



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 303 334**

(51) Int. Cl.:
G08B 13/14 (2006.01)
H01F 7/06 (2006.01)
H01S 4/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **07005825 .0**
(86) Fecha de presentación : **23.01.2004**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1798697**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **20.06.2007**

(54) Título: **Procedimiento para controlar la frecuencia de etiquetas.**

(30) Prioridad: **13.03.2003 US 388344**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

(73) Titular/es: **CHECKPOINT SYSTEMS, Inc.**
101 Wolf Drive, P.O. Box 188
Thorofare, New Jersey 08086, US

(72) Inventor/es: **Appalucci, Lawrence;**
Eckstein, Eric;
Mazoki, Gary;
Lendering, Peter;
Soler Bonnin, Luis Francisco y
Matsumoto, Takeshi

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Procedimiento para controlar la frecuencia de etiquetas.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar etiquetas de frecuencias resonantes que permiten un control perfeccionado de la frecuencia resonante de dichas etiquetas.

10 Las etiquetas de frecuencias resonantes son etiquetas que comprenden un circuito eléctrico pasivo de frecuencia resonante que pasa al estado de resonancia a una frecuencia predeterminada al ser estimulado por un campo electromagnético de radiofrecuencia, que incide en la etiqueta, a una frecuencia resonante que es aproximadamente igual a la de la etiqueta. Un circuito de frecuencia resonante que entre en resonancia dentro de una zona ocupada por dicho campo electromagnético provocará perturbaciones en el campo electromagnético. La perturbación del campo electromagnético puede detectarse utilizando un equipo adecuado. Por consiguiente, es posible detectar la presencia de una
15 etiqueta de frecuencia resonante pasiva dentro de una zona predeterminada.

Habitualmente, se fijan o insertan etiquetas de frecuencias resonantes en los artículos de venta al detalle o en el embalaje de dichos artículos con el objetivo de disuadir o detectar hurtos. Las etiquetas de frecuencias resonantes
20 utilizadas con este propósito pueden ser retiradas de los artículos o desactivadas una vez que se ha consumado una venta legítima. Las etiquetas de frecuencias resonantes que no se retiren o desactiven en el punto de venta pueden ser detectadas por aparatos de detección adecuados colocados generalmente en los puntos de salida de un establecimiento de venta al detalle u otro tipo de establecimiento. Dichas etiquetas de frecuencias resonantes pueden tener otros usos, incluidos los de identificación o información, tales como las etiquetas de identificación por radiofrecuencias (RFID)
25 que pueden o no comprender un circuito integrado o chip.

Habitualmente, las etiquetas de frecuencias resonantes comprenden un laminado plano y delgado de una capa dieléctrica que separa dos capas conductoras. Normalmente, una de las capas conductoras comprende un conductor en espiral plano (bobina) que forma un inductor, y una parte plana que forma una placa del condensador que está
30 conectada a un extremo proximal de la bobina. La segunda capa conductiva está constituida por una segunda parte plana que forma una segunda placa del condensador. El circuito de frecuencia resonante que comprende la bobina del inductor conectada en paralelo con el condensador se completa con una transconexión entre la segunda placa y el extremo distal de la bobina.

35 Es necesario que los elementos inductivos y capacitivos de las etiquetas de frecuencias resonantes se fabriquen con cierta precisión para mantener la frecuencia resonante de las etiquetas dentro de los límites predeterminados del aparato de detección. En un procedimiento utilizado generalmente para fabricar etiquetas resonantes, se emplea el grabado de una hoja metálica para formar los componentes de las capas conductoras.

40 Las técnicas de fabricación empleadas en la producción de las etiquetas de frecuencias resonantes de la técnica anterior y actuales provoca cierta variabilidad no deseada en la frecuencia final de las etiquetas. La variabilidad no deseada es debida por lo general a pequeños cambios en el valor del elemento capacitivo que puede variar de un circuito resonante a otro durante el procedimiento de producción. Dichas variaciones en el valor del elemento capacitivo pueden ser provocadas por varios factores, incluidas las irregularidades del área dieléctrica entre las placas del condensador. La presente invención comprende un procedimiento para compensar las variaciones en el procedimiento de
45 fabricación y producir etiquetas de frecuencias resonantes con una frecuencia resonante más constante.

La presente invención comprende un procedimiento para fabricar una serie de N etiquetas de frecuencias resonantes, siendo N un entero superior a 1. Cada una de las N etiquetas tiene una frecuencia resonante que difiere por lo menos
50 dentro de un margen mínimo predeterminado con respecto a la frecuencia resonante de las demás etiquetas de la serie. El procedimiento comprende las etapas de formación de N primeras estructuras conductoras, siendo todas las primeras estructuras conductoras sustancialmente iguales y comprendiendo cada una de las primeras estructuras conductoras un elemento inductivo y una primera parte plana conductiva, un primer extremo de la cual está conectado a un extremo del elemento inductivo y un segundo extremo de la cual se halla a una distancia predeterminada del primer extremo;
55 formación por separado de N segundas estructuras conductoras, siendo todas las segundas estructuras conductoras sustancialmente iguales y comprendiendo cada una de las segundas estructuras conductoras una segunda parte plana, de una anchura predeterminada, y un elemento de enlace; y fijación en secuencia de una segunda estructura conductiva a cada una de las primeras estructuras conductoras en un emplazamiento determinado, de tal forma que la segunda parte plana de cada una de las segundas estructuras conductoras se superpone a una parte de la primera parte plana de la correspondiente primera estructura conductiva, estando separadas ambas partes por un dieléctrico para crear las placas del elemento capacitivo de cada etiqueta de frecuencia resonante, siendo el emplazamiento de cada segunda estructura conductiva con respecto a la primera parte plana conductiva de la primera estructura conductiva correspondiente y, por lo tanto, el grado de superposición entre la segunda parte plana y la primera parte plana, diferente para cada etiqueta de frecuencia resonante de la serie, de tal forma que la capacitancia del elemento capacitivo de cada etiqueta de frecuencia resonante difiere de la capacitancia del elemento capacitivo de las demás etiquetas de frecuencias resonantes de la serie por lo menos en un valor mínimo, para que de ese modo cada etiqueta de frecuencia resonante entre en estado de resonancia a una frecuencia diferente a la de las demás etiquetas de frecuencias resonantes de la serie.
60
65

El resumen anterior, así como la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida de la presente invención, se comprenderán mejor considerados conjuntamente con los dibujos adjuntos. Con el propósito de ilustrar la presente invención, en los dibujos, se representa una forma de realización que es la preferida actualmente. No obstante, debe tenerse en cuenta que la presente invención no se limita a las disposiciones y los medios concretos representados. En los dibujos:

la Figura 1 es una vista en planta desde arriba de una primera superficie principal de una etiqueta de frecuencia resonante representativa de la técnica anterior;

la Figura 2 es una vista en planta desde abajo que representa la segunda superficie principal opuesta de la etiqueta de frecuencia resonante representada en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en planta desde arriba de una etiqueta de frecuencia resonante producida según la presente invención;

la Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un procedimiento de fabricación preferido para producir etiquetas de frecuencias resonantes del tipo ilustrado en la Figura 3;

la Figura 5 es una vista parcial de una parte de una forma de realización alternativa;

la Figura 6 es una vista en perspectiva ampliada de una segunda estructura conductiva que comprende un circuito integrado;

la Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para ajustar la frecuencia de una etiqueta de frecuencia resonante fabricada de acuerdo con la presente invención; y

la Figura 8 es un diagrama que ilustra el cambio en frecuencia de un circuito de frecuencia resonante en función del grosor del dieléctrico situado entre las placas del condensador.

Con referencia a los dibujos, en los cuales se utilizan las mismas referencias numéricas para designar elementos que se corresponden en las diversas figuras, las Figuras 1 y 2 representan una etiqueta de frecuencia resonante típica o una etiqueta 10 de un tipo especial para utilizar con un sistema electrónico de seguridad para artículos (no representado). Generalmente, la etiqueta 10 es de un tipo muy conocido dentro de la técnica de los sistemas electrónicos de seguridad para artículos, que presenta dos estados operativos: (1) un estado activo, en el que la etiqueta 10 puede ser detectada por un sistema de seguridad electrónico para artículos y (2) un estado inactivo, en el que la etiqueta 10 normalmente no puede ser detectada por un sistema electrónico de seguridad para artículos. Como bien se sabe en el ámbito de la técnica, la etiqueta 10 está adaptada para ser adherida, sostenida o insertada de alguna manera en un elemento o artículo o en el embalaje de dicho artículo que se desea proteger o vigilar. La etiqueta 10 puede fijarse al artículo o al embalaje de éste en el establecimiento de venta al por menor u otro tipo de establecimiento o, de la forma preferida actualmente, puede adherirse o incorporarse al artículo o su embalaje en la fábrica o el establecimiento de venta al por mayor del artículo.

