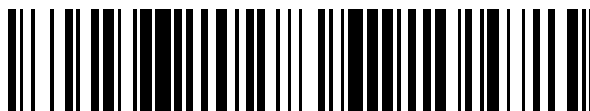


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 738**

51 Int. Cl.:

G06K 7/00 (2006.01)

G06K 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2011** **E 11306546 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016** **EP 2597594**

54 Título: **Antenas de parche que incorporan un módulo precableado para mobiliario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
10.05.2017

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 2 611 738 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

Antenas de parche que incorporan un módulo precableado para mobiliario.

La presente invención se refiere, de manera general, a sistemas de RFID y, de forma más específica, a un módulo precableado para mobiliario, en particular para mobiliario de minoristas, que comprende antenas de parche y medios para seleccionar y acceder a una antena. De acuerdo con la invención, varios módulos precableados se pueden combinar entre sí para incrementar, en particular, el número de antenas que se puede usar. La estructura de las antenas de parche incorporadas dentro de los módulos precableados comprende medios de fijación para conectar eléctricamente un electrodo de radiación a una línea de microcinta (*microstrip*) y para fijar electrodos y líneas de microcinta.

Gracias al bajo coste de las etiquetas de RFID (etiquetas de Identificación por Radiofrecuencia) pasivas, se usan sistemas de RFID en muchas aplicaciones diferentes entre las que se incluyen, particularmente, aplicaciones para minoristas destinadas a la gestión de inventarios. En tales aplicaciones, un lector de RFID que comprende una antena interroga a etiquetas de RFID situadas en las proximidades de la antena del lector.

La clase de información que devuelve una etiqueta de RFID depende del tipo de dicha etiqueta. No obstante, en relación con aplicaciones para minoristas, los datos que se leen en una etiqueta de RFID se refieren, en general, a la identificación del artículo asociado a la etiqueta de RFID. Dicha identificación puede comprender un identificador del artículo, una descripción del artículo, un identificador del fabricante del artículo, y similares. Una de las ventajas principales del uso de la tecnología de RFID con respecto a otras tecnologías, tales como la tecnología de códigos de barras, se sitúa en su capacidad de interrogar simultáneamente a varias etiquetas que pueden no estar localizadas en la línea de visión directa del lector.

No obstante, aunque el uso de etiquetas de RFID puede presentar numerosas ventajas con respecto a tecnologías tradicionales, siguen quedando algunos inconvenientes. En particular, los lectores de RFID son generalmente caros, y el alcance de las comunicaciones que permite una comunicación entre un lector y una etiqueta de RFID de bajo coste presenta limitaciones.

Para hacer frente a dichos problemas, varias antenas se conectan en general a un lector de RFID individual por medio de un multiplexor el cual se usa para seleccionar la antena que va a ser utilizada. Las antenas usadas para aplicaciones para minoristas son típicamente antenas de parche, es decir, antenas resonantes planas para enlaces inalámbricos de microondas, de banda estrecha, que requieren una cobertura semiesférica. Se usan normalmente como elementos de una matriz. Debe indicarse que la mayoría de aplicaciones para minoristas se basa en etiquetas de RFID de UHF (*Frecuencia Ultra Alta*) cuya frecuencia de la señal está comprendida entre 860 y 960 MHz.

La figura 1 ilustra esquemáticamente 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. Tal como se muestra, el panel trasero 100 incluye una infraestructura de RFID. De forma más precisa, el panel trasero 100 comprende varias matrices de antenas, estando asociada cada matriz de antenas a un multiplexor que permite la selección de una antena de la matriz. Por ejemplo, cada una de entre las antenas 110-1 a 110-5 está conectada al multiplexor 115-1. De manera similar, tal como se muestra, se conectan antenas al multiplexor 115-I.

Los propios multiplexores a los cuales se conectan antenas, por ejemplo, los multiplexores 115-1 y 115-I, están conectados a otro multiplexor 120. A su vez, el multiplexor 120 está conectado a un ordenador 125, por ejemplo, un ordenador personal. Por consiguiente, el ordenador 125 puede seleccionar y activar una antena entre todas las antenas del panel trasero 100 mediante el control de los trayectos establecidos por los multiplexores. La activación de una antena permite que se lean etiquetas electrónicas situadas en sus proximidades. Con fines ilustrativos, la activación de la antena 110-3 permite acceder a la información almacenada en las etiquetas electrónicas fijadas a los artículos situados delante de la antena 110-3 (delante del panel trasero 100) en el estante horizontal 105-1.

Según se ha mencionado anteriormente, a la vista de las ventajas que proporcionan con respecto a otras antenas, por ejemplo, en términos de peso, coste, y facilidad de integración, las antenas de parche se usan normalmente 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). Se usa un pin de alimentación o sonda de alimentación (220) conectado al electrodo de radiación de antena, con el fin de alimentar la señal de radiofrecuencia (RF) que se va a emitir y/o de recibir una señal de RF. La señal de RF recibida o la señal de RF a emitir se transmite entre la antena y un lector (no representado), gracias a una línea de alimentación 225, por ejemplo, un cable coaxial.

Típicamente, las antenas y los multiplexores se encolan, se atornillan, o se fijan a través de medios equivalentes, en el panel trasero. Las conexiones eléctricas entre las antenas y los multiplexores se establecen generalmente mediante cables, por ejemplo, cables coaxiales, adaptados para transportar señales de RF recibidas desde etiquetas electrónicas a través de las antenas. Por consiguiente, cuando se va a instalar mobiliario para minoristas que

incorpora una infraestructura de RFID, resulta necesaria la conexión de cables para establecer enlaces eléctricos, lo cual consume mucho tiempo y es una fuente potencial de problemas.

5 Para reducir el tiempo que se requiere para instalar dicho tipo de mobiliario, en una placa de circuito impreso (PCB) individual se pueden proporcionar matrices de antenas con un multiplexor. Por consiguiente, en una implementación se este tipo, 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 7.806.333 que constituye el preámbulo de la reivindicación 1, divulga un sistema para el seguimiento de etiquetas de RFID, con un lector que tiene una pluralidad de antenas de bucle que están posicionadas de tal manera que partes de por lo menos dos antenas de bucle se solapan físicamente entre sí, y están aproximadamente en el mismo plano.

15 La patente US n.º 5.821.902 divulga una antena de microcinta de dipolo plegado, que comprende una línea de alimentación que tiene elementos de circuito de microcinta impresos en una superficie superior de un panel laminado. La antena comprende además un elemento de dipolo de microcinta plegado impreso en la superficie inferior del panel laminado y un plano de tierra. El dipolo plegado y el plano de tierra están separados por un espaciador de espuma.

20 La solicitud de patente US n.º 2005/0206568 divulga 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. Al menos una parte de la segunda antena de parche actúa como plano de tierra para la primera antena de parche.

25 Es un objetivo genérico de la invención paliar los inconvenientes de la técnica anterior según se ha descrito previamente en la presente memoria.

30 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un módulo precableado para mobiliario, de acuerdo con la reivindicación 1. El módulo precableado comprende por lo menos una placa conductora, por lo menos una placa de multiplexor, y una pluralidad de antenas, comprendiendo cada antena un electrodo de radiación y una línea de microcinta rígida, de manera que un electrodo de tierra de cada una de entre las antenas es dicha por lo menos una placa conductora, formando cada uno de los electrodos y la línea de microcinta de cada antena una placa conductora estratificada, comprendiendo además cada antena medios de fijación y aislamiento para fijar las tres placas estratificadas y para conectar eléctricamente el electrodo de radiación a la línea de microcinta rígida, estando aislado el electrodo de tierra con respecto al electrodo de radiación y a la línea de microcinta rígida, estando conectada eléctricamente la línea de microcinta rígida de cada una de entre las antenas a la placa de multiplexor.

