig. 1. Las antenas de cuadro 107 y 108 están proporcionadas con el fin de proyectarse desde la placa de referencia 101.

25 Una dirección de giro del cuadro desde un lado de extremo de alimentación (un lado de extremo de alimentación conectado al circuito de adaptación 106) a un lado de referencia (otro lado de extremo de alimentación conectado a la placa de referencia 101 por medio de la línea de referencia 109 que se va a describir más tarde) de la antena de cuadro 107 debe ser diferente de una dirección de giro del cuadro desde un lado de extremo de alimentación (un lado de extremo de alimentación conectado al circuito de adaptación 105) a un lado de referencia (otro lado de extremo de alimentación conectado a la placa de referencia 101 por medio de la línea de referencia 109 que se va a describir más tarde) de la antena de cuadro 108. Es conveniente que las antenas de cuadro 107 y 108 sean iguales en tamaño de cuadro; no obstante, también pueden diferir una de otra.

35 La línea de referencia 109 conecta eléctricamente los respectivos extremos de alimentación de las antenas de cuadro 107 y 108 a la placa de referencia 101.

En la Fig. 1, los terminales respectivos de las antenas de cuadro 107 y 108 conectados a la placa de referencia 101 están conectados juntos, por lo tanto a partir de un terminal único. El terminal único está conectado a la placa de referencia 101 por medio de la línea de referencia común 109. Alternativamente, cada una de las antenas de cuadro 107 y 108 también se pueden proporcionar con una línea de referencia y las antenas de cuadro también se pueden conectar independientemente a la placa de referencia 101.

45 La Fig. 6(a) es una vista que muestra una configuración de ejemplo de las antenas de cuadro 107 y 108 y las líneas de referencia 109 obtenidas cuando cada una de las antenas de cuadro 107 y 108 está provista de una línea de referencia. La Fig. 6(b) es una vista que muestra una configuración de ejemplo de las antenas de cuadro 107 y 108 y las líneas de referencia 109 obtenidas cuando los planos de cuadro de la antena de cuadro respectiva 107 y 108 están situados en un plano X-Y y cuando cada una de las antenas de cuadro 107 y 108 está provista de una línea de referencia. La Fig. 6(c) es una vista que muestra una configuración de ejemplo de las antenas de cuadro 107 y 108 y la línea de referencia 109 obtenida cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro respectivas 107 y 108 estén situados dentro del plano X-Y y cuando una línea de referencia se comparte entre las antenas.

55 La línea de referencia también se puede proporcionar para cada una de las antenas de cuadro o compartir entre las antenas de cuadro, tal como se ilustra en las Figs. 6(a), 6(b) y 6(c). Además, el eje central del cuadro de la antena de cuadro 107 y el eje central del cuadro de la antena de cuadro 108 no necesitan coincidir uno con otro.

60 El sensor de actitud 110 está proporcionado en la placa de referencia 101 y detecta una inclinación del dispositivo de antena de la presente invención, emitiendo de este modo información de inclinación al circuito de transceptor 102. El sensor de actitud 110 está construido específicamente a partir de un sensor capaz de detectar una inclinación de la antena con respecto a la referencia, tal como un sensor de aceleración y un sensor de vuelco.

El sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111 está proporcionado en la placa de referencia 101 y detecta un índice de potencia de polarización cruzada el cual es un índice de potencia de polarización vertical a potencia de polarización horizontal de una onda de radio recibida de entrada. El sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111 emite información sobre un índice de polarización cruzada al circuito de transceptor 102.

La Fig. 7 es una vista que muestra una configuración de ejemplo de un sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111. Una antena de microcuadro 201 tiene un cuadro cuya dirección axial corresponde a la dirección del eje X. Una antena de microcuadro 202 tiene un cuadro cuya dirección axial corresponde a la dirección del eje Y. Una antena de microcuadro 203 tiene un cuadro cuya dirección axial corresponde a la dirección del eje Z.

5 La sección de procesamiento de señal 204 está conectada a las antenas de microcuadro 201, 202 y 203 y mide la intensidad de la señal de una onda de radio de entrada recibida por las antenas de microcuadro 201, 202 y 203. La sección de procesamiento de señal 204 computa un índice de potencia de polarización cruzada que es un índice de potencia de polarización vertical a potencia de polarización horizontal y emite información sobre el índice de polarización cruzada al circuito de transceptor 102. El circuito de transceptor 102 también puede procesar operaciones entre la medida de la intensidad de la señal y la computación del índice de potencia de polarización cruzada.

15 El sensor de actitud 110 detecta la inclinación del dispositivo de antena de la presente invención y asigna cualquiera de las antenas de microcuadro 201, 202 y 203 a una antena de medida de polarización vertical y una antena de medida de polarización horizontal, de acuerdo con la inclinación; y computa un índice de potencia de polarización cruzada a partir de un índice de intensidad entre la salida de señales desde las respectivas antenas. Por ejemplo, cuando la referencia es paralela al plano X-Y, uno de los niveles más altos de intensidad de la señal adquirido por las antenas de microcuadro 201 y 202 se toma como potencia de polarización vertical, y un nivel de intensidad de la señal adquirido por la antena de microcuadro 203 se toma como potencia de polarización horizontal, por medio del cual se computa un índice de potencia de polarización cruzada.

Ahora se describe el funcionamiento de la antena configurada tal como se ha mencionado anteriormente.

25 Una salida de señal de transmisión desde el circuito de transceptor 102 está sujeta a la división de potencia por parte del distribuidor 103, que por lo tanto se divide en dos señales. Una de las dos señales divididas de ese modo se convierte por el convertidor de fase 104a, que por lo tanto asume una fase predeterminada. La señal está sujeta además a conversión de impedancia por parte del circuito de adaptación 105 y salida a la antena de cuadro 108. La restante de las dos señales divididas está convertida por el convertidor de fase 104b, que por lo tanto asume una fase predeterminada. La señal está sujeta además a conversión de impedancia por parte del circuito de adaptación 106 y salida a la antena de cuadro 107. Las antenas de cuadro 107 y 108 están sujetas a alimentación de diferencia de fase de acuerdo con una salida de señal de control de nivel de conversión de fase desde el circuito de transceptor 102.

35 Ahora se describe la emisión de una onda de radio desde el dispositivo de antena configurada tal como se ha mencionado anteriormente.

40 La Fig. 8(a) es una vista que muestra una relación posicional entre una placa de conductor y una antena de microcuadro. La Fig. 8(b) es una vista que muestra una relación entre una distancia desde la antena de microcuadro a la placa del conductor y una ganancia de otra antena de microcuadro localizada en una dirección opuesta a la placa del conductor.

45 La antena de microcuadro funciona como una antena de corriente magnética que usa una corriente magnética como una fuente de emisión. Por tanto, cuando el plano de cuadro es perpendicular a la superficie del conductor y cuando una distancia desde la antena de microcuadro a la placa del conductor es suficientemente más corta que una longitud de onda, se incrementa una ganancia.

50 Cuando la distancia desde la antena de microcuadro a la placa del conductor es un múltiplo impar de un cuarto de longitud de onda, la ganancia se reduce significativamente. Cuando la distancia desde la antena de microcuadro a la placa del conductor es incluso un múltiplo del cuarto de longitud de onda, la ganancia aumenta.

55 La Fig. 9(a) es una vista que muestra una relación posicional entre una placa de conductor y una antena lineal. La Fig. 9 (b) es una vista que muestra una relación entre una distancia desde la antena lineal a la placa del conductor y una ganancia de otra antena lineal localizada en una dirección opuesta a la placa del conductor.

60 La antena lineal funciona como una antena de corriente eléctrica que usa una corriente eléctrica como una fuente de emisión. Por consiguiente, cuando la antena lineal está paralela a la superficie del conductor y cuando la distancia desde la antena lineal a la placa del conductor es suficientemente más corta que una longitud de onda, se reduce significativamente una ganancia.

60 Cuando la distancia desde la antena lineal a la placa del conductor es un múltiplo impar de un cuarto de longitud de onda, la ganancia aumenta. Cuando la distancia desde la antena lineal a la placa del conductor es incluso múltiplo del cuarto de longitud de onda, una ganancia se reduce significativamente.

A partir de las Figs. 8 y 9, el requisito esencial para disminuir un cambio de ganancia debido a la influencia de un conductor, tal como un cuerpo humano, en el dispositivo de antena es que un dispositivo de antena debería tener tanto un elemento de antena de corriente eléctrica como un elemento de antena de corriente magnética.

5 En el dispositivo de antena de la presente invención, las antenas de cuadro 107 y 108 funcionan como antenas de corriente magnética y la placa de referencia 101 funciona como una antena de corriente eléctrica. En relación, una onda polarizada que se va a emitir, siempre que la referencia sea paralela al plano X-Y en la Fig. 1; que una onda polarizada obtenida en la dirección del eje Z se tome como una onda polarizada vertical; y que una onda polarizada perpendicular a la onda polarizada verticalmente se tome como una onda polarizada horizontalmente, una corriente eléctrica fluye a través de las antenas de cuadro 107 y 108 en un patrón en forma de cuadro a lo largo del plano X-Y, con lo cual se emite la onda polarizada horizontalmente. Los elementos de antena de cuadro están proporcionados en la placa de referencia 101 en su dirección de eje Z y la dirección longitudinal de la placa de referencia corresponde a la dirección de eje Z. Por tanto, una corriente eléctrica fluye en la dirección de eje Z y la onda polarizada verticalmente se emite. La onda polarizada horizontalmente se emite como el componente de la antena de corriente magnética y la onda polarizada verticalmente se emite como el componente de la antena de corriente eléctrica.

La Fig. 10(a) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando una diferencia de fase en la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 0° . Una fase de alimentación de la antena de cuadro 107 se asume que es α_1 ; una fase de alimentación de la antena de cuadro 108 se asume que es α_2 ; y una diferencia de fase de alimentación se asume que es $\alpha_1 - \alpha_2$. Cuando la diferencia de fase es 0° , las corrientes eléctricas que fluyen en las antenas de cuadro 107 y 108 fluyen en direcciones opuestas.

Las corrientes magnéticas que se originan desde las antenas de cuadro 107 y 108 se cancelan por tanto entre sí. Ambas corrientes eléctricas que fluyen desde las antenas de cuadro 107 y 108 a la línea de referencia 109 están orientadas en la misma dirección; por tanto, una corriente eléctrica fluye en la placa de referencia 101.

La Fig. 10(b) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando la diferencia de fase de la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 180° . Cuando la diferencia de fase es de 180° , las corrientes eléctricas que fluyen en las antenas de cuadro 107 y 108 están orientadas en la misma dirección y, por tanto, una corriente magnética se desarrolla en las antenas de cuadro 107 y 108. Las corrientes eléctricas que fluyen desde las antenas de cuadro 107 y 108 a la línea de referencia 109 fluyen en direcciones opuestas, por lo que las corrientes eléctricas se cancelan entre sí.

La Fig. 11(a) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando una diferencia de fase en la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 60° . La Fig. 11(b) es una vista que muestra el funcionamiento del dispositivo de antena llevado a cabo cuando una diferencia de fase en la alimentación de potencia a las antenas de cuadro 107 y 108 es de 120° .

A medida que la diferencia de fase en la potencia de alimentación se acerca a 0° , una corriente magnética se vuelve más débil y la corriente eléctrica se vuelve más intensa. Mientras tanto, a medida que una diferencia de fase en la alimentación de potencia se acerca a 180° , una corriente magnética se vuelve más fuerte y la corriente eléctrica se vuelve menos intensa.

En las Figs. 10 y 11 se observa que la distribución de una corriente eléctrica y una corriente magnética se pueden controlar cambiando una diferencia en la fase de alimentación.

Una característica del dispositivo de antena de la presente invención se describe ahora teniendo como base un resultado de computación.

La Fig. 12 es una vista que muestra dimensiones del dispositivo de antena adquiridas por computación. La computación se lleva a cabo en el supuesto de que una frecuencia sea 426 MHz; que un diámetro de línea de las antenas de cuadro 107 y 108 sea 0,4 mm; que una distancia entre los cuadros sea "p"; que la longitud del cuadro obtenida en la dirección de eje X sea "h"; y la distancia entre la antena de cuadro 108 y la placa de referencia 101 sea "l".

La Fig. 13 es una vista que muestra una relación entre una diferencia de fase de alimentación en las antenas de cuadro 107 y 108 y una ganancia media del plano X-Y del dispositivo de antena. Los valores se computan a condición de que la distancia "p" entre los cuadros sea 7,5 mm.