La etiqueta 10 se emplea en conexión con un sistema electrónico de seguridad para artículos (no representado), en particular, un sistema electrónico de seguridad para artículos de radiofrecuencias (RF) tal como el ilustrado en el documento US-A-3.863.244. Dichos sistemas electrónicos de seguridad para artículos son muy conocidos en el ámbito de la técnica y, por consiguiente, no se considera necesario describir exhaustivamente su estructura y funcionamiento para comprender el sentido de la presente invención. Baste decir que dichos sistemas electrónicos de seguridad para artículos establecen una zona de vigilancia o detección situada generalmente cerca de la entrada o la salida de un establecimiento (por ejemplo, un establecimiento de venta al detalle). La función del sistema de seguridad es detectar la presencia, dentro de la zona de detección, de un artículo provisto de una etiqueta activa 10 adherida al propio artículo o al embalaje de éste.

La etiqueta de seguridad 10 comprende unos componentes (descritos más adelante con mayor detalle) que forman un circuito resonante 11 que entra en resonancia cuando es expuesto a energía de radiofrecuencia RF a la frecuencia resonante de detección predeterminada del circuito resonante 11 o a una frecuencia cercana. Los sistemas electrónicos de seguridad habituales para artículos que emplean la etiqueta 10 comprenden unos medios para transmitir energía RF, a una frecuencia igual o cercana a la frecuencia resonante de la etiqueta de seguridad 10, hasta la zona de detección o a través de ésta, y unos medios para detectar la alteración en el campo RF ocasionada por la presencia del circuito resonante 11 de la etiqueta de seguridad 10 en la zona de detección, y establecer de este modo la presencia de la etiqueta de seguridad 10, y por lo tanto de un artículo protegido, dentro de la zona de detección.

Una etiqueta característica 10, como la representada en las Figuras 1 y 2, comprende un sustrato aislante o dieléctrico generalmente plano y rectangular 12 que presenta una primera y una segunda superficies principales opuestas 14, 16. El material del sustrato puede ser cualquier tipo de material sólido o de estructura de materiales compuesta, siempre y cuando el aislante pueda ser utilizado como dieléctrico. Preferentemente, el sustrato 12 se compone de un material dieléctrico aislado de un tipo bien conocido dentro de la técnica (por ejemplo, un material polimérico como el polietileno). No obstante, tal como reconocerán los expertos en la materia, el sustrato 12 puede formarse empleando otro tipo de materiales dieléctricos.

ES 2 303 334 T3

La etiqueta 10 comprende además unos circuitos situados en el sustrato 12 para crear por lo menos un circuito resonante 11, formando unos elementos o componentes de circuito predeterminados en ambas superficies principales 14, 16 del sustrato 12, que se describirán más adelante. Los elementos de circuito se forman mediante la combinación de una primera estructura conductiva 18 aplicada sobre la primera superficie principal 14 del sustrato 12 representada claramente en la Figura 1, seleccionándose arbitrariamente dicha superficie para ser la cara superior de la etiqueta 10, y una segunda estructura conductiva 20 aplicada sobre la cara opuesta o segunda superficie principal 16 del sustrato 12 (representada claramente en la Figura 2).

Las estructuras conductivas 18, 20 se forman sobre las superficies del sustrato 14, 16, respectivamente, con unos materiales conductores de electricidad de un tipo conocido y de una manera bien conocida en el ámbito de la vigilancia electrónica de artículos. En una forma de realización conocida, el material conductor adquiere su diseño estructural mediante un procedimiento sustractivo (por ejemplo, grabado), que permite eliminar el material conductor no deseado mediante ataque químico, tras haber protegido el material conductor deseado (habitualmente, aplicando tinta resistente al grabado) para formar las estructuras conductivas 18, 20. Un procedimiento adecuado para formar dichas estructuras conductivas se describe de forma detallada en el documento US-A-3.913.219. El material conductor es preferentemente aluminio. No obstante, el aluminio puede ser sustituido por otros materiales conductores (por ejemplo, oro, níquel, cobre, bronce fosforado, latón, estaño, grafito de alta densidad, un conductor epóxico relleno de aluminio o un conductor epóxico relleno de plata), sin cambiar la naturaleza ni el funcionamiento del circuito resonante 11. Los expertos en la materia advertirán que es posible emplear opcionalmente otros materiales conductores de electricidad o procedimientos de fabricación adecuados.

La primera y la segunda estructuras conductivas 18, 20 forman un circuito resonante 11 que presenta una frecuencia resonante dentro del rango de detección del sistema electrónico de seguridad para artículos con el cual se emplea la etiqueta 10. En el caso de la etiqueta 10, el circuito resonante 11 consiste en un único inductor o elemento inductor que está conectado eléctricamente en paralelo con un único condensador o elemento capacitivo. Como puede observarse claramente en la Figura 1, el elemento inductivo comprende una bobina inductiva 26 que forma parte de la primera estructura conductiva 18. No obstante, debe tenerse en cuenta que la bobina inductiva 26 puede formar parte de la segunda estructura conductiva 20 o de ambas estructuras conductivas 18, 20. Otra posibilidad es que existan dos o más bobinas inductivas dentro de la primera o la segunda estructura conductiva 18, 20. Además, no es necesario que las estructuras conductivas 18, 20 contengan una bobina inductiva 26, sino que, por ejemplo, pueden formar una reactancia inductiva construyendo una línea de transmisión eléctrica mediante procedimientos de línea de cinta o de microcinta.

El circuito resonante de la etiqueta 10 comprende además un elemento capacitivo que presenta una primera placa formada por una primera parte plana generalmente rectangular 28 de la primera estructura conductiva 18, representada en la Figura 1, y una segunda placa formada por una segunda parte plana generalmente rectangular 30 de la segunda estructura conductiva 20, representada en la Figura 2. Las partes planas o placas conductivas 20, 28, 30 se alinean de tal forma que se superponen entre sí y están separadas por el sustrato dieléctrico 12 para formar el elemento capacitivo.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, el circuito resonante 11 está formado por la combinación, en un bucle serie, de la bobina inductiva 26 que se conecta eléctricamente por uno de sus extremos con la parte plana generalmente rectangular 28 de la primera estructura conductiva 18, y por el otro extremo, con la parte plana alineada generalmente rectangular 30 de la segunda estructura conductiva 20, mediante un enlace (no representado) que atraviesa el sustrato dieléctrico 12 para conectarse eléctricamente con las estructuras conductivas 18, 20. Aunque la forma de realización ilustrada de la etiqueta 10 comprende un único condensador formado por las partes planas 28, 30, es posible emplear alternativamente dos o más elementos capacitivos.

La etiqueta 10 descrita hasta aquí es representativa de las etiquetas de seguridad de la técnica anterior que son muy conocidas dentro del ámbito de la protección y la vigilancia electrónica y son utilizadas de forma general. Cuando se crean dichas etiquetas de seguridad, el área de la bobina inductiva 26 y las áreas de superposición de las placas del condensador 28, 30 se seleccionan cuidadosamente para que el circuito resonante 11 formado presente una frecuencia resonante predeterminada que generalmente corresponde o se acerca a la frecuencia de detección empleada en el sistema electrónico de seguridad para artículos con el cual va a emplearse la etiqueta 10. En la forma de realización ilustrada, la etiqueta 10 pasa al estado de resonancia a los 8,2 megahertzios (MHz), o a una frecuencia cercana, que es una frecuencia comúnmente empleada en los sistemas electrónicos de seguridad para los artículos de algunos fabricantes. No obstante, la presente invención no está limitada a esta frecuencia particular.

La etiqueta de frecuencia resonante 10 representada y descrita de forma general resulta adecuada para los propósitos pretendidos. No obstante, debido a las técnicas de fabricación utilizadas en la creación de la etiqueta 10, no es infrecuente que la frecuencia resonante de por lo menos una parte de las etiquetas que se fabrican varíe con respecto a la frecuencia resonante deseada. Dichas variaciones en la frecuencia resonante de una etiqueta 10 pueden ser debidas a las variaciones en el grosor del dieléctrico situado entre las dos placas del condensador 28, 30, a ligeras desalineaciones en las placas del condensador 28, 30 y a otros factores. Por consiguiente, para asegurar que todas las etiquetas 10 que presentan la frecuencia resonante deseada o una cercana sean detectadas cuando pasen por la zona de vigilancia de un sistema de detección, es necesario variar la frecuencia empleada por el sistema de detección por lo menos hasta un nivel predeterminado por encima y por debajo de la frecuencia resonante deseada. Por ejemplo, si la frecuencia resonante deseada es de 8,2 MHz, el sistema de detección debe ser operativo para frecuencias de entre 7,6 MHz y 9,0 MHz, aproximadamente. La fabricación de sistemas de detección que funcionan dentro de dicho intervalo

de frecuencias de detección es menos eficaz que la de los sistemas de detección que funcionan dentro de un intervalo de frecuencias de detección mucho más reducido.

