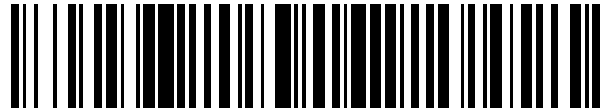


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 178**

51 Int. Cl.:

G01N 27/02 (2006.01)

G01R 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2006 E 06112456 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 1712900**

54 Título: **Dispositivo de análisis de la composición del contenido de un recipiente**

30 Prioridad:

19.07.2005 FR 0507643

15.04.2005 FR 0503774

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

05.08.2016

73 Titular/es:

MANNESCHI, M. ALESSANDRO (100.0%)

Via XXV Aprile 15

52100 Arezzo, IT

72 Inventor/es:

MANNESCHI, M. ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 579 178 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de análisis de la composición del contenido de un recipiente.

5 La presente invención se refiere al campo del análisis de la composición del contenido de recipientes tales como botellas.

10 La presente invención puede encontrar numerosas aplicaciones. La misma se puede aplicar en particular al control de fabricación en fábricas de embotellado para evitar cualquier malversación sobre el contenido de recipientes proporcionados ulteriormente para el consumo. La invención se puede aplicar también al control de equipajes transportados por pasajeros, en particular equipajes de mano conservados por pasajeros en los aeropuertos.

15 Los medios de examen por rayos X, bien conocidos, no permiten determinar el contenido de botellas o recipientes equivalentes. Unos medios de examen de este tipo permiten, en efecto, solamente la clasificación en dos categorías, materiales orgánicos y no orgánicos. No permiten distinguir entre ellos dos materiales orgánicos.

Por otra parte, las botellas de vidrio o de material plástico precintadas no permiten un muestreo de su contenido y no permiten, por lo tanto, analizar este último salvo que se realice una apertura forzada.

20 El documento DD 156400 describe un dispositivo de análisis, en el que se puede colocar un recipiente cuyo contenido se debe analizar. Los medios de soporte del recipiente están por lo menos parcialmente definidos por las estructuras capacitivas del dispositivo.

25 En esta situación, se ha sentido una necesidad importante de disponer de medios de investigación no destructivos para determinar la composición del contenido de recipientes.

Este objetivo se alcanza en el marco de la presente invención gracias a un dispositivo de análisis de la composición del contenido de un recipiente, tal como se define en la reivindicación 1 adjunta.

30 En el marco de la presente invención, se entiende por "por lo menos varias frecuencias" un número de frecuencias superior a 1.

35 Según otra característica ventajosa de la presente invención, los medios aptos para proporcionar una información relacionada con la impedancia compleja medida y, en consecuencia, con la naturaleza del contenido de dicho recipiente, comprenden unos medios aptos para comparar la impedancia compleja medida con valores de referencia predeterminados para el mismo intervalo de frecuencias y para generar una alarma, cuando la impedancia compleja medida se aleja de los valores de referencia.

40 Según otra característica ventajosa de la presente invención, los medios aptos para proporcionar una información relacionada con la impedancia compleja medida comprenden unos medios aptos para indicar la naturaleza así detectada del contenido del recipiente o por lo menos la familia de este contenido.

45 Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención aparecerán a partir de la lectura de la descripción detallada a continuación, y en relación con los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, y en los que:

- la figura 1 representa una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de análisis de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención,
- 50 - la figura 2 representa una vista esquemática en forma de bloques funcionales de los elementos esenciales que componen este dispositivo,
- la figura 3 representa la parte real y la parte imaginaria de la impedancia compleja medida en el caso de una carga compuesta de agua, en un amplio intervalo de frecuencias,
- 55 - la figura 4 representa un modo de realización de sensores electromagnéticos emisores/receptores de acuerdo con la presente invención, y
- las figuras 5 a y 5b, representan un modo de realización no de acuerdo con la invención, presentado para explicar el análisis de recipientes de volúmenes variables.
- 60

La presente invención se basa esencialmente en el enfoque siguiente.

