

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 246**

51 Int. Cl.:

G06K 7/00 (2006.01)

G06K 7/10 (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 9/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2011** **E 11306545 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016** **EP 2597593**

54 Título: **Estructura de antena de parche mejorada para muebles**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2017

73 Titular/es:

HMY GROUP (100.0%)
50 route d'Auxerre
89470 Moneteau, FR

72 Inventor/es:

LOGNON, LAURENT

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 605 246 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

Estructura de antena de parche mejorada para muebles.

5 La presente invención se refiere en general a sistemas de RFID y, más específicamente, a una estructura mejorada de antena de parche para muebles. La estructura de antena de parche según la invención comprende unos medios de fijación para conectar eléctricamente un electrodo de radiación a una línea de microcinta (*microstrip*) y para afianzar electrodos y líneas de microcinta. Resulta particularmente útil para sistemas de RFID incorporados en muebles para minoristas.

10 Gracias al coste reducido de las etiquetas pasivas de RFID (etiquetas de Identificación por Radiofrecuencia), se utilizan sistemas de RFID en muchas aplicaciones diferentes que incluyen, en particular, aplicaciones de minoristas para gestionar inventarios. En dichas aplicaciones, un lector de RFID que comprende una antena interroga a etiquetas de RFID que se encuentran en la proximidad de la antena del lector.

15 La clase de información devuelta por una etiqueta de RFID depende del tipo de esta. No obstante, con respecto a aplicaciones para minoristas, los datos leídos en una etiqueta de RFID generalmente se refieren a la identificación del artículo asociado a la etiqueta de RFID. La identificación mencionada puede comprender un identificador del artículo, una descripción del artículo, un identificador de fabricante del artículo, y similares. Una de las ventajas principales en la utilización de la tecnología de RFID en comparación con otras tecnologías, como la tecnología de códigos de barras, reside en su capacidad de interrogar de manera simultánea a varias etiquetas que pueden no encontrarse en la línea de visión directa del lector.

20 No obstante, aunque la utilización de etiquetas de RFID puede presentar numerosas ventajas en comparación con tecnologías tradicionales, permanecen algunos inconvenientes. En particular, generalmente los lectores de RFID son caros y el alcance de las comunicaciones que permite la comunicación entre un lector y una etiqueta de RFID de coste reducido es limitado.

25 Con el fin de afrontar dichos problemas, varias antenas se conectan generalmente a un único lector de RFID por medio de un multiplexor el cual se usa para seleccionar la antena que se va a utilizar. Las antenas que se usan para aplicaciones de minoristas son antenas de parche típicamente, es decir, antenas resonantes planas para enlaces inalámbricos de microondas de banda estrecha que requieren una cobertura semiesférica. Las mismas se utilizan frecuentemente como elementos para una matriz. Cabe señalar que la mayoría de aplicaciones para minoristas está basada en etiquetas de RFID de UHF (*Frecuencia Ultra Alta*) cuya frecuencia de señal está comprendida entre 860 y 960 MHz.

30 La figura 1 ilustra de forma esquemática una vista posterior de un panel trasero 100 de una estructura de estantería que comprende estantes horizontales 105-1 a 105-3 para CD, DVD, libros, o similares. Según se muestra, el panel trasero 100 incluye una infraestructura de RFID. Con mayor detalle, el panel trasero 100 comprende varias matrices de antenas, y cada matriz de antenas está asociada a un multiplexor que permite la selección de una antena de la matriz. Por ejemplo, cada una de las antenas 110-1 a 110-5 está conectada al multiplexor 115-1. De manera similar, según se muestra se dispone de antenas conectadas al multiplexor 115-l.

35 Los propios multiplexores con los cuales se conectan antenas, por ejemplo, los multiplexores 115-1 y 115-i, se conectan a otro multiplexor 120. El multiplexor 120 se conecta a su vez a un ordenador 125, por ejemplo, un ordenador personal. Por consiguiente, el ordenador 125 puede seleccionar y activar una antena de entre todas las antenas del panel trasero 100 controlando trayectos establecidos por los multiplexores. La activación de una antena permite la lectura de etiquetas electrónicas situadas en sus proximidades. Con fines ilustrativos, la activación de la antena 110-3 permite el acceso a la información que está almacenada en las etiquetas electrónicas fijadas a los artículos ubicados delante de la antena 110-3 (delante del panel trasero 100) en el estante horizontal 105-1.

40 Tal como se ha mencionado anteriormente, considerando las ventajas aportadas con respecto a otras antenas, por ejemplo en términos del peso, de los costes, y de la facilidad de integración, las antenas de parche se usan con frecuencia para aplicaciones de minoristas. Tal como se muestra en la figura 2, que representa esquemáticamente una vista en sección transversal de una antena de parche, una antena de parche (200) comprende un sustrato dieléctrico (205) dispuesto entre un electrodo de radiación de antena (210, elemento de radiación) y un electrodo de tierra (215, conductor de tierra). Para alimentar la señal de radiofrecuencia (RF) que se va a emitir y/o para recibir una señal de RF se utiliza un pin de alimentación o sonda de alimentación (220) conectado al electrodo de radiación de la antena. La señal de RF recibida o la señal de RF que se va a emitir se transmite entre la antena y un lector (no representado), gracias a una línea de alimentación 225, por ejemplo, un cable coaxial.

45 Las antenas y los multiplexores típicamente se encolan, atornillan, o fijan por medios equivalentes, en el panel trasero. Las conexiones eléctricas entre las antenas y los multiplexores se establecen en general por medio de cables, por ejemplo, cable coaxial, adaptados para transportar señales de RF recibidas desde etiquetas electrónicas a través de las antenas. Por consiguiente, cuando se van a instalar muebles para minoristas que incorpora una infraestructura de RFID, es necesario conectar cables para establecer enlaces eléctricos, lo cual consume mucho

tiempo y es una fuente potencial de problemas.

5 Para reducir el tiempo requerido para la instalación de dicho tipo d muebles, en una única placa de circuito impreso (PCB) se pueden proporcionar matrices de antenas con un multiplexor. Por consiguiente, en una implementación del tipo mencionado, se requiere solamente una conexión eléctrica entre cada placa de circuito impreso y un multiplexor compartido. No obstante, dicha solución es cara.

10 La patente US n.º 5.952.971 da a conocer una estructura de antena que tiene una placa de circuito superior que comprende varios resonadores, una placa de circuito inferior que comprende un plano de tierra, y una capa dieléctrica a la cual están unidas las placas de circuito. Según una forma de realización particular, la estructura comprende además una línea de microcinta que está conectada a un resonador por medio de un pin conductor.

15 La patente europea n.º 0 398 554 da a conocer matrices de antenas focales multibanda según las cuales elementos radiantes se alimentan por medio de conectores de pines que se extienden a través de la placa hasta líneas de alimentación de microcinta en la superficie trasera.

La solicitud de patente US n.º 2009/027202 se refiere a un sistema de RFID con una matriz de antenas conmutadas y un conjunto electrónico de multiplexor integrados.

20 La solicitud de patente US n.º 2005/0206568, que constituye el preámbulo de la reivindicación 1, da a conocer un sistema de antenas que incluye una antena de parche apilada que comprende por lo menos una primera antena de parche y una segunda antena de parche. La antena de parche apilada comprende una antena de parche de alimentación diferencial. Por lo menos una parte de la segunda antena de parche sirve como plano de tierra para la primera antena de parche.

25 Es un objetivo general de la invención poner remedio a los inconvenientes de la técnica anterior según se ha descrito previamente en la presente.

30 La presente invención proporciona una estructura para una antena de parche según la reivindicación 1, que pone remedio a los inconvenientes de la técnica anterior. Dicha estructura comprende un electrodo de radiación, un electrodo de tierra, y una línea de microcinta rígida, formando cada uno de los electrodos y la línea de microcinta rígida una placa conductora estratificada, comprendiendo además la estructura medios de fijación realizados a partir de un material eléctricamente conductor, y por lo menos dos espaciadores dieléctricos, estando dispuesto uno de los por lo menos dos espaciadores dieléctricos entre un primer par de las tres placas estratificadas, y estando dispuesto el otro de los por lo menos dos espaciadores dieléctricos entre un segundo par de las tres placas estratificadas, diferente del primer par, de manera que cada placa estratificada de las tres placas estratificadas queda separada de las otras dos placas estratificadas, y de modo que los medios de fijación afianzan las tres placas estratificadas y los por lo menos dos espaciadores, y los medios de fijación conectan eléctricamente el electrodo de radiación a la línea de microcinta rígida, quedando aislado el electrodo de tierra con respecto a los medios de fijación.

40 La estructura según la invención permite facilitar la fabricación de antenas de parche, que no requieren conexión UHF. Por otra parte, puesto que los electrodos de radiación y las líneas de microcinta están aislados por medio de aire, no se produce pérdida por dieléctricos. Debido a sus formas sencillas, los electrodos de radiación y las líneas de microcinta se fabrican fácilmente, con una pérdida limitada de material.

45 Según una forma de realización particular, el electrodo de tierra está situado entre la capa de radiación y la línea de microcinta rígida. El electrodo de tierra se realiza ventajosamente con hoja metálica perteneciente a un mueble. Por lo tanto, la estructura según la invención se implementa fácilmente en muebles, y reduce el espesor de las antenas implementadas que comprenden electrodos y líneas de microcinta. Los paneles traseros usados como electrodos de tierra siguen resultando sencillos de fabricar.

Todavía según una forma de realización particular, los medios de fijación comprenden por lo menos un remache, por ejemplo, un remache que está realizado por lo menos parcialmente con aluminio.

55 El electrodo de radiación y/o la línea de microcinta rígida está/están realizado/realizados preferentemente a partir de un material no magnético eléctricamente conductor, tal como aluminio, acero inoxidable austenítico, latón, o cobre. Por consiguiente, los electrodos de radiación y/o las líneas de microcinta rígida se pueden realizar a partir de un material reciclable, en particular a partir de material reciclable usado para la fabricación de muebles.

60 Según una forma de realización particular, por lo menos uno de los por lo menos dos espaciadores se extiende a través del electrodo de tierra para aislar el electrodo de tierra con respecto a los medios de fijación. Por lo tanto, la estructura de acuerdo con la invención requiere pocas piezas. Por otra parte, el espaciador que se extiende a través del electrodo de tierra se puede usar para guiar los medios de fijación durante el ensamblaje.