40 El módulo precableado de acuerdo con la invención permite reducir el riesgo de establecimiento de malas conexiones eléctricas cuando se instala un mueble que comprende un módulo precableado del tipo mencionado, así como reducir el tiempo requerido para esta instalación. Por otra parte, el uso de varios módulos precableados de formas y tamaños diferentes, de acuerdo con la invención, posibilita realizar diferentes tipos de mobiliario. Gracias a sus formas simples, la fabricación de los electrodos de radiación y de las líneas de microcinta es sencilla, con una pérdida limitada de material. Los módulos precableados de la invención son módulos universales en el sentido de que no son específicos, en particular desde la perspectiva de su forma y su funcionalidad.

45 De acuerdo con una forma de realización particular, dicha por lo menos una placa conductora está situada entre la capa de radiación y la línea de microcinta rígida de cada una de entre las antenas. Dicha por lo menos una placa conductora está realizada con lámina metálica perteneciente a un mueble. Por lo tanto, la estructura de las antenas incorporadas en el módulo precableado de la invención, permite fabricar módulos precableados con un grosor reducido. La fabricación de los paneles traseros usados como electrodos de tierra sigue siendo sencilla.

50 El electrodo de radiación y/o la línea de microcinta rígida de por lo menos una de las antenas, está/están realizado/realizados, preferentemente, a partir de 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 rígidas se pueden realizar a partir de material reciclable, en particular a partir de material reciclable utilizado para fabricar mobiliario.

60 Según todavía una forma de realización particular, la placa de multiplexor comprende un dispositivo de multiplexor que permite la selección de, como máximo, uno de los electrodos de radiación de las antenas, para conectar, como máximo, uno de los electrodos de radiación de las antenas a un conector de señales.

65 El dispositivo multiplexor está configurado ventajosamente para permitir la selección de, como máximo, uno de los electrodos de radiación de las antenas o de un segundo conector de señales, denominándose al conector de señales primer conector de señales, con el fin de conectar, como máximo, uno de los electrodos de radiación de las antenas o el segundo conector de señales al primer conector de señales. Por consiguiente, se pueden conectar en cascada varios módulos precableados.

Todavía en una forma de realización particular, la placa de multiplexor comprende además un primer y segundo conectores de señales de control, estando conectados el primer y el segundo conectores de señales de control entre sí y al dispositivo multiplexor, para posibilitar que el dispositivo multiplexor sea controlado por una señal de control recibida desde el primer conector de señales de control.

La placa de multiplexor comprende además, preferentemente, un circuito de control que es operativo para controlar el dispositivo multiplexor como respuesta a la señal de control, comprendiendo ventajosamente el circuito de control medios para transmitir un elemento de información referente al número de antenas seleccionables por el dispositivo multiplexor.

En una forma de realización particular, el tamaño del módulo precableado es sustancialmente el mismo que el de un módulo de mobiliario estándar equivalente, de manera que se pueden ensamblar y/o modificar fácilmente muebles en concordancia con requisitos de funcionalidad de RFID específicos.

Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar un mueble que comprende por lo menos un módulo precableado según se ha descrito previamente.

El mueble comprende ventajosamente una pluralidad de módulos precableados tal como se ha descrito previamente, comprendiendo además el mueble un lector, comprendiendo el lector medios para acceder a datos de una etiqueta electrónica situada en las proximidades del electrodo de radiación de una de las antenas, estando conectado el lector a un módulo precableado individual de entre la pluralidad de módulos precableados. El mueble comprende preferentemente medios de procesamiento conectados al lector, comprendiendo los medios de procesamiento medios de comunicación para transmitir datos de una etiqueta electrónica situada en las proximidades del electrodo de radiación de una de las antenas, a un aparato externo.

Por lo tanto, el mueble según la invención puede acceder a y transmitir autónomamente elementos de información obtenidos de las etiquetas de RFID situadas en las proximidades de las antenas del mueble.

El mueble comprende ventajosamente medios de almacenamiento para almacenar datos de una etiqueta electrónica situada en las proximidades del electrodo de radiación de una de las antenas.

Se pondrán de manifiesto otras ventajas de la presente invención para aquellos versados en la materia, tras examinar los dibujos y la descripción detallada. Se pretende que cualesquiera ventajas adicionales queden incorporadas 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;

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

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;

la figura 4 representa esquemáticamente una vista posterior parcial de la góndola que se muestra parcialmente en la figura 3;

la figura 5 representa esquemáticamente una vista superior parcial de la góndola que se muestra parcialmente en la figura 3, e 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;

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 precableados, de acuerdo con la invención;

la figura 9 ilustra un ejemplo de una arquitectura de placa de MUX para seleccionar una antena en un módulo precableado;

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

la figura 11 ilustra un ejemplo de una placa de MUX de un módulo precableado, sobre la base de la arquitectura ilustrada en la figura 9; y,

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 precableados que comprenden placas de MUX, tales como la representada en la figura 11.

Según la invención, se proporcionan módulos precableados que comprenden antenas de parche que están adaptadas particularmente para mobiliario, tal como góndolas.

Según una forma de realización particular, la invención se refiere a antenas de parche destinadas a 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 tiene como objetivo obtener automáticamente un inventario en tiempo real de los artículos ubicados en el mobiliario.

Las antenas de parche incorporadas en módulos precableados de la invención están diseñadas para minimizar la cantidad de cableado y el número de conectores de UHF.

Para reducir los costes, para facilitar la implementación del sistema de RFID, y para optimizar la densidad de antenas, partes del mobiliario se usan como elementos de las antenas de parche. De forma más precisa, partes del mobiliario que comprenden partes del sistema de RFID se preconfiguran como módulos con el fin de reducir el número de conexiones, en particular conexiones para señales de RF y de control, cuando el mobiliario para minoristas se vaya a instalar en unas instalaciones de minoristas.

Cabe señalar que el posicionamiento de antenas de parche, líneas de alimentación relacionadas, y otros componentes electrónicos requeridos en el mobiliario, depende típicamente, en particular, del tipo de mobiliario a instalar y del tipo y tamaño de los artículos que se van a presentar en el mobiliario. Por consiguiente, se determina que los módulos preconfigurados presenten el mayor grado posible de capacidad de reutilización.

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 posterior del panel trasero. El panel trasero, realizado a partir de un material conductor, tal como lámina 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 usarse 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.

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

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.

Según se ilustra, delante del panel trasero 300 son visibles varios electrodos de radiación, a los que se hace referencia, de forma genérica, con el numeral 310. De acuerdo con el ejemplo aportado, cada electrodo de radiación está fijado por medio de 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 hay fijadas etiquetas electrónicas.

La figura 4 representa esquemáticamente una vista posterior parcial de la góndola que se muestra parcialmente en la figura 3. Tal como se ilustra, se dispone de sistemas multiplexores, a los que se hace referencia como placas de MUX, 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, respectivamente, 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. Cabe señalar que la posición de una sonda de alimentación con respecto al electrodo de radiación correspondiente se establece en 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 (lo cual permite que dos líneas de microcinta rígidas, paralelas, enlacen una placa de MUX con dos electrodos de radiación, tal como se ilustra).