65 Los materiales dieléctricos presentan cuatro polarizaciones de base: electrónica, iónica, de dipolo y migratoria.

Cada tipo de polarización está caracterizado por un tiempo de colocación, denominado tiempo de subida. Si el

campo electromagnético de excitación tiene una pulsación superior a la inversa del tiempo de subida, la polarización no se puede realizar. Por consiguiente, la polarización está presente únicamente a las frecuencias inferiores a las de corte y está ausente a las frecuencias superiores. En la zona de transición, se asiste a un fenómeno de pérdida de energía en el dieléctrico debido a la rotación de las moléculas desfasadas con respecto al campo de excitación.

5 Los tiempos de subida para la polarización electrónica son de 10^{-14} a 10^{-15} s, es decir, en el campo óptico. Dicho intervalo de frecuencias es difícilmente explotable a escala industrial puesto que las botellas a examinar pueden ser frecuentemente parcial o completamente opacas.

10 La polarización iónica tiene unos tiempos de subida comprendidos entre 10^{-13} y 10^{-14} s, muy próximos a los tiempos de relajación electrónica. La misma es, por lo tanto, también difícilmente explotable.

La polarización de dipolo es característica de los dieléctricos polares (como por ejemplo el agua).

15 La polarización de dipolo, al contrario de las polarizaciones electrónicas e iónicas, que no tienen inercia, persiste un cierto tiempo después de la extinción de una excitación. La polarización de dipolo disminuye con una ley exponencial y una constante de tiempo, denominada tiempo de relajación, comprendido entre 10^{-6} y 10^{-11} s, es decir, en el campo de las frecuencias de radio. Las ondas electromagnéticas que tienen estas frecuencias pueden atravesar el vidrio, el material plástico y otros materiales dieléctricos. La solicitante ha determinado así que las ondas electromagnéticas
20 pueden ser utilizadas para el examen del contenido de botellas o recipientes equivalentes.

La polarización migratoria está presente en ciertos dieléctricos, en particular en los materiales heterogéneos, que contienen impurezas. En este caso, las cargas se desplazan muy lentamente y el tiempo de subida puede ser de varios segundos, minutos, incluso a veces horas. Este tipo de polarización, por consiguiente, se puede medir
25 solamente a muy baja frecuencia.

El agua que es un líquido polar, y, en consecuencia, los líquidos a base de agua presentan un tiempo de relajación del orden de 10^{-11} s a temperatura ambiente, que corresponde a una frecuencia de aproximadamente 16 GHz. La medición de la constante dieléctrica compleja a una frecuencia más baja que la de la relajación muestra una parte
30 real elevada y unas pérdidas limitadas (agua destilada) como se ilustra en la figura 3 adjunta.

Los hidrocarburos saturados $C_nH(2n+2)$ son unas moléculas no polares o con un momento de dipolo eléctrico muy bajo, por consiguiente, no presentan un fenómeno de polarización de dipolo y el valor de la parte real de la constante dieléctrica es bajo (constante dieléctrica relativa del orden de 2). Las pérdidas en los hidrocarburos son insignificantes hasta frecuencias muy elevadas. Si una molécula de hidrocarburo pierde su simetría como, por
35 ejemplo, en el caso del alcohol etílico o metílico, se asiste a la aparición de un momento de dipolo eléctrico y, por consiguiente, a una constante superior a la obtenida en el caso de los hidrocarburos, y a un fenómeno de resonancia a la frecuencia de relajación dipolar.

40 Los fenómenos físicos descritos anteriormente son conocidos desde finales de los años 30 (véase por ejemplo Peter Debye Nobel Lecture, 1936).

Sin embargo, no se han utilizado hasta ahora para el análisis eficaz del contenido de recipientes.