65 Los por lo menos dos espaciadores están dimensionados ventajosamente como una función de la impedancia característica solicitada de una línea de transmisión formada por la línea de microcinta rígida y los medios de

fijación. Por lo menos uno de los por lo menos dos espaciadores se puede realizar con nailon. Todavía según una forma de realización particular, la estructura comprende además segundos medios de fijación y por lo menos un tercer espaciador que coopera con los segundos medios de fijación para afianzar los electrodos de radiación y de tierra independientemente de la línea de microcinta rígida.

5 El tercer espaciador se extiende preferentemente a través del electrodo de tierra para aislar el electrodo de tierra con respecto a los medios de fijación.

10 Ventajosamente, un espaciador que se extiende a través del electrodo de tierra comprende un orificio para recibir medios de fijación y guiar los medios de fijación durante el ensamblaje.

Todos los espaciadores dispuestos entre los electrodos tienen preferentemente el mismo espesor.

15 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una antena de parche que tiene la estructura descrita anteriormente en la presente, y muebles que comprenden por lo menos una antena de parche que tiene dicha estructura.

20 Otro objetivo de la invención se refiere al uso de por lo menos una antena de parche que tiene la estructura descrita anteriormente en la presente, en muebles, para obtener información almacenada en etiquetas de identificación de radiofrecuencia situadas en la proximidad de dicha por lo menos una antena de parche.

25 Para aquellos versados en la materia se pondrán de manifiesto otras ventajas de la presente invención tras examinar los dibujos y la descripción detallada. Se pretende que toda ventaja adicional quede incorporada a la presente memoria.

La figura 1 ilustra esquemáticamente una vista posterior de un panel trasero de una estructura de estantería para CD, DVD, libros, o similares, que incorpora una infraestructura de RFID;

30 la figura 2 ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal de una antena de parche convencional;

la figura 3 representa esquemáticamente una vista frontal parcial de una góndola que muestra una parte de su panel trasero y dos estantes horizontales, y que incorpora una infraestructura de RFID;

35 la figura 4 representa esquemáticamente una vista posterior parcial de la góndola mostrada parcialmente en la figura 3;

40 la figura 5 representa esquemáticamente una vista superior parcial de la góndola mostrada parcialmente en la figura 3, que ilustra, en particular, la disposición de electrodos de radiación y líneas de microcinta con respecto al panel trasero;

la figura 6, que comprende las figuras 6a y 6b, ilustra un ejemplo de medios para conectar una antena de parche y para fijar una línea de microcinta y un electrodo de radiación asociados, de acuerdo con la invención;

45 la figura 7 ilustra esquemáticamente un ejemplo de una placa de MUX para seleccionar una antena de una matriz de antenas;

la figura 8 ilustra esquemáticamente un mueble que incorpora módulos pre-cableados, de acuerdo con la invención;

50 la figura 9 ilustra un ejemplo de una arquitectura de placa de MUX para seleccionar una antena en un módulo pre-cableado;

la figura 10 es un diagrama de tiempo que ilustra una orden de control de una disposición del tipo ilustrado en la figura 9;

55 la figura 11 ilustra un ejemplo de una placa de MUX de un módulo pre-cableado, basándose en la arquitectura ilustrada en la figura 9; y,

60 la figura 12 ilustra un ejemplo de un algoritmo para determinar el número de antenas que se pueden seleccionar individualmente desde un conjunto de módulos pre-cableados que comprenden placas de MUX, tales como la representada en la figura 11.

Según la invención, se proporciona una estructura de antena de parche mejorada que está particularmente adaptada para muebles, tal como góndolas, y que comprende medios para conectar matrices de antenas de parche y para fijar líneas de alimentación asociadas.

65 Según una forma de realización particular, la invención se refiere a antenas de parche para interrogar a etiquetas de

RFID del tipo UHF cuya frecuencia de señal es aproximadamente igual a 860 MHz o a 960 MHz. La disposición de las antenas está destinada a obtener automáticamente un inventario en tiempo real de los artículos ubicados en muebles.

5 La estructura de antena de parche de la invención está diseñada para minimizar la cantidad de cableado y el número de conectores de UHF.

10 Para reducir costes, para facilitar la implementación del sistema de RFID, y para optimizar la densidad de antenas, partes de muebles se usan como elementos de las antenas de parche. Por otra parte, cuando se van a instalar muebles para minoristas en unas instalaciones destinadas a estos últimos, partes de los muebles que comprenden partes del sistema de RFID se preconfiguran como módulos para reducir el número de conexiones, en particular conexiones para RF y señales de control.

15 Debe indicarse que el posicionamiento de antenas de parche, líneas de alimentación relacionadas, y otros componentes electrónicos necesarios en muebles, depende típicamente, en particular, del tipo de muebles a instalar y del tipo y el tamaño de los artículos que se van a presentar en muebles. Por consiguiente, los módulos preconfigurados se determinan de manera que presenten el mayor grado de capacidad de reutilización posible.

20 En una forma de realización particular, muebles que incorporan una infraestructura de RFID comprenden una superficie visible, por ejemplo, la cara frontal del panel trasero, y una superficie oculta, tal como la cara trasera del panel trasero. El panel trasero, realizado con un material conductor, tal como hoja metálica, se usa como electrodo de tierra de la antena de parche. El electrodo de radiación de la antena de parche está dispuesto delante del panel trasero mientras que las líneas de alimentación están dispuestas en el otro lado del panel trasero, estando conectado cada electrodo de radiación a una línea de alimentación con una sonda de alimentación dispuesta en un orificio del panel trasero. Cada línea de alimentación está conectada a un multiplexor el cual está configurado para seleccionar como máximo uno de los electrodos de radiación a los cuales está conectado. Pueden utilizarse varios multiplexores en el mismo mueble. En tal caso, todos los multiplexores conectados a los electrodos de radiación se conectan ventajosamente entre sí para transmitir señales de RF y de control.

30 Con fines ilustrativos, la siguiente descripción se refiere a muebles del tipo góndola. No obstante, la invención se aplica a cualquier tipo de muebles.

35 La figura 3 representa esquemáticamente una vista frontal parcial de una góndola que muestra una parte de su panel trasero 300 y dos estantes horizontales 305-1 y 305-2, y que incorpora una infraestructura de RFID. Para mayor claridad, las partes mostradas no se representan a una escala común.

40 Tal como se ilustra, delante del panel trasero 300 son visibles varios electrodos de radiación, a los que se hace referencia de forma general como 310. De acuerdo con el ejemplo aportado, cada electrodo de radiación está fijado por cinco remaches, tornillos, o similares, usándose uno de ellos como sonda de alimentación. Cada electrodo de radiación, en combinación con las otras partes de la antena de parche correspondiente, puede leer el contenido de etiquetas electrónicas ubicadas en sus proximidades, típicamente delante del mismo (de acuerdo con su patrón de radiación), según se ilustra con la referencia 315 que se refiere a artículos situados en el estante horizontal 305-2, en los cuales se fijan etiquetas electrónicas.

45 La figura 4 representa esquemáticamente una vista posterior parcial de la góndola mostrada parcialmente en la figura 3. Tal como se ilustra, los sistemas multiplexores, a los que se hace referencia como placas de MUX, están conectados a grupos de antenas. Por ejemplo, la placa de MUX 320-1 está conectada a electrodos de radiación 310-1 a 310-4 (quedando enmascarado un electrodo de radiación por la placa de MUX 310-1), por medio de sondas de alimentación 325-1 a 325-4 (que atraviesan el panel trasero 300) y líneas de microcinta rígidas 330-1 a 330-4, respectivamente. Cabe señalar que la posición de una sonda de alimentación con respecto al electrodo de radiación correspondiente se establece como una función de las características de la antena. De acuerdo con el ejemplo ilustrado, cada sonda de alimentación está centrada horizontalmente en el electrodo de radiación y situada verticalmente de manera aproximada a uno o dos tercios de la altura del electrodo de radiación (permitiendo que dos líneas de microcinta rígidas paralelas enlacen una placa de MUX con dos electrodos de radiación, tal como se ilustra).

50 Cada placa de MUX comprende un multiplexor que permite la selección de, como máximo, una antena, para conectar el electrodo de radiación seleccionado a un enlace ascendente de señales de radiofrecuencia (*RF_up*) o para conectar el enlace ascendente de señales de radiofrecuencia a un enlace descendente de señales de radiofrecuencia (*RF_down*), con el fin de seleccionar una antena conectada a una placa de MUX que se conecta de manera directa o indirecta a la placa de MUX considerada. Por ejemplo, *RF_up* 335-1 se puede conectar a uno cualquiera de los electrodos de radiación 310-1 a 310-4 ó a *RF_down* 340-1.

65 Se considera en la presente que una señal ascendente, desde la perspectiva de una placa de MUX particular, se refiere a un enlace establecido entre la placa de MUX particular y un lector al cual está conectada la primera (directa o indirectamente), mientras que una señal descendente se refiere a un enlace establecido entre la placa de MUX

particular y otra placa de MUX, estando conectada esta última, de manera directa o indirecta, a un lector por medio de la placa de MUX particular.

5 Cada placa de MUX está controlada por señales de control que permiten la selección de una antena dada, es decir, un electrodo de radiación dado. Tal como se ilustra, las señales de control se transmiten desde una placa de MUX a su vecina. Por ejemplo, las señales de control recibidas desde los enlaces ascendentes de señales de control 345-1 se usan para controlar la placa de MUX 320-1 y se transmiten a enlaces descendentes de señales de control 350-1.

10 Según una forma de realización particular, los enlaces de señales de control son bidireccionales, tal como se describe en la presente posteriormente.

Si fuera necesario, la placa de MUX puede tener alimentación (tal como se ilustra con líneas de trazos que conectan las placas de MUX).

15 Típicamente, una placa de MUX es una PCB (Placa de Circuito Impreso) que incorpora uno o varios dispositivos multiplexores convencionales y la circuitería electrónica asociada. Está diseñada para ser fácilmente conectable a las líneas de microcinta que se conectan a los electrodos de radiación a los cuales debe conectarse la placa de MUX.

20 La figura 5 representa esquemáticamente una vista superior parcial de la góndola mostrada parcialmente en la figura 3, que ilustra, en particular, la disposición de los electrodos de radiación 310 y las líneas de microcinta rígidas con respecto al panel trasero 300.

25 Con fines ilustrativos, los electrodos de radiación se pueden realizar a partir de un aluminio, acero inoxidable austenítico, latón, cobre o, más generalmente, cualquier material no magnético que sea un buen conductor eléctrico. Cada electrodo de radiación puede ser un dispositivo cuadrado de 160 x 160 milímetros y con un espesor de un milímetro.