La presente invención supera los problemas asociados a dichas variaciones en la frecuencia resonante de la etiqueta de frecuencia resonante de técnica anterior 10, empleando un procedimiento de fabricación diferente para controlar con mayor exactitud el posicionamiento de la segunda placa del condensador en relación con la primera placa del condensador y, de ese modo, controlar más estrictamente la capacitancia del condensador y, por lo tanto, de la frecuencia resonante de la etiqueta. La Figura 3 es una representación esquemática de una etiqueta de frecuencia resonante 110 según una forma de realización preferida de la presente invención. Como la etiqueta 10 descrita anteriormente, la etiqueta de frecuencia resonante 110 comprende por lo menos un componente inductivo y por lo menos un componente capacitivo conectados en paralelo para formar un circuito resonante que presenta sustancialmente las mismas características que el circuito resonante 11 descrito.

Como la etiqueta 10 de las Figuras 1 y 2, la etiqueta 110 de la Figura 3 se compone de una combinación de una primera estructura conductiva 118 y una segunda estructura conductiva 120 separadas por un dieléctrico. La primera estructura conductiva 118 puede formarse utilizando un procedimiento sustractivo (por ejemplo, grabado) como el descrito anteriormente con referencia a la etiqueta 10, un procedimiento de troquelado, un procedimiento de tinta aditiva o conductiva o cualquier otra técnica adecuada. Como en el caso de la etiqueta de técnica anterior 10, el material conductivo empleado en la formación de la primera y la segunda estructura conductiva 118, 120 es preferentemente aluminio. No obstante, como alternativa, pueden emplearse otros materiales conductivos. Tal como sucede con la etiqueta de técnica anterior 10, la primera estructura conductiva 118 comprende una bobina inductiva 126 y una primera placa del condensador formada por una parte de una primera parte plana conductiva 128. La parte plana 128, representada claramente en la Figura 3, comprende un primer extremo o extremo proximal 128a que está conectado eléctricamente a un extremo de la bobina inductiva 126, y un segundo extremo o extremo distal 128b. El primer y segundo extremos 128a y 128b de la parte plana 128 están separados por una distancia predeterminada que establece la longitud de la parte plana 128. En la forma de realización ilustrada, la parte plana 128 comprende además una primera y una segunda caras laterales 128c y 128d que se extienden entre el primer y el segundo extremos 128a y 128b. La primera cara 128c es generalmente recta y generalmente paralela a una parte de la bobina inductiva 126. La segunda cara 128d se extiende oblicuamente, de tal forma que no es paralela a la primera cara 128c. De esta manera, la anchura de la parte plana 128 (es decir, la distancia entre la primera y la segunda caras 128c, 128d) se reduce o estrecha al desplazarse longitudinalmente desde el primer extremo 128a hasta el segundo extremo 128b. En los demás aspectos, la primera estructura conductiva 118 es sustancialmente igual a la primera estructura conductiva 18 de la etiqueta de técnica anterior 10 que se ha descrito. Preferentemente, la primera estructura conductiva se apoya, por lo menos inicialmente, en una lámina de soporte 113 que puede ser de papel o un material similar.

Una segunda diferencia principal entre la presente etiqueta 110 y la etiqueta de técnica anterior 10 radica en la disposición de la segunda estructura conductiva 120 y en la manera en que la segunda estructura conductiva 120 se adhiere a la primera estructura conductiva 118. Como se observa claramente en la Figura 3, la segunda estructura conductiva 120 comprende una segunda parte plana conductiva 130 generalmente simétrica y preferentemente rectangular, una parte de la cual forma la segunda placa del condensador. La parte plana 130 generalmente es rectangular y simétrica y comprende generalmente una primera y una segunda cara lateral 130a y 130b generalmente paralelas y un primer y un segundo extremo 130c y 130d generalmente paralelos. El primer extremo 130c está conectado eléctricamente a un enlace conductor 132 generalmente alargado que termina en otra parte plana conductiva 134 generalmente rectangular. A diferencia de la etiqueta de técnica anterior 10, la segunda estructura conductiva 120 de la presente forma de realización se crea preferentemente por separado y se dispone separada de la primera estructura conductiva 118. La segunda estructura conductiva 120 puede formarse utilizando un procedimiento sustractivo o de grabado, un procedimiento de tinta aditiva o conductiva, un procedimiento de troquelado o cualquier otro procedimiento conocido o que pueden llegar a conocer los expertos en la materia. La segunda estructura conductiva 120 puede comprender una capa dieléctrica (no representada) o, si así se desea, es posible insertar una capa o película dieléctrica independiente entre la segunda estructura conductiva 120 y la primera estructura conductiva 118 antes de fijarlas entre sí. Como alternativa, la primera estructura conductiva 118 puede comprender una capa dieléctrica, por lo menos en el área de la primera parte plana conductiva 128.

Una vez que se ha formado por separado la segunda estructura conductiva 120, ésta es transportada por una lámina o sustrato de soporte 216 (representado en la Figura 4) hasta un lugar situado encima de la primera estructura conductiva 118, en el que por lo menos una parte de la segunda parte plana 130 se superpone a por lo menos una parte de la primera parte plana 128 (con el dieléctrico entre ambas), formando las partes superpuestas las placas de condensador de un condensador que presentará la capacitancia correcta para crear un circuito resonante con una frecuencia que es la frecuencia resonante predeterminada concreta o una frecuencia comprendida dentro de un margen de tolerancia muy estrecho respecto de la frecuencia resonante predeterminada. Preferentemente, cuando la segunda estructura conductiva 120 se sitúa en la posición correcta y la segunda parte plana 130 se superpone por lo menos parcialmente a la primera parte plana 128 para generar la capacitancia correcta, la segunda estructura conductiva 120 se fija a la primera estructura conductiva 118 mediante un adhesivo (que puede ser la capa dieléctrica), prensado en caliente (calor y presión) o cualquier otra técnica adecuada. Como se observará en la Figura 3, el área de superposición de la parte plana 128 y la parte plana 130 puede cambiarse, preferentemente antes de fijar la segunda estructura conductiva 120 a la primera estructura conductiva 118, simplemente moviendo o deslizando la segunda parte plana 130 (segunda estructura conductiva 120) en el sentido longitudinal de la primera parte plana 128 que generalmente es paralela a la primera cara 128c. Cuando se acerca la parte plana 130 al segundo extremo 128b de la parte plana 128, se reduce

ES 2 303 334 T3

el área de superposición de las partes planas 128 y 130 y, de ese modo, se reduce eficazmente el tamaño de las placas del condensador y la capacitancia del elemento capacitivo resultante. De la misma manera, cuando se acerca la parte plana 130 al primer extremo 128a de la parte plana 128, se incrementa el área de superposición entre las dos partes planas 128 y 130 y, de este modo, se incrementa eficazmente el tamaño de las placas del condensador y la capacitancia del elemento capacitivo. Como bien saben el experto ordinario en la materia, la frecuencia resonante de un circuito resonante es establecida por el valor de la inductancia y el valor de la capacitancia según la siguiente fórmula predeterminada:

$$F = \frac{1}{2\pi \sqrt{L * C.}}$$

El incremento de la capacitancia de un circuito resonante mientras se mantiene constante la inductancia determina la reducción de la frecuencia, y la reducción de la capacitancia mientras se mantiene constante la inductancia determina el incremento de la frecuencia resonante. Seleccionando con precisión el emplazamiento de fijación de la segunda estructura conductiva 120 sobre la primera estructura conductiva 118, es posible controlar o sintonizar con precisión la frecuencia resonante del circuito resonante para que se corresponda con una frecuencia resonante deseada predeterminada dentro de un margen de tolerancia muy estrecho.

Una vez que se ha establecido la posición de la segunda estructura conductiva 120 y que se ha fijado la segunda estructura conductiva 120 a la primera estructura conductiva 118, el circuito resonante se completa creando un enlace conductor (no representado), que habitualmente se denomina soldadura pasante, que atraviesa el dieléctrico para conectar eléctricamente la parte plana conductiva 134 situada en el extremo distal de la segunda estructura conductiva 120 con la bobina 126 de la primera estructura conductiva 118. El establecimiento del enlace a través del dieléctrico conecta eficazmente la inductancia y la capacitancia en paralelo, completando de ese modo el circuito resonante. La frecuencia del circuito resonante puede determinarse utilizando un equipo de prueba adecuado bien conocido por el experto ordinario en la materia. Si la frecuencia resonante de la etiqueta 110 se corresponde con la frecuencia resonante predeterminada o deseada dentro de un margen de tolerancia predeterminado, entonces no es necesario emprender ninguna otra acción. Si la frecuencia del circuito resonante no se corresponde con la frecuencia resonante predeterminada, entonces es necesario ajustar la capacitancia del circuito resonante mediante un incremento o una reducción. Puesto que separar eficazmente la segunda estructura conductiva 120 de la primera estructura conductiva 118 puede resultar difícil, cuando no imposible, la posición de la segunda estructura conductiva 120 puede ajustarse adecuadamente en la siguiente etiqueta 110 que se produzca en el procedimiento de fabricación. Al final, ajustando cuidadosamente la posición de la segunda estructura conductiva 120 sobre la primera estructura conductiva 118 de las etiquetas producidas subsiguientemente, será posible ajustar la frecuencia resonante de dichas etiquetas obtenidas subsiguientemente mediante un incremento o una reducción, hasta que la frecuencia resonante coincida con la frecuencia predeterminada dentro del margen de tolerancia predeterminado. De esta manera, la frecuencia resonante de la etiqueta 110 puede “sintonizarse” para que coincida con la frecuencia resonante deseada predeterminada.

