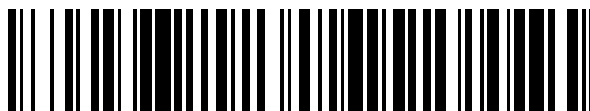


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 260**

51 Int. Cl.:

G06K 7/10 (2006.01)

G06K 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2010** **E 10155757 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014** **EP 2228748**

54 Título: **Sistema de RFID que usa una antena de polarización circular**

30 Prioridad:

10.03.2009 KR 20090020443

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

21.07.2014

73 Titular/es:

**LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD (100.0%)
1026-6 HOGYE-DONG DONGAN-GU ANYANG-SI
GYEONGGI-DO 431-080, KR**

72 Inventor/es:

**HONG, JIN KUK;
RYOO, JEONG KI y
CHOO, JAE YUL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 478 260 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

Sistema de RFID que usa una antena de polarización circular

5 Antecedentes de la divulgación

Campo de la invención

10 La presente divulgación se refiere a un sistema de RFID (*Radio Frequency Identification*, Identificación por Radiofrecuencia) que usa una antena de polarización circular.

Antecedentes

15 Muchos tipos de quioscos, incluyendo un sistema de búsqueda sin control humano, un cajero automático, una taquilla de venta de billetes sin control humano y una máquina expendedora automática, se desarrollan y se instalan para el beneficio de los clientes.

Los quioscos se están equipando en los últimos tiempos con un sistema de RFID que proporciona muchas comodidades, tal como la verificación de un cliente que está usando el quiosco, y la provisión de un servicio de valor añadido especial a un cliente verificado. En el quiosco equipado con un sistema de RFID se montan un lector y una pluralidad de antenas de lector. A los clientes que están usando el quiosco se les facilitan respectivamente unas etiquetas en las que se almacena una información de cliente.

20 El documento de patente US 2007/0008112 A1 se refiere a un sistema para supervisar la ingestión de una medicina con etiqueta 22. Una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) digestible 10 está afianzada a, o embebida en, la medicina 21 para formar la medicina con etiqueta 22. Cuando se ingiere, la medicina con etiqueta 22 se detecta por un dispositivo de supervisión 30. Además, el concepto también puede aplicarse a un quiosco médico 5, en el que se utiliza un detector de proximidad 17 para asegurar que el sujeto 4 se encuentra dentro de la señal apropiada 3 que va a detectarse por el sensor 30 en el quiosco médico 5. Este documento se admite en el preámbulo de la reivindicación 1.

30 El documento de patente US 2007/0052540 A1 se refiere a un sistema para aumentar la precisión y la eficiencia de un sistema de RFID. El sistema incluye una etiqueta de RFID que recibe una señal a partir de un lector de RFID y una etiqueta de RFID que recibe una señal a partir de un lector de RFID. El sistema incluye además por lo menos un sensor que detecta el entorno de un producto que está asociado con la etiqueta de RFID y pasa una señal de detección de entorno al lector de RFID; y un componente de agregación que recibe la señal de detección de entorno y una información de etiqueta de datos correspondiente a partir de la etiqueta de RFID. Si no se recibe una señal de detección de entorno, el lector de RFID ignora la información de etiqueta de datos.

40 En un caso en el que un cliente al que se ha facilitado una etiqueta usa un quiosco, el lector adquiere la información de cliente que está almacenada en la etiqueta a través de la antena de lector, en la que el quiosco verifica el cliente que está usando la información de cliente leída y proporciona un servicio de valor añadido previamente determinado especial a un cliente particular.

45 No obstante, el lector adolece de una desventaja ya que este consume una potencia innecesaria debido a que este sigue emitiendo la onda electromagnética a través de las antenas de lector con independencia de si los clientes tienen las etiquetas con el fin de reconocer las etiquetas portadas por los clientes que están usando el quiosco. Las antenas de lector se acoplan de forma convencional sobre un lado delantero del quiosco para reconocer la etiqueta portada por el cliente.

50 En un caso en el que un cliente porta una etiqueta delante del cuerpo del cliente, el lector puede adquirir con facilidad la información de cliente que está almacenada en la etiqueta por medio de las antenas de lector.

No obstante, en un caso en el que un cliente porta una etiqueta en un bolsillo trasero del pantalón o en una pierna en lugar de en una parte delantera del cuerpo, el lector no puede reconocer de forma correcta la etiqueta, no pudiendo adquirir la información de cliente, mediante lo cual un servicio de valor añadido previamente determinado especial no puede proporcionarse al cliente.

55 En un caso en el que se aumenta la potencia que se emite a partir de las antenas de lector, el lector puede reconocer de forma correcta la etiqueta incluso si el cliente mantiene la etiqueta en el bolsillo trasero del pantalón o en la pierna y puede proporcionar la información de cliente que está almacenada en la etiqueta.

60 No obstante, en un caso en el que se aumenta la potencia que se emite a partir de las antenas de lector, puede crearse un problema de que una etiqueta se accione de forma errónea mediante el reconocimiento de una etiqueta de un cliente que está usando en la actualidad el quiosco además de una etiqueta de un cliente que espera en línea por detrás del cliente anterior.