30 Los electrodos de radiación pueden estar separados entre sí por 160 a 300 milímetros, por ejemplo, 266 milímetros. En el ejemplo aportado, la distancia entre electrodos de radiación y el panel trasero es típicamente de unos pocos milímetros, por ejemplo, 2 milímetros.

35 Las líneas de microcinta rígidas también se pueden realizar a partir de un aluminio, acero inoxidable austenítico, latón, cobre, o de forma más general cualquier material no magnético que sea un buen conductor eléctrico. Su anchura puede ser de unos pocos centímetros (o menor de un centímetro) mientras que su espesor puede ser de 1 milímetro. Su longitud se encuentra típicamente en el intervalo de 200 a 450 milímetros. Asimismo, la distancia entre líneas de microcinta y el panel trasero es típicamente de unos pocos milímetros, por ejemplo, 2 milímetros. Tal como se ilustra, las líneas de microcinta están únicamente afianzadas a través de conexiones eléctricas y mecánicas con placas de MUX y a través de medios de fijación que se usan también para proporcionar conexiones eléctricas con electrodos de radiación. En algunos casos (por ejemplo, para líneas de microcinta largas), se puede usar un espaciador dieléctrico para separar entre sí la línea de microcinta y el panel trasero en una distancia pre-determinada. Dichos espaciadores se pueden extender de manera parcial o total en el volumen formado entre el panel trasero y la línea de microcinta.

45 La figura 6, que comprende las figuras 6a y 6b, ilustra un ejemplo de medios para conectar una antena de parche y para fijar una línea de microcinta y un electrodo de radiación asociados, de acuerdo con la invención.

50 De acuerdo con una forma de realización particular, se usan dos tipos de medios de fijación para fijar un electrodo de radiación a una hoja metálica usada como electrodo de tierra (típicamente el panel trasero o un estante horizontal de un mueble). Un primer tipo (referencia 600 de la figura 6a) se usa para fijar solamente el electrodo de radiación a la hoja metálica, mientras que el otro (referencia 605 de la figura 6b) se usa para fijar el electrodo de radiación y una línea de microcinta a la hoja metálica, y para establecer una conexión eléctrica entre el electrodo de radiación y la línea de microcinta. De acuerdo con el ejemplo ilustrado, cada electrodo de radiación se fija a través de cuatro medios de fijación del primer tipo, situados en las esquinas del electrodo de radiación, y unos medios de fijación del segundo tipo, centrados horizontalmente en el electrodo de radiación y ubicados verticalmente de forma aproximada a uno o dos tercios de la altura del electrodo de radiación. La ubicación vertical se determina para mantener a un valor suficientemente grande la distancia entre dos líneas de microcinta paralelas, con el fin de evitar el acoplamiento de las líneas aunque respetando la adaptación de impedancias (entre una línea de microcinta y un electrodo de radiación).

60 Los medios de fijación del primer tipo pueden ser remaches, por ejemplo, remaches de cierre a presión con clic, o similares. Dichos medios de fijación están realizados ventajosamente a partir de un material dieléctrico, tal como nailon. Si se usa material conductor, deberían colocarse discos dieléctricos entre el remache y el panel trasero (o, de forma más general, el electrodo de tierra), y/o entre el remache y el electrodo de radiación para evitar el contacto eléctrico entre los electrodos. Entre los electrodos hay dispuesto un espaciador dieléctrico. El mismo se puede realizar con nailon.

Tal como se muestra en la figura 6a, un remache de cierre a presión con clic 355, por ejemplo, un remache de cierre a presión con clic, de nailon, que tiene un diámetro de cabeza de aproximadamente 8 milímetros y un diámetro del cuerpo de aproximadamente 3 milímetros, se usa para fijar de forma segura el electrodo de radiación 310 al panel trasero 300. Con este fin, en los electrodos se perforan orificios alineados para recibir las partes complementarias del remache de cierre a presión con clic.

Entre el electrodo de radiación 310 y el panel trasero 300 está dispuesto un espaciador dieléctrico 360 para proporcionar entre ellos una distancia predeterminada, por ejemplo, dos milímetros. El espaciador puede ser una arandela sencilla o una arandela con un reborde para mejorar la estabilidad (en ese caso, uno de los orificios realizados en los electrodos es mayor que el diámetro de los medios de fijación). Se puede realizar con nailon.

Los medios de fijación del segundo tipo pueden ser remaches, por ejemplo, remaches de tipo *pop*, o similares. Dichos medios de fijación están realizados a partir de un material conductor, por ejemplo, de aluminio, para establecer una conexión eléctrica entre el electrodo de radiación y una línea de microcinta. Hay dispuestos espaciadores dieléctricos entre los electrodos, el electrodo de tierra (típicamente el panel trasero) y la línea de microcinta, y los medios de fijación realizados a partir de un material conductor y el electrodo de tierra. Dichos espaciadores se pueden realizar con nailon.

Tal como se ilustra en la figura 6b, el electrodo de radiación 310 que está conectado a la línea de microcinta 330 coopera con el panel trasero 300, usado como electrodo de tierra, para formar una antena de parche. El electrodo de radiación 310 está conectado eléctricamente a la línea de microcinta 330 por medio de una sonda de alimentación que adopta la forma del remache 365, por ejemplo, un remache de tipo *pop* realizado a partir de aluminio. De acuerdo con el ejemplo proporcionado, el diámetro de la cabeza del remache 365 es aproximadamente de 5 a 8 milímetros, mientras que el diámetro de su cuerpo es aproximadamente de 3 a 5 milímetros (de manera que el diámetro de la cabeza es mayor que el diámetro del cuerpo).

El remache 365 se extiende a través de los electrodos 300 y 310 y de la línea de microcinta 330 a través de orificios alineados. De acuerdo con la forma de realización ilustrada, los orificios formados en el electrodo de radiación 310 y la línea de microcinta 330 tienen aproximadamente el mismo diámetro, el cual es igual o ligeramente superior al diámetro del cuerpo del remache, mientras que el diámetro del orificio perforado en el panel trasero 300 es mayor para aislar el panel trasero con respecto al remache por medio de un espaciador que tiene una forma cilíndrica (que puede formar parte del espaciador usado entre el panel trasero y el electrodo de radiación o entre el panel trasero y la línea de microcinta).

El electrodo de radiación 310 se mantiene a una distancia predeterminada (por ejemplo, 2 mm) con respecto al panel trasero 300 gracias al espaciador dieléctrico 370. De acuerdo con la forma de realización ilustrada, el espaciador 370 comprende un reborde que coopera con el orificio perforado en el panel trasero 300 para mejorar la estabilidad. El reborde del espaciador 370 se puede extender de manera parcial o total en el volumen formado entre el panel trasero 300 y el electrodo de radiación (exceptuando los orificios para los remaches de cierre a presión con clic 355). El espaciador 370 se extiende desde el electrodo de radiación a la línea de microcinta 330 a través del panel trasero 300. Una arandela dieléctrica (375) que rodea al espaciador 370 está dispuesta entre el panel trasero 300 y la línea de microcinta 330. El espesor de la arandela dieléctrica 375 determina la distancia (por ejemplo, 2 mm) entre el panel trasero 300 y la línea de microcinta 330.

Los espaciadores 370 y 375 están dimensionados ventajosamente como una función de una impedancia característica solicitada (por ejemplo, 50 ohmios) de una línea de transmisión formada por la línea de microcinta rígida y los medios de fijación usados para fijar el electrodo de radiación y una línea de microcinta a la hoja metálica, y para establecer una conexión eléctrica entre el electrodo de radiación y la línea de microcinta.

El remache 365 está preferentemente ensamblado en el lado de las líneas de microcinta por motivos estéticos (al estar ubicados los electrodos de radiación en el lado frontal del panel trasero, los mismos son visibles cuando se está usando el mueble correspondiente, contrariamente a las líneas de microcinta).

Los espaciadores usados en los medios de conexión del primer y el segundo tipo comprenden ventajosamente orificios que reciben medios de conexión para afianzar el espaciador y guiar los medios de fijación en orificios asociados de los electrodos de tierra.

Los medios de conexión entre los electrodos de radiación y las líneas de microcinta están destinados a proporcionar una conexión eléctrica entre los electrodos de radiación y las líneas de microcinta, a fijar mecánicamente los electrodos de radiación y las líneas de microcinta a los paneles traseros, y a proporcionar una distancia predeterminada, típicamente dos milímetros, entre electrodos y entre electrodos de tierra y líneas de microcinta. En otras palabras, la conexión cumple tanto una función mecánica como una función eléctrica.

El uso de remaches como medios de conexión, en particular remaches de aluminio, aporta ventajas, tales como tamaños reducidos, costes reducidos, y facilidad de montaje.

Debe indicarse que, aunque hay posicionado un electrodo de tierra entre electrodos de radiación y líneas de microcinta en los ejemplos ilustrados, los electrodos de radiación y las líneas de microcinta se pueden posicionar en el mismo lado de un electrodo de tierra. Asimismo, aunque los ejemplos aportados se refieren principalmente a una góndola y a paneles traseros, la invención se aplica también a otras partes y tipos de muebles, tales como estantes horizontales.

No obstante, se observa que el posicionamiento de un electrodo de tierra entre electrodos de radiación y líneas de microcinta conduce a un bajo acoplamiento eléctrico (acoplamiento capacitivo o inductivo) entre los electrodos de radiación y las líneas de microcinta.

La figura 7 ilustra esquemáticamente un ejemplo de una placa de MUX 320 para seleccionar una antena de una matriz de antenas. Tal como se muestra, la placa de MUX 320 comprende patrones de isletas de conexión 330'-1 a 330'-5 para conectar líneas de microcinta o una sonda de alimentación (en el caso de un electrodo de radiación posicionado delante de la placa de MUX). La conexión eléctrica entre patrones de isletas de conexión y líneas de microcinta o una sonda de alimentación se puede realizar mecánicamente, por ejemplo, a presión, por soldadura, o similares. La placa de MUX también comprende *RF_up* 335 y *RF_down* 340 para transportar señales de RF, así como enlaces ascendentes de señales de control 345 y enlaces descendentes de señales de control 350 según se ha descrito anteriormente.

La placa de MUX 320 comprende además un multiplexor (380) para dirigir *RF_up* 335 a uno de los patrones de isletas de conexión 330'-1 a 330'-5 y *RF_down* 340, tal como sugieren las seis flechas que unen un punto enlazado al patrón de isletas de conexión 335 con puntos enlazados a los otros patrones de isletas de conexión y a *RF_down* 340. El multiplexor 380 se controla por medio del circuito de control 385.