La Figura 5 es una vista parcial de una parte de una etiqueta 310 según una forma de realización alternativa de la presente invención. La etiqueta 310 comprende una primera estructura conductiva que comprende un elemento inductivo o una bobina inductora 326 con una parte plana 328 conectada al extremo distal de la bobina 326. No obstante, a diferencia de la parte plana 128 descrita anteriormente con referencia a la Figura 3, la parte plana 128 correspondiente a la presente forma de realización es generalmente rectangular. Más particularmente, la parte plana 328 correspondiente a la presente forma de realización comprende un primer extremo 328a que generalmente es paralelo y está separado de un segundo extremo 328b. La parte plana 328 comprende además las caras laterales 328c, 328d generalmente paralelas. Por lo tanto, a diferencia de la parte plana 128 representada en la Figura 3, la anchura de la parte plana 328 no cambia en el desplazamiento a lo largo de la parte plana 328 entre los extremos 328a y 328b.

La presente forma de realización comprende además una segunda estructura conductiva 320 que es exactamente igual a la segunda estructura conductiva 120 representada en la Figura 3. En particular y como se representa en la Figura 5, la segunda estructura conductiva 320 comprende una parte plana 330 generalmente rectangular, el primer extremo de la cual está conectado eléctricamente a un enlace conductor generalmente alargado 332. Como en la forma de realización descrita anteriormente con referencia a la Figura 3, la capacitancia de la etiqueta de frecuencia resonante 310 es establecida por el grado de superposición entre la parte plana 330 de la segunda estructura conductiva y la parte plana 328 de la primera estructura conductiva separadas por el dieléctrico. La Figura 5 ilustra una situación en la que una parte (aproximadamente la mitad) de la anchura de la parte plana 330 se superpone a la parte plana 328 para generar una capacitancia determinada. Para reducir el valor de la capacitancia, es posible alejar más la parte plana 338 del primer extremo 328a de la parte plana 328 y reducir, de ese modo, el área de superposición entre la parte plana 330 y la parte plana 328. Para incrementar la capacitancia, es posible acercar la parte plana 330 al primer extremo 328a de la parte plana 328 e incrementar, de ese modo, el área de superposición entre la parte plana 330 y la parte plana 328.

La Figura 4 ilustra una configuración de sistema preferida para implementar un procedimiento de fabricación de etiquetas de frecuencias resonantes. Las etiquetas acabadas 110 son estructuralmente iguales a la etiqueta 110 descrita anteriormente con referencia a la Figura 3 y se sujetan entre sí a lo largo de los bordes opuestos de una serie secuencial o banda continua 200. En la banda continua 200, que puede estar constituida por una lámina de soporte continua 113, cada una de las etiquetas parcialmente acabadas 110 se disponen con la primera estructura conductiva 118 orientada hacia arriba. Como parte del procedimiento de fabricación, la banda continua 200 de las etiquetas

parcialmente acabadas se desplaza de izquierda a derecha paso a paso o de una manera progresiva como se ilustra mediante las flechas de flujo. El movimiento de la banda continua 200 de las etiquetas parcialmente acabadas es controlado por un rodillo impulsor 210 que es accionado para girar una distancia predeterminada por un mecanismo impulsor que comprende un motor eléctrico 212 y unos elementos de impulsión adecuados 214. Como alternativa, pueden emplearse otros mecanismos impulsores. Además, en algunas aplicaciones, la segunda estructura conductiva 120 puede aplicarse a la primera estructura conductiva 118 una vez que la etiqueta parcialmente acabada 110 ha sido aplicada a un producto asociado. Por ejemplo, como bien se sabe en el ámbito de la técnica, algunos artículos, particularmente los que tienen un alto contenido en metal, pueden cambiar la frecuencia de la etiqueta de frecuencia resonante aplicada. Cuando al artículo se le aplica una etiqueta parcialmente acabada 110 y a continuación la segunda estructura conductiva 120, entonces es posible compensar cualquier cambio de frecuencia provocado por el artículo al cual se ha fijado la etiqueta 110, ajustando la posición de la segunda estructura conductiva 120 para ajustar de ese modo la frecuencia resonante de la etiqueta acabada 110 y mantenerla en el valor predeterminado deseado.

Un primer tambor alimentador 214 comprende una pluralidad de segundas estructuras conductivas formadas previamente 120 que están separadas por una distancia predeterminada sobre la cara orientada hacia abajo de un sustrato de soporte, tal como un papel antiadhesivo 216. Las segundas estructuras conductivas 120, que pueden comprender una capa dieléctrica con propiedades termosellantes, se colocan encima del papel antiadhesivo 216 de tal forma que, cuando el papel antiadhesivo 216 es extraído del rodillo alimentador 214, las segundas estructuras conductivas 120 se alinean con las primeras estructuras conductivas 118 de la banda continua 200 de la manera descrita anteriormente con referencia a la etiqueta de la Figura 3. Un par de rodillos tensores 218, 220 y un tambor recogedor 222 ayudan a establecer la orientación adecuada de las segundas estructuras conductivas 120 con respecto a las primeras estructuras conductivas 118 de las etiquetas parcialmente acabadas de la banda continua 200. Se prevé un mecanismo de prensado 224, de un tipo muy conocido por los expertos en la materia, entre los dos rodillos tensores 218, 220 para ejercer presión sobre una de las segundas estructuras conductivas 120 y provocar el acoplamiento con cada una de las etiquetas parcialmente acabadas 110 de la banda continua 200. El mecanismo de prensado 224 puede emplear presión, calor o una combinación de calor y presión para fijar o pegar las segundas estructuras conductivas 120 a las primeras estructuras conductivas 118 de las etiquetas parcialmente acabadas 110.

Como muestra la figura, una vez que las etiquetas de la banda continua 200 rebasan el segundo rodillo tensor 220, cada etiqueta acabada 110 de la banda continua 200 comprende una segunda estructura conductiva 120 que ha sido fijada de tal forma que por lo menos una parte de la segunda parte plana 130 de la segunda estructura conductiva 120 se superpone a una parte de la primera parte plana 128 de la primera estructura conductiva 118 para generar una capacitancia para el circuito resonante de la manera descrita anteriormente. Cuando la banda continua 200 de etiquetas acabadas 110 se desplaza hacia la derecha, cada una de las etiquetas pasa a través de un mecanismo de soldadura 226 que crea el enlace que atraviesa el dieléctrico para conectar eléctricamente la parte inductiva 126 de la primera estructura conductiva 118 y la parte plana 134 de la segunda estructura conductiva 120, completándose de ese modo el circuito resonante. El mecanismo de soldadura 226 es de un tipo muy conocido por el experto ordinario en la materia. Más adelante en la línea de producción, se mide la frecuencia resonante de cada una de las etiquetas 110 de la banda continua 200, utilizando una sonda 228 y un equipo de determinación de frecuencia 230 adecuado que también son de un tipo bien conocido por el experto ordinario en la materia. La sonda 228 somete en secuencia cada etiqueta de frecuencia resonante de la banda continua 200 a una serie de frecuencias que se acercan (por exceso y por defecto) a la frecuencia resonante predeterminada y, a continuación, se mantiene a la “escucha” para comprobar si la etiqueta 110 entra en resonancia a una frecuencia particular en una modalidad de impulsos/escucha que es muy conocida en el ámbito de la técnica. Una vez que se ha determinado la frecuencia exacta de cada etiqueta de frecuencia resonante 110, la información de la frecuencia se transmite desde el equipo de determinación de frecuencia 230 hasta un controlador 232 que compara la frecuencia resonante medida para cada etiqueta 110 con la frecuencia resonante deseada o predeterminada. Si la frecuencia resonante de la etiqueta 110 coincide con la frecuencia resonante predeterminada dentro de un pequeño margen de tolerancia predeterminado (por ejemplo, de 100 KHz), entonces se deja que el procedimiento de fabricación continúe ejecutándose de la misma manera, siendo fijadas las subsiguientes segundas estructuras conductivas 120 a las sucesivas etiquetas 110 en la misma posición que en la etiqueta anterior para mantener la misma capacitancia y, por lo tanto, la misma frecuencia. En cambio, si el controlador 232 determina que la frecuencia resonante medida no coincide con la frecuencia predeterminada según el margen de tolerancia predeterminado, entonces la posición de la segunda estructura conductiva 120 sobre las etiquetas subsiguientes se ajusta para incrementar la capacitancia o reducir la capacitancia de las subsiguientes etiquetas 110, dependiendo del resultado de la comparación. En la forma de realización ilustrada en la Figura 4, la posición de la segunda estructura conductiva 120 puede ajustarse variando el avance secuencial de la banda continua 200 incrementando o reduciendo el tiempo de accionamiento del motor eléctrico 212, para cambiar de ese modo la posición de la primera estructura conductiva 118 de cada etiqueta parcialmente acabada 110 respecto del mecanismo de prensado 224 y la segunda estructura conductiva 120. La reducción del tiempo de accionamiento del motor eléctrico 212 permite desplazar eficazmente la posición de la segunda estructura conductiva 120 y acercarla al segundo extremo 228b de la parte plana conductiva 128 de las etiquetas 110, para reducir de ese modo la capacitancia del circuito resonante resultante. El incremento del tiempo de accionamiento del motor eléctrico 212 permite desplazar eficazmente la posición de la segunda estructura conductiva 120 hacia el primer extremo 128a de la parte plana conductiva 128 para incrementar eficazmente la capacitancia del circuito resonante resultante. Mediante el procedimiento descrito anteriormente, la segunda estructura conductiva 220 se sitúa rápidamente en el lugar correcto para las etiquetas subsiguientes 110 a lo largo de la banda continua 200, de tal forma que la frecuencia de las etiquetas creadas posteriormente 110 continuará coincidiendo con la frecuencia resonante predeterminada dentro del margen de tolerancia predeterminado.