Es posible cambiar continuamente y significativamente la distribución de una onda de radio originada desde los componentes polarizados vertical y horizontalmente; en otras palabras, los componentes de antena de corriente eléctrica y corriente magnética, por diferencia de fase de alimentación.

La Fig. 14 es una vista que muestra un modelo de análisis de influencia en un cuerpo humano y dimensiones del modelo de análisis para un caso en el que los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y. En la Fig. 14, un modelo de cuerpo humano 301 es el que se adquiere mediante el modelado de un cuerpo humano de pie erguido en forma de columna asumiendo un diámetro de 220 mm y una altura de 1700 mm. El modelo de cuerpo humano 301 tiene una constante dieléctrica de 57,8 y una conductividad de 0,82 S/m. La influencia del cuerpo humano en el dispositivo de antena de la presente invención se calcula cambiando la distancia "d" entre el dispositivo de antena de la presente invención y el modelo de cuerpo humano 301.

La Fig. 15(a) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 0°. La Fig. 15(b) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 90°. La Fig. 15(c) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 180°.

Se observa que una característica de ganancia dependiente de la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano puede estar controlada por una diferencia de fase de alimentación. Con el fin de computar una ganancia efectiva en un entorno de propagación real, se computa una ganancia efectiva media (MEG) para cada índice de potencia de polarización cruzada (XPR) cuando se cambie la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano.

El índice de potencia de polarización cruzada XPR es un índice de potencia de polarización vertical a la potencia de polarización horizontal y se expresa por medio de la siguiente ecuación.

[Expresión 1]

$$XPR = \frac{POTENCIA DE POLARIZACIÓN VERTICAL}{POTENCIA DE POLARIZACIÓN HORIZONTAL}$$

Siempre que una onda de entrada se concentre sustancialmente en un interior del plano horizontal y se distribuya uniformemente y que un valor medio de un componente polarizado verticalmente y un valor medio de un componente polarizado horizontalmente de la directividad de ganancia de potencia de la antena obtenida dentro del plano X-Y se tomen como $G_{\theta ave}$ y $G_{\phi ave}$, la ganancia efectiva media MEG también se puede expresar por una expresión simplificada, tal como se ha proporcionado a continuación.

[Expresión 2]

$$MEG = \frac{XPR}{1 + XPR} G_{\theta ave} + \frac{1}{1 + XPR} G_{\phi ave}$$

La Fig. 16(a) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con XPR=6 dB. La Fig. 16(b) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con XPR=0 dB. La Fig. 16(c) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y con XPR=-6 dB.

A partir de la Fig. 16 se observa que existen diferencias de fase que realizan una constante de MEG con respecto a las respectivas XPR específicas.

Un margen de los cambios de MEG que se presenta dentro de una gama de distancias de 5 mm a 210 mm a partir del cuerpo humano se asume que es ΔMEG , que se toma como un índice para evaluar las variaciones de ganancia causadas por el cuerpo humano. La Fig. 17 es una vista que muestra variaciones en ΔMEG causadas por diferencias de fase de alimentación cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y. Se observa que hay diferencias de fase las cuales minimizan las ΔMEG con respecto a las respectivas XPR determinadas por un entorno de propagación o similar.

Lo anterior son descripciones sobre los casos en los que los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y. Asimismo, las Figs. de 18 a 21 muestran resultados de análisis de influencia de un cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y.

5 La Fig. 18 es una vista que muestra un modelo de análisis de influencia en un cuerpo humano y dimensiones del modelo de análisis para un caso en el que los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y.

10 La Fig. 19(a) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 0°. La Fig. 19(b) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 90°. La Fig. 19(c) es una vista que muestra un cambio en la ganancia media del plano X-Y con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el modelo de cuerpo humano 301 que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con una diferencia de fase de alimentación de 180°.

20 La Fig. 20(a) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con XPR=6 dB. La Fig. 20(b) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con XPR=0 dB. La Fig. 20(c) es una vista que muestra un cambio en MEG con respecto a la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano que se presenta cuando los planos de cuadro de las antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y con XPR=-6 dB.

30 La Fig. 21 es una vista que muestra cambios en Δ MEG causados por diferencias de fase de alimentación cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y.

A partir de lo anterior, se entiende que una característica de ganancia dependiente de la distancia entre el dispositivo de antena y el cuerpo humano puede estar controlada por una diferencia de fase de alimentación incluso cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y de la misma manera que cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y. Se observa que existen diferencias de fase que realizan una constante de MEG con respecto a las respectivas XPR específicas. Se observa que existen diferencias de fase las cuales minimizan las Δ MEG con respecto a las respectivas XPR determinadas por un entorno de propagación o similar.

40 Con el fin de cambiar la diferencia de fase de alimentación sin colapsar la impedancia de adaptación entre las antenas de cuadro 107 y 108, una cantidad de acoplamiento mutuo entre las antenas de cuadro 107 y 108 se debe realizar de tamaño reducido.

45 La Fig. 22(a) es una vista que muestra un modelo de circuito equivalente del dispositivo de antena de la presente invención. La Fig. 22(b) es una vista que muestra un circuito equivalente del dispositivo de antena de la presente invención. La Fig. 22(c) es una vista que muestra un circuito equivalente del dispositivo de antena de la presente invención adquirido después de la conversión.

50 En la Fig. 22(a), las inductancias de las antenas de cuadro 107 y 108 se asume que son L1 y L2; una inductancia mutua existente entre las antenas de cuadro 107 y 108 se asume que es M; la capacidad eléctrica existente entre las antenas de cuadro 107 y 108 se asume que es C12; y la capacidad eléctrica existente entre la antena de cuadro 107 y la referencia y la capacidad eléctrica existente entre la antena de cuadro 108 y la referencia se asume que son C1g y C2g, un circuito equivalente del dispositivo de antena de la presente invención se ilustra tal como se ve en la Fig. 22(b). Además, la Fig. 22(c) muestra un resultado de conversión del circuito equivalente mostrado en la Fig. 22(b). Las inductancias La, Lb y Lc corresponden a un resultado de conversión de la inductancia L1, un resultado de conversión de la inductancia L2 y un resultado de conversión de la inductancia mutua M, respectivamente. Se observa a partir de la Fig. 22(c) que el dispositivo de antena de la presente invención se puede considerar como una combinación de una pluralidad de circuitos resonantes paralelos. Específicamente, el acoplamiento mutuo se puede reducir mediante el ajuste del tamaño del dispositivo de antena; a saber, la distancia entre la antena de cuadro 107 y 108, las áreas de los cuadros de las antenas de cuadro 107 y 108 y la distancia entre las antenas de cuadro 107, 108 y la referencia 101, de tal forma que se obtenga la resonancia paralela.

La Fig. 23(a) es una vista que muestra cambios en S21 con respecto a una distancia "l" entre la antena de cuadro

108 y la placa de referencia 101 que se presenta cuando una longitud "h" del cuadro en su dirección de eje X se toma como 5 mm. La Fig. 23(b) es una vista que muestra cambios en S21 con respecto a una distancia "l" entre la antena de cuadro 108 y la placa de referencia 101 que se presenta cuando una distancia "p" entre los cuadros se toma como 7,5 mm.

5 El número de referencia S21 de los parámetros S corresponde a un parámetro que representa un coeficiente de transmisión de potencia, que designa una cantidad de acoplamiento mutuo entre las antenas de cuadro 107 y 108. Aunque la menor cantidad de acoplamiento mutuo es mejor, una cantidad de acoplamiento mutuo de -10 dB o menos es conveniente. Específicamente, es conveniente que la antena de cuadro 107 y la antena de cuadro 108
10 estén colocadas en una posición en la que la cantidad de acoplamiento mutuo entre la antena de cuadro 107 y la antena de cuadro 108 llega a -10 dB o menos.

15 En la Fig. 23(a), a medida que una distancia "p" entre los cuadros sea menor, la inductancia mutua entre los cuadros se incrementará; por consiguiente, el valor de l en el cual se presenta la resonancia paralela se vuelve mayor. El acoplamiento mutuo se reduce incrementando la distancia "l" a la referencia con una reducción en la distancia entre los cuadros.

20 En la Fig. 23(b), a medida que las áreas de los cuadros se incrementan, la inductancia de los cuadros y la inductancia mutua entre los cuadros se incrementan; por consiguiente, el valor de l en el cual se presenta la resonancia paralela se vuelve mayor. El acoplamiento mutuo se reduce incrementando la distancia "l" a la referencia con un incremento en las áreas de los cuadros

25 Ahora se describen los procedimientos para controlar la fase del dispositivo de antena de la presente invención. La Fig. 24 es una vista que muestra una configuración de ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica incluyendo el dispositivo de antena de la presente invención y un aparato controlado 501.

30 El aparato controlado 501 es el que está sujeto al control del funcionamiento de un bloqueo de función y un timbre de advertencia dependiendo de si el dispositivo de antena de la presente invención es un área de autenticación o no (un radio de varios metros desde la clave de autenticación). Específicamente, cuando el dispositivo de antena no está en el área de autenticación, se lleva a cabo el funcionamiento del bloqueo de función o el timbre de advertencia. Por el contrario, cuando el dispositivo de antena está en el área de autenticación, el funcionamiento del bloqueo de función o el timbre de advertencia no se lleva a cabo.

35 Una antena de polarización vertical 502 está proporcionada en el aparato controlado 501 con el fin de conducir la comunicación inalámbrica con el dispositivo de antena y emitir un componente de onda polarizada verticalmente. Una antena de polarización horizontal 503 está proporcionada en el aparato controlado 501 con el fin de conducir la comunicación inalámbrica con el dispositivo de antena y emitir un componente de onda polarizada verticalmente.

40 Un sensor de actitud 504 está proporcionado en el aparato controlado 501 y detecta una inclinación del aparato controlado 501, emitiendo de este modo información de inclinación a la antena por la comunicación inalámbrica. El sensor de actitud 504 está construido específicamente a partir de un sensor capaz de detectar una inclinación con respecto a un plano de referencia (p. ej. la tierra), tal como un sensor de aceleración y un sensor de vuelco.

45 La Fig. 25 es una vista que muestra procedimientos para establecer una diferencia de fase de alimentación en el dispositivo de antena de la presente invención. En el paso S1, el dispositivo de antena (el circuito de transceptor 102) inicia primero el establecimiento de una diferencia de fase de alimentación. En el paso S2, el sensor de actitud 110 detecta una inclinación del dispositivo de antena de la presente invención con respecto al plano de referencia (p. ej. la tierra). En el paso S3, el dispositivo de antena (el circuito de transceptor 102) determina si se detecta la XPR o no. En el paso S4, el sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111 detecta una XPR de índice de potencia de polarización cruzada de una onda de radio de entrada. En el paso S5, el dispositivo de antena (el transceptor 102) determina, desde la XPR de índice de potencia de polarización cruzada entre el dispositivo de antena y la onda de radio de entrada y establece una diferencia de fase de alimentación en la cual la Δ MEG se vuelve mínima.

55 En el paso 3, en un caso en el que es conveniente que la implementación del sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111 se omita o en el que es conveniente que el procesamiento para detectar un índice de potencia de polarización cruzada se omita incluso cuando el sensor de índice de potencia de polarización cruzada 111 se implementa, el dispositivo de antena (el circuito de transceptor 102) determinará en el paso 6 si se detecta una inclinación del aparato controlado 501.

60 Cuando la inclinación del aparato controlado 501 se detecta en el paso 6, el sensor de actitud 504 detecta, en el paso 7, la inclinación del aparato controlado 501 y transmite un resultado de detección al dispositivo de antena. El dispositivo de antena (el circuito de transceptor 102) determina la XPR de índice de potencia de polarización cruzada a partir de la inclinación detectada por el sensor de actitud 504 y se pasa al paso 5.