65

Sumario

La presente divulgación se divulga para obviar las desventajas que se han mencionado en lo que antecede, y un objeto de la presente divulgación es la provisión de un sistema de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) que usa una antena de polarización circular que está configurada para detectar si un cliente se ha acercado a una distancia establecida de un quiosco con el fin de usar el quiosco, y para emitir una onda electromagnética solo si el cliente se ha acercado a la distancia establecida para reducir de ese modo el consumo innecesario de potencia.

Otro objeto es la provisión de un sistema de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) que usa una antena de polarización circular que está configurada para permitir que un lector reconozca de una manera precisa la posición de una etiqueta con independencia de la posición de la etiqueta del cliente, y adquiera de una manera precisa la información de cliente que está almacenada en la etiqueta.

Aún otro objeto es la provisión de un sistema de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) que usa una antena de polarización circular que está configurada para usar una antena de lector que tiene una característica de polarización circular, manteniendo de ese modo un comportamiento de reconocimiento excelente de una etiqueta con independencia de las direcciones de una etiqueta portada por un cliente.

La invención se expone en la reivindicación 1.

En algunas realizaciones a modo de ejemplo, la tercera antena de lector emite de forma oblicua la onda electromagnética hacia el bastidor de quiosco.

En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el ángulo de emisión oblicuo de la onda electromagnética se encuentra dentro de un intervalo de $10^\circ \sim 30^\circ$ sobre la base de una línea perpendicular.

En algunas realizaciones a modo de ejemplo, la tercera antena de lector se forma con una pluralidad de antenas de polarización circular de una matriz de 2×2 , en la que una antena de polarización circular que está dispuesta cerca del quiosco y otra antena de polarización circular que está dispuesta lejos del quiosco tienen unas fases mutuamente diferentes.

En algunas realizaciones a modo de ejemplo, un valor de retardo de fase de señal que se aplica a la pluralidad de antenas de polarización circular de una matriz de 2×2 es 0 para dos antenas de polarización circular que están ubicadas en una parte trasera sobre la base del bastidor de quiosco, y un intervalo de $-45^\circ \sim 65^\circ$ para dos antenas de polarización circular que están ubicadas en la parte delantera.

Efectos ventajosos

El sistema de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) que usa una antena de polarización circular de acuerdo con la presente divulgación es ventajoso ya que se usa un sensor de proximidad para detectar si un cliente se ha acercado a una distancia establecida de un quiosco con el fin de usar el quiosco, y se emite una onda electromagnética solo si el cliente se ha acercado a la distancia establecida para reducir de ese modo el consumo innecesario de potencia.

Otra ventaja del sistema de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) que usa una antena de polarización circular de acuerdo con la presente divulgación es que una antena de lector está dispuesta en una posición próxima de una superficie del suelo trasera sobre la que se encuentra un cliente para permitir que la onda electromagnética se emita de forma oblicua a aproximadamente 20° hacia el cliente de tal modo que la antena de lector puede reconocer de una manera precisa la etiqueta y adquirir la información de cliente que está almacenada en la etiqueta con independencia de la posición de la etiqueta.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la divulgación y se incorporan a, y constituyen una parte de, la presente solicitud, ilustran una realización o realizaciones de la divulgación y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la divulgación. En los dibujos:

la figura 1 es un dibujo de bloques que ilustra un estado en el que se instalan unas antenas de lector y un lector en un quiosco de acuerdo con la técnica anterior;

la figura 2 es un diagrama de circuitos que ilustra una configuración de un sistema de RFID de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación;

la figura 3 es una vista esquemática que ilustra un sistema de RFID que está instalado en un quiosco de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación;

la figura 4 es una vista esquemática que ilustra una forma de radiación de la onda electromagnética que se emite por una primera, segunda y tercera antenas de lector de acuerdo con la presente divulgación;

la figura 5 es una vista en planta que ilustra una tercera antena de lector en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación;

la figura 6 es una vista esquemática que ilustra una forma de radiación en 3D de la onda electromagnética que se emite por una tercera antena de lector en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación;

la figura 7 es una vista esquemática que ilustra una característica de relación axial de una tercera antena en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación; y

las figuras 8a, 8b y 8c son vistas esquemáticas que ilustran una intensidad de campo E de la onda electromagnética que se emite por una tercera antena de lector en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación.

Descripción detallada

En lo sucesivo en el presente documento, se describen con detalle realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Las descripciones detalladas de funciones, configuraciones o construcciones bien conocidas se omiten por razones de brevedad y claridad con el fin de no complicar la descripción de la presente divulgación con un detalle innecesario. Además, se asignarán los mismos números de referencia a los mismos elementos en la explicación de las figuras.

La figura 1 es un dibujo de bloques que ilustra un estado en el que se instalan unas antenas de lector y un lector en un quiosco de acuerdo con la técnica anterior, en el que el número de referencia 100 es un bastidor de quiosco. El bastidor de quiosco 100 se forma en unas secciones superior e intermedia con una pluralidad de antenas de lector (110a, 110b, 110c) (120a, 120b, 120c), y se forma en una sección de debajo con un lector (130).