45 Se ha representado en la figura 1, la caja de un dispositivo de análisis de acuerdo con la presente invención.

La geometría general de esta caja puede ser objeto de numerosas variantes de realización y por lo tanto no se describirá en detalle a continuación.

50 Preferentemente, esta caja comprende un cárter 10 metálico para formar un blindaje alrededor del sensor electromagnético de acuerdo con la presente invención con respecto al entorno exterior.

Preferentemente, este cárter define una cavidad 20 cuya parte inferior 22 presenta una concavidad dirigida hacia arriba, diseñada para recibir un recipiente a analizar y garantizar un posicionamiento preciso de este último con
55 respecto a los medios emisores/receptores de campo electromagnético de acuerdo con la invención.

Más precisamente aún, preferentemente, en el marco de la presente invención, la cavidad 20 antes citada está formada por un canal de sección recta constante cuyas generatrices están inclinadas hacia abajo alejadas de la cara
60 delantera abierta 12 por la cual se introduce un recipiente.

La cara trasera de esta cavidad o canal 20 está preferentemente cerrada para evitar que el recipiente analizado deslice sobre el fondo 22.

La sección recta del canal 20 puede ser objeto de numerosas variantes.

65 Se ha representado en la figura 1 adjunta, otra variante de realización según la cual el canal 20 posee una sección

recta cuadrada, incluso rectangular, cuyas diagonales son respectivamente vertical y horizontal de manera que una arista coincida con el punto más bajo del canal 20.

5 Como se observa en la figura 1 adjunta, la caja 10 comprende además, preferentemente, un panel de control 30 equipado con un teclado de introducción de datos y/o de programación, con un visualizador y con medios de señalización (luminosos y/o sonoros) de presencia de red y de alarma. A este respecto, la invención no está, por supuesto, limitada a los modos de realización particulares representados en las figuras adjuntas.

10 Preferentemente, la cavidad 20 está recubierta por un revestimiento de protección plástico.

Como se ha ilustrado en la figura 2, en la que se ha esquematizado con la referencia R un recipiente a analizar, y en la que se encuentra el fondo 22 de la cavidad 20, preferentemente el sensor o los sensores electromagnéticos destinado(s) a medir las características dieléctricas complejas de la botella R y de su contenido están dispuestos alrededor de la cavidad 20.

15 Estos medios emisores/receptores de campo electromagnético, están formados preferentemente por uno o varios transductores (antenas) 40 conectado(s), por medio de una red de conexión 54, de una red electromagnética de medición 56 y de bus 57, 58, a un generador 50, diseñados para emitir una onda electromagnética. Típicamente, el generador 50 está adaptado para cubrir el intervalo de frecuencias que va desde algunos Hz, por ejemplo 5 Hz, a algunos GHz, por ejemplo 20 o 50 GHz. El generador 50 se utiliza, o bien manualmente por un operario cuando éste introduce un recipiente R en el canal 20, o bien automáticamente bajo el efecto de un sensor 52 diseñado para detectar la presencia de un recipiente R en el canal 20.

25 Los medios 50 están diseñados, por otro lado, para medir la impedancia compleja de los medios emisores 40 influenciados por la carga constituida por el recipiente R y su contenido, representativa de las características dieléctricas complejas de este recipiente R y de su contenido. Más precisamente, los medios 50 están diseñados para medir esta impedancia compleja a varias frecuencias muestreadas sobre el intervalo de excitación antes citado de algunos Hz hasta varios GHz. Típicamente, los medios 50 actúan así sobre un número de frecuencias comprendido entre 10 y 50, ventajosamente sobre una treintena de frecuencias.

30 Por otro lado, los medios 50 están adaptados para proporcionar una información relacionada con la impedancia compleja medida y con la naturaleza del contenido del recipiente detectado en consecuencia.

35 Preferentemente, estos medios 50 están adaptados para comparar la impedancia compleja así medida con unos valores de referencia predeterminados para el mismo intervalo de frecuencias y para generar una alarma cuando la impedancia compleja medida se aleja de los valores de referencia.