Cada placa de MUX comprende un multiplexor que permite la selección de, como máximo, una antena, con el fin de conectar el electrodo de radiación seleccionado a un enlace ascendente de señales de radiofrecuencia (*RF_up*) o de conectar el enlace ascendente de señales de radiofrecuencia a un enlace descendente de señales de radiofrecuencia (*RF_down*) para 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.

En la presente memoria, se considera que una señal ascendente, desde la perspectiva de una placa de MUX particular, hace referencia a un enlace establecido entre la placa de MUX particular y un lector al que está conectada dicha placa (directa o indirectamente), mientras que una señal descendente hace referencia a un enlace establecido entre la placa de MUX particular y otra placa de MUX que está conectada, de manera directa o indirecta, a un lector por medio de la placa de MUX particular.

Cada placa de MUX se controla por medio de señales de control que permiten seleccionar una antena dada, es decir, un electrodo de radiación dado. Según se ilustra, las señales de control se transmiten desde una placa de MUX a su vecina. Por ejemplo, las señales de control recibidas desde 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.

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

En caso necesario, la placa de MUX puede estar alimentada (tal como se ilustra con líneas discontinuas que conectan las placas de MUX).

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

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

Con fines ilustrativos, los electrodos de radiación se pueden realizar con aluminio, acero inoxidable austenítico, latón, cobre o, de manera más general, 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 grosor de un milímetro.

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

Las líneas de microcinta rígidas se pueden realizar también con aluminio, acero inoxidable austenítico, latón, cobre, o, de manera 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 grosor puede ser de 1 milímetro. Típicamente, su longitud está situada 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. Según se ilustra, las líneas de microcinta se afianzan únicamente por medio de conexiones eléctricas y mecánicas con placas de MUX y por medios de fijación que se usan también para proporcionar conexiones eléctricas con electrodos de radiación. En ciertos 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 una distancia predeterminada. Dichos espaciadores se pueden extender, de manera parcial o total, en el volumen formado entre el panel trasero y la línea de microcinta.

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

Según una forma de realización particular, se utilizan dos tipos de medios de fijación para fijar un electrodo de radiación a una lámina metálica que se usa 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 lámina 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 lámina metálica, y para establecer una conexión eléctrica entre el electrodo de radiación y la línea de microcinta. Según el ejemplo que se ilustra, 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 situados verticalmente, de forma aproximada, a uno o dos tercios de la altura del electrodo de radiación. La ubicación vertical se determina para

mantener la distancia entre dos líneas de microcinta paralelas a un valor suficientemente elevado, con el fin de evitar el acoplamiento de las líneas aunque respetando la adaptación de impedancias (entre líneas de microcinta y electrodos de radiación).

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 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. Este se puede realizar con nailon.

Tal como se muestra en la figura 6a, para fijar de forma segura el electrodo de radiación 310 al panel trasero 300 se usa un remache de cierre a presión con clic 355, por ejemplo, un remache de cierre a presión con clic, de nailon, que presenta una cabeza con un diámetro de aproximadamente 8 milímetros y un cuerpo con un diámetro de aproximadamente 3 milímetros. Con este fin, en los electrodos se taladran 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 con el fin de proporcionar entre ellos una distancia predeterminada, por ejemplo, dos milímetros. El espaciador puede ser una arandela sencilla o una arandela que tenga un reborde con vistas a mejorar la estabilidad (en tal 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 material conductor, por ejemplo, con 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 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, con el fin de constituir 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 que se aporta, 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 (siendo el diámetro de la cabeza mayor que el diámetro del cuerpo).

El remache 365 discurre de manera que atraviesa los electrodos 300 y 310, y la línea de microcinta 330 a través de orificios alineados. Según 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 taladrado en el panel trasero 300 es mayor con el fin de 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. Según la forma de realización que se ilustra, el espaciador 370 comprende un reborde que coopera con el orificio taladrado en el panel trasero 300 con vistas a mejorar la estabilidad. El reborde del espaciador 370 se puede extender, parcial o totalmente, en el volumen formado entre el panel trasero 300 y el electrodo de radiación (excepto los orificios para 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 grosor de la arandela dieléctrica 375 determina la distancia (por ejemplo, 2 mm) entre el panel trasero 300 y la línea de microcinta 330.

Ventajosamente, los espaciadores 370 y 375 presentan unas dimensiones que están en 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 lámina metálica, y para establecer una conexión eléctrica entre el electrodo de radiación y la línea de microcinta.

El remache 365 se ensambla preferentemente en el lado de las líneas de microcinta por razones de estética (al situarse los electrodos de radiación en el lado frontal del panel trasero, los mismos son visibles cuando el mueble correspondiente está siendo utilizado, al contrario que las líneas de microcinta).

Los espaciadores utilizados en los medios de conexión del primer y del segundo tipo comprenden, de forma ventajosa, orificios que reciben medios de conexión para fijar 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 tienen como objetivo proporcionar una conexión eléctrica entre los electrodos de radiación y las líneas de microcinta, fijar mecánicamente los electrodos de radiación y las líneas de microcinta a los paneles traseros, y 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 en calidad de medios de conexión, particularmente remaches de aluminio, aporta ventajas, tales como tamaños reducidos, costes reducidos, y facilidad de montaje.

Cabe señalar que, aunque en los ejemplos ilustrados hay posicionado un electrodo de tierra entre electrodos de radiación y líneas de microcinta, 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 que se proporcionan se refieren principalmente a una góndola y a paneles traseros, la invención se aplica igualmente a otras partes y tipos de mobiliario, 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 electrodos de radiación y líneas de microcinta.

La figura 7 ilustra esquemáticamente un ejemplo de una placa de MUX 320 destinada a seleccionar una antena de una matriz de antenas. Según se muestra, la placa de MUX 320 comprende patrones de isletas de conexión 330'-1 a 330'-5 destinados a 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 a *RF_down* 340, tal como sugieren las seis flechas que unen un punto conectado al patrón de isletas de conexión 335 con puntos conectados a los otros patrones de isletas de conexión y a *RF_down* 340. El multiplexor 380 es controlado por el circuito de control 385.

Según se ilustra en el ejemplo ofrecido, la placa de MUX 320 comprende un circuito de control 385 que recibe señales de control provenientes de enlaces ascendentes de señales de control 345. Las señales de control recibidas son transmitidas a enlaces descendentes de señales de control 350 (después de que se hayan modificado, en caso necesario, en el circuito de control 385).

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

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

Cabe señalar que las señales de control se pueden generar en el lector de RFID que esté siendo utilizado 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 un ejemplo de implementación de placa de MUX 320 haciendo referencia a las figuras 9 a 12.

Una placa de MUX, las antenas seleccionables correspondientes y los elementos asociados, se pueden configurar como módulos precableados, para facilitar el ensamblaje de mobiliario que incorpore una infraestructura de RFID. De hecho, el mobiliario para minoristas se realiza generalmente mediante el ensamblaje de 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 precableados de dimensiones normalizadas, que incorporen elementos de RFID, para montarse fácilmente en el mobiliario. Los módulos precableados comprenden por lo menos una placa conductora, típicamente una lámina metálica, usada como electrodo de tierra. Dicha placa conductora es, por ejemplo, un panel trasero ferromagnético de tamaño estándar, tal como una lámina 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 precableados, tales como paneles traseros, se pueden montar en yuxtaposición. En tal caso, preferentemente se establecen conexiones entre módulos, con el fin de aumentar el tamaño de la zona en la que pueden leerse etiquetas de RFID sin incrementar la complejidad en el control de las operaciones de lectura. En otras palabras, pueden disponerse módulos de manera que se incremente el número de electrodos de radiación al mismo tiempo que se utiliza un controlador principal.