El lector (130) que está montado en el sistema de RFID del bastidor de quiosco (100) genera una frecuencia previamente determinada, y la frecuencia previamente determinada generada se suministra a la pluralidad de antenas de lector (110a, 110b, 110c) (120a, 120b, 120c).

La pluralidad de antenas de lector (110a, 110b, 110c) (120a, 120b, 120c) emite la onda electromagnética a la parte delantera del bastidor de quiosco (100) en respuesta a una señal que se proporciona por el lector (130).

Bajo la presente circunstancia, en un caso en el que un cliente se acerca a una distancia previamente determinada del bastidor de quiosco (100) con el fin de usar el quiosco portando una etiqueta de RFID, la etiqueta reconoce la onda electromagnética que se emite por la pluralidad de antenas de lector (110a, 110b, 110c) (120a, 120b, 120c), y se realiza una intercomunicación entre el lector (130) y la etiqueta para permitir que el lector adquiera la información de cliente que está previamente almacenada en la etiqueta.

El lector (130) en el sistema de RFID puede adquirir con facilidad la información de cliente que está almacenada en la etiqueta mediante la realización de una comunicación con la etiqueta portada por el cliente a través de la pluralidad de antenas de lector (110a, 110b, 110c) (120a, 120b, 120c). No obstante, hay casos en los que los clientes portan la etiqueta en puntos ciegos tales como los bolsillos traseros del pantalón o las piernas, en lugar de una parte delantera del cuerpo del cliente, en los que no puede alcanzar la onda electromagnética que se emite por la pluralidad de antenas de lector (110a, 110b, 110c) (120a, 120b, 120c). En este caso, el lector (130) no puede reconocer de una manera precisa la etiqueta para no poder adquirir la información de cliente.

La figura 2 es un diagrama de circuitos que ilustra una configuración de un sistema de RFID de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación, en la que el número de referencia 200 es un sensor de proximidad. El sensor de proximidad (200) está instalado en el quiosco para detectar el acercamiento de un cliente a una distancia previamente determinada del quiosco, mediante lo cual se genera una señal de detección.

El número de referencia 210 es un detector de clientes. El detector de clientes (210) detecta si un cliente se ha acercado a una distancia previamente determinada del quiosco usando una señal de salida a partir del sensor de proximidad (200).

El número de referencia 220 es un servidor. El servidor (220) solicita la información de cliente si el detector de clientes (210) detecta la proximidad del cliente, y controla de una forma tal que un servicio previamente determinado puede proporcionarse sobre la base de la información de cliente.

El número de referencia 230 es un lector que está instalado en el interior del bastidor de quiosco. El lector (230) emite la onda electromagnética a través de la pluralidad de antenas de lector en un caso en el que el servidor (220) solicita la información de cliente para reconocer la etiqueta, y adquiere la información de cliente que está almacenada en la etiqueta y proporciona la información de cliente al servidor (220).

En el sistema de RFID configurado de este modo de acuerdo con la presente divulgación, el sensor de proximidad (200) detecta la proximidad de un cliente que se acerca al quiosco para usar el servicio del quiosco, y el detector de clientes (210) detecta si el cliente se ha detectado usando la señal de detección procedente del sensor de proximidad (200).

En un caso en el que el detector de clientes (210) ha detectado al cliente, el servidor (220) controla el lector (230) usando la señal de detección procedente del detector de clientes (210) para adquirir la información de cliente.

5 A continuación, el lector (230) emite la onda electromagnética por medio de la pluralidad de antenas para determinar si se ha reconocido la etiqueta portada por el cliente.

10 Bajo la presente circunstancia, en un caso en el que el cliente que porta la etiqueta se encuentra dentro de una distancia establecida previamente determinada, el lector (230) reconoce la etiqueta, se comunica con la etiqueta reconocida y adquiere la información de cliente que está almacenada en la etiqueta. El lector (230) transmite la información de cliente leída al servidor (220) para permitir que el servidor (220) compruebe la información de cliente, mediante lo cual se hace que se proporcione un servicio de valor añadido si un cliente relevante tiene derecho a la recepción de un servicio de valor añadido especial.

15 En el sistema de RFID configurado de este modo, la proximidad de un cliente se detecta por el sensor de proximidad (200) y, si se detecta la proximidad del cliente, el lector (230) emite la onda electromagnética a través de la pluralidad de antenas de lector.

20 Por lo tanto, el sistema de RFID no emite la onda electromagnética si no hay cliente alguno que se esté acercando al quiosco, mediante lo cual puede reducirse el consumo innecesario de potencia.

25 La figura 3 es una vista esquemática que ilustra un sistema de RFID que está instalado en un quiosco de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación, en la que el número de referencia 300 es un bastidor de quiosco. La primera y segunda antenas de lector, que comprenden una pluralidad de antenas (310a, 310b, 310c) (320a, 320b, 320c) están montadas respectivamente en unas secciones superior e intermedia del bastidor de quiosco (300), y el lector (230) está embebido en un lado interior de debajo del bastidor de quiosco (300). Una pluralidad de antenas de polarización circular (330a, 330b, 330c, 330d) está instalada en un área de proximidad trasera de la superficie del suelo sobre la que se encuentra un cliente que está usando el quiosco, en la que está instalada una tercera antena de lector (330) que emite de forma oblicua la onda electromagnética hacia el

30 bastidor de quiosco.