El experto ordinario en la materia deberá tener en cuenta que el procedimiento de fabricación dado a conocer en la Figura 4 constituye tan solo una forma de realización. Si así se desea, la estación de medición de frecuencia 228, 230 puede colocarse antes del mecanismo de soldadura 226 o puede integrarse en el mecanismo de prensado 224. Por ejemplo, el mecanismo de prensado 224 puede comprender unas placas no metálicas (no representadas) para acoplar y empujar una contra otra la primera estructura conductiva 118 y la segunda estructura conductiva 120, y una sonda que mide la frecuencia de la etiqueta 110 en el momento en que la segunda estructura conductiva 120 y la primera estructura conductiva 118 son empujadas una contra otra pero antes de que la segunda estructura conductiva 120 quede realmente fijada a la primera estructura conductiva 118. Aunque la lectura de frecuencia obtenida de este modo no será la misma que en el caso de una etiqueta acabada 110, existe una relación entre la frecuencia leída y la frecuencia final de la etiqueta acabada 110, que permite realizar un ajuste de la posición de la segunda estructura conductiva 120 para que la etiqueta acabada 110 pase al estado de resonancia a la frecuencia deseada. Se puede suministrar una retroalimentación adecuada para controlar la posición de la segunda estructura conductiva 120. Este procedimiento se ilustra en el diagrama de flujo de la Figura 7 y el diagrama de la Figura 8. Con referencia a la Figura 8, puede observarse que, cuando la frecuencia medida se halla dentro del rango de destino y la segunda estructura conductiva 120 está separada de la primera estructura conductiva 118 por el grosor del dieléctrico y un espacio de aire adicional, se obtiene una etiqueta acabada (es decir, con la segunda estructura conductiva 120 acoplada con el dieléctrico) con una frecuencia que se corresponde con la frecuencia deseada dentro del margen de tolerancia predeterminado.

Como puede observarse en la Figura 8, también es posible cambiar la capacitancia de una etiqueta, por lo menos ligeramente, variando la presión aplicada por el mecanismo de prensado 224. Por ejemplo, la aplicación de presión adicional reduce de manera eficaz la separación entre las placas del condensador y, por consiguiente, incrementa la capacitancia, y la reducción de la presión incrementa de manera eficaz la distancia entre las placas del condensador y, por consiguiente, reduce la capacitancia. El control de la presión aplicada por el mecanismo de prensado 224 puede ser llevado a cabo por el controlador 232 basándose en la lectura de frecuencia obtenida por la estación de medición de frecuencia 228, 230. Como alternativa, el mecanismo de prensado 224 puede comprender su propio equipo de medición de frecuencia para suministrar una retroalimentación inmediata para el control en tiempo real de la presión aplicada por el mecanismo de prensado 224. Como resultará obvio al experto ordinario en la materia, es posible utilizar otras técnicas o equipos para controlar la cantidad de presión aplicada a la segunda estructura conductiva 120. El control de la presión aplicada por el mecanismo de prensado 224 puede utilizarse, por lo tanto, como una forma de ajuste fino de la frecuencia resonante de cada etiqueta. El experto ordinario en la materia sabrá reconocer otras variantes del procedimiento de fabricación.

En lugar de prever un procedimiento para fabricar etiquetas de frecuencia resonante que pasan al estado de resonancia a una frecuencia predeterminada o a una frecuencia comprendida dentro de un pequeño margen de tolerancia respecto de una frecuencia predeterminada, la presente invención comprende un procedimiento para fabricar una serie de etiquetas de frecuencias resonantes individualmente exclusivas, cada una de las cuales pasa al estado de resonancia a una frecuencia diferente de un intervalo de frecuencias. Como puede deducirse claramente a partir de la descripción anterior, la frecuencia de una etiqueta de frecuencia resonante es una función inversa de la capacitancia y la inductancia de la etiqueta y se establece mediante la fórmula indicada anteriormente. Asimismo, como se ha indicado anteriormente, en la etiqueta de frecuencia resonante representada en la Figura 3, la inductancia es constante y viene determinada por el tamaño y otras características de la bobina inductiva 126 de la primera estructura conductiva 118. La frecuencia de la etiqueta 110 de la Figura 3 viene determinada, por lo tanto, por la capacitancia de la etiqueta que viene establecida por el emplazamiento de la segunda estructura conductiva 120 y, más particularmente, de la parte de la parte plana conductiva 128 a la cual se superpone la parte plana conductiva 130 para generar la capacitancia del elemento capacitivo. Cuanto más se acerca la segunda estructura conductiva 120, y en particular la parte plana conductiva 130, al primer extremo 128a de la primera parte plana conductiva 128, mayor es la capacitancia del circuito de frecuencia resonante y, por lo tanto, menor es la frecuencia y viceversa.

En algunas aplicaciones, en lugar de disponer de una serie de etiquetas de frecuencias resonantes la totalidad de las cuales pasa al estado de resonancia a la misma o casi la misma frecuencia, es deseable disponer de una serie de etiquetas de frecuencias resonantes, cada una de las cuales entra en resonancia a una frecuencia que es diferente de la frecuencia resonante de cada una de las otras etiquetas de la serie. Dicha serie de etiquetas con frecuencias individualmente diferentes puede resultar útil en la identificación por radiofrecuencias (RFID), puesto que permitirá asociar una etiqueta de frecuencia resonante de una frecuencia conocida particular con un artículo particular. Por lo tanto, la detección de una etiqueta de una frecuencia resonante particular también permite detectar la presencia del artículo asociado a la etiqueta de frecuencia particular.

Según la presente invención, se puede fabricar una serie de N etiquetas de frecuencias resonantes (siendo N un entero superior a 1) variando simplemente la posición de la segunda estructura conductiva 130 sobre cada etiqueta, de la forma descrita anteriormente. De esta manera, por ejemplo, puede crearse una primera etiqueta de frecuencia resonante que presenta una primera frecuencia resonante, colocando la segunda estructura conductiva 130 cerca del primer extremo 128a de la parte plana conductiva 128, puede crearse una segunda etiqueta de frecuencia resonante que presenta una segunda frecuencia resonante, colocando la segunda estructura conductiva 130 un poco más cerca del segundo extremo 128b de la primera parte plana conductiva, y así sucesivamente. Desplazando la segunda estructura conductiva 130 sólo una pequeña distancia en el sentido longitudinal de la primera parte plana conductiva 128, podrá fabricarse una serie completa de N etiquetas de frecuencias resonantes. Por ejemplo, empleando las técnicas descritas anteriormente es posible fabricar una serie de aproximadamente 2.800 etiquetas de frecuencias resonantes dentro del

rango de frecuencias de 2 a 30 MHz, siendo la diferencia entre las frecuencias resonantes de cada etiqueta de la serie de por lo menos 10 kHz.

La fabricación de una serie de etiquetas de frecuencias resonantes, cada una de las cuales presenta una frecuencia resonante diferente, puede realizarse de la misma manera y empleando las mismas técnicas descritas anteriormente con referencia a la Figura 4. No obstante, a diferencia del equipo de la Figura 4, en el que el objetivo descrito consiste en producir etiquetas que presentan la misma frecuencia, el equipo dado a conocer y descrito en la presente memoria se emplea para fabricar etiquetas de frecuencias resonantes que presentan frecuencias diferentes, ajustando el tiempo de accionamiento del motor eléctrico 212 para cambiar la posición de colocación de las segundas estructuras conductoras 120 con respecto a la primera estructura conductiva 118, respectivamente, para cada etiqueta.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de una segunda estructura conductiva 620 según otra forma de realización de la presente invención. La segunda estructura conductiva 620 es esencialmente igual a la segunda estructura conductiva 120 descrita anteriormente y representada con respecto a las Figuras 3 y 4. En particular, la segunda estructura conductiva 620 comprende una segunda parte plana conductiva 630 generalmente rectangular, el primer extremo de la cual está conectado a un enlace conductivo generalmente alargado formado por dos secciones 632a y 632b separadas por un espacio 632c de una anchura mínima predeterminada. La segunda sección 632b del enlace conductivo, a su vez, está conectada a otra parte plana conductiva generalmente rectangular 634. La segunda estructura conductiva 620 puede formarse utilizando un procedimiento sustractivo o de grabado, un procedimiento aditivo tal como la utilización de una tinta conductiva, un procedimiento de troquelado o cualquier otro procedimiento conocido o que pueda llegar a ser conocido por el experto ordinario en la materia. La segunda estructura conductiva 620 puede comprender una capa dieléctrica.