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

La figura 8 ilustra esquemáticamente un mueble que incorpora módulos precableados.

Según se muestra, los módulos precableados 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.

Cabe señalar que, aun cuando los módulos precableados 815-1 a 815-n de la figura 8 tienen una forma similar, los mismos pueden presentar formas y/o tamaños diferentes.

El mueble 800 comprende medios de procesado 820 que disponen de 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 comunicaciones 840. La placa madre 825 es, por ejemplo, una placa madre de un ordenador personal (PC) estándar. La interfaz de comunicaciones 840 puede ser, por ejemplo, de tipo Ethernet o WiFi. La misma permite que los medios de procesado 820 reciban información proveniente de 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.

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

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

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 precableado (815-1), el enlace descendente de señales de RF de la placa de MUX (*RF_down*) del primer módulo precableado (815-1) está conectado al enlace ascendente de señales de RF de la placa de MUX del segundo módulo precableado (815-2), y así sucesivamente.

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 precableado (815-1), los enlaces descendentes de señales de control de la placa de MUX del primer módulo precableado (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.

Preferentemente, las conexiones de RF se establecen mediante el uso de cables coaxiales de UHF, mientras que las conexiones de señales de control (y de alimentación) se establecen, de manera preferente, usando cables de cinta. Para establecer dichas conexiones se pueden utilizar conectores, preferentemente conectores con mecanismo de trabamiento.

Según una forma de realización particular, la placa de MUX de un módulo precableado comprende un número de conmutadores biestado de UHF que es igual al número de antenas de parche comprendido en el módulo precableado. En esta forma de realización, cada conmutador biestado de UHF se puede controlar mediante un circuito de retención, por ejemplo, un biestable D. Cabe recordar en este caso que la entrada (*D*) de un biestable D se copia a su salida (*Q*) en los flancos de subida del reloj (*Clock*), mientras que la señal de reinicialización (*rst*) se usa para fijar su salida al estado lógico cero.

Dichos conmutadores biestado de UHF y biestables D están conectados en serie según se ilustra en la figura 9.

Tal como se muestra, la entrada de cada conmutador biestado de UHF está conectada a la salida de un conmutador biestado 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 biestado de UHF sucesivo, o a *RF_down*.

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

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

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.

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

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.

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

Después de se hayan 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. Seguidamente, la señal de reloj *Clk_u* se activa 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 instante de tiempo t_1 . A continuación, en el instante de 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.

Se pueden conectar entre sí varias placas de MUX que comprendan los conmutadores biestado de UHF y los biestables D ilustrados en la figura 9, con el fin de incrementar el número de antenas que puede ser utilizado, 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 subparámetros de configuración asociados a cada placa de MUX.

Por ejemplo, si se usan cuatro módulos precableados, 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 subparámetros de configuración "0xxx", "0xxx", "1110" y "xxxx" asociados, respectivamente, al primer, segundo, tercer y cuarto módulos.

El subparámetro de configuración "0xxx" asociado al primer y al segundo módulos, significa que los primeros conmutadores biestado 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 ninguna utilidad la posición de los otros conmutadores biestado de UHF del primer y el segundo módulos.

De manera similar, el subparámetro de configuración "1110" asociado al tercer módulo significa que el primer, el segundo, y el tercer conmutadores biestado de UHF de este módulo se fijan a la posición "1" (con vistas a seleccionar la salida del conmutador conectada a la entrada del segundo, del tercer y del cuarto conmutadores biestado de UHF, respectivamente), y que el cuarto conmutador biestado de UHF del módulo se fija a la posición "0" (con vistas a seleccionar la salida del conmutador conectada a la antena correspondiente).

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".

- 5 Se observa que, debido a que los primeros 5 bits menos significativos (que son iguales a "xxxxx") no se utilizan, el parámetro de configuración "0xxx0xxx1110xxxx" se puede simplificar a "0xxx0xxx1110" (lo cual reduce el número de ciclos de reloj que se requiere para escribir el parámetro de configuración en el registro de desplazamiento).

10 La Tabla 1 incluida en el Apéndice ilustra la totalidad de los parámetros de configuración destinados a seleccionar una antena en un sistema que comprende cuatro módulos precableados, teniendo cada módulo precableado cuatro antenas, donde las placas de MUX de estos módulos precableados son similares a la correspondiente que se muestra en la figura 9. De acuerdo con este ejemplo, B_i 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 precableado $k^{\text{ésimo}}$.

- 15 En esta realización, cuya implementación resulta particularmente sencilla y que requiere pocas señales de control, la longitud del parámetro de configuración se fija en función del número de antenas conectadas a un lector de RFID individual.

20 Según se ha mencionado anteriormente, una forma de realización del tipo citado permite una gestión dinámica de los módulos precableados y de las antenas que se utilizan. De hecho, después de que se hay inicializado el registro de desplazamiento, y de que se haya fijado el valor lógico "1" en su entrada, el número de biestables D (correspondiente, en este caso, al número de antenas seleccionables) se determina mediante el número de flancos de subida de reloj que se cuenta hasta que el valor lógico "1" alcanza la salida del último biestable D.

- 25 Con ese fin, en cada placa de MUX se implementa, de forma ventajosa, una unidad lógica sencilla 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. Una unidad lógica sencilla del tipo mencionado 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.

30 Según se ilustra, la placa de MUX 320 comprende un multiplexor 380 que tiene una pluralidad de conmutadores biestado 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 impedancia alta si la orden de control es "1").

35 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* con el fin de transferir el valor de salida del último biestable D o un valor recibido desde otra placa de MUX.

40 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*.

45 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 está conectada 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).

50 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.

55 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 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 (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 está conectada 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 precableados que comprenden placas de MUX, tales como la correspondiente que se ha descrito en referencia a la figura 11.

Según 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 biestado de UHF fijando la señal de reinicialización al valor lógico "1", e inicializando a cero el valor de *NB_ant*, que representa el número de antenas.

Seguidamente, la señal *Data_in_u* que se aplica al primer biestable D del primer módulo precableado 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 lleva a cabo 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*. De manera opcional, si se conoce el número de antenas por cada módulo precableado, y este es igual para todos los módulos precableados, se puede determinar el número *Nb_mod* de módulos precableados dividiendo el valor de *Nb_ant* por el número *n* de antenas en cada módulo precableado (etapa 1225).

Cabe señalar que un algoritmo de este tipo se puede ejecutar periódicamente con el fin de comprobar la configuración del sistema, permitiendo la adición y/o eliminación dinámica de módulos precableados.

Por consiguiente, se pueden ensamblar o modificar fácilmente muebles que comprendan módulos precableados que incorporen una infraestructura de RFID, sin alterar sus medios de procesado.