En el sistema de RFID configurado de este modo, en un caso en el que se reconoce una etiqueta portada por un cliente, el lector (230) genera una frecuencia previamente determinada, y la frecuencia previamente determinada generada se aplica a la primera, la segunda y la tercera antenas (310) (320) (330), en el que la onda electromagnética se emite por la primera, la segunda y la tercera antenas (310) (320) (330) para reconocer la etiqueta portada por el cliente, y la información de cliente que está almacenada en la etiqueta se adquiere por el lector.

35 En este momento, la información de cliente se detecta mediante el reconocimiento de la única etiqueta portada por un cliente que está usando en la actualidad el quiosco, y no ha de reconocerse una etiqueta de un cliente que espera en línea por detrás del cliente que está usando en la actualidad el quiosco. Para este fin, se limita la onda electromagnética que se emite por la primera, la segunda y la tercera antenas (310) (320) (330).

40 La figura 4 es una vista esquemática que ilustra una forma de radiación de la onda electromagnética que se emite por la primera, segunda y tercera antenas de lector (310) (320) (330) cuando un cliente se encuentra en una parte delantera del bastidor de quiosco (300) de acuerdo con la presente divulgación.

45 Haciendo referencia a la figura 4, en un caso en el que una pluralidad de clientes se encuentra en una parte delantera del bastidor de quiosco (300), la primera, segunda y tercera antenas de lector (310) (320) (330) que están instaladas en el bastidor de quiosco (300) emiten la onda electromagnética hacia los clientes, mediante lo cual pueden reconocerse etiquetas portadas por los clientes en cada parte delantera del cuerpo del cliente.

50 La tercera antena (330) que está instalada en una posición de proximidad de una superficie del suelo trasera de un cliente emite la onda electromagnética con un ángulo de emisión oblicuo dentro de un intervalo de 10° ~ 30° sobre la base de una línea perpendicular.

55 Por lo tanto, la tercera antena (330) puede reconocer las etiquetas portadas en una porción de cadera y de pierna de los clientes que están usando el quiosco. Para este fin, la tercera antena de lector (330) usa una pluralidad de antenas de polarización circular (330a, 330b, 330c, 330d).

60 La figura 5 es una vista en planta que ilustra una configuración de la tercera antena de lector (330) en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación.

65 Haciendo referencia a la figura 5, la tercera antena de lector de acuerdo con la presente divulgación se forma con una pluralidad de antenas de polarización circular (330a, 330b, 330c, 330d) de una matriz de 2 x 2, en la que las antenas de polarización circular (330a, 330b) que están dispuestas cerca del cliente están retardadas en valor de

retardo de fase de señal con respecto a las restantes antenas de polarización circular (330c, 330d) que están dispuestas lejos del cliente. Por ejemplo, un valor de retardo de fase de señal que se aplica a la pluralidad de antenas de polarización circular (330c, 330d) de una matriz de 2×2 es 0, mientras que un valor de retardo de fase de señal para dos antenas de polarización circular (330a, 330b) se encuentra dentro de un intervalo de $-45^\circ \sim -65^\circ$, preferiblemente -55° .

A continuación, la onda electromagnética que se emite por la tercera antena de lector (330) se emite de forma oblicua a aproximadamente $10^\circ \sim 30^\circ$ hacia el bastidor de quiosco sobre la base de una línea perpendicular, tal como se muestra en la figura 6, mediante lo cual incluso si el cliente porta una etiqueta en la cadera o una pierna, la etiqueta puede reconocerse de una manera precisa y puede adquirirse la información de cliente que está almacenada en la etiqueta.

La figura 6 es una vista esquemática que ilustra una forma de radiación en 3D de la onda electromagnética que se emite por una tercera antena de lector en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 7 es una vista esquemática que ilustra una característica de relación axial de una tercera antena en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 7, la tercera antena de lector tiene un ancho de banda de relación axial de $908 \sim 914$ MHz para satisfacer la banda de frecuencia de la RFID.

Las figuras 8a, 8b y 8c son vistas esquemáticas que ilustran una intensidad de campo E de la onda electromagnética que se emite por una tercera antena de lector en un sistema de RFID de acuerdo con la presente divulgación.

Haciendo referencia a las figuras 8a, 8b y 8c, la onda electromagnética que se emite por la tercera antena de lector (330) se emite de forma oblicua a aproximadamente $10^\circ \sim 30^\circ$ hacia el bastidor de quiosco sobre la base de una línea perpendicular, mediante lo cual incluso si el cliente porta una etiqueta en la cadera o una pierna, la etiqueta puede reconocerse de una manera precisa y la información de cliente que está almacenada en la etiqueta puede adquirirse.