Tal como se ilustra en el ejemplo aportado, la placa de MUX 320 comprende el circuito de control 385 que recibe señales de control desde enlaces ascendentes de señales de control 345. Las señales de control recibidas se transmiten a enlaces descendentes de señales de control 350 (después de haber sido modificadas, si fuera necesario, en el circuito de control 385).

Ventajosamente, las señales de control, por ejemplo señales de control que son modificadas por el circuito de control 385, se retransmiten a través de enlaces ascendentes de señales de control 345 que se usan, por consiguiente, para recibir y transmitir señales de control.

De manera similar, pueden usarse enlaces descendentes de señales de control 350 para transmitir y recibir señales de control. Por lo tanto, pueden retransmitirse señales de control recibidas desde enlaces descendentes de señales de control 350 para controlar enlaces ascendentes de señales de control 345.

Se observa que las señales de control se pueden generar en el lector de RFID que se esté usando y al cual están conectadas las placas de MUX (la mayoría de lectores de RFID comprende un puerto de I/O de 8 bits).

Se describe en referencia a las figuras 9 a 12 un ejemplo de implementación de placa de MUX 320.

Una placa de MUX, las antenas seleccionables correspondientes y los elementos asociados se pueden configurar en forma de módulos pre-cableados, para facilitar el ensamblaje de muebles que incorpore una infraestructura de RFID. De hecho, los muebles para minoristas se realizan generalmente ensamblando piezas normalizadas, tales como columnas montantes verticales, paneles traseros, crucetas, brazos, estantes horizontales, y otros. Por consiguiente, en particular los paneles traseros y los estantes horizontales pueden constar de módulos pre-cableados de dimensiones normalizadas, que incorporen elementos de RFID, para montarse fácilmente en los muebles. Los módulos pre-cableados comprenden por lo menos una placa conductora, típicamente una hoja metálica, usada como electrodo de tierra. Dicha placa conductora es, por ejemplo, un panel trasero ferromagnético de tamaño convencional, tal como una hoja metálica que tiene medios de enganche vertical convencionales con un paso de 25 milímetros y una anchura de 1.330, 1.250, 1.220, 1.000, 915, 830, 665 ó 500 milímetros.

Varios módulos pre-cableados, tales como paneles traseros, se pueden montar lado con lado. En tal caso, preferentemente se establecen conexiones entre módulos para aumentar el tamaño del lugar en el que pueden leerse etiquetas de RFID sin incrementar la complejidad para controlar las operaciones de lectura. En otras palabras, pueden disponerse módulos para aumentar el número de electrodos de radiación al mismo tiempo que se utiliza un controlador principal.

Según una forma de realización particular, los muebles se consideran, desde el punto de vista de un sistema de RFID, como un sistema autónomo. Por lo tanto, cada mueble comprende una pluralidad de antenas, uno o más lector(es) de RFID, y medios de procesamiento capaces de interrogar etiquetas de RFID ubicadas en la proximidad de las antenas y de transmitir información obtenida.

La figura 8 ilustra esquemáticamente un mueble que incorpora módulos pre-cableados.

Tal como se muestra, los módulos pre-cableados 815-1 a 815-n son paneles traseros de un mueble (800) de tipo góndola que comprende columnas montantes verticales 805-1 y 805-2, así como estantes horizontales 810-1 a 810-n.

5 El mueble 800 comprende medios de procesado 820 que tienen una placa madre 825 la cual está conectada al lector de RFID 830, medios de almacenamiento 835 (por ejemplo, una unidad de disco duro, una unidad de estado sólido, memoria *flash*, o similares) y una interfaz de comunicación 840. La placa madre 825 es, por ejemplo, una
10 placa madre de un ordenador personal (PC) convencional. La interfaz de comunicaciones 840 puede ser, por ejemplo, de tipo Ethernet o WiFi. Permite que los medios de procesado 820 reciban información desde un sistema de procesado similar perteneciente a otro mueble y que transmitan información a otro sistema de procesado, en particular a un sistema de procesado perteneciente a otro mueble o a un servidor central.

15 Cada uno de los módulos pre-cableados 815-1 a 815-n comprende una placa de MUX, tal como la descrita en referencia a la figura 7, y una matriz de antenas, comprendiendo cada una de ellas un electrodo de radiación que está conectado a la placa de MUX por medio de una línea de microcinta o una sonda de alimentación según se ha descrito previamente.

20 El lector de RFID 830 está conectado al primer módulo pre-cableado 815-1 el cual está conectado, a su vez, al segundo módulo pre-cableado 815-2 y así sucesivamente, de manera que cada módulo pre-cableado está conectado al módulo pre-cableado vecino.

25 De forma más precisa, un enlace de señales de RF del lector de RFID 830 está conectado al enlace ascendente de señales de RF de la placa de MUX (*RF_up*) del primer módulo pre-cableado (815-1), el enlace descendente de señales de RF de la placa de MUX (*RF_down*) del primer módulo pre-cableado (815-1) está conectado al enlace ascendente de señales de RF de la placa de MUX del segundo módulo pre-cableado (815-2), y así sucesivamente.

30 Asimismo, los enlaces de señales de control del lector de RFID 830 están conectados a los enlaces ascendentes de señales de control de la placa de MUX del primer módulo pre-cableado (815-1), los enlaces descendentes de señales de control de la placa de MUX del primer módulo pre-cableado (815-1) están conectados a los enlaces ascendentes de señales de control de la placa de MUX del segundo módulo (815-2), y así sucesivamente.

35 Las conexiones de RF se establecen preferentemente utilizando cables coaxiales de UHF, mientras que las conexiones de señales de control (y de alimentación) se establecen preferentemente usando cables de cinta. Para establecer dichas conexiones pueden usarse conectores, preferentemente conectores con mecanismo de trabamiento.

40 Según una forma de realización particular, la placa de MUX de un módulo pre-cableado comprende un número de conmutadores bi-estado de UHF igual al número de antenas de parche que comprende el módulo pre-cableado. En esta forma de realización, cada conmutador bi-estado de UHF puede ser controlado por un circuito de retención, por ejemplo, un biestable D. Se recuerda aquí que la entrada (*D*) de un biestable D se copia a su salida (*Q*) en los flancos de subida del reloj (*Clk*), mientras que la señal de reinicialización (*rst*) se usa para fijar su salida al estado lógico cero.

45 Dichos conmutadores bi-estado de UHF y biestables D están conectados en serie tal como se ilustra en la figura 9.

Tal como se muestra, la entrada de cada conmutador bi-estado de UHF está conectada a la salida de un conmutador bi-estado de UHF previo o a *RF_up*, mientras que una de sus salidas está conectada a una antena y la otra salida está conectada a otra antena, a la entrada de un conmutador bi-estado de UHF sucesivo, o a *RF_down*.

50 Por ejemplo, la entrada del primer conmutador bi-estado de UHF 900-1 está conectada a *RF_up* mientras que sus salidas están conectadas a *RF_down* (posición "0") y a la entrada del segundo conmutador bi-estado de UHF 900-2 (posición "1") cuyas salidas están conectadas a la antena 1 (posición "0") y a la entrada del tercer conmutador bi-estado de UHF (posición "1"), no representado. La entrada del conmutador bi-estado de UHF $n^{\text{ésimo}}$ (y último) 900-n
55 está conectada a una salida del conmutador bi-estado de UHF ($n-1$)^{ésimo} (no representado) mientras que sus salidas están conectadas a la antena n-1 y a la antena n (posiciones "0" y "1", respectivamente).

60 El primer conmutador bi-estado de UHF 900-1 está controlado por la salida del primer biestable D 905-1. Asimismo, el segundo conmutador bi-estado de UHF 900-2 está controlado por la salida del segundo biestable D 905-2, y el conmutador bi-estado de UHF $n^{\text{ésimo}}$ 900-n está controlado por la salida del biestable D $n^{\text{ésimo}}$ 905-n.

65 La entrada del primer biestable D 905-1 está conectada a un enlace ascendente de señales de control al que se hace referencia como *Data_in_u*, mientras que su salida está conectada a la entrada del segundo biestable D 905-2. A su vez, la salida del segundo biestable D 905-2 está conectada a la entrada del tercer biestable D (no representado) y así sucesivamente.

Tal como se ha descrito en referencia a la figura 11, la salida del biestable D $n^{\text{ésimo}}$ 905-n está conectada ventajosamente a un enlace descendente de señales de control, al que se hace referencia como *Data_out_u*, permitiendo la gestión dinámica de las antenas.

5 Tal como se ilustra en la figura 9, todos los biestables D 905-1 a 905-n, que constituyen un registro de desplazamiento, comparten una señal de reloj común (*Clk_u*) y una señal de reinicialización común (*rst_u*).

De acuerdo con la disposición de la figura 9, la selección de una antena específica consiste en escribir un parámetro de configuración particular en el registro de desplazamiento constituido por los biestables D de la placa de MUX.

10 Con fines ilustrativos, la selección de la primera antena (antena 1) usando la placa de MUX ilustrada en la figura 9 consiste en fijar el conmutador bi-estado de UHF 900-1 a la posición "1" (para seleccionar su salida conectada a la entrada del biestable 900-2) y el conmutador bi-estado de UHF 900-2 a la posición "0" (para seleccionar la salida conectada a la antena 1). Con ese fin, el valor lógico "10" se escribe en el registro de desplazamiento constituido por los biestables D 905-1 a 905-n según se ilustra en la figura 10.

Después de haber reinicializado los biestables D 905-1 a 905-n gracias a la señal de reinicialización *rst_u*, la salida de cada biestable D se fija a cero. A continuación, se activa la señal de reloj *Clk_u* para copiar la entrada de cada biestable D 900-1 a 900-n a su salida en cada flanco de subida. Por consiguiente, el valor lógico "0" de la señal de control *Data_in_u* (conectada a la entrada del biestable D 900-1) se copia a la salida del biestable D 900-1 en el tiempo t_1 . A continuación, en el tiempo t_2 , el valor lógico "0" de la salida del biestable D 900-1, es decir, de la entrada del biestable D 900-2, se copia a la salida del biestable D 900-2 y el valor lógico "1" de la señal de control *Data_in_u* se copia a la salida del biestable D 900-1. A continuación, la señal de reloj *Clk_u* se congela de manera que los biestables D 900-1 a 900-n no cambian de estado. Consecuentemente, se selecciona la primera antena y la misma se puede usar para emitir y recibir señales.