Volviendo a la figura 8, la información referente al mueble, tal como el número de módulos precableados 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 situadas en las proximidades 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 estándar. Preferentemente, los datos de lectura se almacenan 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 requisitos locales y específicos, los expertos ordinarios 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

Tabla 1

B₁₅	B₁₄	B₁₃	B₁₂	B₁₁	B₁₀	B₉	B₈	B₇	B₆	B₅	B₄	B₃	B₂	B₁	B₀	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

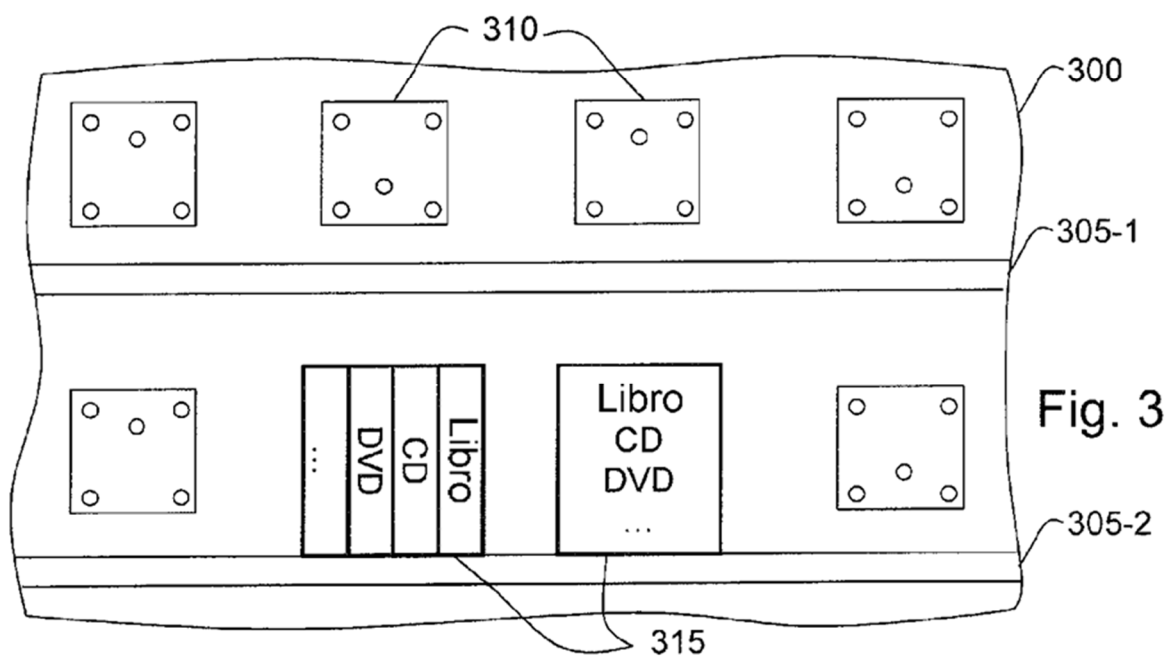
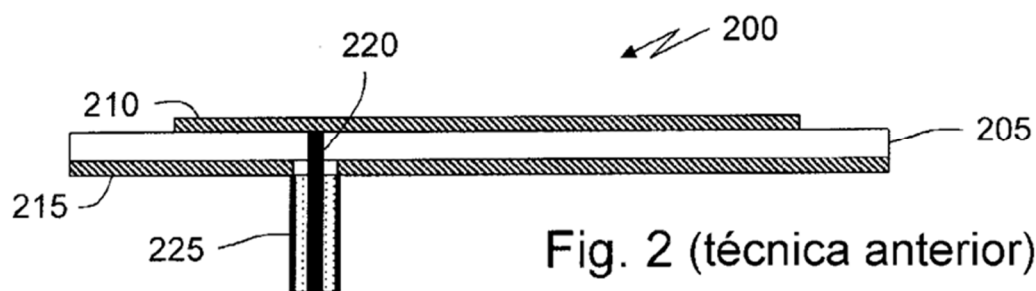
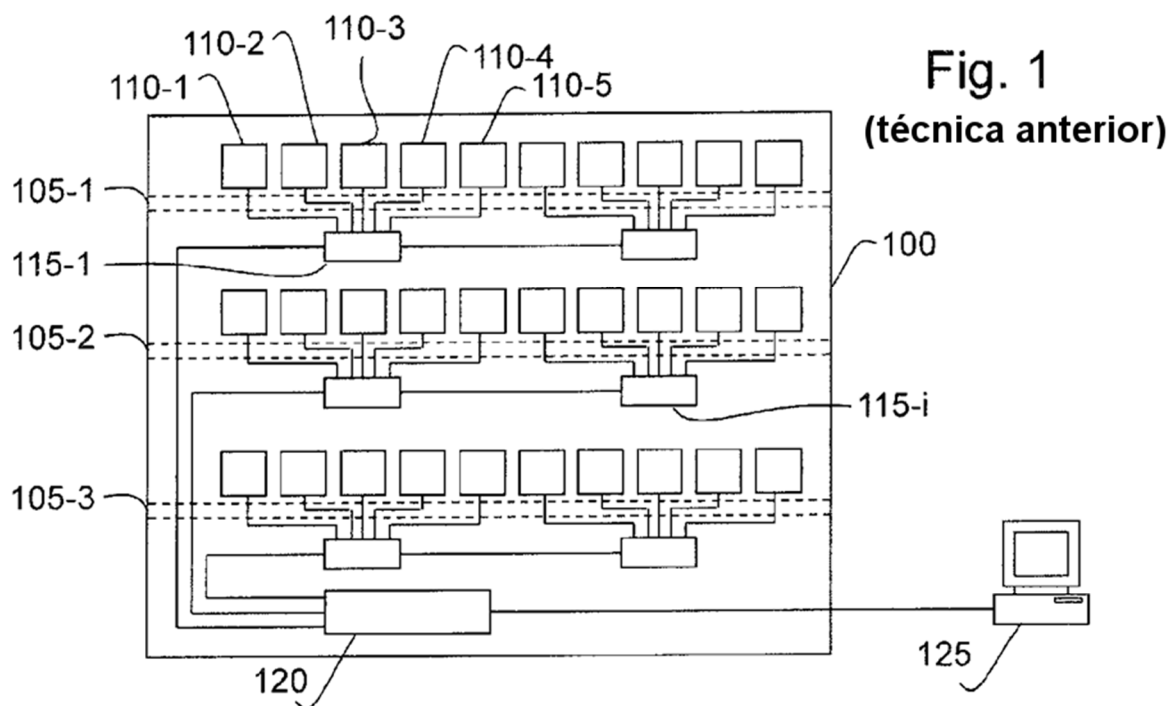
REIVINDICACIONES