A pesar de que la presente divulgación se ha mostrado y descrito en particular con referencia a realizaciones a modo de ejemplo de la misma, el concepto inventivo general no se limita a las realizaciones que se han descrito en lo que antecede. Los expertos en la materia entenderán que pueden hacerse diversos cambios y variaciones en la forma y los detalles en la misma sin alejarse del alcance de la presente invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) que comprende: un sensor de proximidad (200) que está montado en un quiosco (300) para detectar si un cliente se ha acercado a las proximidades inmediatas; un detector de clientes (210) para detectar si el cliente se ha acercado a las proximidades inmediatas del quiosco (300) usando una señal de detección del sensor de proximidad (200); un servidor (220) para solicitar una información de cliente y proveer al cliente con servicios sobre la base de la información de cliente si el detector de clientes (210) detecta que el cliente se ha acercado al quiosco (300); y un lector (230) que está montado en una porción inferior del quiosco (300) para reconocer una etiqueta portada por el cliente mediante la emisión de una onda electromagnética a través de una pluralidad de antenas de lector si el servidor (220) solicita la información de cliente, para adquirir la información de cliente que está almacenada en la etiqueta reconocida, y para proporcionar la información de cliente leída al servidor (220), caracterizado por que la pluralidad de antenas de lector comprende una primera antena de lector (310) y una segunda antena de lector (320) que están montadas en una porción superior y una porción intermedia del quiosco (300) respectivamente y una tercera antena de lector (330) que está montada en una posición de proximidad trasera de una superficie del suelo sobre la que se encuentra el cliente que está usando el quiosco (300), en el que la tercera antena de lector (330) tiene una pluralidad de antenas de polarización circular.
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la tercera antena de lector (330) emite de forma oblicua la onda electromagnética hacia el quiosco (300).
3. El sistema de la reivindicación 2, en el que el ángulo de emisión oblicuo de la onda electromagnética se encuentra dentro de un intervalo de $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ sobre la base de una línea perpendicular.
4. El sistema de la reivindicación 1, en el que la tercera antena de lector (330) tiene la pluralidad de antenas de polarización circular (330a, 330b, 330c, 330d) de una matriz de 2×2 , en la que una antena de polarización circular (330a, 330b) que está dispuesta cerca del quiosco (300) y otra antena de polarización circular (330c, 330d) que está dispuesta lejos del quiosco (300) tienen unas fases mutuamente diferentes.
5. El sistema de la reivindicación 1, en el que un retardo de fase de señal que se aplica a la pluralidad de antenas de polarización circular de una matriz de 2×2 es 0 para dos antenas de polarización circular (330c, 330d) que están ubicadas en la parte trasera sobre la base del quiosco (300), y un intervalo de $-45^{\circ} \sim -65^{\circ}$ para dos antenas de polarización circular (330a, 330b) que están ubicadas en la parte delantera.