- La Fig. 26 es una vista que muestra ajustes de ejemplo de una diferencia de fase de alimentación del dispositivo de antena de la presente invención; a saber, un ajuste de ejemplo adquirido teniendo como base las características de la Δ MEG mostradas en las Figs. 17 y 21. Cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y tal como se muestra en la Fig. 1, las antenas de cuadro 107 y 108 actúan como antenas de polarización horizontal y la placa de referencia 101 actúa como una antena de polarización vertical. Por el contrario, cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y tal como se muestra en la Fig. 1, las antenas de cuadro 107 y 108 actúan como antenas de polarización vertical y la placa de referencia 101 actúa como una antena de polarización horizontal.
- Tal como se puede ver a partir de las Figs. 14 y 18, la relación posicional entre el cuerpo humano y las antenas de cuadro 107, 108 y la relación posicional entre el cuerpo humano y la placa de referencia 101 cambian dependiendo de la inclinación del dispositivo de antena de la presente invención. El grado de influencia del cuerpo humano en las antenas de cuadro 107 y 108 que son antenas de corriente magnética y el grado de influencia del cuerpo humano en la placa de referencia 101 que es una antena de corriente eléctrica se cambian de este modo. Tal como se puede ver a partir de las Figs. 15 y 19, incluso en el caso de la misma diferencia de fase de alimentación, el grado de un cambio en la ganancia del componente de antena de corriente eléctrica causado por la distancia del dispositivo de antena al cuerpo humano y el grado de cambio en la ganancia del componente de antena de corriente magnética causado por la distancia del dispositivo de antena al cuerpo humano difieren enormemente entre sí.
- Las diferencias de fase de alimentación que corresponden a las respectivas XPR cambian específicamente de acuerdo con la inclinación del dispositivo de antena de la presente invención con respecto a la referencia. Por tanto, tal como se muestra en la Fig. 26, una diferencia de fase de alimentación en la cual la Δ MEG se vuelve mínima se determina y establece a partir de la inclinación del dispositivo de antena de la presente invención con respecto a la referencia y la XPR de la onda de radio de entrada.
- En la Fig. 25, cuando la inclinación del aparato controlado 501 obtenida durante el funcionamiento permanece constante en todo momento y cuando la XPR de índice de potencia de polarización cruzada no cambia mucho durante el funcionamiento, la XPR de índice de potencia de polarización cruzada se puede verificar previamente. Por consiguiente, el procesamiento para detectar la XPR de índice de potencia de polarización cruzada en los pasos 4 y 7 se puede omitir.
- Incluso cuando la inclinación del aparato controlado 501 cambia durante el funcionamiento, la antena del aparato controlado 501 se configura de tal manera que el componente polarizado verticalmente y el componente polarizado horizontalmente, ambos de los cuales se emiten desde la antena proporcionada en el aparato controlado 501, se vuelven iguales entre sí (incluyendo un estado sustancialmente igual), por lo cual la XPR de índice de potencia de polarización cruzada sigue siendo de alrededor de 0 dB en todo momento sin tener en cuenta la inclinación del aparato controlado 501. Por tanto, el procesamiento para detectar la XPR de índice de potencia de polarización cruzada llevado a cabo en los pasos 4 y 7 se puede omitir. Cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son horizontales al plano X-Y, la diferencia de fase de alimentación del dispositivo de antena de la presente invención se establece en 150° . Cuando los planos de cuadro de las respectivas antenas de cuadro 107 y 108 son perpendiculares al plano X-Y, la diferencia de fase de alimentación se establece en 90° . Además, la distribución de ondas de radio emitidas desde la antena de corriente magnética y la antena de corriente eléctrica se controla por medio de la utilización de la diferencia de fase de alimentación de acuerdo con una distribución predefinida.
- Tal como se ha mencionado anteriormente, la diferencia de fase de alimentación se establece en un valor óptimo de acuerdo con el índice de potencia de polarización cruzada determinado por una onda polarizada de una antena de un aparato controlado, tal como un ordenador personal y un entorno de propagación, a través de la cual se puede reducir un cambio de ganancia causado por el cuerpo humano.
- El dispositivo de antena de la presente invención tiene la antena de corriente magnética y la antena de corriente eléctrica, planos de polarización de los cuales se cruzan entre sí en los ángulos derechos y también tiene una función para ajustar la distribución de ondas de radio emitidas desde ambas antenas.
- La Fig. 27 es una vista que muestra el principio del dispositivo de antena de la presente invención.
- Una antena de corriente magnética 401 es la que toma una corriente magnética como una fuente de emisión, tal como una antena de cuadro, una antena de ranura, una antena de parche y una antena invertida-F.
- Una antena de corriente eléctrica 402 es la que toma una corriente eléctrica como una fuente de emisión, tal como una antena lineal y una placa de referencia. La polarización causada por la antena de corriente magnética 401 y la polarización causada por la antena de corriente eléctrica 402 se cruzan entre sí en los ángulos derechos. Cada una de las antenas de corriente magnética 401 y las antenas de corriente eléctrica 402 pueden no estar formadas tampoco a partir de un elemento de antena único.

5 Un circuito de control de distribución de corriente magnética-corriente eléctrica 403 es un conjunto de circuitos que distribuye y emite una entrada de señal recibida/de transmisión desde el circuito de transceptor 102 de acuerdo con la distribución de ondas de radio emitidas desde la antena de corriente magnética 401 y la antena de corriente eléctrica 402. Un índice de distribución de la antena de corriente magnética 401 a la antena de corriente eléctrica 402 se determina a partir de una entrada de señal de control de distribución por parte del circuito de transceptor 102.

10 La Fig. 1 es equivalente al caso en el que la antena de corriente magnética está construida a partir de las antenas de cuadro 107 y 108; en el que la antena de corriente eléctrica está compuesta de la placa de referencia 101; y en el que la distribución de las ondas de radio emitidas desde ambas antenas se controla por medio del control de una diferencia de fase de alimentación entre las antenas de cuadro 107 y 108. Tal como se ha mencionado anteriormente, incluso cuando la antena de corriente magnética y la antena de corriente eléctrica están construidas en una unidad única tal como se muestra en la Fig. 1 o cuando la antena de corriente magnética y la antena de corriente eléctrica están construidas de manera independiente tal como se muestra en la Fig. 27, la presente invención no se ve afectada.

15 Finalmente, el dispositivo de antena de la presente invención no está limitado a la configuración mostrada en la Fig. 1 y similar, y los transceptores que incluyen las configuraciones también pertenecen a la presente invención.

20 La presente solicitud de patente está basada en la Solicitud de patente japonesa N.º 2007-313258 presentada el 4 de diciembre de 2007; la Solicitud de patente japonesa N.º 2008-170088 presentada el 30 de junio de 2008 y la Solicitud de patente internacional N.º PCT/JP2007/065258 presentada el 3 de agosto de 2007.

Aplicabilidad industrial

25 Un dispositivo de antena de la presente invención hace posible reducir un cambio en la ganancia causado por un cuerpo humano. Por lo tanto, el dispositivo de antena de la presente invención se puede aplicar como un dispositivo de antena que se va a incorporar en; por ejemplo, un aparato que detecta una posición con fines de seguridad, un dispositivo de aparato que detecta una distancia y similares.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de antena que comprende:
- 5 una placa de referencia planar (101) que tiene un conductor de referencia;
- una primera antena de cuadro y una segunda antena de cuadro proporcionadas en posiciones separadas de la placa de referencia (101) en una dirección horizontal; y
- 10 una sección de alimentación de señal que envía señales a puntos de alimentación proporcionados en uno de los extremos de la primera antena de cuadro (107) y la segunda antena de cuadro (108) respectivamente,
- en el que los planos de cuadros formados respectivamente en la primera antena de cuadro (107) y la segunda antena de cuadro (108) están perpendiculares a la placa de referencia (101);
- 15 en el que otros extremos de la primera antena de cuadro y la segunda antena de cuadro están acoplados a la placa de referencia (101) respectivamente;
- en el que una dirección de giro de la primera antena de cuadro (107) desde el punto de alimentación de la misma a la placa de referencia (101) es opuesta a una dirección de giro de la segunda antena de cuadro (108) desde el punto de alimentación de la misma a la placa de referencia (101); y
- 20 caracterizado porque las ondas polarizadas paralelas a los planos de cuadro emitidos desde la primera antena de cuadro (107) y la segunda antena de cuadro (108) están perpendiculares a una onda polarizada emitida por corrientes eléctricas que fluyen desde la primera antena de cuadro (107) y la segunda antena de cuadro (108) en la placa de referencia (101),
- 25 en el que el plano de cuadro formado por la primera antena de cuadro (107) mira hacia el plano de cuadro formado por la segunda antena de cuadro (108).
- 30 2. El dispositivo de antena de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera antena de cuadro (107) y la segunda antena de cuadro (108) están dispuestas en una posición donde una cantidad de acoplamiento mutuo entre la primera antena de cuadro (107) y la segunda antena de cuadro (108) se convierte en -10 dB o menos.
- 35 3. El dispositivo de antena de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la sección de alimentación de señal controla una fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro (107) y una fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro (108).
- 40 4. El dispositivo de antena de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además:
- una sección de percepción de actitud (110) que detecta una inclinación de la placa de referencia (101) con respecto a un plano de referencia,
- 45 en el que la sección de alimentación de señal controla la fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro (107) y la fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro (108) de acuerdo con la inclinación detectada por la sección de percepción de actitud (110).
- 50 5. El dispositivo de antena de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en el que la sección de alimentación de señal controla la distribución de una onda de radio emitida desde la primera antena de cuadro (107) y una onda de radio emitida desde la segunda antena de cuadro (108) de acuerdo con información sobre una inclinación del aparato inalámbrico con respecto a un plano de referencia, estando incluida la información en la onda de radio de entrada desde el aparato inalámbrico.
- 55 6. El dispositivo de antena de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, que comprende además:
- una sección de percepción de índice de potencia de polarización cruzada (111) que detecta un índice de potencia de polarización cruzada de una onda de radio de entrada,
- 60 en el que la sección de alimentación de señal controla la fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro (107) y la fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro (108) de acuerdo con el índice de potencia de polarización cruzada detectado por la sección de percepción de índice de potencia de polarización cruzada (111).
7. El dispositivo de antena de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, en el que, cuando un componente

polarizado verticalmente y un componente polarizado horizontalmente de una onda de radio de entrada desde un aparato inalámbrico son sustancialmente idénticos entre sí, la sección de alimentación de señal controla la distribución de la onda de radio emitida desde la primera antena de cuadro (107) y la onda de radio emitida desde la segunda antena de cuadro (108) de acuerdo con una distribución predefinida.

5 8. El dispositivo de antena de acuerdo con cualquiera de las reivindicación de 4 a 7, en el que la sección de alimentación de señal controla la fase de la señal enviada a la primera antena de cuadro (107) y la fase de la señal enviada a la segunda antena de cuadro (108) de manera que un margen de cambio de ganancia esté incluido dentro de una gama predeterminada.

10

9. Un sistema de comunicación inalámbrica que comprende:

el dispositivo de antena de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 8; y

15 un aparato inalámbrico que conduce una comunicación inalámbrica con el dispositivo de antena.