1. Módulo precableado adaptado para mobiliario, comprendiendo el módulo precableado una pluralidad de antenas de parche y por lo menos una placa de multiplexor (320-1),
5 comprendiendo además el módulo precableado por lo menos una placa conductora (300), comprendiendo cada una de entre la pluralidad de antenas de parche un electrodo de radiación (310), una línea de microcinta rígida (330) y un electrodo de tierra;
10 siendo el electrodo de tierra de cada una de entre la antena de parche dicha por lo menos una placa conductora, caracterizado por que
15 cada uno de entre el electrodo de radiación, el electrodo de tierra y la línea de microcinta de cada antena de parche forma una placa conductora estratificada;
cada antena de parche además comprende unos medios de fijación y aislamiento (365, 370, 375) para fijar las tres placas estratificadas y para conectar eléctricamente el electrodo de radiación a la línea de microcinta rígida;
20 el electrodo de tierra está aislado con respecto al electrodo de radiación y a la línea de microcinta rígida;
la línea de microcinta rígida de cada una de entre las antenas de parche está conectada eléctricamente a la placa de multiplexor; y
25 dicha por lo menos una placa conductora está realizada a partir de lámina metálica perteneciente a un mueble.
2. Módulo precableado según la reivindicación 1, en el que dicha por lo menos una placa conductora está situada entre la capa de radiación y la línea de microcinta rígida de cada una de entre las antenas de parche.
- 30 3. Módulo precableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el electrodo de radiación y/o la línea de microcinta rígida de por lo menos una de las antenas de parche está/están realizada(s) a partir de material no magnético eléctricamente conductor.
- 35 4. Módulo precableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa de multiplexor comprende un dispositivo multiplexor (380) que permite la selección de como máximo uno de entre los electrodos de radiación de las antenas de parche, con el fin de conectar como máximo uno de los electrodos de radiación de las antenas de parche a un conector de señales (335-1).
- 40 5. Módulo precableado según la reivindicación 4, en el que el dispositivo multiplexor está configurado para permitir la selección de como máximo uno de los electrodos de radiación de las antenas de parche o de un segundo conector de señales (340), siendo el conector de señales denominado primer conector de señales, para conectar como máximo uno de los electrodos de radiación de las antenas de parche o el segundo conector de señales al primer conector de señales.
- 45 6. Módulo precableado según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que la placa de multiplexor además comprende un primer y segundo conectores de señales de control, estando el primer y segundo conectores de señales de control conectados entre sí y al dispositivo multiplexor para posibilitar que el dispositivo multiplexor sea controlado por una señal de control recibida desde el primer conector de señales de control.
- 50 7. Módulo precableado según la reivindicación 6, en el que la placa de multiplexor además comprende un circuito de control (385) que es operativo para controlar el dispositivo multiplexor como respuesta a la señal de control.
8. Módulo precableado según la reivindicación 7, en el que el circuito de control comprende unos medios para transmitir un elemento de información referente al número de antenas de parche seleccionables por el dispositivo multiplexor.
55
9. Módulo precableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo el tamaño del módulo precableado sustancialmente el mismo que el de un módulo de mobiliario estándar equivalente.
- 60 10. Mueble (800) que comprende por lo menos un módulo precableado (815-1, 815-n) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
11. Mueble según la reivindicación 10, que comprende una pluralidad de módulos precableados según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo el mueble además un lector (830), comprendiendo el lector unos medios para acceder a datos de una etiqueta electrónica situada en las proximidades del electrodo de radiación de una de
65

las antenas de parche, estando el lector conectado a un módulo precableado individual de entre la pluralidad de módulos precableados.

5 12. Mueble según la reivindicación 11, que además comprende unos medios de procesado (825, 840) conectados al lector, comprendiendo los medios de procesado, unos medios de comunicación para transmitir datos de una etiqueta electrónica situada en las proximidades del electrodo de radiación de una de las antenas de parche a un aparato externo.

10 13. Mueble según la reivindicación 11 y la reivindicación 12, que además comprende unos medios de almacenamiento (835) para almacenar datos de una etiqueta electrónica situada en las proximidades del electrodo de radiación de una de las antenas de parche.