20 Varias placas de MUX que comprendan los conmutadores bi-estado de UHF y los biestables D ilustrados en la figura 9 se pueden conectar entre sí para aumentar el número de antenas que se puede usar, tal como se describe en referencia a la figura 8. En tal caso, el parámetro de configuración que se debería escribir en el registro de desplazamiento constituido por los biestables D de todas las placas de MUX usadas, se corresponde con la concatenación de los sub-parámetros de configuración asociados a cada placa de MUX.

30 Por ejemplo, si se usan cuatro módulos pre-cableados, que comprenden, cada uno de ellos, cuatro antenas conectadas a una placa de MUX similar a la ilustrada esquemáticamente en la figura 9, y si se va a seleccionar la tercera antena del tercer módulo, entonces el parámetro de configuración que se debería escribir en el registro de desplazamiento es "0xxx0xxx1110xxxx", donde x representa cualquier valor (es decir, el valor lógico "0" o "1"). "0xxx0xxx1110xxxx" representa la concatenación de los sub-parámetros de configuración "0xxx", "0xxx", "1110" y "xxxx" asociados, respectivamente, al primer, al segundo, al tercer y al cuarto módulos.

40 El sub-parámetro de configuración "0xxx" asociado al primer y al segundo módulos significa que los primeros conmutadores bi-estado de UHF de estos módulos se fijan a la posición "0" (para seleccionar la salida del conmutador conectada a *RF_down*, es decir, a *RF_up* del segundo y tercer módulos, respectivamente), no teniendo ningún uso la posición de los otros conmutadores bi-estado de UHF del primer y el segundo módulos.

45 De manera similar, el sub-parámetro de configuración "1110" asociado al tercer módulo significa que el primer, el segundo, y el tercer conmutadores bi-estado de UHF de este módulo se fijan a la posición "1" (para seleccionar la salida del conmutador conectada a la entrada del segundo, del tercer y del cuarto conmutadores bi-estado de UHF, respectivamente), y que el cuarto conmutador bi-estado de UHF del módulo se fija a la posición "0" (para seleccionar la salida del conmutador conectada a la antena correspondiente).

50 El parámetro de configuración "0xxx0xxx1110xxxx" se escribe en el registro de desplazamiento en serie, bit a bit, comenzando desde el bit menos significativo (el bit de más a la derecha) hasta el bit más significativo (el bit de más a la izquierda), es decir, desde "x" hasta "0".

55 Se observa que, puesto que los primeros 5 bits menos significativos (que son iguales a "xxxx") no se usan, el parámetro de configuración "0xxx0xxx1110xxxx" se puede simplificar a "0xxx0xxx1110" (reduciendo el número de ciclos de reloj requeridos para escribir el parámetro de configuración en el registro de desplazamiento).

60 La Tabla 1 que se aporta en el Apéndice ilustra todos los parámetros de configuración para seleccionar una antena en un sistema que comprende cuatro módulos pre-cableados, presentando cada módulo pre-cableado cuatro antenas, donde las placas de MUX de estos módulos pre-cableados son similares a la mostrada en la figura 9. Según este ejemplo, B_j designa el bit $i^{\text{ésimo}}$ del parámetro de configuración, mientras que $A_j, M.k$ designa la selección de la antena $j^{\text{ésima}}$ del módulo pre-cableado $k^{\text{ésimo}}$.

65 En esta realización, la cual resulta particularmente sencilla de implementar y requiere pocas señales de control, la longitud del parámetro de configuración se fija como una función del número de antenas conectadas a un único

lector de RFID.

Tal como se ha mencionado anteriormente, dicha realización permite la gestión dinámica de los módulos pre-cableados y antenas que se usan. De hecho, después de haber inicializado el registro de desplazamiento y de fijar el valor lógico "1" en su entrada, el número de biestables D (correspondiente aquí al número de antenas seleccionables) se determina por el número de flancos de subida de reloj que se cuenta hasta que el valor lógico "1" llega a la salida del último biestable D.

Con ese fin, en cada placa de MUX se implementa ventajosamente un módulo lógico sencillo para transmitir a un lector el valor de salida del último biestable D si no hay ninguna placa de MUX conectada a los enlaces descendentes de la placa de MUX actual, o un valor recibido desde otra placa de MUX si hay conectada una placa de MUX a los enlaces descendentes de la placa de MUX actual. Dicho módulo lógico sencillo se ilustra en la figura 11 la cual representa un ejemplo de una implementación de una placa de MUX basada en la disposición de la figura 9.

Tal como se ilustra, la placa de MUX 320 comprende un multiplexor 380 que tiene una pluralidad de conmutadores bi-estado de UHF y un circuito de control 385 que tiene una pluralidad de biestables D, un inversor (puerta NOT) y memorias intermedias tri-estado (cuya entrada se copia a la salida si la orden de control es "0", y cuya salida se fija a una alta impedancia si la orden de control es "1").

Los enlaces ascendentes de señales de control 345 de la placa de MUX 320 comprenden un enlace para transportar una señal *Ctrl_out_u* la cual se fija al valor lógico "0", un enlace para transportar una señal *Data_in_u* la cual se usa para escribir un parámetro de configuración en el registro de desplazamiento constituido por los biestables D, un enlace para transportar una señal de reloj *Clk_u*, un enlace para transportar una señal de reinicialización *rst_u*, y un enlace para transportar una señal *Data_out_u* para transferir el valor de salida del último biestable D o un valor recibido desde otra placa de MUX.

De manera similar, los enlaces descendentes de señales de control 350 de la placa de MUX 320 comprenden un enlace para transportar una señal *Ctrl_in_d*, un enlace para transportar una señal *Data_out_d*, un enlace para transportar una señal *Clk_d*, un enlace para transportar una señal *rst_d*, y un enlace para transportar una señal *Data_in_d*.

Los enlaces ascendentes de señales de control 345 se conectarán a un lector de RFID o a una placa de MUX conectada (de manera directa o indirecta) a un lector de RFID, mientras que los enlaces descendentes de señales de control 350 se conectarán a una placa de MUX la cual se conecta a un lector de RFID por medio de la placa de MUX 320 (es decir, una placa de MUX conectada directa o indirectamente a los enlaces descendentes de la placa de MUX 320).

Cuando la placa de MUX 320 se conecta a otra placa de MUX 320' que se va a conectar a un lector de RFID por medio de la placa de MUX 320, los enlaces portadores de las señales *Ctrl_in_d*, *Data_out_d*, *Clk_d*, *rst_d*, y *Data_in_d* de la placa de MUX 320 se conectan a los enlaces portadores de las señales *Ctrl_out_u'*, *Data_in_u'*, *Clk_u'*, *rst_u'*, y *Data_out_u'* de la placa de MUX 320', respectivamente.

Tal como se ilustra, los enlaces portadores de las señales *Clk_d* y *rst_d* se conectan a los enlaces portadores de las señales *Clk_u* y *rst_u*, respectivamente, por medio de memorias intermedias tri-estado controladas por la señal *Ctrl_in_d*. Por consiguiente, los enlaces portadores de las señales *Clk_d* y *rst_d* se conectan a los enlaces portadores de las señales *Clk_u* y *rst_u*, respectivamente, solo si la placa de MUX 320 se conecta a otra placa de MUX que se va a conectar a un lector de RFID por medio de la placa de MUX 320 (es decir, una placa de MUX conectada directa o indirectamente a los enlaces descendentes de la placa de MUX 320).

De forma similar, la señal *Ctrl_in_d* controla dos memorias intermedias tri-estado cuyas entradas están conectadas a la salida del último biestable D y al enlace portador de la señal *Data_in_d*, respectivamente, de manera que la señal *Data_out_u* se corresponde con la salida del último biestable D si la placa de MUX 320 no está conectada a otra placa de MUX que se va a conectar a un lector de RFID por medio de la placa de MUX 320 y, en cualquier otro caso, se corresponde con la señal *Data_in_d*.

Asimismo, la salida del último biestable D se conecta al enlace portador de la señal *Data_out_d* por medio de una memoria intermedia tri-estado controlada por *Ctrl_in_d*, de manera que la salida del último biestable D se conecta al enlace portador de *Data_out_d* únicamente si la placa de MUX 320 se conecta a otra placa de MUX que se vaya a conectar a un lector de RFID por medio de la placa de MUX 320.

Para simplificar la instalación de estantes que incorporan la invención, la configuración del sistema, en particular para determinar el número de antenas conectadas a un lector de RFID, se puede llevar a cabo dinámicamente.

La figura 12 ilustra un ejemplo de un algoritmo para determinar el número de antenas que se puede seleccionar individualmente desde un conjunto de módulos pre-cableados que comprenden placas de MUX, tales como la

descrita en referencia a la figura 11.

Tal como se muestra, una primera etapa (etapa 1200) consiste en reinicializar todos los biestables D (de todas las placas de MUX) usados para controlar los conmutadores bi-estado de UHF fijando la señal de reinicialización al valor lógico "1", e inicializando el valor de *NB_ant*, que representa el número de antenas, a cero.

Seguidamente, la señal *Data_in_u* que se aplica al primer biestable D del primer módulo pre-cableado conectado al aparato que lleva a cabo las etapas del algoritmo mostrado en la figura 12 (típicamente un lector de RFID) se fija a uno (etapa 1205). La señal de reloj *Clk_u* se activa (en caso de que no estuviera activada).

A continuación, se realiza una prueba para detectar los flancos de subida de la señal de reloj (etapa 1210). Si se detecta un flanco de subida de la señal de reloj, el valor de *NB_ant* se incrementa en uno (etapa 1215).

Paralelamente, se lleva a cabo otra prueba para determinar si la señal *Data_out_u* es igual o no al valor lógico "1" (etapa 1220). Si la señal *Data_out_u* es igual al valor lógico "1", el proceso se detiene, siendo el número de antenas (o por lo menos de biestables D que se pueden usar para seleccionar antenas) igual al valor de *Nb_ant*. Opcionalmente, si se conoce el número de antenas por cada módulo pre-cableado, y este es igual para todos los módulos pre-cableados, se puede determinar el número *Nb_mod* de módulos pre-cableados dividiendo el valor de *Nb_ant* por el número *n* de antenas en cada módulo pre-cableado (etapa 1225).

Se observa que un algoritmo de este tipo se puede ejecutar periódicamente para comprobar la configuración del sistema, permitiendo añadir y/o eliminar dinámicamente módulos pre-cableados.

Por consiguiente, se pueden ensamblar o modificar fácilmente muebles que comprendan módulos pre-cableados que incorporen una infraestructura de RFID, sin interferir con sus medios de procesado.