FIG. 1

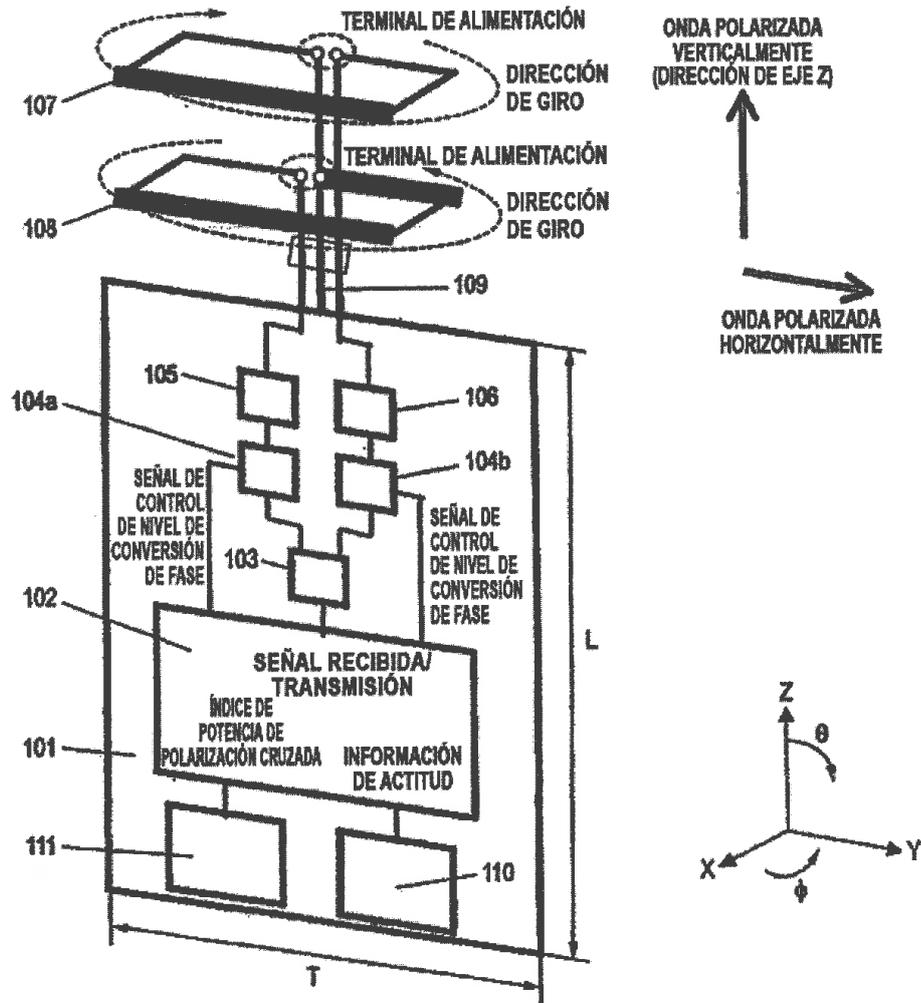


FIG. 2

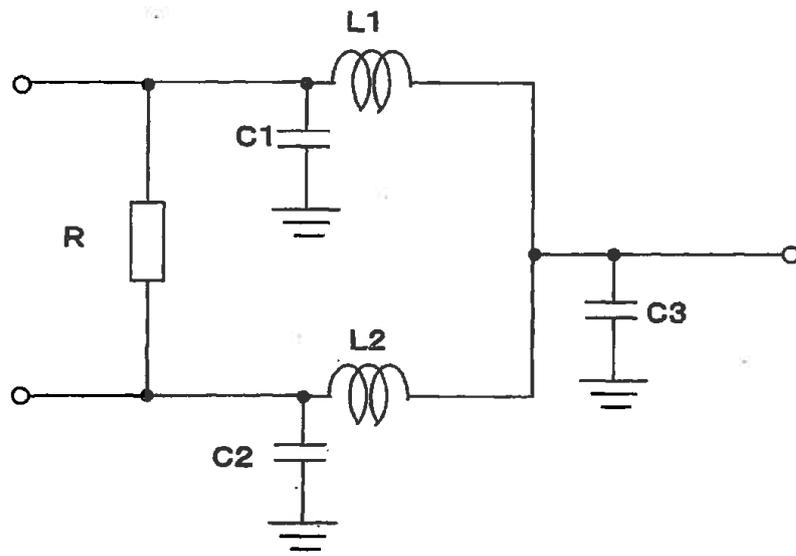


FIG. 3

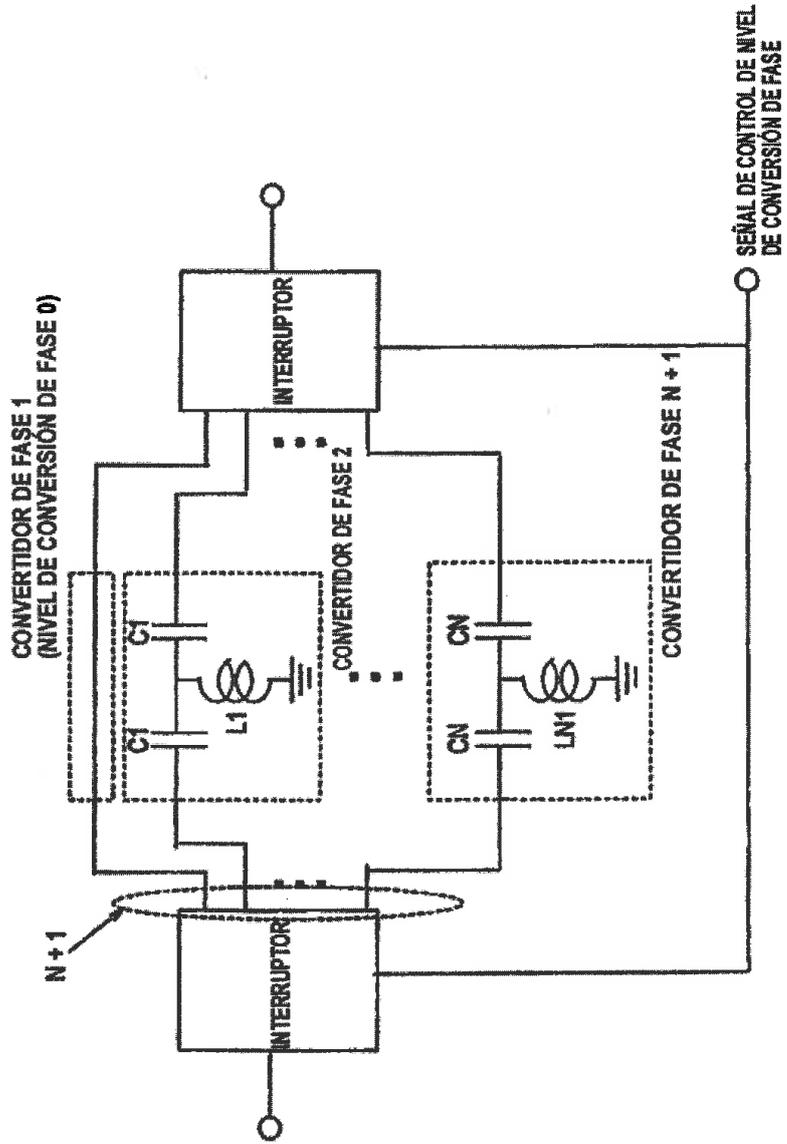


FIG. 4

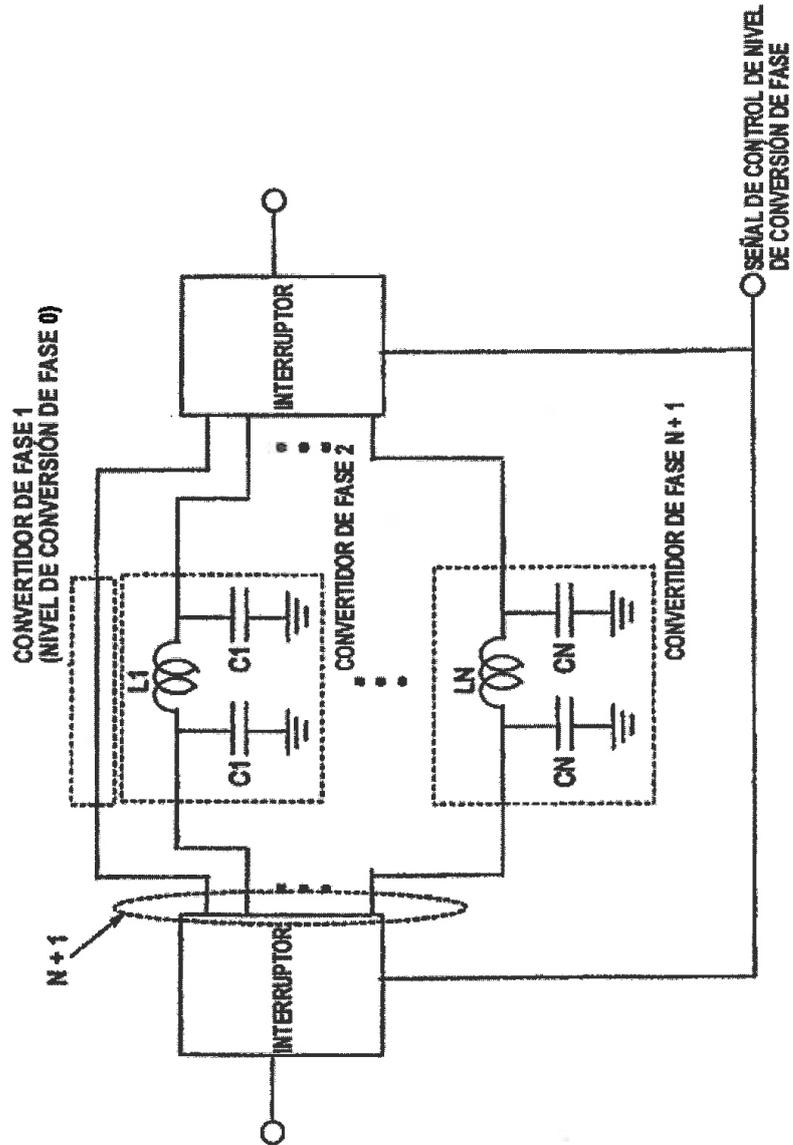


FIG. 5 (a)

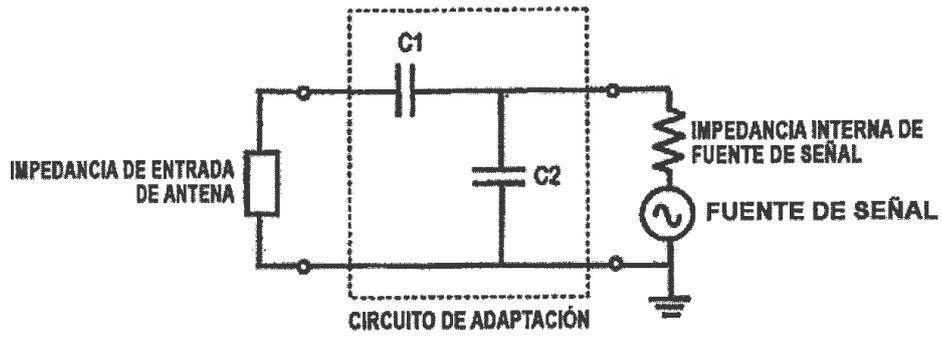


FIG. 5 (b)

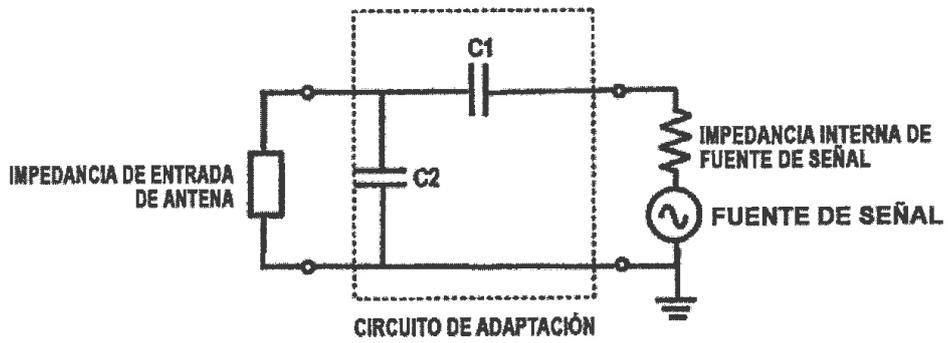


FIG. 6 (a)

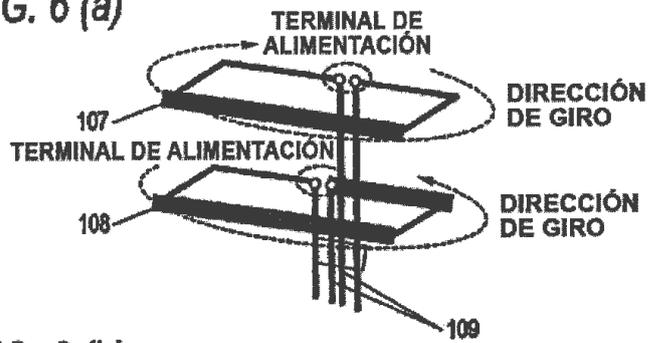


FIG. 6 (b)

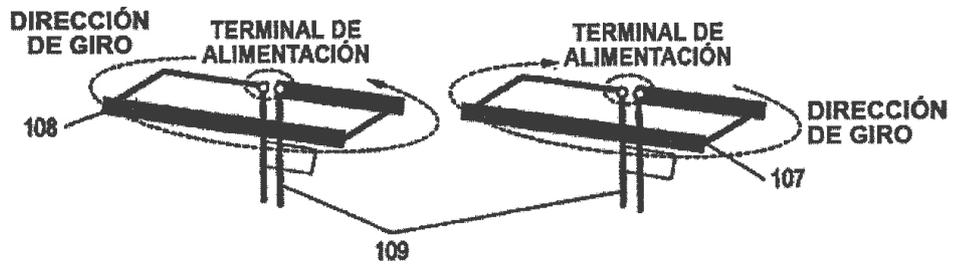


FIG. 6 (c)

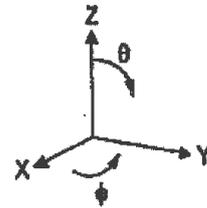
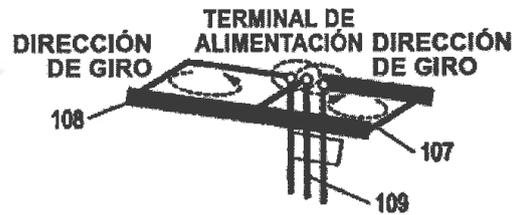