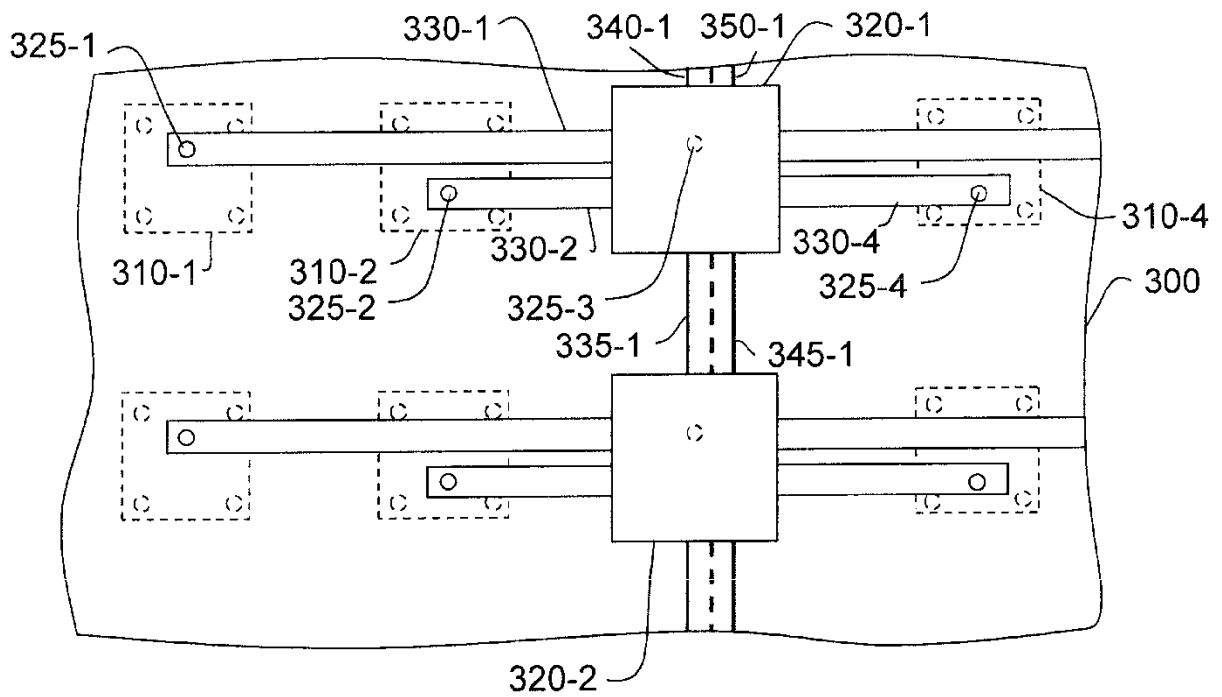


Fig. 4

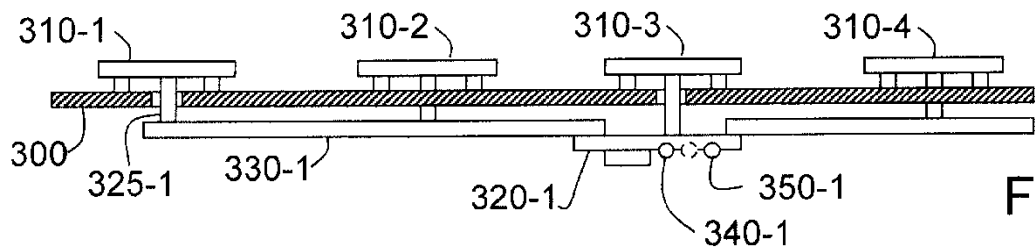


Fig. 5

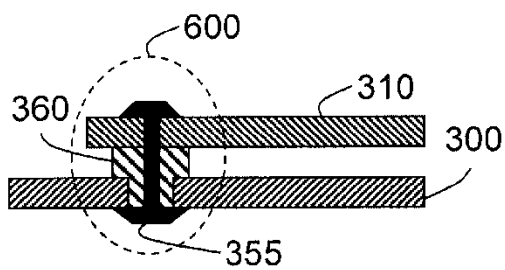


Fig. 6a

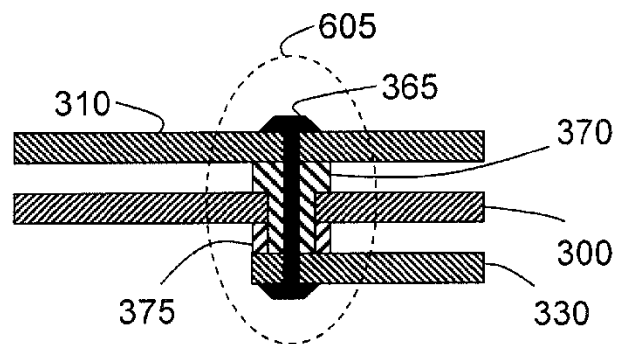
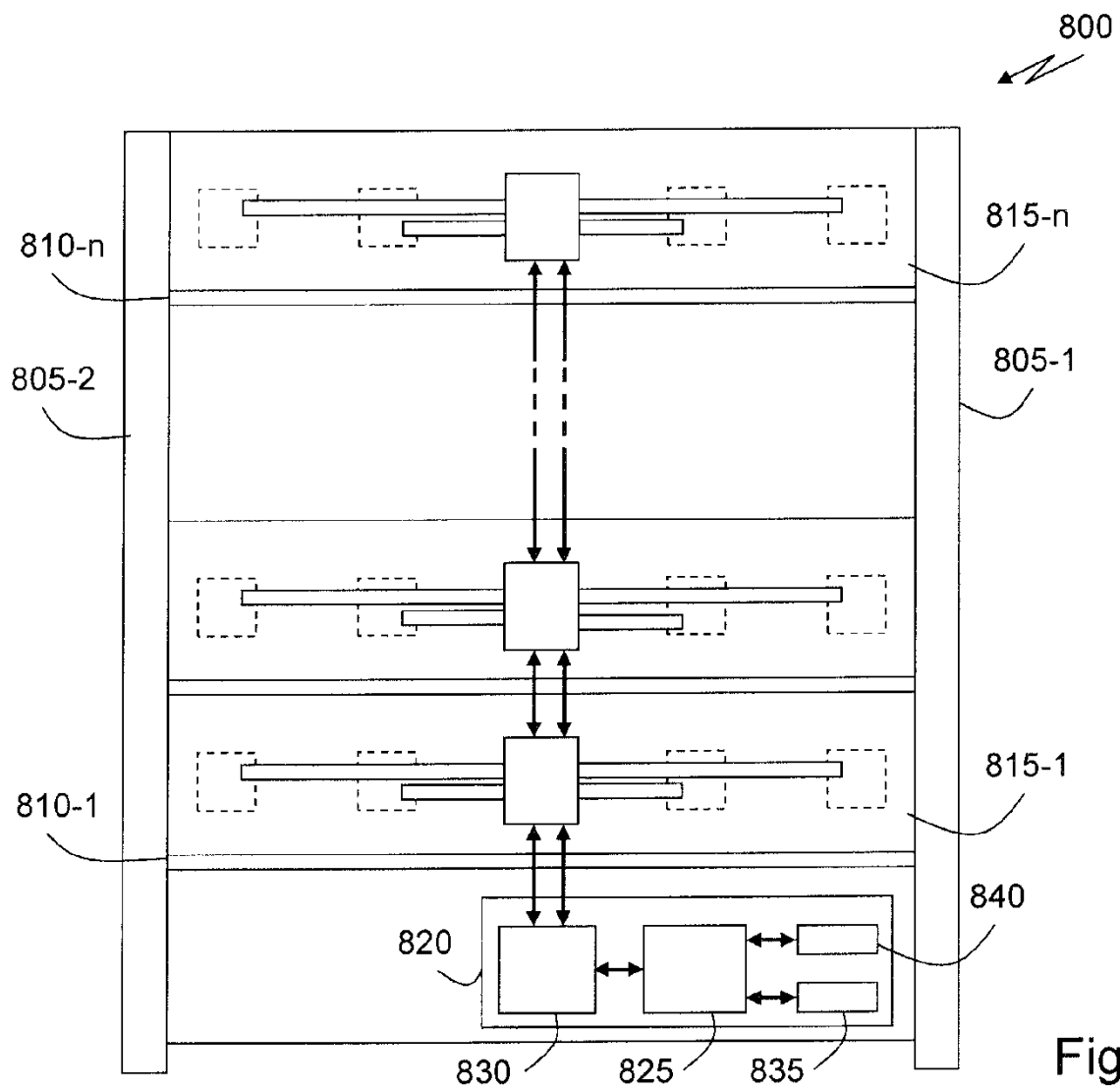
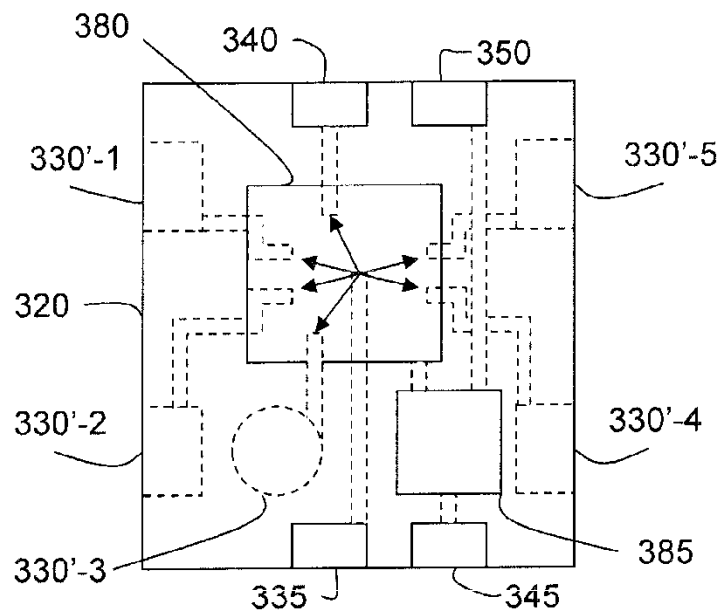


Fig. 6b



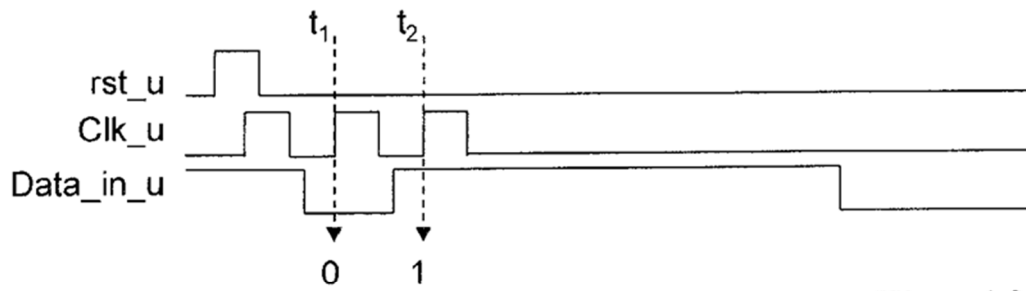
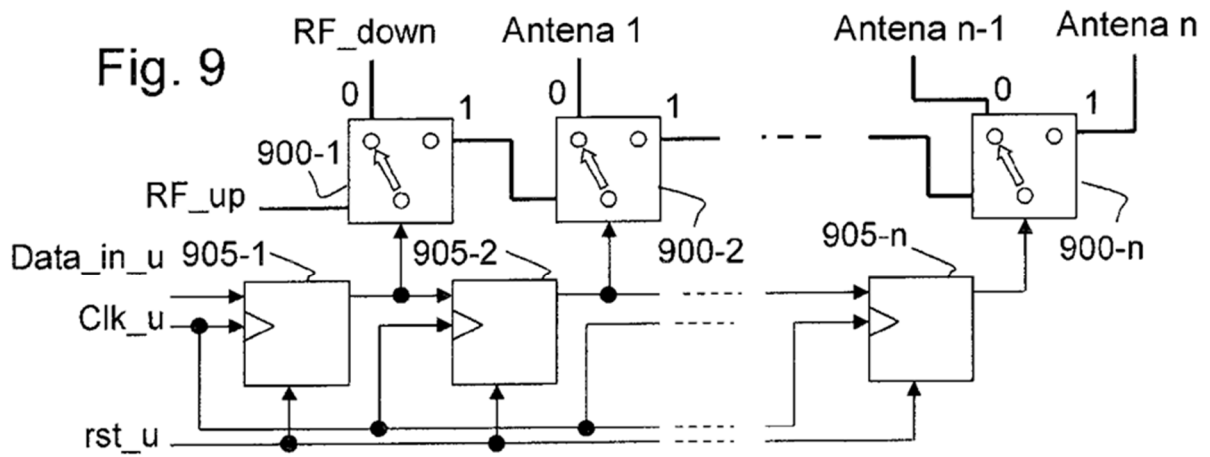