40 En la figura 2 se ha representado una memoria 60 acoplada a los medios de análisis 50 por un bus de comunicación 62, y en la que pueden ser memorizados los valores de referencia predeterminados en el intervalo de frecuencia de trabajo. Por otro lado, se ha representado en la misma figura 2, con la referencia 70, unos medios de alarma, presentes preferentemente en el panel de control 30, conectados a los medios 50 por un bus de comunicación 72 y adaptados para generar una alarma sonora y/o visual, cuando la impedancia compleja medida se aleja de los valores de referencia.

45 Como variante, los valores de referencia pueden ser calculados por los medios 50 y no estar contenidos en una memoria 60.

50 Por otro lado, según otra variante, los medios 70 pueden estar adaptados para indicar directamente la naturaleza del contenido del recipiente R o por lo menos la familia de este contenido en lugar, o como complemento, de los medios de alarma antes citados.

Los medios 40 emisores/receptores de campo electromagnético pueden ser objeto de numerosos modos de realización.

55 La figura 4 ilustra unos medios 40 que comprenden dos capacidades compuestas por cuatro estructuras 45, 46, 47, 48, conectadas por una red 54 de cuatro hilos a los medios 56 y que forman respectivamente, y llegado el caso alternativamente, emisor y receptor.

60 Por otro lado, en el marco de la presente invención, se pueden utilizar unos sensores que utilizan simultáneamente un transductor inductivo y un transductor capacitivo. Esta disposición permite detectar que el crecimiento de la parte real de la constante dieléctrica compleja se debe a una estructura metálica interna al recipiente y no a uno o más líquidos que tienen propiedades particulares. Esta disposición permite así detectar la presencia de pantallas metálicas susceptibles de formar un blindaje que perturbe la medición. El sensor inductivo alimentado por una fuente de corriente alterna producirá, en este caso, unas corrientes de Foucault en la parte metálica. Estas corrientes son medidas por el dispositivo de tratamiento. Y la comparación de las señales que proceden del transductor de campo eléctrico y del transductor de campo magnético permite una detección satisfactoria.

65

Por supuesto, el número de medios que componen los emisores y/o receptores no está de ninguna manera limitado, y puede ser superior a los ilustrados en las figuras adjuntas.

- 5 El experto en la materia comprenderá, a partir de la lectura de la descripción detallada anterior, que la presente invención propone así un sensor electromagnético de barrido de frecuencias elevadas que permite medir las características dieléctricas de la botella R y de su contenido.

10 Una vez que el objeto R a analizar está posicionado en la cavidad 20, el generador 50 se activa, o bien manualmente, o bien automáticamente, y se mide la impedancia compleja de la red formada por el circuito de emisión/recepción 40 influenciada por el recipiente R y su contenido.

15 La impedancia medida depende del circuito de transmisión/recepción y de la carga, representada por la botella examinada. Esta impedancia compleja está compuesta por una parte real, relacionada con las pérdidas (conductibilidad) en el objeto R analizado, y por una parte imaginaria, relacionada con las características dieléctricas.

La medición de la impedancia se efectúa a diferentes frecuencias en el intervalo determinado.

20 Todos los líquidos comestibles a base de agua, como bebidas sin alcohol, el vino y los licores, son bien identificables por sus características dieléctricas polares, con una constante dieléctrica elevada y unas pérdidas situadas entre un mínimo y un valor predeterminado. Se detectará, por consiguiente, un valor diferente del típico de los líquidos comestibles, y provocará una alarma acústica y/o visual, y llegado el caso, más unos mensajes eventuales en el visualizador, o también, según la variante considerada, directamente la indicación de la naturaleza del contenido detectado.

25 Como se ha descrito anteriormente, la sección recta del canal 20 puede ser objeto de numerosas variantes.

30 Para algunas geometrías de la sección recta del canal, la impedancia compleja medida puede variar en función del volumen del recipiente en el que está contenido un mismo líquido analizado.