FIG. 1

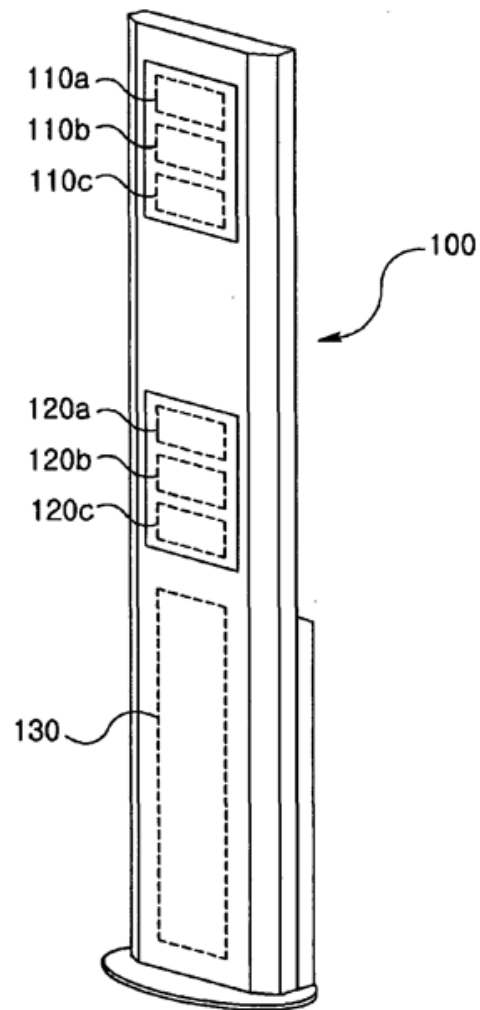


FIG. 2

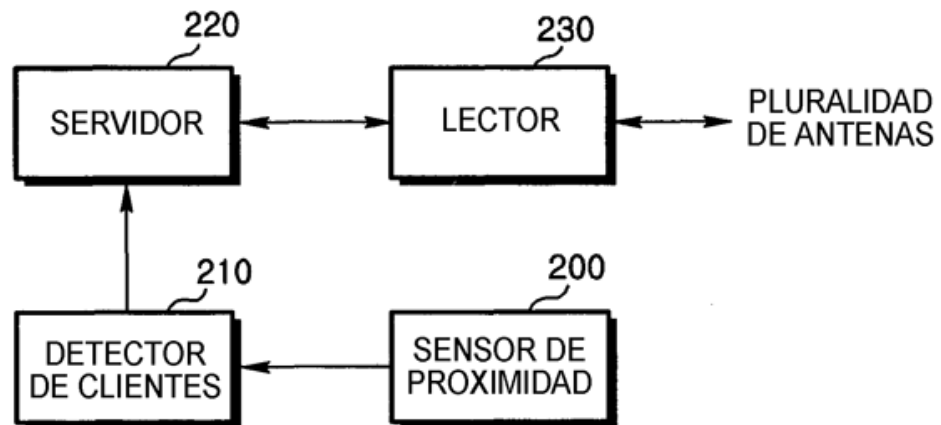


FIG. 3

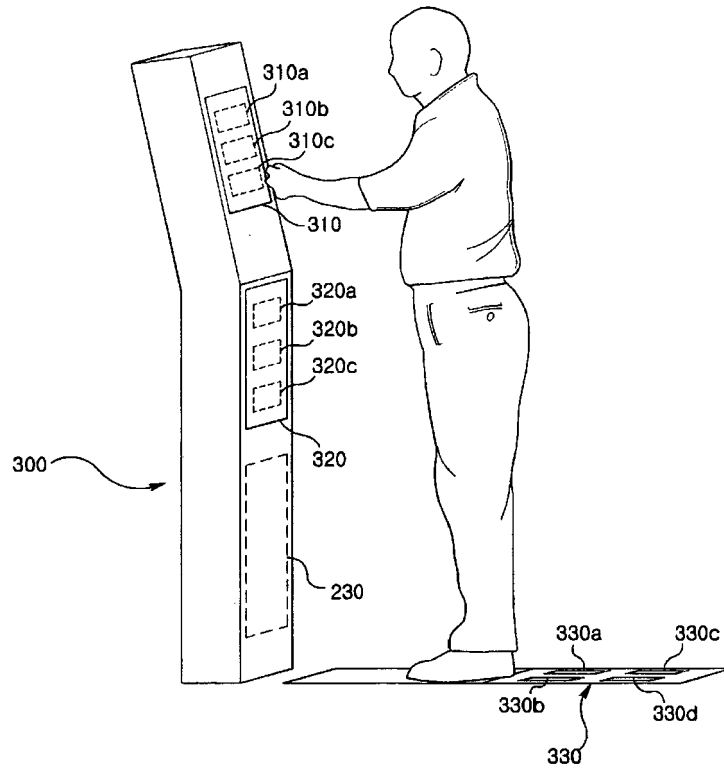


FIG. 4

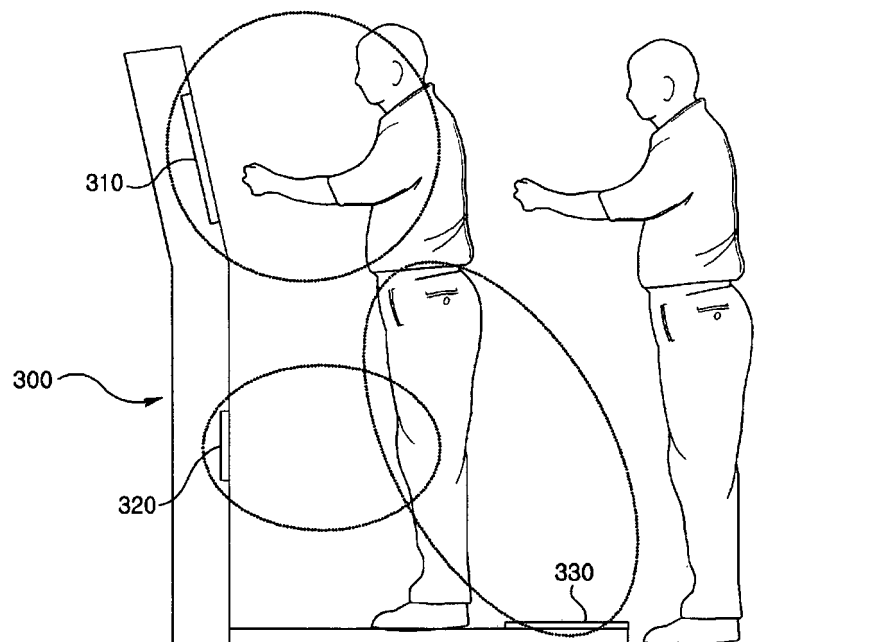


FIG. 5