Volviendo a la figura 8, la información referente al mueble, tal como el número de módulos pre-cableados y el número de antenas (es decir, el número de electrodos de radiación), se puede almacenar en medios de almacenamiento 835 para su posterior uso.

Cuando los medios de procesado 820 tienen que interrogar a etiquetas de RFID ubicadas en la proximidad de un electrodo de radiación (es decir, una antena), este último se identifica de acuerdo con un índice al cual está asociado. Seguidamente, las placas de MUX se configuran escribiendo un parámetro de configuración sobre la base de dicho índice, tal como se ha descrito anteriormente, para conectar el electrodo de radiación seleccionado al lector de RFID, de manera que este último puede interrogar a las etiquetas de RFID de una manera convencional. Los datos de lectura se almacenan preferentemente en medios de almacenamiento 835 antes de ser transmitidos a otros medios de procesado, tales como un servidor central que ejecute una ERP (Planificación de Recursos Empresariales) o aplicaciones similares.

Naturalmente, con el fin de satisfacer los requisitos locales y específicos, aquellos versados en la materia pueden aplicar en la solución antes descrita muchas modificaciones y alteraciones, quedando incluidas todas ellas, sin embargo, dentro del alcance de protección de la invención que definen las siguientes reivindicaciones.

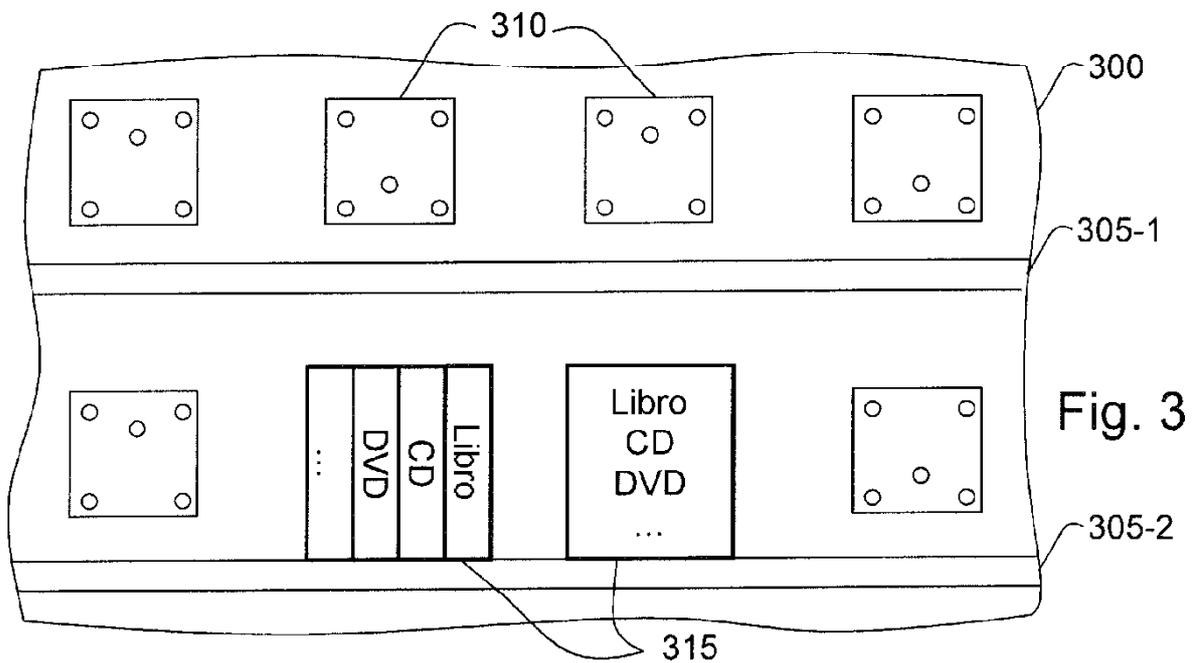
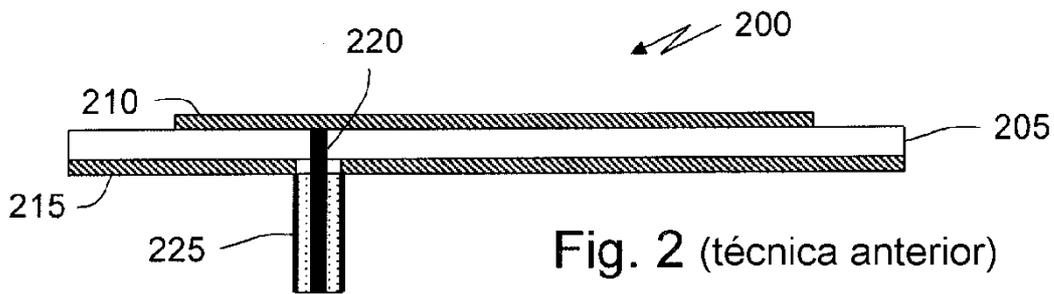
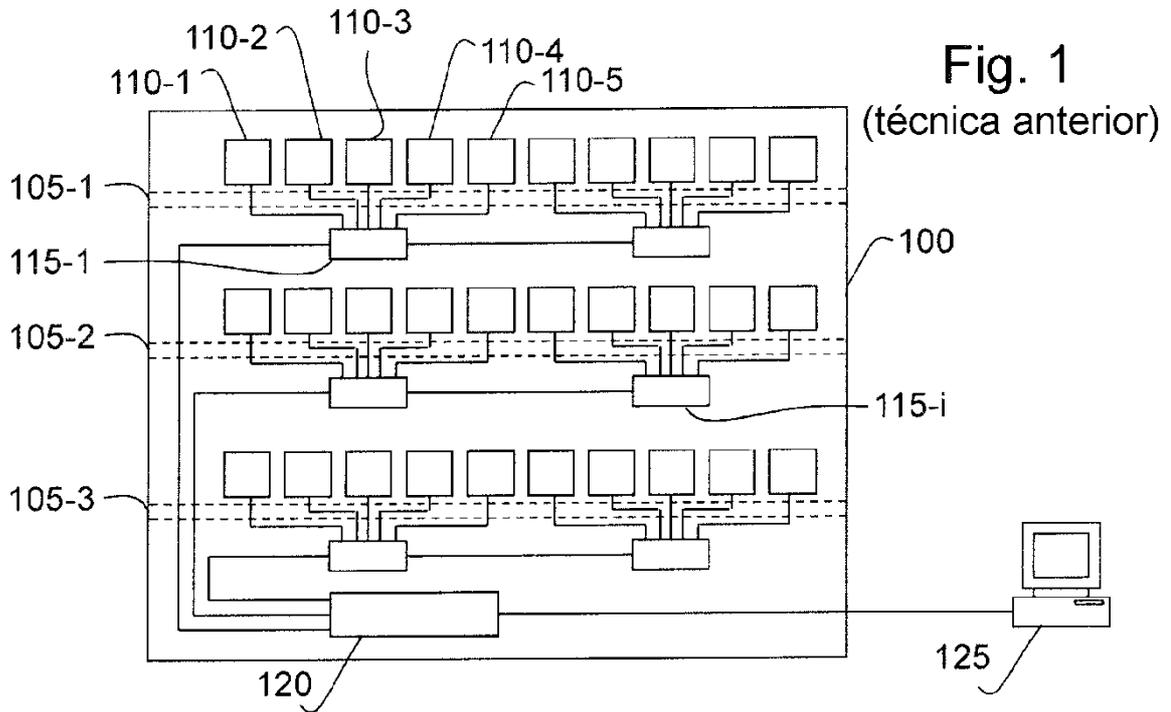
Apéndice

B ₁₅	B ₁₄	B ₁₃	B ₁₂	B ₁₁	B ₁₀	B ₉	B ₈	B ₇	B ₆	B ₅	B ₄	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	Selección
1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A.1, M.1
1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A.2, M.1
1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A.3, M.1
1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A.4, M.1
0	x	x	x	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A.1, M.2
0	x	x	x	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A.2, M.2
0	x	x	x	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	A.3, M.2
0	x	x	x	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	A.4, M.2
0	x	x	x	0	x	x	x	1	0	x	x	x	x	x	x	A.1, M.3
0	x	x	x	0	x	x	x	1	1	0	x	x	x	x	x	A.2, M.3
0	x	x	x	0	x	x	x	1	1	1	0	x	x	x	x	A.3, M.3
0	x	x	x	0	x	x	x	1	1	1	1	x	x	x	x	A.4, M.3
0	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	1	0	x	x	A.1, M.4
0	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	1	1	0	x	A.2, M.4
0	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	1	1	1	0	A.3, M.4
0	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	1	1	1	1	A.4, M.4

Tabla 1

REIVINDICACIONES

- 5 1. Estructura para una antena de parche, que comprende un electrodo de radiación (310), un electrodo de tierra (300), y una línea de microcinta rígida (330), formando cada uno de los electrodos y la línea de microcinta rígida una placa conductora estratificada, comprendiendo además la estructura unos medios de fijación (365) realizados a partir de un material eléctricamente conductor, y por lo menos dos espaciadores dieléctricos (370, 375), estando uno de dichos por lo menos dos espaciadores dieléctricos dispuesto entre un primer par de las tres placas estratificadas, y estando el otro de dichos por lo menos dos espaciadores dieléctricos dispuesto entre un segundo par de las tres placas estratificadas, diferente del primer par, de manera que cada placa estratificada de las tres placas estratificadas esté separada de las otras dos placas estratificadas, caracterizada por que los medios de fijación afianzan las tres placas estratificadas y dichos por lo menos dos espaciadores, y los medios de fijación conectan eléctricamente el electrodo de radiación a la línea de microcinta rígida, quedando aislado el electrodo de tierra con respecto a los medios de fijación.
- 15 2. Estructura según la reivindicación 1, en la que el electrodo de tierra está situado entre la capa de radiación y la línea de microcinta rígida.
- 20 3. Estructura según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el electrodo de tierra está realizado a partir de una hoja metálica perteneciente a un mueble.
- 25 4. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los medios de fijación comprenden por lo menos un remache.
- 30 5. Estructura según la reivindicación 4, en la que el remache está realizado por lo menos parcialmente a partir de aluminio.
- 35 6. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el electrodo de radiación y/o la línea de microcinta rígida está/están realizado/realizados a partir de un material no magnético eléctricamente conductor.
- 40 7. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que por lo menos uno de dichos por lo menos dos espaciadores se extiende a través del electrodo de tierra para aislar el electrodo de tierra de los medios de fijación.
- 45 8. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos por lo menos dos espaciadores están dimensionados como una función de la impedancia característica solicitada de una línea de transmisión formada por la línea de microcinta rígida y los medios de fijación.
- 50 9. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que por lo menos uno de dichos por lo menos dos espaciadores están realizados a partir de nailon.
- 55 10. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende unos segundos medios de fijación (355) y por lo menos un tercer espaciador (360) que coopera con los segundos medios de fijación para afianzar los electrodos de radiación y de tierra independientemente de la línea de microcinta rígida.
- 60 11. Estructura según la reivindicación 10, en la que el tercer espaciador se extiende a través del electrodo de tierra para aislar el electrodo de tierra de los medios de fijación.
12. Estructura según la reivindicación 7 o la reivindicación 9, en la que un espaciador que se extiende a través del electrodo de tierra comprende un orificio para recibir unos medios de fijación.
13. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que todos los espaciadores dispuestos entre los electrodos presentan el mismo espesor.
14. Antena de parche que presenta la estructura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
15. Mueble que comprende por lo menos una antena de parche que presenta la estructura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
16. Uso de por lo menos una antena de parche que presenta la estructura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en muebles, para obtener información almacenada en unas etiquetas de identificación por radiofrecuencia situadas en la proximidad de dicha por lo menos una antena de parche.