FIG. 7

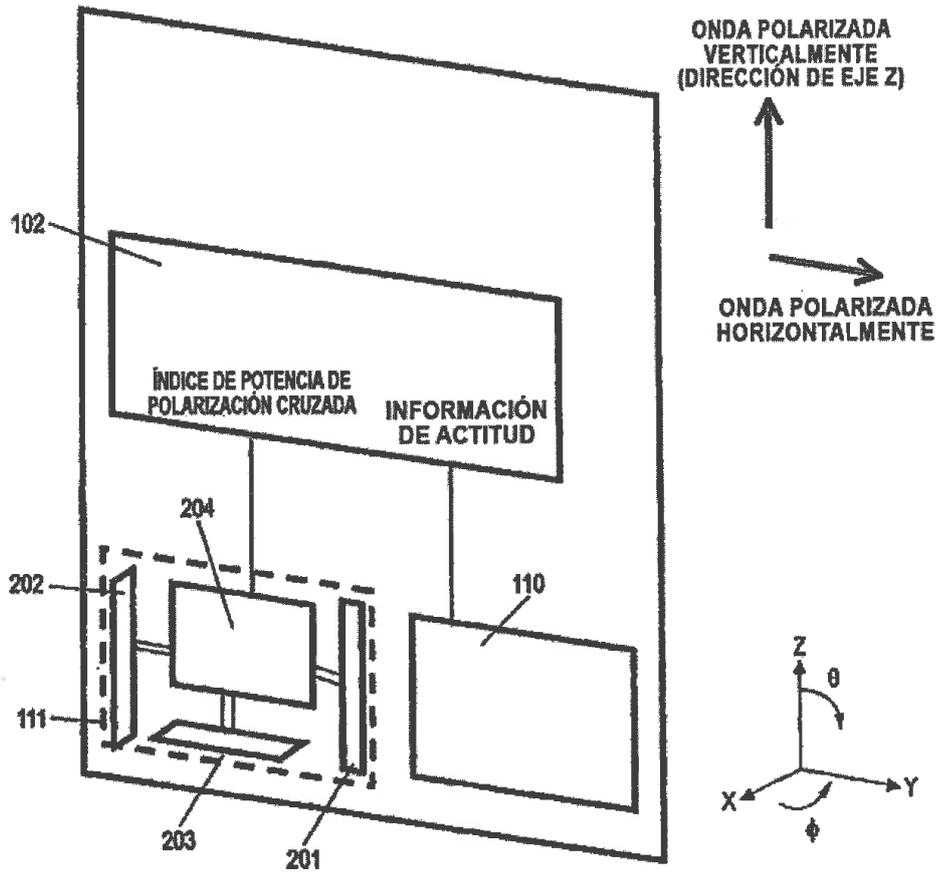


FIG. 8 (b)

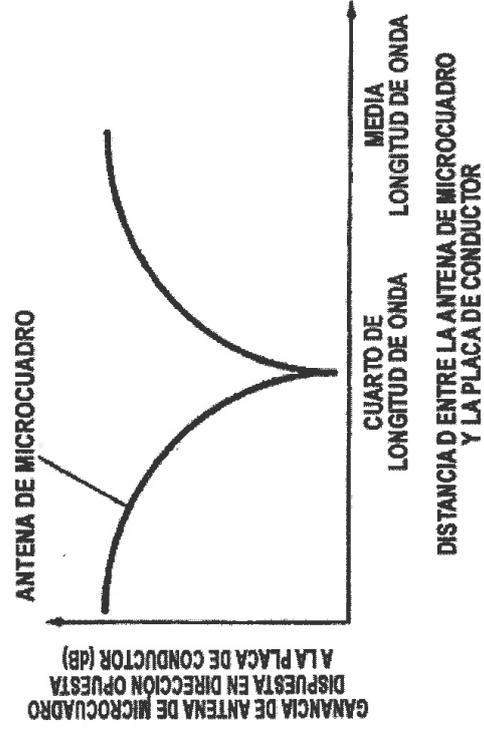


FIG. 8 (a)

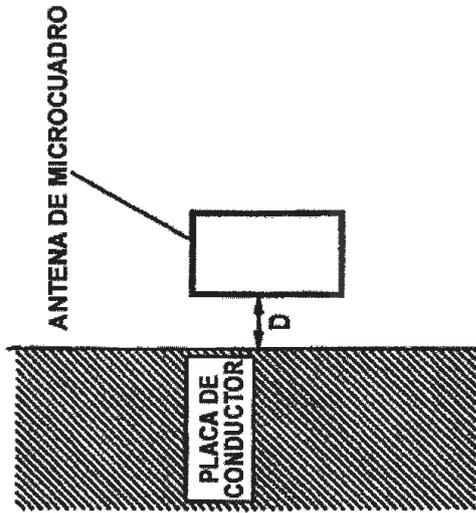


FIG. 9 (a)

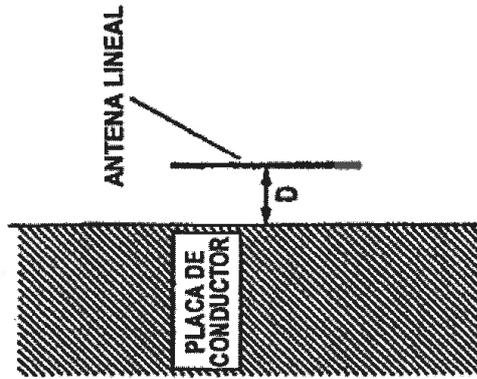
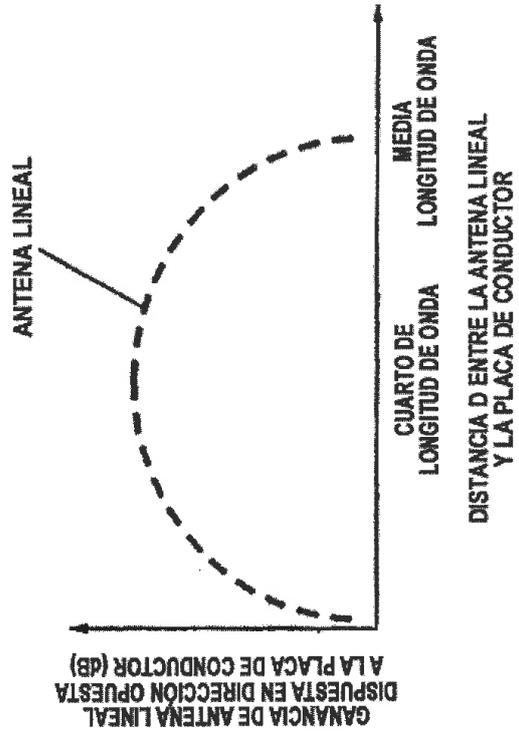
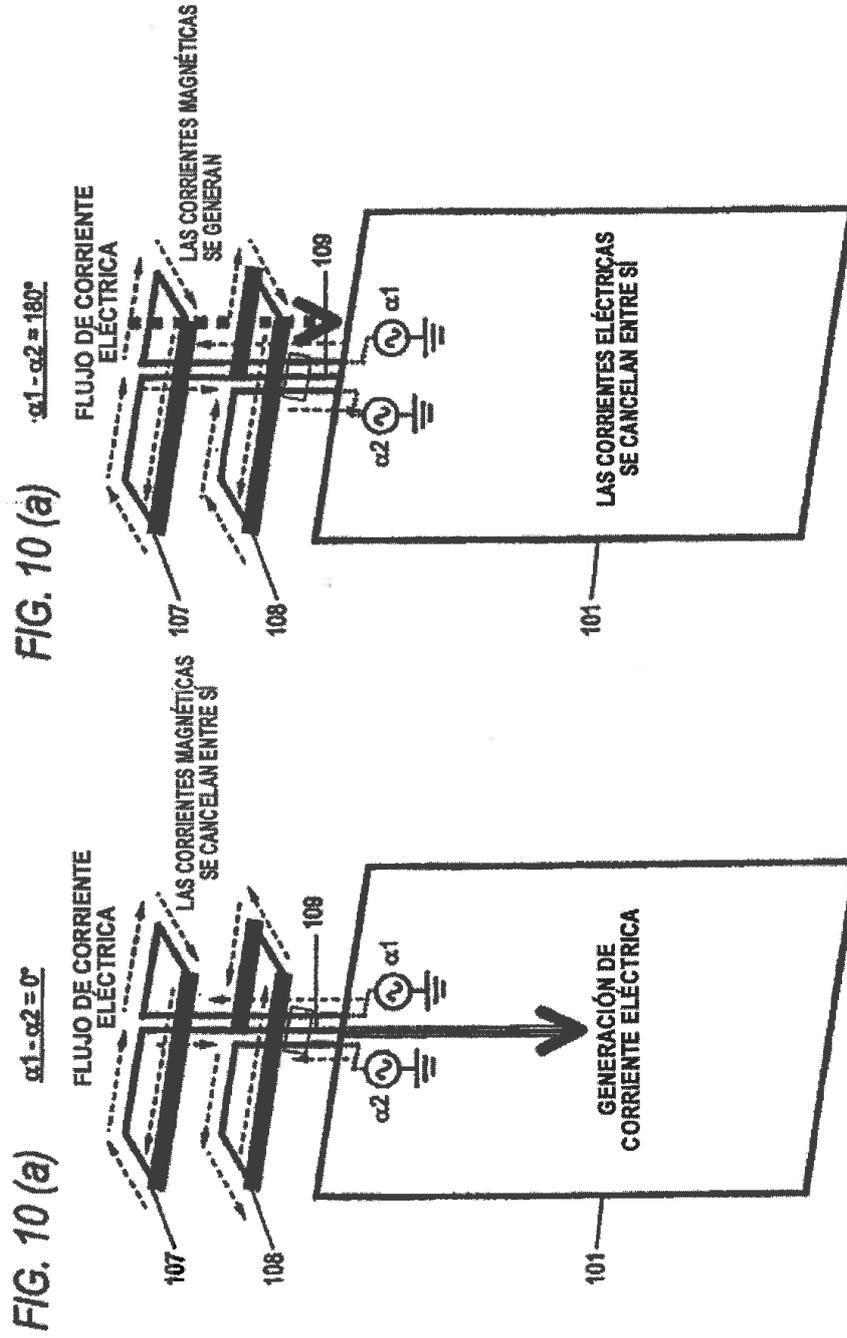


FIG. 9 (b)