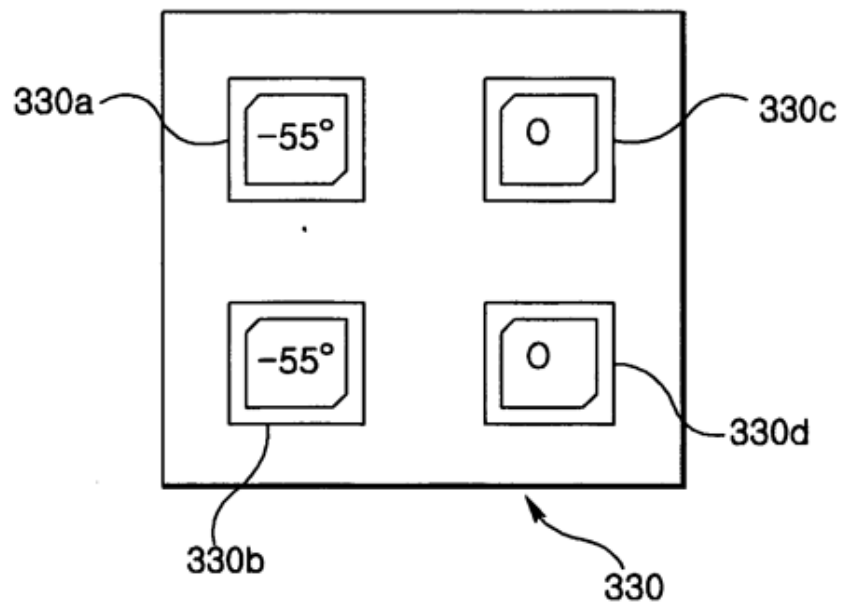
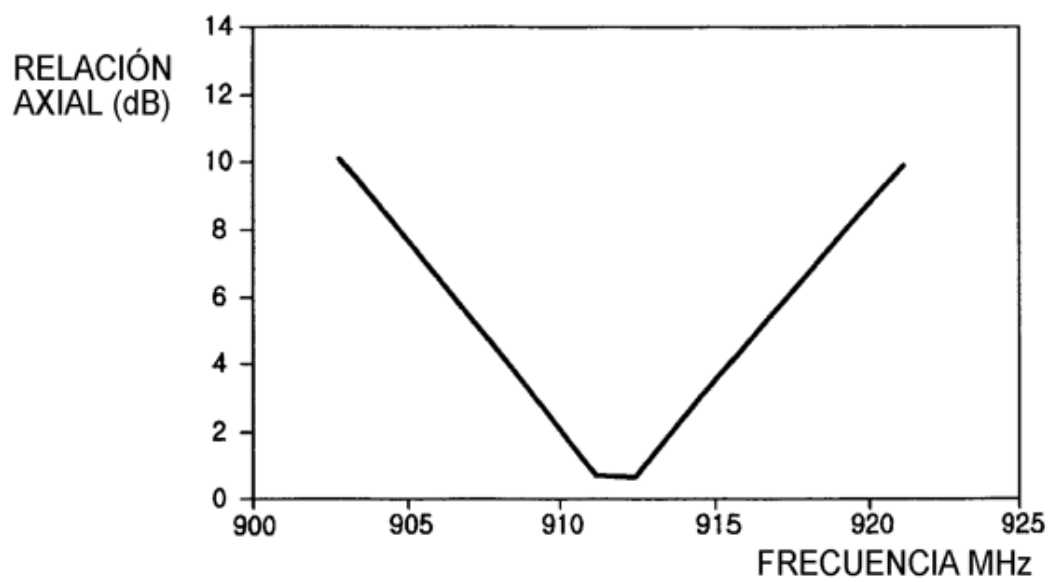
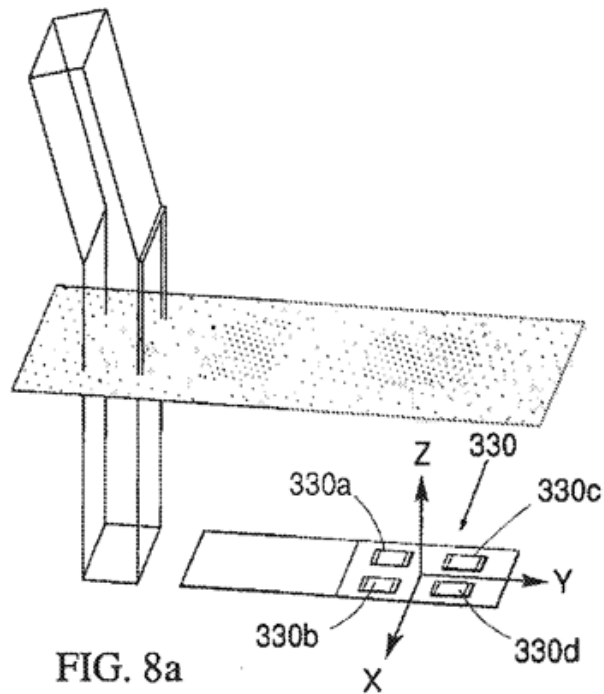
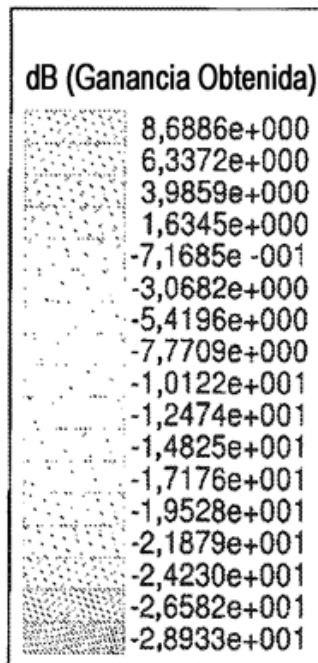
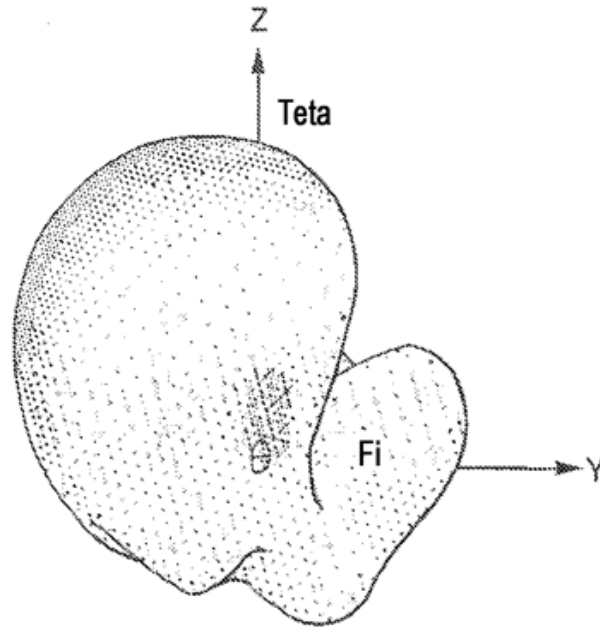
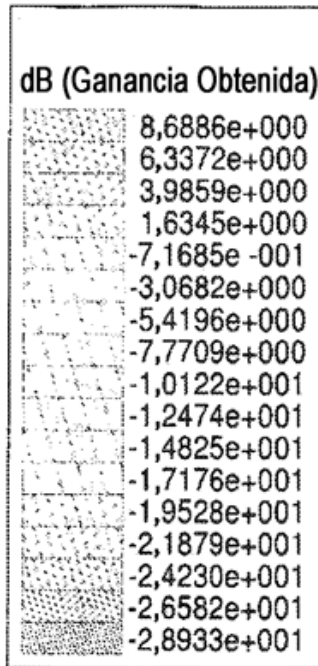