La segunda estructura conductiva 620 comprende además un circuito integrado 650 que se fija preferentemente a una de la primera y segunda secciones 632a, 632b del elemento de enlace. El circuito integrado 650, que es de un tipo bien conocido por el experto ordinario en la materia, comprende por lo menos dos conductores eléctricos, estando el primer conductor eléctrico 652 conectado eléctricamente a la primera sección del elemento de enlace 632a, y estando el segundo conductor eléctrico 654 conectado eléctricamente a la segunda sección del elemento de enlace 632b. Incorporando un circuito integrado 650 de esta manera, puede emplearse una etiqueta de frecuencia resonante fabricada mediante cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente, como un tipo de etiqueta de identificación por radiofrecuencias (RFID) que comprende un chip de memoria para almacenar información de identificación. Por lo tanto, el circuito resonante actúa como una antena y una fuente de alimentación para el circuito integrado 650 en la emisión de una señal de radiofrecuencia determinada mediante los datos almacenados dentro de la memoria del circuito integrado.

Como sabrán deducir los expertos en la materia, es posible realizar cambios a las formas de realización descritas anteriormente sin abandonar el concepto general de la presente invención. Por consiguiente, debe tenerse en cuenta que la presente invención no se limita a las formas de realización particulares dadas a conocer, sino que pretende abarcar modificaciones dentro del alcance de la presente invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una serie de N etiquetas de frecuencias resonantes, siendo N un entero superior a 1, presentando cada una de las N etiquetas una frecuencia resonante que difiere de la frecuencia resonante de las demás etiquetas de la serie por lo menos en un rango de frecuencia mínimo predeterminado, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

- (a) formar N primeras estructuras conductivas, siendo todas las primeras estructuras conductivas sustancialmente iguales y comprendiendo cada una de las primeras estructuras conductivas un elemento inductivo y una primera parte plana, un primer extremo de la cual está conectado a un extremo del elemento inductivo y un segundo extremo de la cual está separado del primer extremo por una distancia predeterminada;
- (b) formar por separado N segundas estructuras conductivas, siendo todas las segundas estructuras conductivas sustancialmente iguales y comprendiendo cada una de las segundas estructuras conductivas una segunda parte plana y un elemento de enlace, presentando la segunda parte plana una anchura predeterminada; y
- (c) fijar en secuencia una segunda estructura conductiva a cada una de las primeras estructuras conductivas en un emplazamiento determinado, de tal forma que la segunda parte plana de cada una de las segundas estructuras conductivas se superpone a una parte de la primera parte plana de la correspondiente primera estructura conductiva, estando separadas ambas partes por un dieléctrico para formar las placas del elemento capacitivo de cada etiqueta de frecuencia resonante, siendo el emplazamiento de cada segunda estructura conductiva con respecto a la primera parte plana de una correspondiente primera estructura conductiva y, por lo tanto, el grado de superposición entre cada una de las segundas partes planas y la primera parte plana, diferente para cada etiqueta de frecuencia resonante de la serie, de tal forma que la capacitancia del elemento capacitivo de cada etiqueta de frecuencia resonante difiere de la capacitancia del elemento capacitivo de las demás etiquetas de frecuencias resonantes de la serie en por lo menos un valor mínimo para que, de ese modo, cada etiqueta de frecuencia resonante entre en resonancia a una frecuencia diferente a la de las demás etiquetas de frecuencias resonantes de la serie.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que cada una de las primeras partes planas tiene una anchura que se reduce a medida que se desplaza en sentido longitudinal de un extremo al otro.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que cada una de las segundas estructuras conductivas se fija a la primera estructura conductiva correspondiente mediante un adhesivo o mediante prensado en caliente.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que cada segunda estructura conductiva se fija a la primera estructura conductiva correspondiente mediante la aplicación de presión y variando la cantidad de presión para controlar la frecuencia resonante de la etiqueta.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la segunda estructura conductiva, una vez formada, se deposita inicialmente encima de una lámina de soporte.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la segunda estructura conductiva comprende una capa dieléctrica que se sitúa entre la segunda parte plana y la primera parte plana antes de fijar la segunda estructura conductiva al sustrato.