Fig. 10

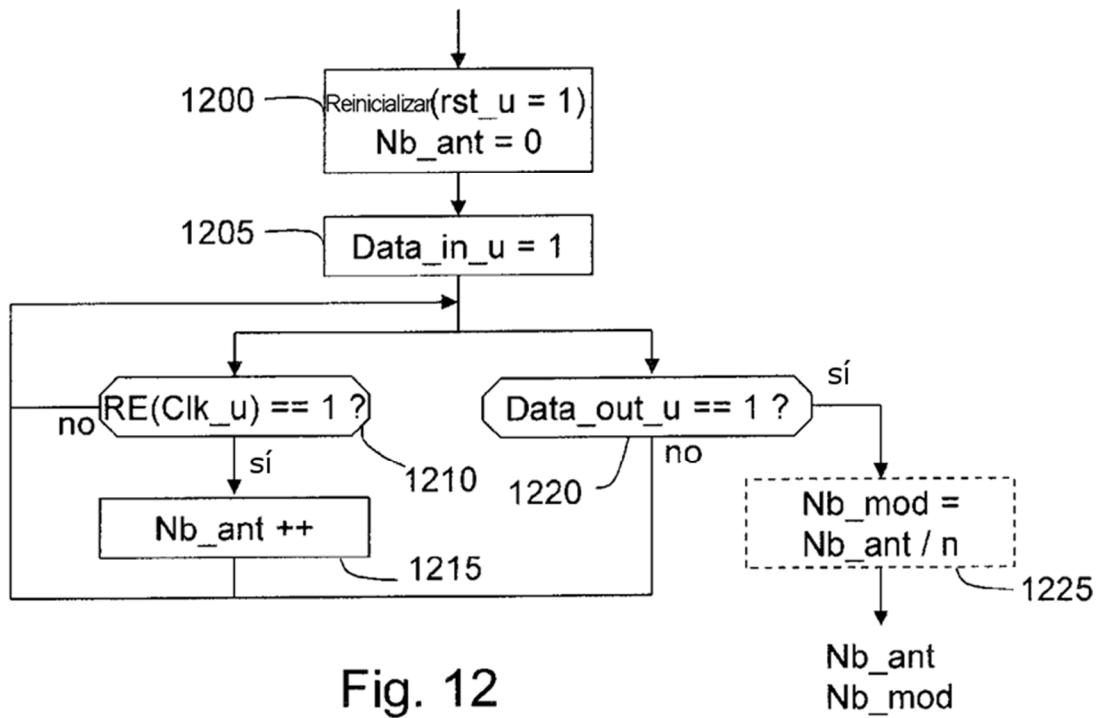


Fig. 12

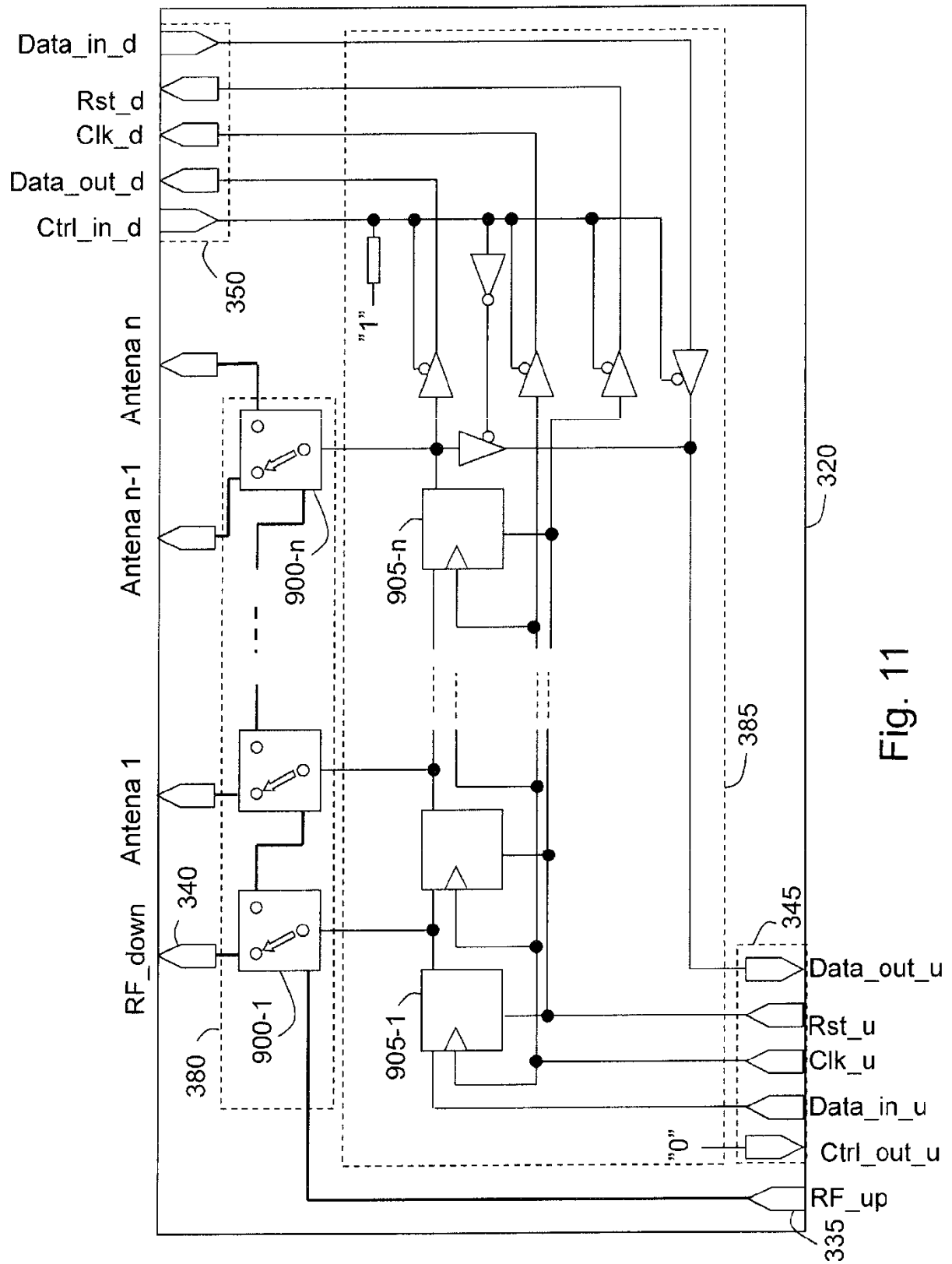


Fig. 11