Así, en el caso de un canal cuya sección recta fuera de forma circular, la impedancia compleja medida Z_{medida} para un recipiente R de 50 centilitros que contiene agua, será diferente de la impedancia compleja medida Z_{medida} para un recipiente R de 2 litros que contiene agua.

35 Esto se debe al hecho de que la impedancia compleja medida Z_{medida} corresponde a la impedancia compleja equivalente $Z_{equivalente}$ del conjunto de los dipolos situados entre las estructuras de los medios emisores/receptores de campo electromagnético.

40 Cuando se utiliza el dispositivo con un recipiente R de 50 centilitros dispuesto en el canal de manera que el eje longitudinal del recipiente sea sustancialmente horizontal, la impedancia compleja medida Z_{medida} es igual a la suma de la impedancia compleja del agua contenida en el recipiente R y de las impedancias complejas del aire situado entre las paredes del recipiente y las estructuras.

45 Las impedancias complejas del aire situado entre las paredes del recipiente y las estructuras se consideran como unas impedancias parásitas que conviene minimizar con el fin de que la impedancia compleja medida sea sustancialmente igual a la impedancia compleja del líquido contenido en el recipiente a analizar.

50 La geometría cuadrada (o rectangular) de la sección recta presenta la ventaja de hacer la medición de la impedancia compleja independiente del volumen del recipiente en el que está contenido el líquido a analizar.

En efecto, esta geometría permite limitar la distancia entre las paredes del recipiente R y las estructuras 45, 46 de los medios emisores/receptores de campo electromagnético, sea cual sea el volumen del recipiente R.

55 Se ha ilustrado en las figuras 5a, 5b un dispositivo que comprende un canal 20 de sección recta de forma cuadrada de acuerdo con la invención, cuyas diagonales son respectivamente vertical y horizontal, de manera que una arista coincida con el punto más bajo del canal 20 (pero no de acuerdo con la invención en lo que se refiere a la configuración de las estructuras capacitivas ilustradas en las figuras 5a y 5b).

60 En el caso de un recipiente R de forma cilíndrica colocado en el canal 20 de manera que el eje longitudinal del recipiente R sea horizontal, el recipiente R tendrá tendencia a entrar en contacto con los tabiques 86, 87 del canal 20 debido a la gravedad, como se ilustra en las figuras 5a y 5b.

65 Así, la distancia entre las paredes del recipiente y las estructuras 45, 46 (que están muy próximas a los tabiques 86, 87 del canal 20) es casi nula, sea cual sea el diámetro del recipiente que contiene el líquido a analizar, de manera que las impedancias parásitas Z_1 y Z_3 del aire situado entre las paredes del recipiente R y las estructuras son insignificantes. La impedancia medida Z_{medida} es sustancialmente igual a la impedancia compleja del líquido

contenido en el recipiente R, sea cual sea el volumen del recipiente R utilizado.

Así, el canal 20 del dispositivo define preferentemente una concavidad 22 dirigida hacia arriba. Aún más preferentemente, la convergencia de los tabiques 86, 87 del canal 20 está determinada de manera que no sólo la distancia entre el punto más bajo del canal 20 y el centro de gravedad del recipiente R aumenta en función del volumen del recipiente R, sino que además el punto de contacto del recipiente R sobre las paredes del canal 20 se eleva y la altura de la base del recipiente con respecto al punto más bajo del canal 20 aumenta también en función del volumen del recipiente R. Más preferentemente aún, la concavidad 22 dirigida hacia arriba se obtiene gracias a dos tramos rectilíneos con el fin de minimizar el efecto de las impedancias parásitas Z1 y Z3 del aire situado entre las paredes del recipiente R y los tabiques 86, 87 del canal 20.