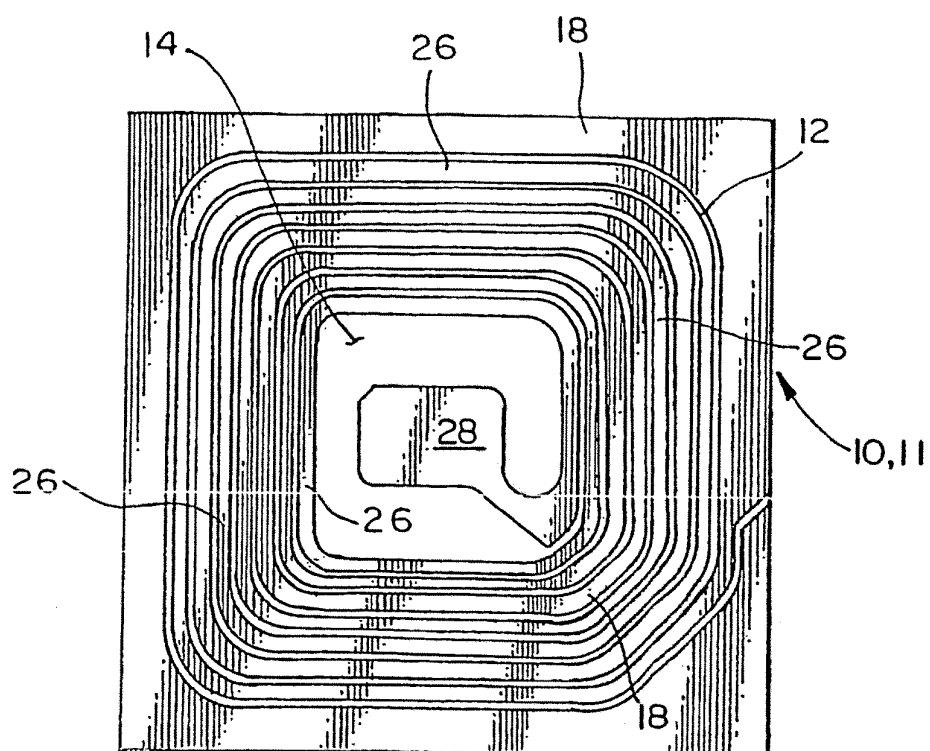


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

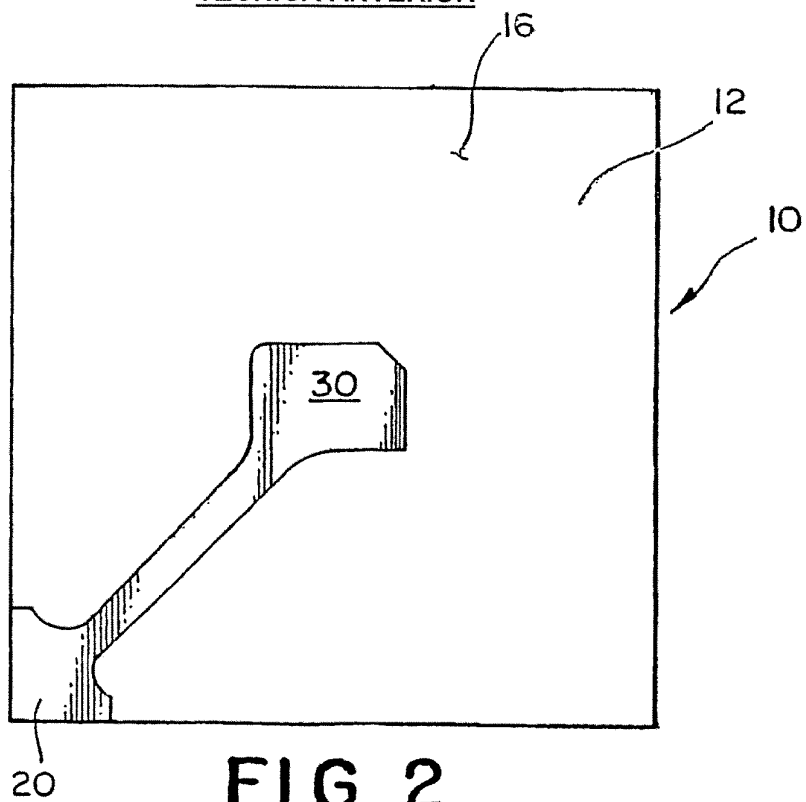


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

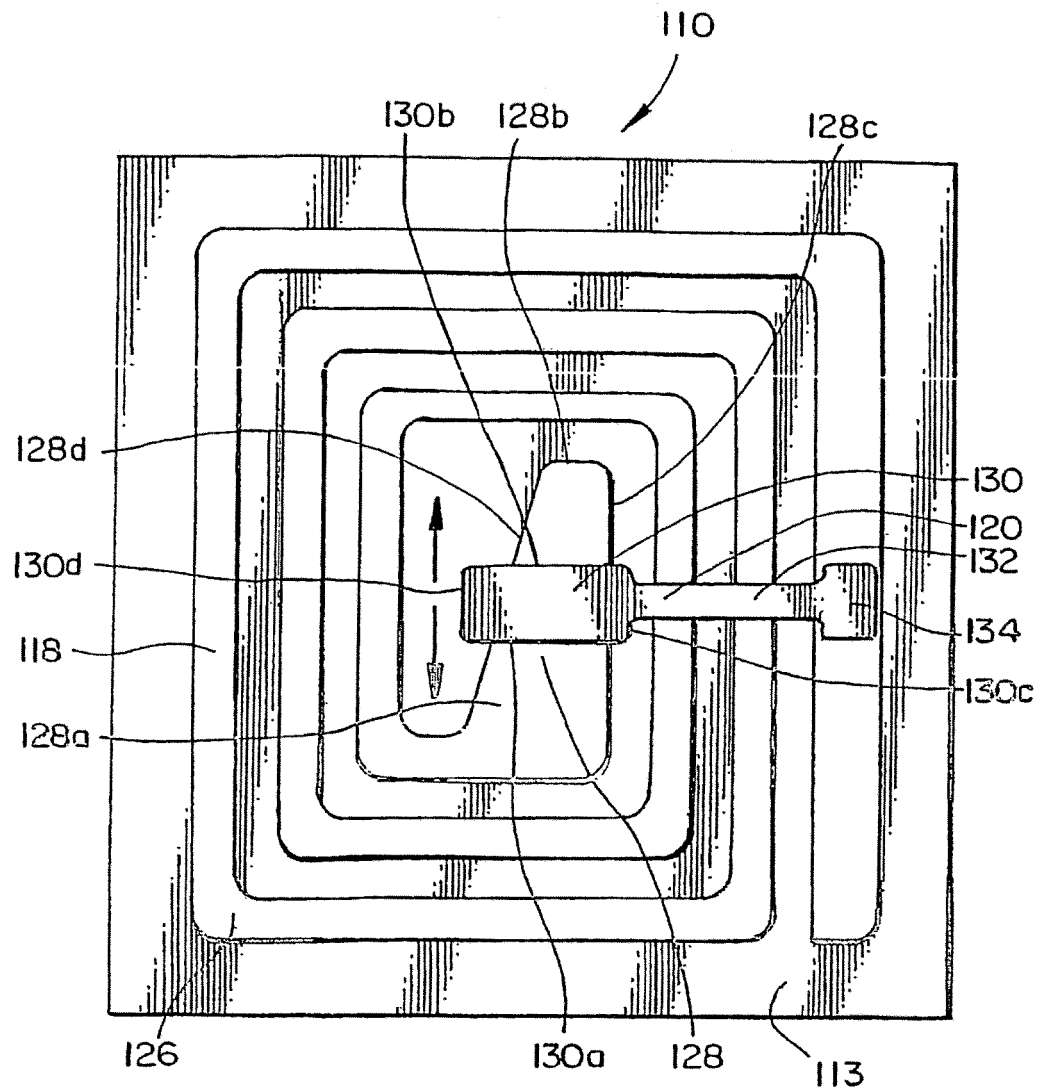


FIG. 3