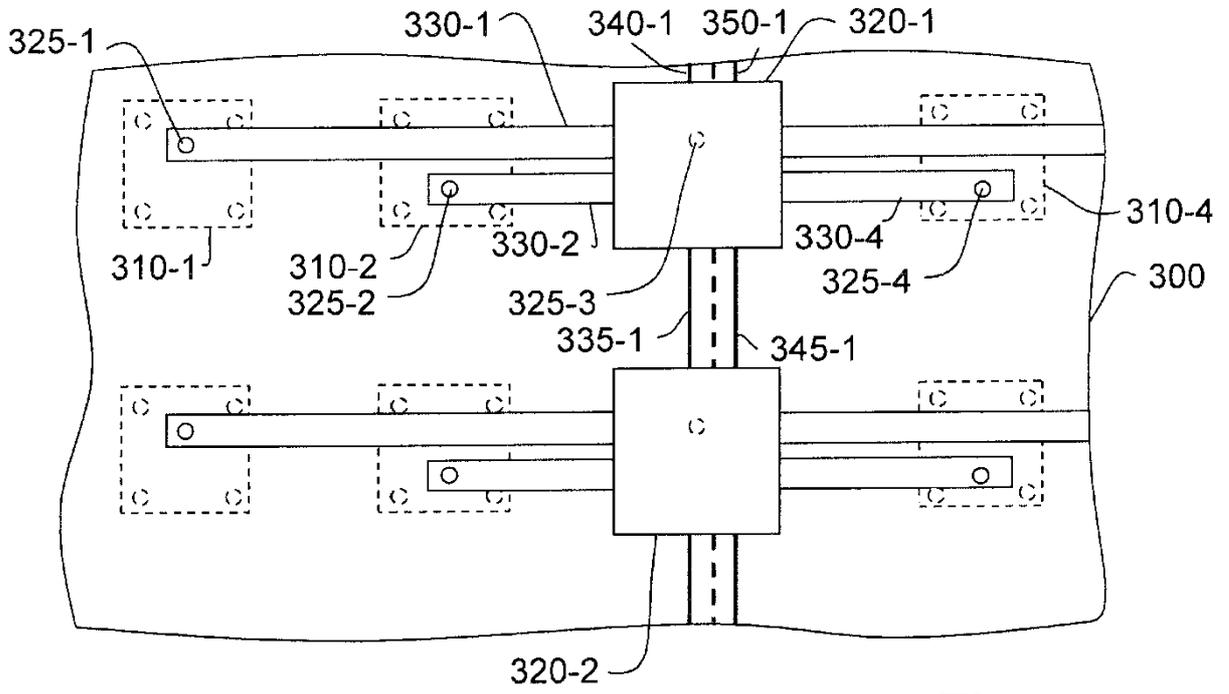


Fig. 4

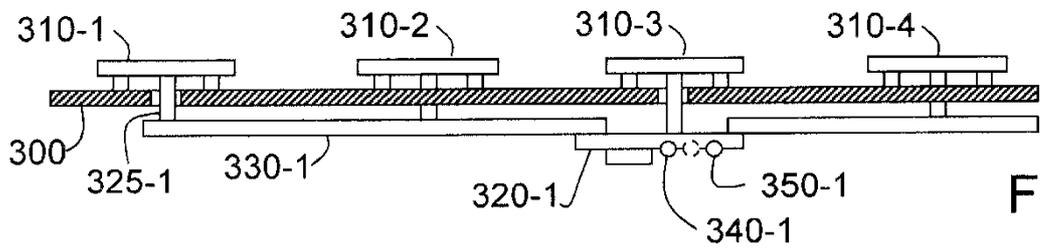


Fig. 5

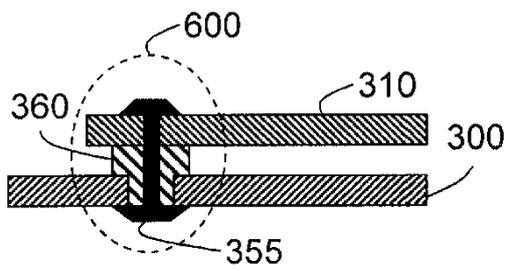


Fig. 6a

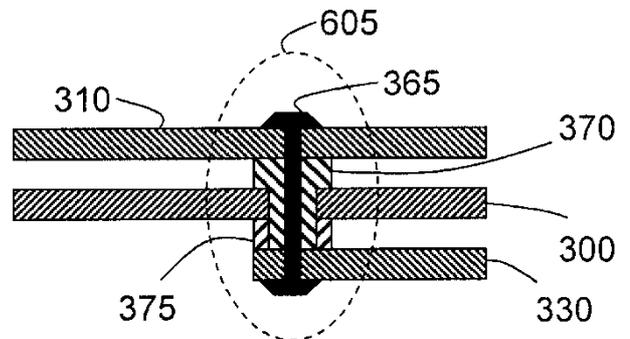


Fig. 6b

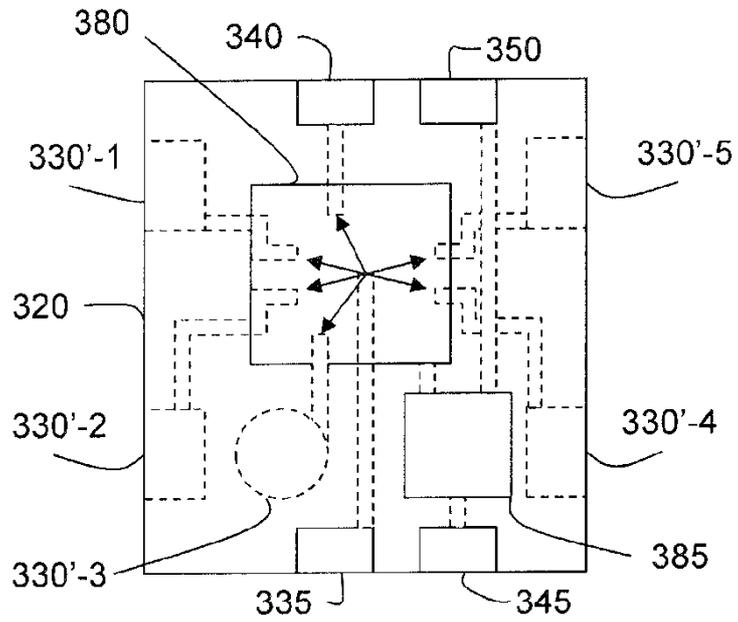