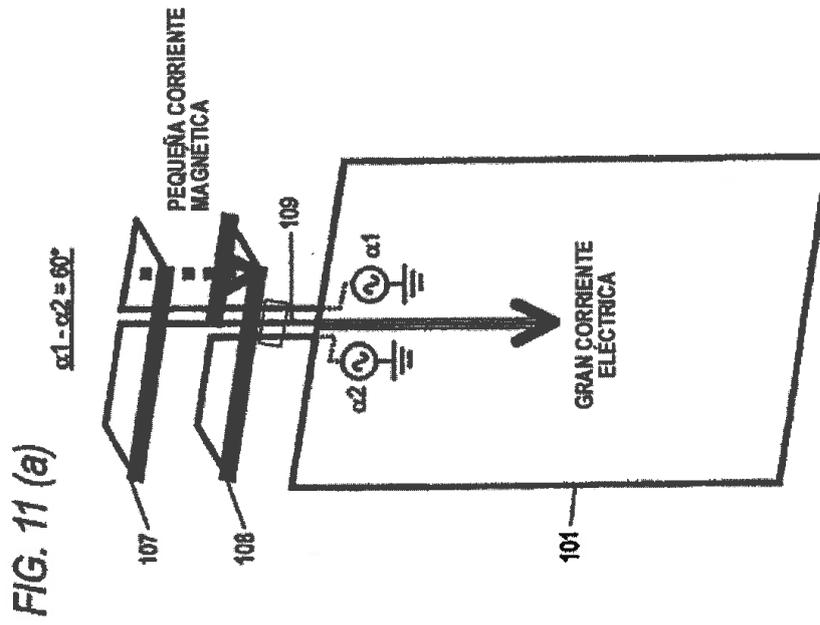
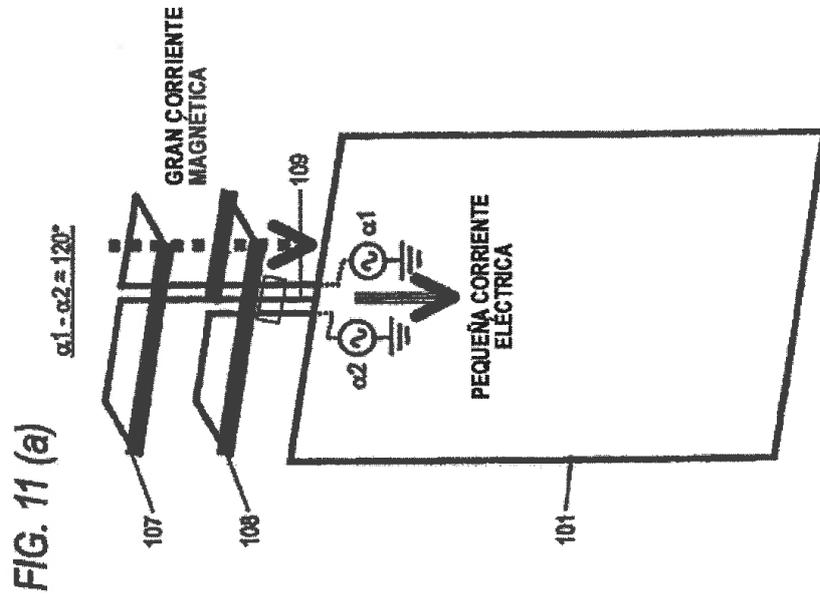
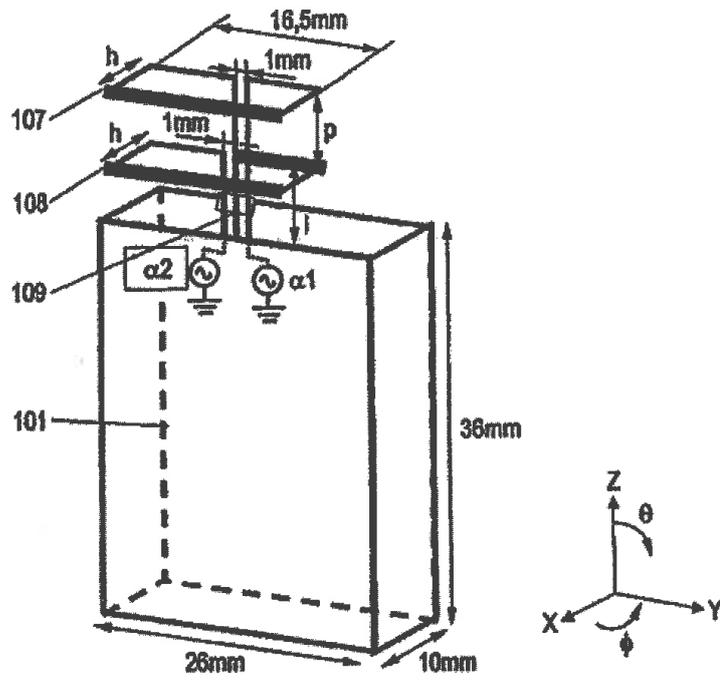


FIG. 12



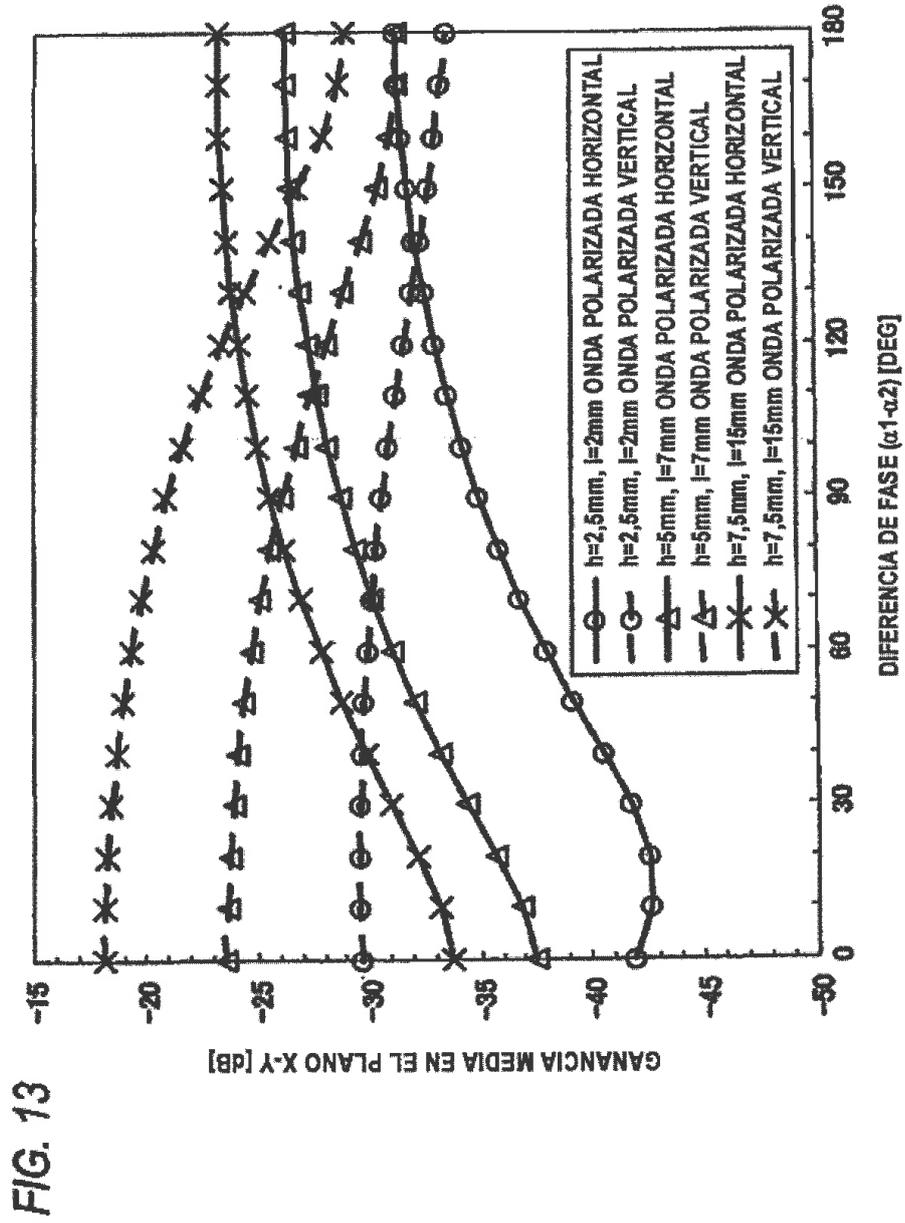


FIG. 14

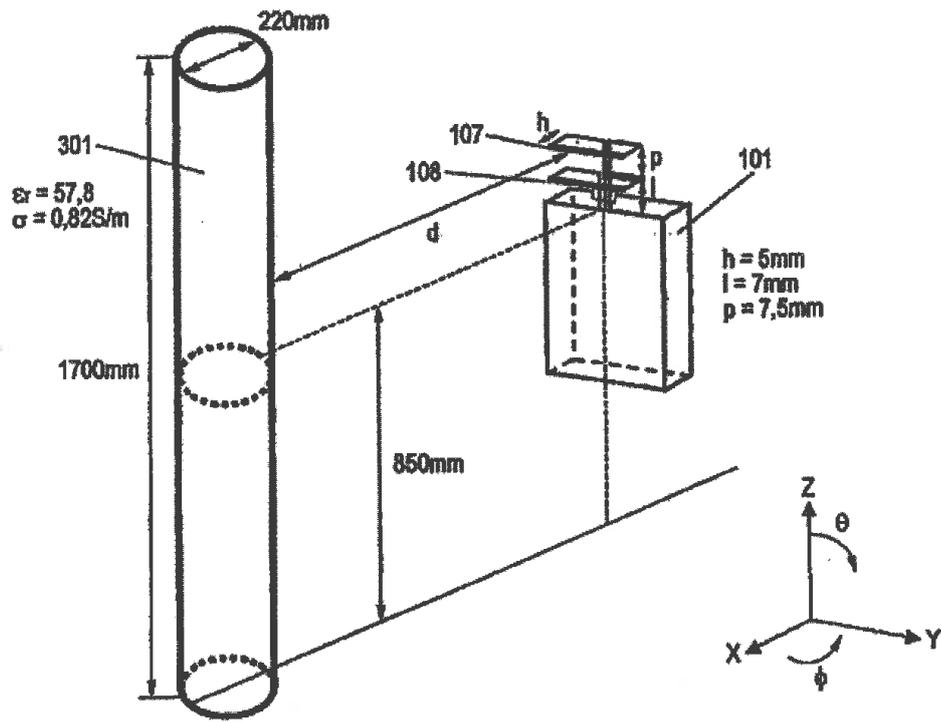


FIG. 15 (a)

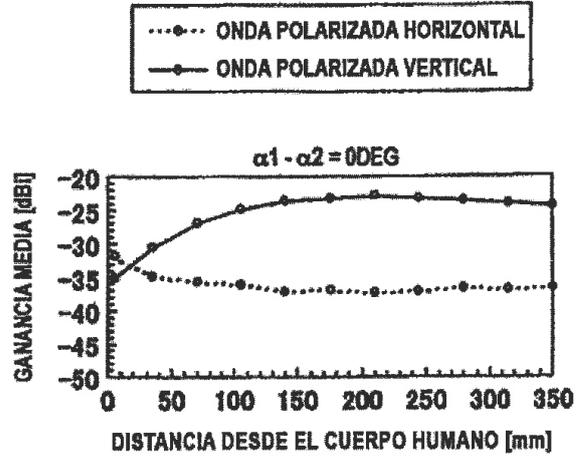


FIG. 15 (b)

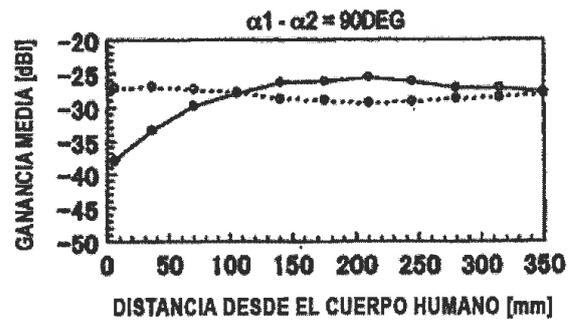
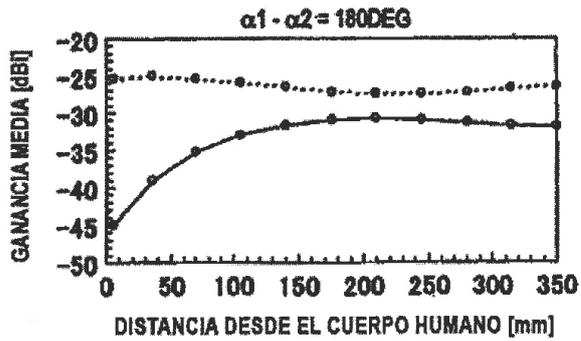


FIG. 15 (c)