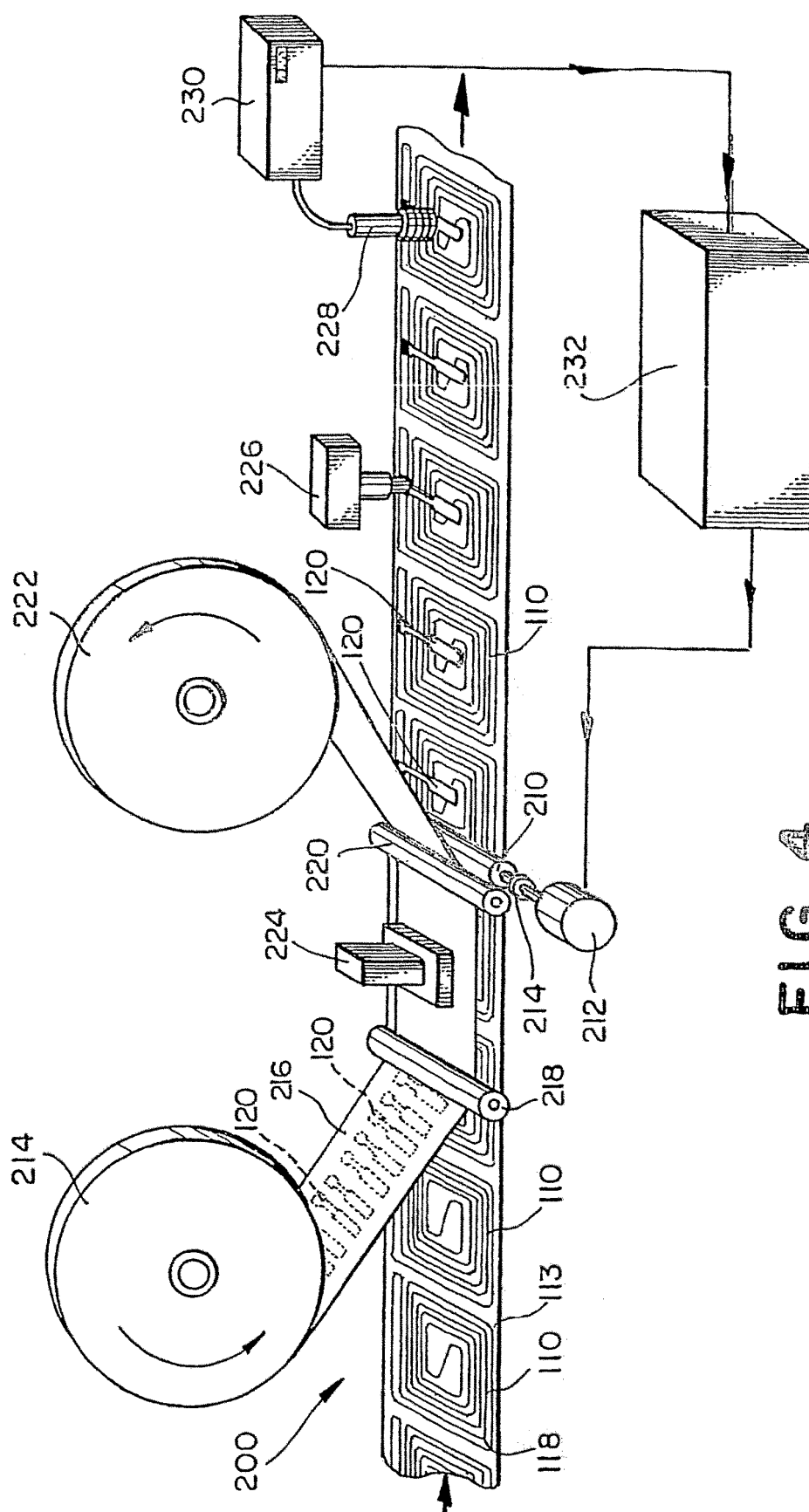


FIG. 4

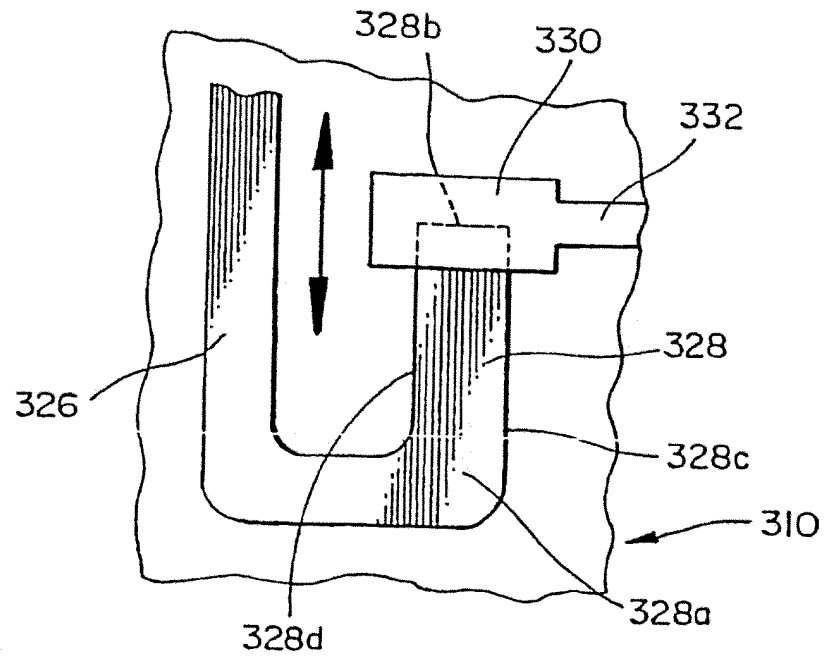


FIG. 5

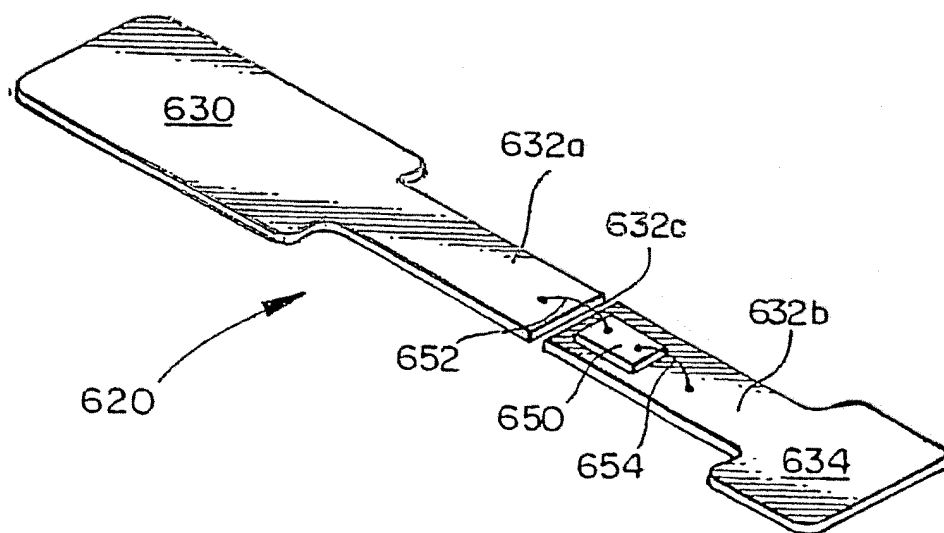


FIG. 6

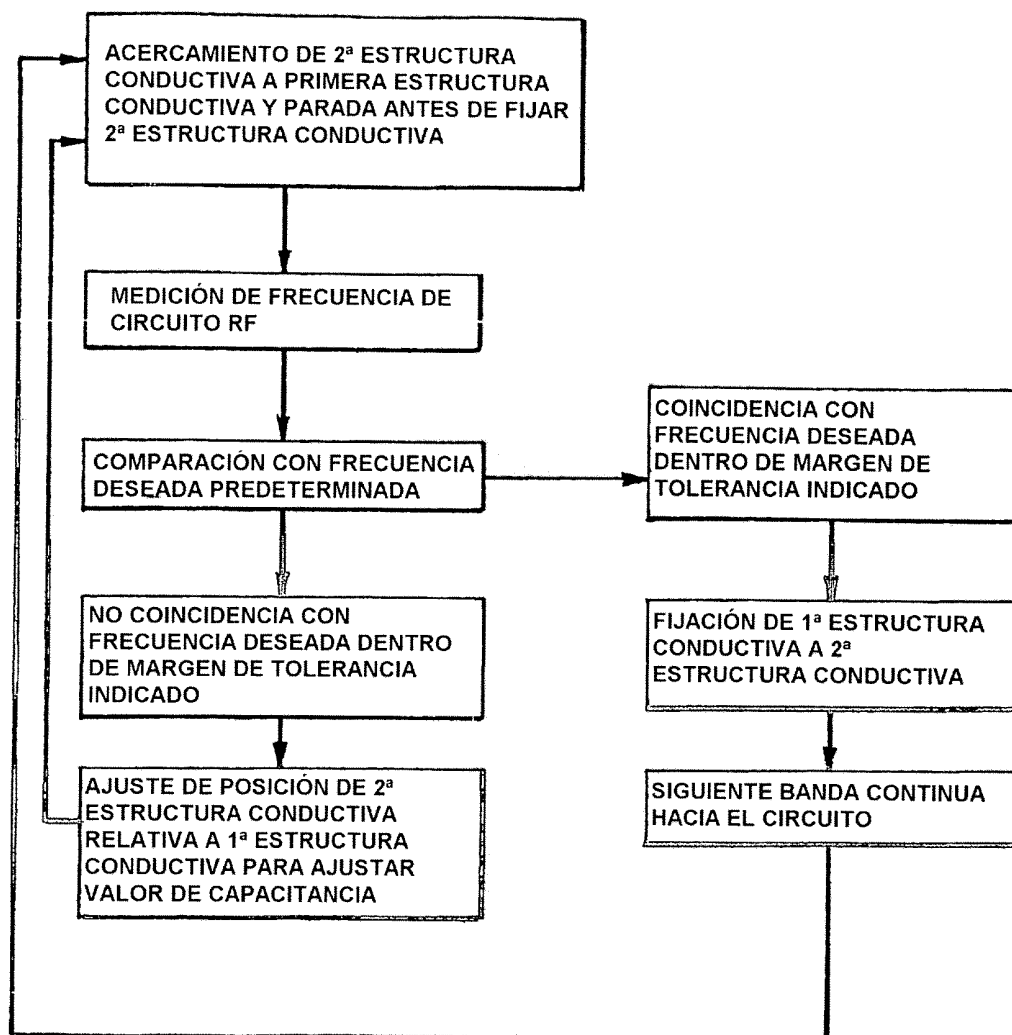


FIG. 7

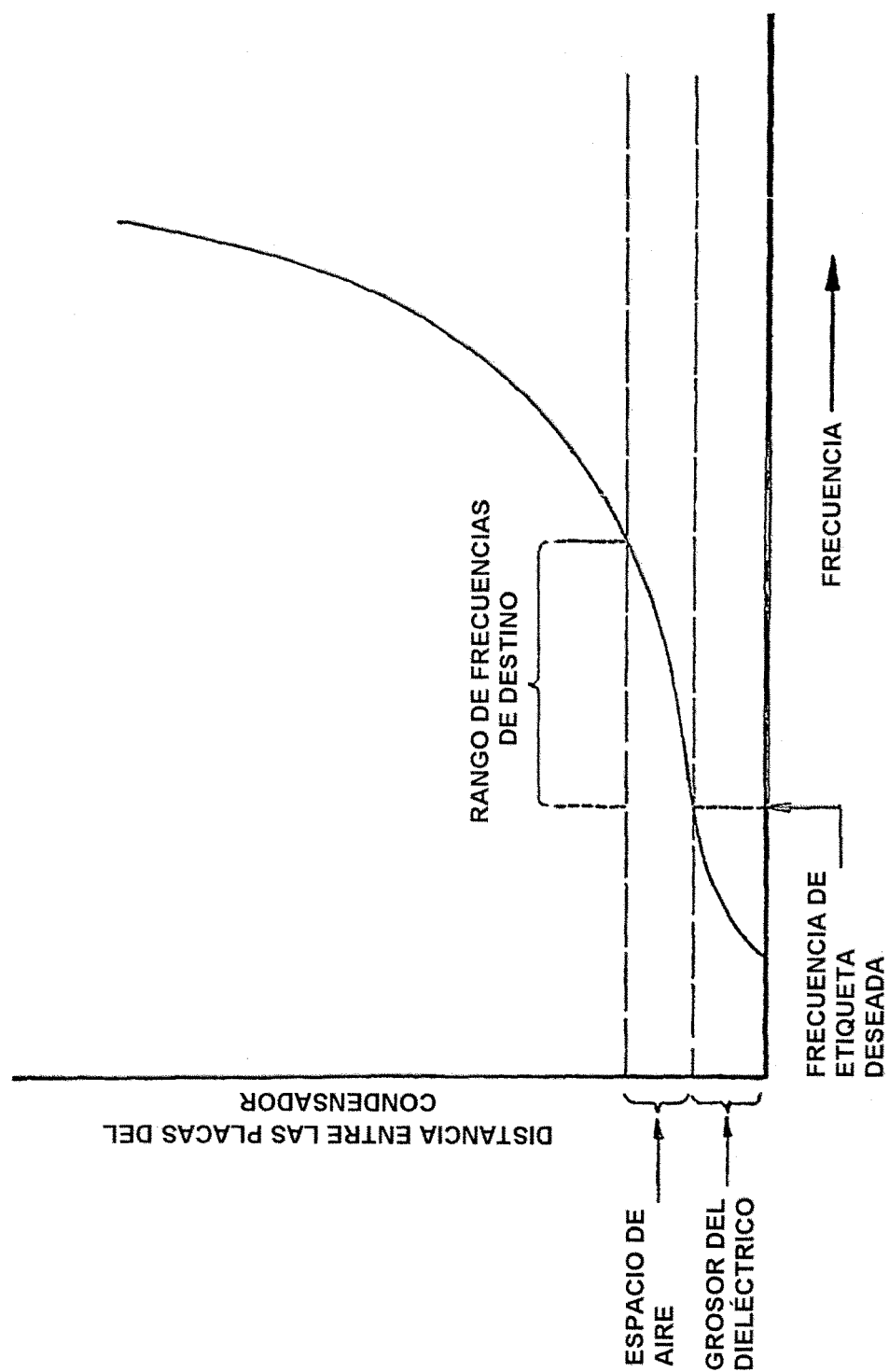


FIG. 8