Fig. 7

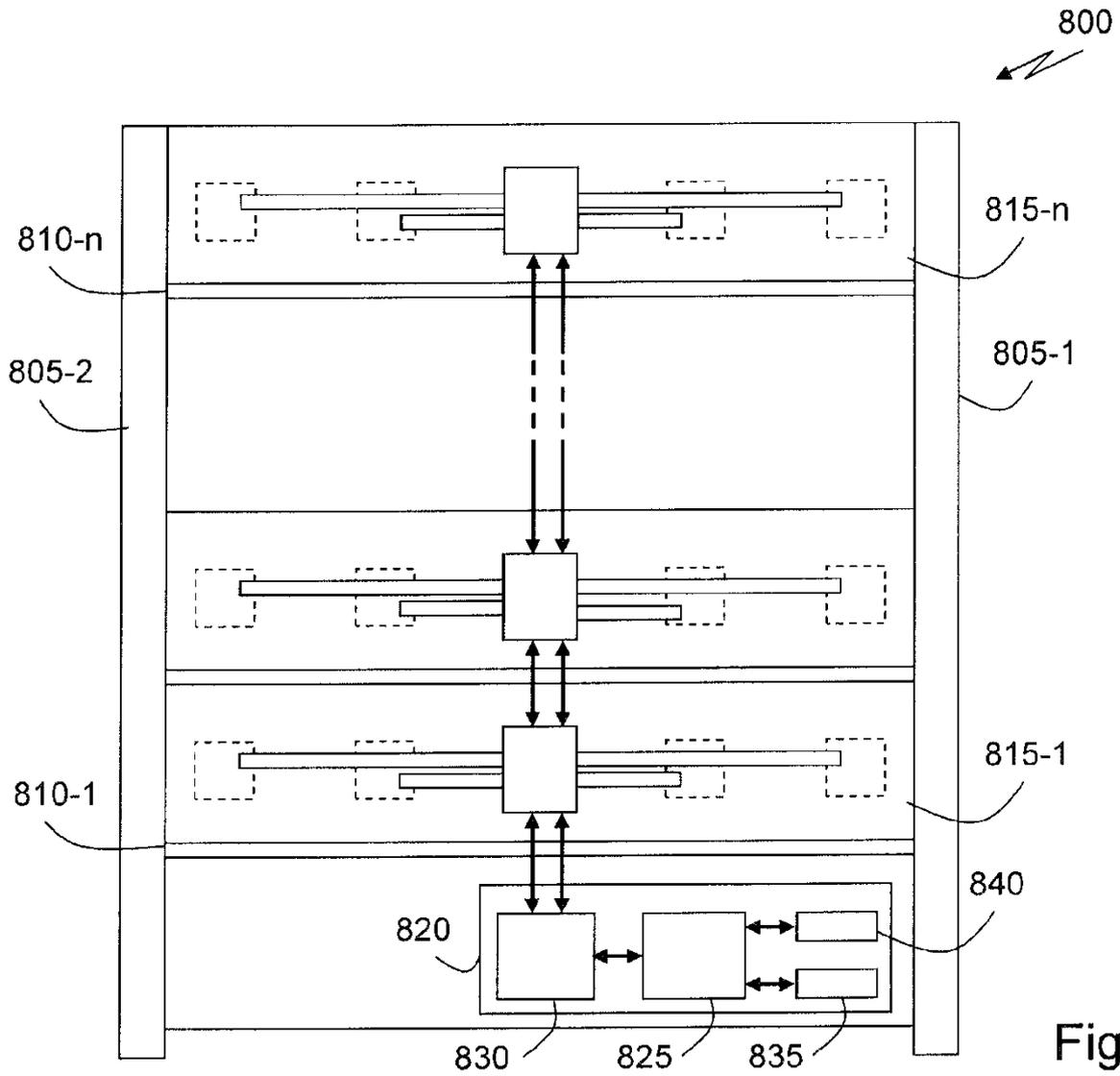


Fig. 8

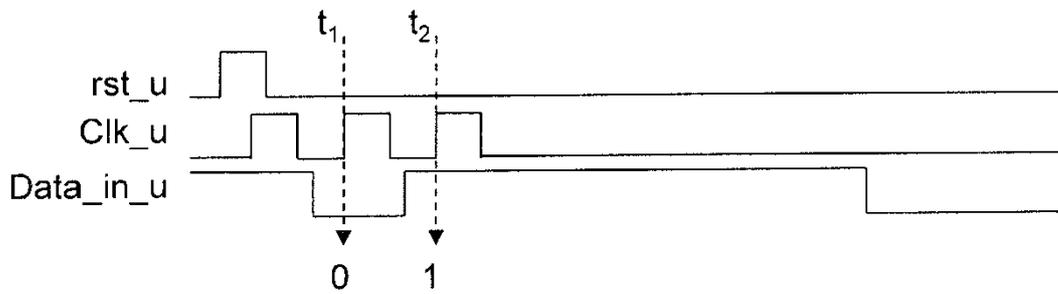
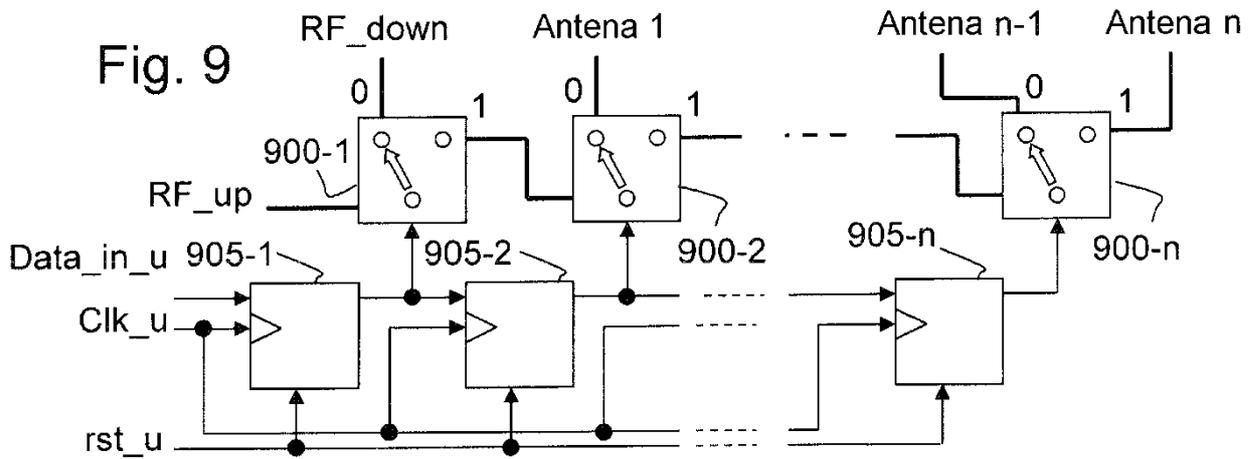
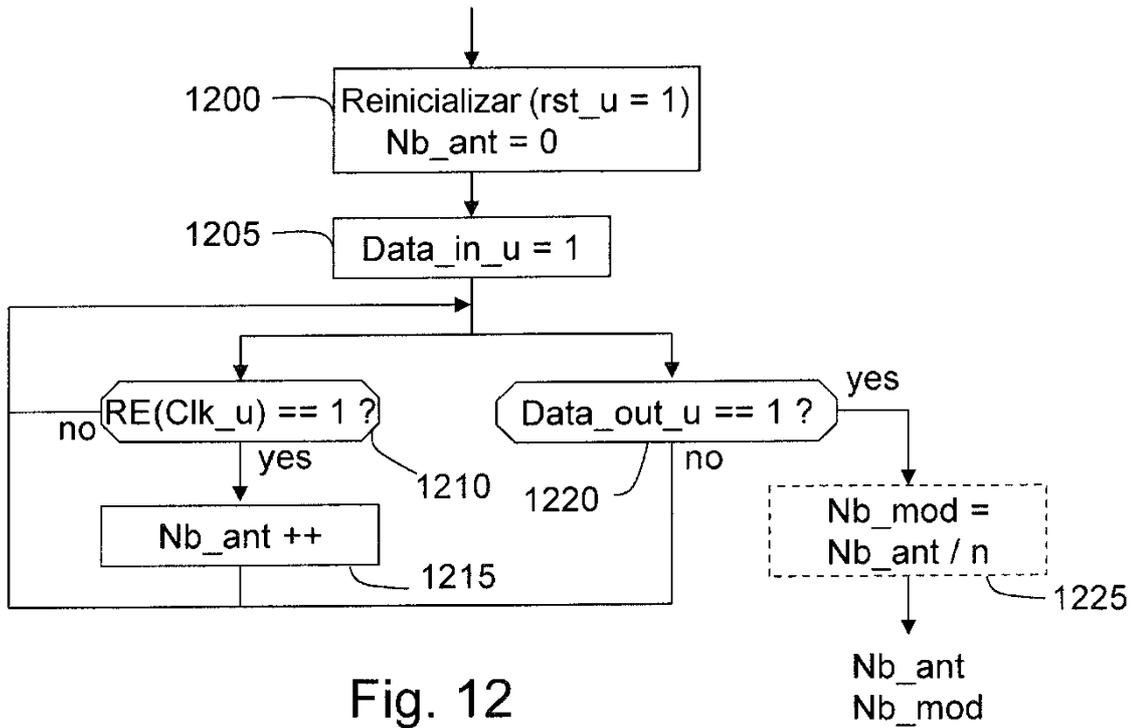


Fig. 10



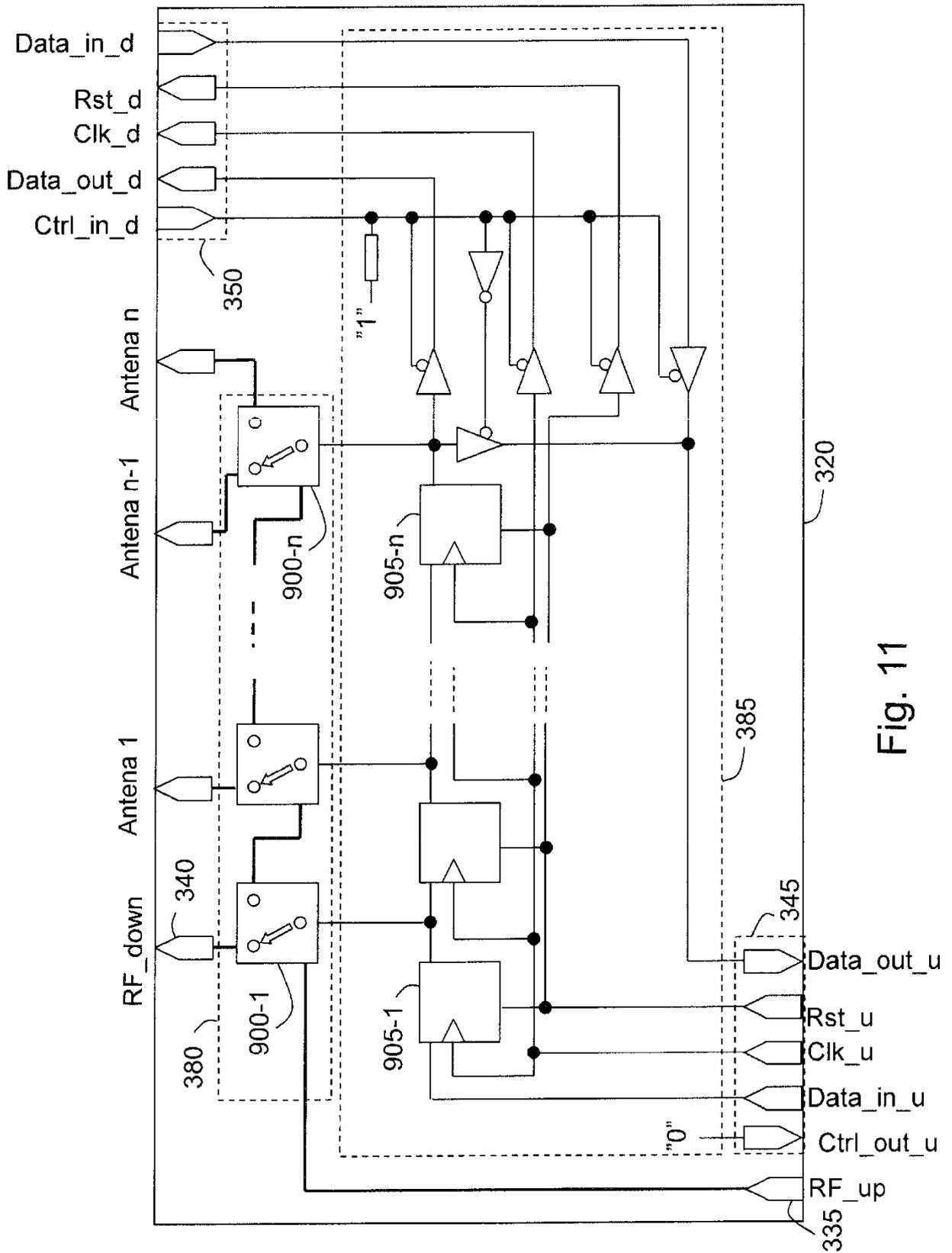


Fig. 11