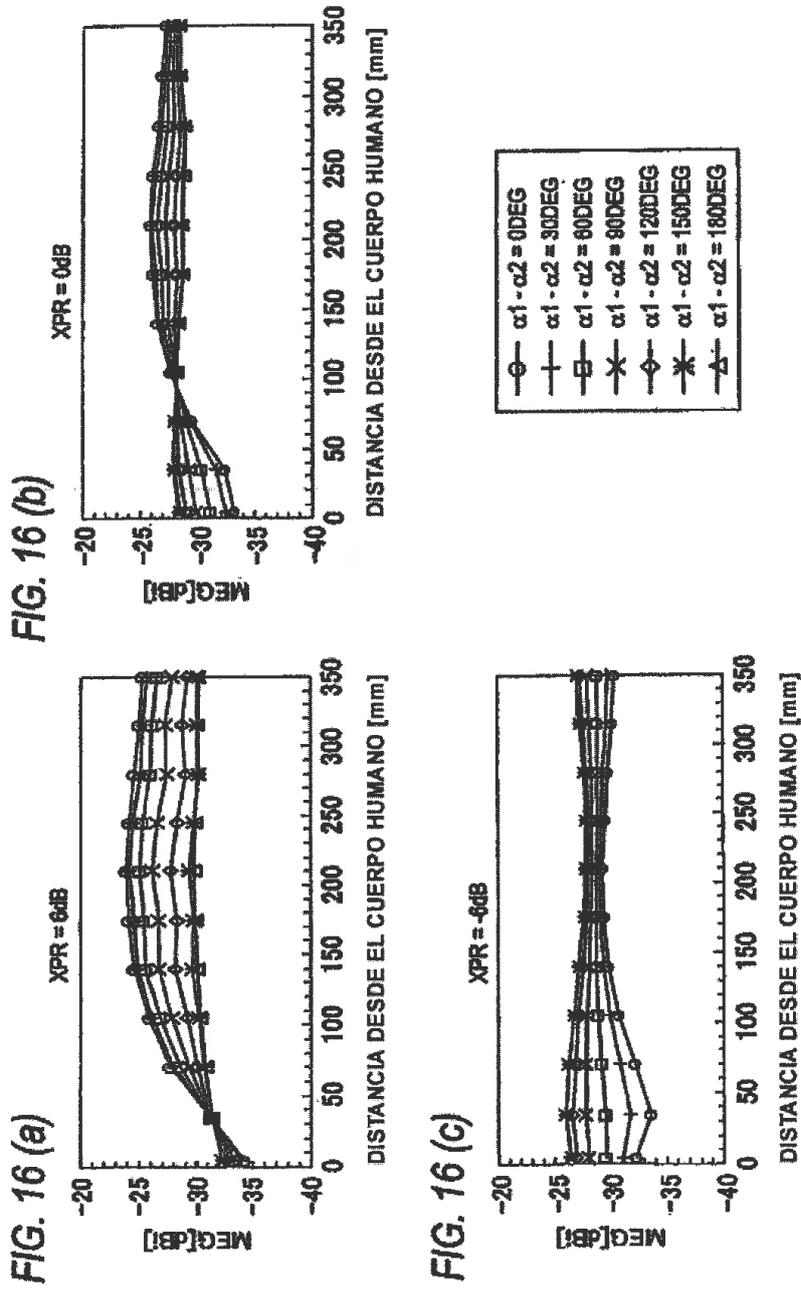


FIG. 17

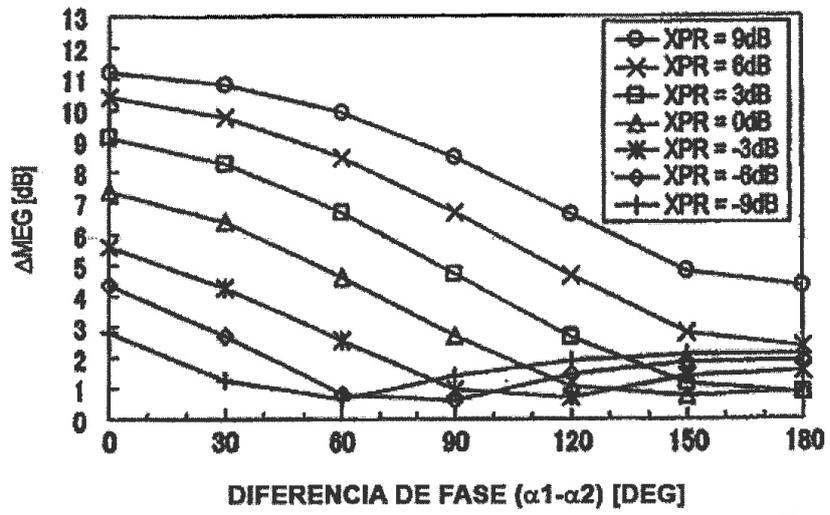
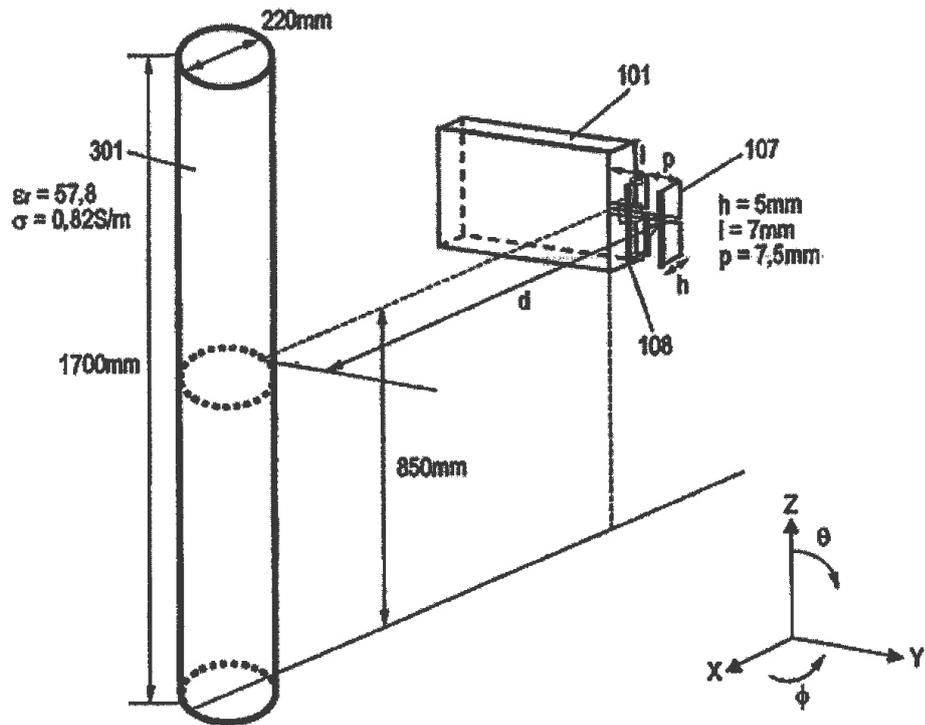
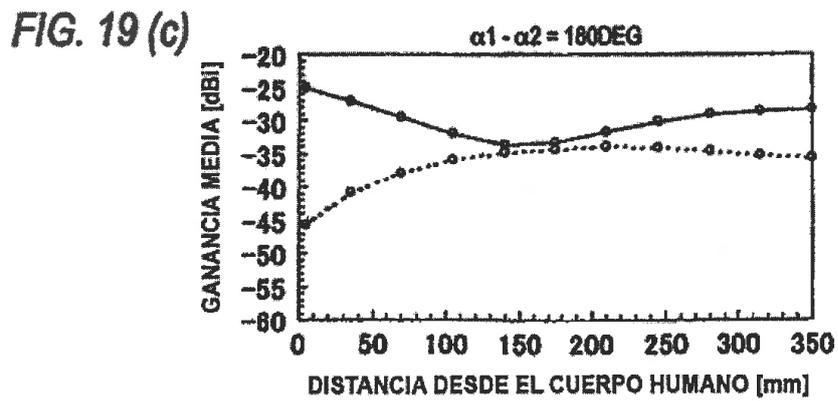
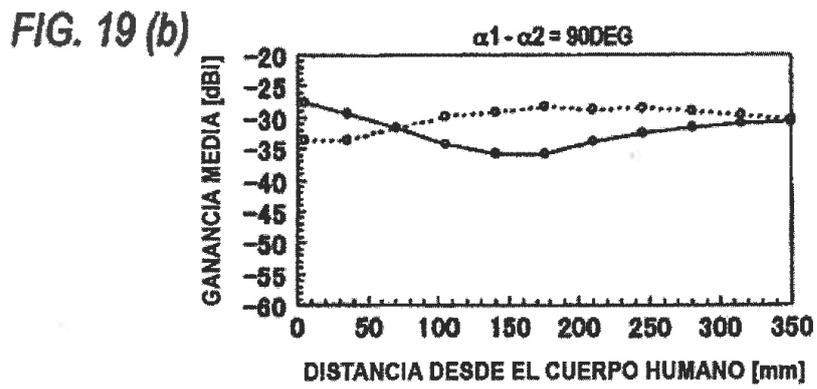
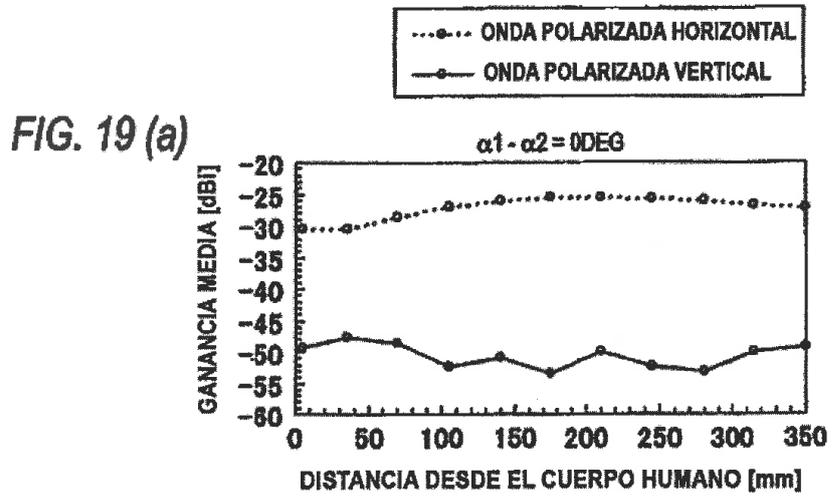


FIG. 18





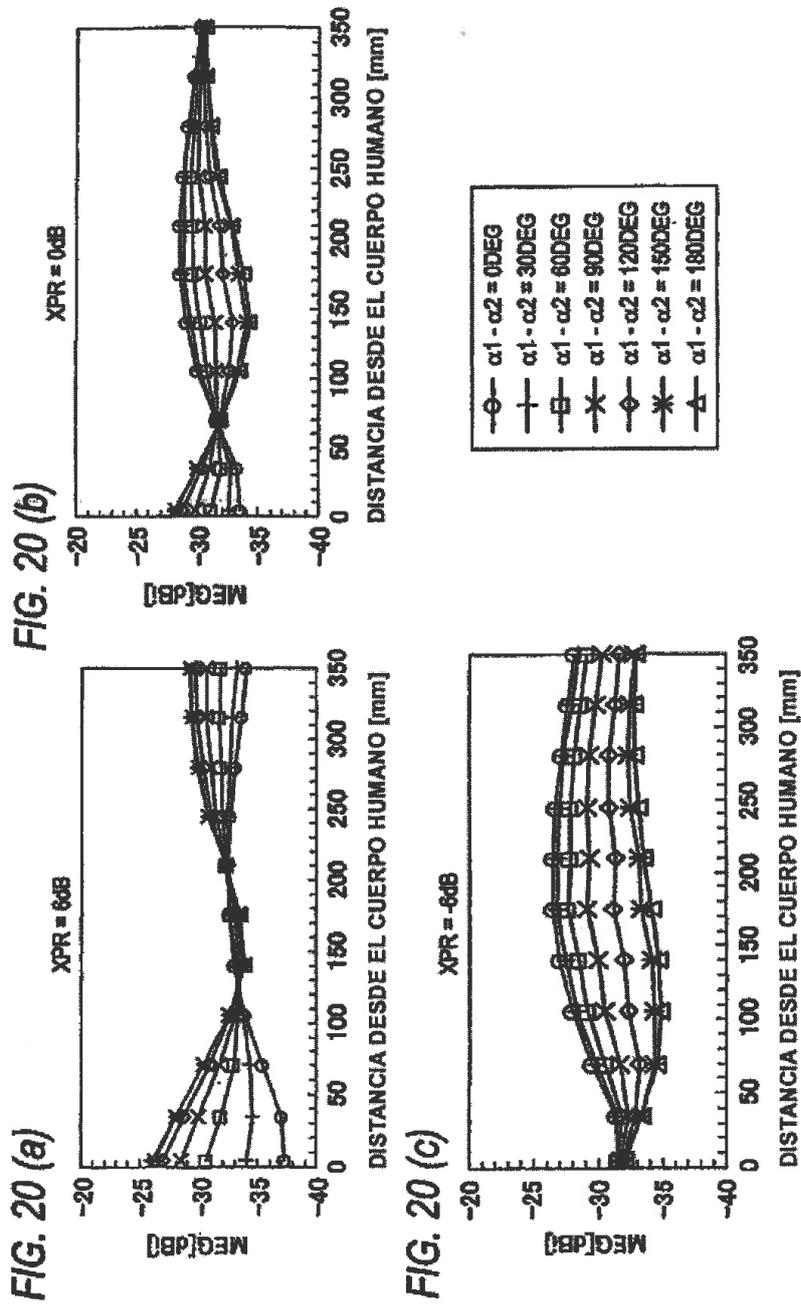
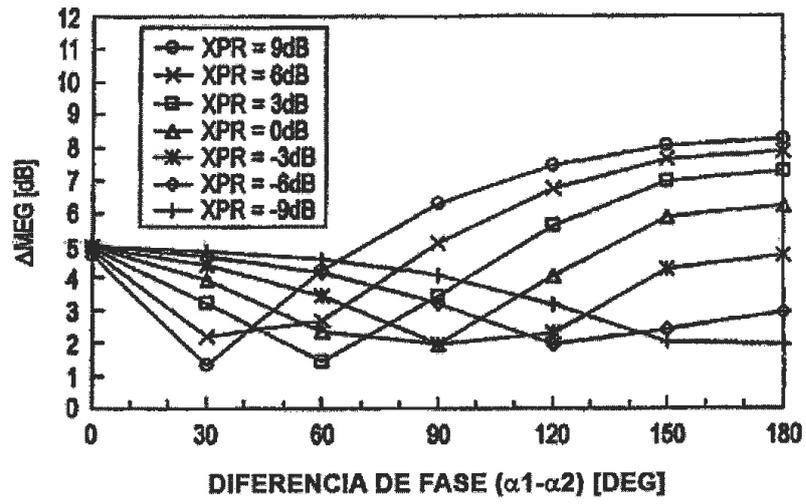