FIG. 6





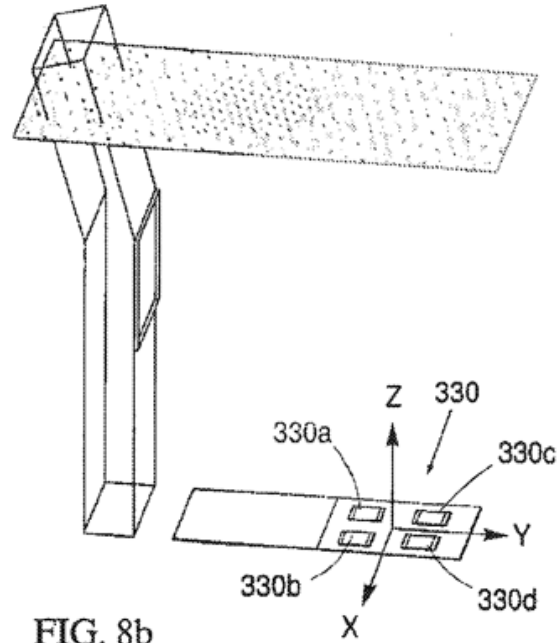
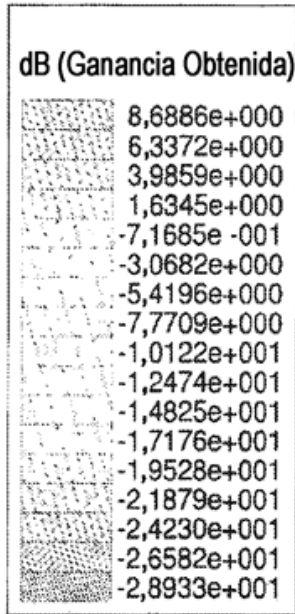


FIG. 8b

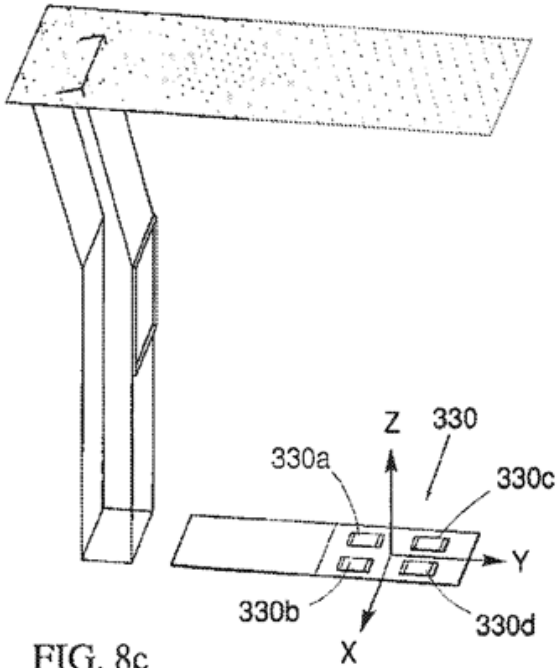
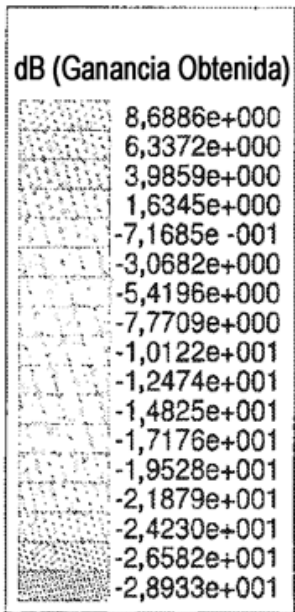


FIG. 8c