FIG. 21



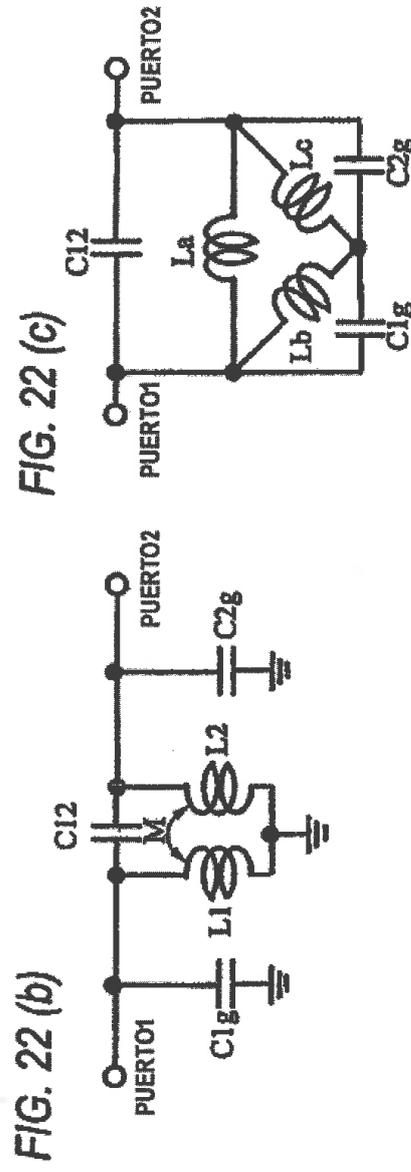
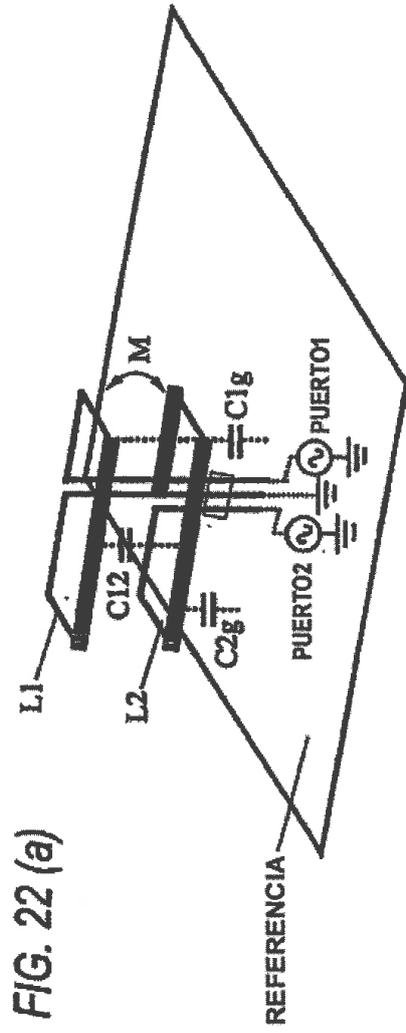


FIG. 22 (c)

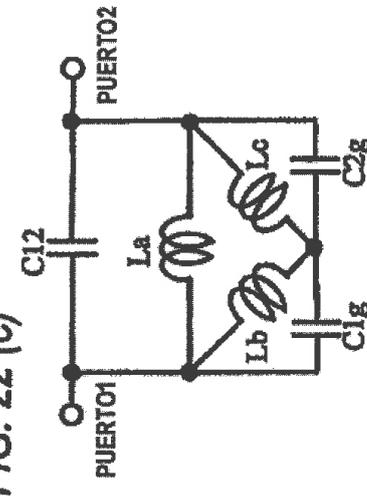


FIG. 23 (b)

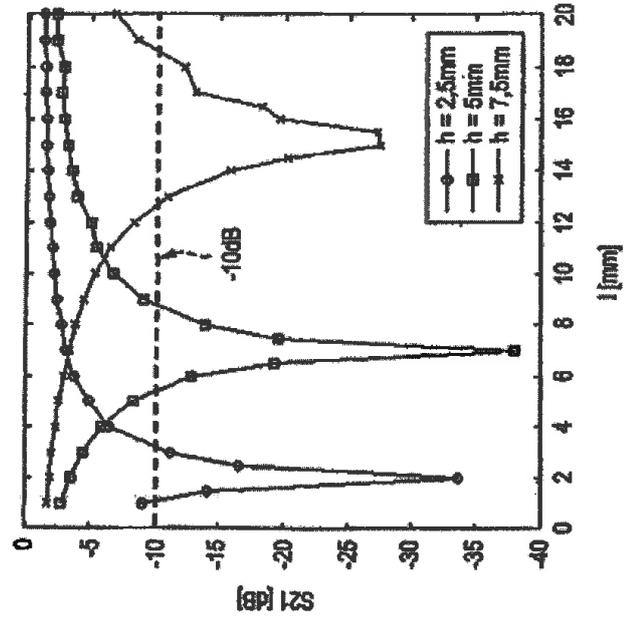


FIG. 23 (a)

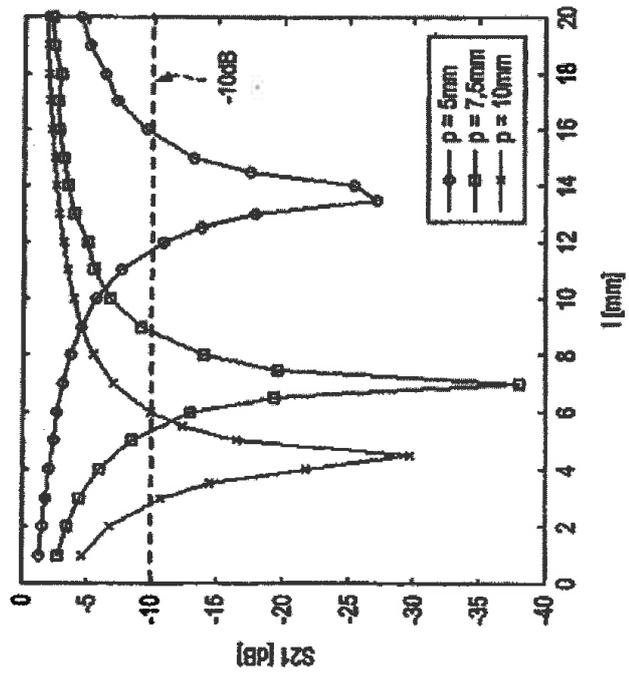


FIG. 24

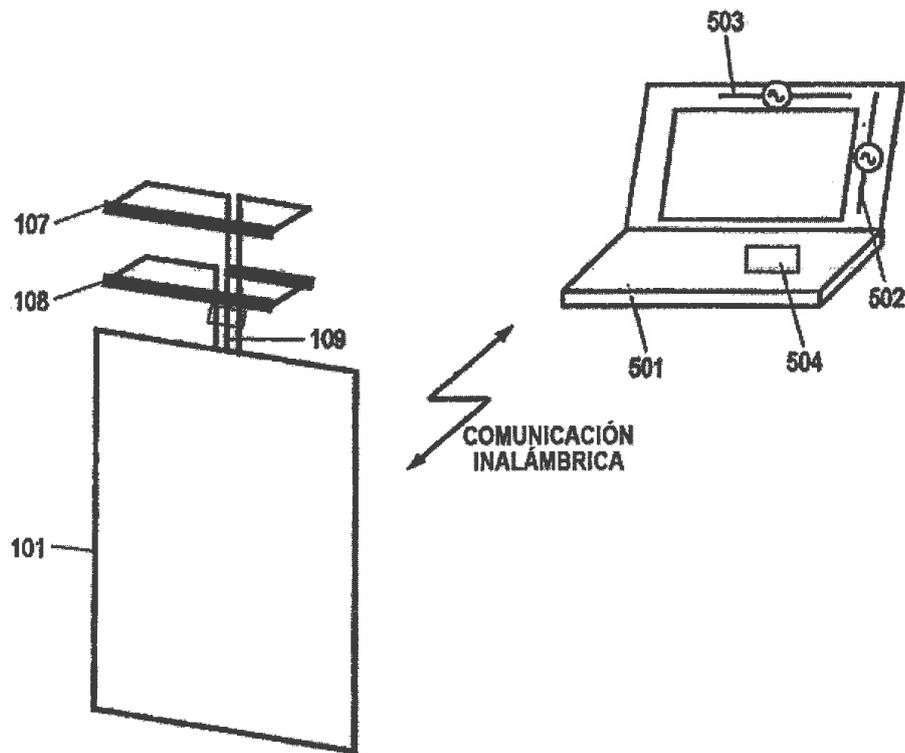


FIG. 25

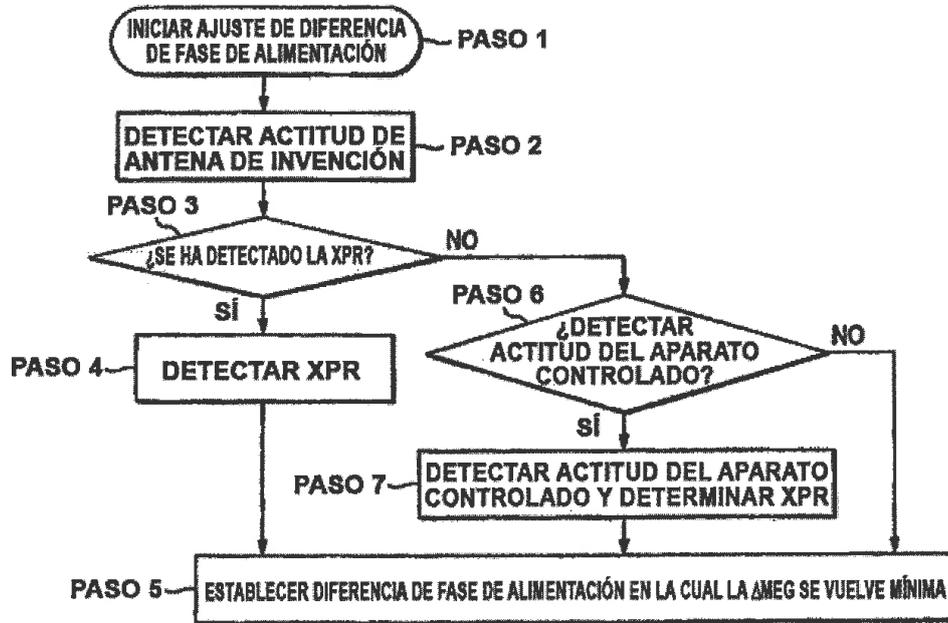


FIG. 26

ACTITUD DE ANTENA	XPR	DIFERENCIA DE FASE DE ALIMENTACIÓN
PLANOS DE CUADRO DE ANTENAS DE CUADRO 107 Y 108 HORIZONTALES AL PLANO X-Y	1,5dB O MÁS	180°
	-1,5dB O MÁS MENOS DE 1,5dB	160°
	-4,5dB O MÁS MENOS DE -1,5dB	120°
	-7,5dB O MÁS MENOS DE -4,5dB	90°
	MENOS DE -7,5dB	60°
PLANOS DE CUADRO DE ANTENAS DE CUADRO 107 Y 108 PERPENDICULARES AL PLANO X-Y	4,5dB O MÁS	30°
	1,5dB O MÁS MENOS DE 4,5dB	60°
	-4,5dB O MÁS MENOS DE 1,5dB	90°
	-7,5dB O MÁS MENOS DE -4,5dB	120°
	MENOS DE -7,5dB	180°

FIG. 27