Por supuesto, la presente invención no está limitada a los modos de realización particulares que se acaban de describir, sino que se extiende a cualquier variante de acuerdo con su espíritu.

Se señala por otro lado que, en el marco de la presente invención, los sensores 40 están preferentemente adaptados para cubrir por lo menos una parte sustancial de los recipientes, incluso la totalidad de éstos. Esto garantiza un alto nivel de seguridad en el análisis, puesto que éste permite analizar la totalidad del contenido de los recipientes y no solamente una parte de éstos.

Cuando están previstos varios transductores, todas las combinaciones son posibles, es decir que estos transductores pueden ser simultánea o sucesivamente emisor y/o receptor.

Según otra característica ventajosa, el dispositivo de análisis de acuerdo con la presente invención comprende además un conjunto detector de radiación ionizante o radioactiva. Este conjunto está destinado a detectar la presencia eventual de trazas de productos radioactivos en el recipiente analizado.

El conjunto detector de radiación ionizante o radioactiva puede ser objeto de numerosos modos de realización. Puede estar formado por cualquier estructura conocida por el experto en la materia, en particular cualquier estructura apta para convertir un rayo ionizante detectado, en una señal eléctrica explotable. Puede tratarse, por ejemplo y de manera no limitativa, de un detector de tipo Geiger que comprende un tubo o cámara que aloja un gas cuya composición se selecciona para generar una descarga ionizante durante la detección de una radiación activa, y desde ahí un impulso eléctrico. Puede tratarse también de un detector con centellador apto para convertir la energía detectada en centelleos luminosos convertidos después en señal eléctrica por una red de fotomultiplicadores. Se han propuesto numerosos centelladores para ello, por ejemplo a base de yoduro de sodio, de yoduro de cesio o también de germanato de bismuto.

El conjunto detector de radiación ionizante se coloca en cualquier sitio apropiado y preferentemente en la proximidad inmediata de las paredes de la cavidad 20, en el exterior de ésta. Una localización a priori óptima de este conjunto está bajo la cavidad 20, entre las dos paredes que componen el diedro inferior de la cavidad 20.

El conjunto detector de radiación ionizante 100, 110 está adaptado para trabajar en tiempo enmascarado, en paralelo con el dispositivo de medición de impedancia compleja anteriormente descrita. El conjunto detector de radiación ionizante 100, 110 se controla y se pone en marcha mediante cualquier medio apropiado que detecta la presencia de un recipiente en la cavidad. Preferentemente, pero no limitativamente, el conjunto detector de radiación ionizante se inicia así por una señal extraída en la cadena de medición de impedancia compleja y representativa de la presencia de tal recipiente en el canal 20.

Se han descrito anteriormente varios modos de realización de medios 40 que forman emisores/receptores de campo electromagnético. En el ámbito de la presente invención, se prevén preferentemente unos medios que permiten modificar la configuración de los medios que forman los emisores y unos medios que forman los receptores, con el fin de enriquecer las informaciones disponibles, por ejemplo en el volumen del recipiente analizado.

Se ha ilustrado, en particular en la figura 4, una variante de realización según la cual los medios 40 comprenden cuatro estructuras capacitivas 45, 46, 47 y 48 dispuestas respectivamente en el exterior de cada una de las cuatro caras de una sección cuadrada del canal 20. En este contexto, están previstos unos medios de conmutación dentro de la red de medición 56, para modificar la configuración de los medios 40, de manera que, en una primera configuración, una de las dos estructuras inferiores 46 o 48 forme un emisor, mientras que la otra estructura inferior 48 o 46 forme un receptor, y una segunda configuración en la que las dos estructuras inferiores 46 y 48 forman unos emisores mientras que las dos estructuras superiores 45 y 47 forman unos receptores, o a la inversa.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de análisis de la composición del contenido de un recipiente que comprende:

- 5 - unos medios (40) emisores/receptores de un campo electromagnético a por lo menos varias frecuencias comprendidas en un intervalo de frecuencias determinado,
- unos medios (22) de soporte de un recipiente (R) cuyo contenido debe ser analizado, adaptados para asegurar un posicionamiento preciso relativo entre los medios emisores/receptores (40) y el recipiente (R),
- 10 - unos medios (50) aptos para medir la impedancia compleja de los medios emisores/receptores influenciada por la carga constituida por el recipiente (R) y su contenido, representativa de las características dieléctricas complejas del recipiente y de su contenido, y
- 15 - unos medios (50) aptos para proporcionar una información relacionada con la impedancia compleja medida y, en consecuencia, con la naturaleza del contenido de dicho recipiente,

en el que los medios emisores/receptores (40) comprenden cuatro estructuras capacitivas (45, 46, 47 y 48) dispuestas respectivamente en el exterior de cada una de las cuatro caras de una sección cuadrada de un canal (20) de recepción de recipiente cuyas diagonales son respectivamente vertical y horizontal, de manera que una arista de esta sección del canal coincida con el punto más bajo del canal, y por que están previstos unos medios de conmutación para modificar la configuración de los medios (40) de manera que, en una primera configuración, una de las dos estructuras inferiores (46, 48) forme un emisor mientras que la otra estructura inferior (48 o 46) forma un receptor y una segunda configuración en la que las dos estructuras inferiores (46, 48) formen unos emisores mientras que las dos armaduras superiores (45 y 47) forman unos receptores, o a la inversa.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios (50) aptos para proporcionar una información, comprenden unos medios aptos para comparar la impedancia compleja medida con unos valores de referencia predeterminados para el mismo intervalo de frecuencias, y para generar una alarma cuando la impedancia compleja medida se aleja de los valores de referencia.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que los medios (50) aptos para proporcionar una información relacionada con la impedancia compleja medida comprenden unos medios (70) aptos para indicar la naturaleza así detectada del contenido del recipiente o por lo menos la familia de este contenido.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los medios (40) emisores/receptores de un campo electromagnético están adaptados para barrer el intervalo de frecuencias que va de algunos Hz a algunos GHz.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los medios (50) aptos para medir la impedancia compleja están adaptados para medir ésta en una pluralidad de frecuencias muestreadas en el intervalo cubierto por los medios emisores/receptores.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5 considerada en combinación con la reivindicación 2, caracterizado por que los medios aptos para comparar la impedancia compleja medida están adaptados para comparar ésta con unos valores de referencia contenidos en una memoria (60).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende un sensor (52) adaptado para detectar la colocación de un recipiente (R) en los medios de soporte (22).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende unos medios de accionamiento manual adaptados para iniciar la puesta en marcha de los medios (40) emisores/receptores de un campo electromagnético.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que está colocado en un cárter (10) metálico.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que los medios de soporte (20) definen una concavidad (22) dirigida hacia arriba.

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que los medios de soporte (20) definen una concavidad (22) dirigida hacia arriba obtenida gracias a dos tramos rectilíneos.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que los medios de soporte comprenden una cavidad (20) cuya sección recta es globalmente constante, definida por unas generatrices inclinadas hacia abajo en alejamiento de la cara delantera abierta de la caja.

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que comprende además un conjunto (100, 110) detector de radiación ionizante o radioactiva.

5 14. Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado por que el conjunto detector de radiación ionizante (100, 110) está dispuesto en la proximidad inmediata de los medios (20) de soporte de recipiente, en el exterior de éstos.

10 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado por que el conjunto detector de radiación ionizante (100, 110) está adaptado para trabajar en tiempo enmascarado, en paralelo del dispositivo de medición de impedancia compleja.

15 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que el conjunto detector de radiación ionizante (100, 110) es controlado y puesto en marcha por una señal tomada en la cadena de medición de impedancia compleja y representativa de la presencia de un recipiente en los medios (20) de soporte de recipiente.

FIG.1

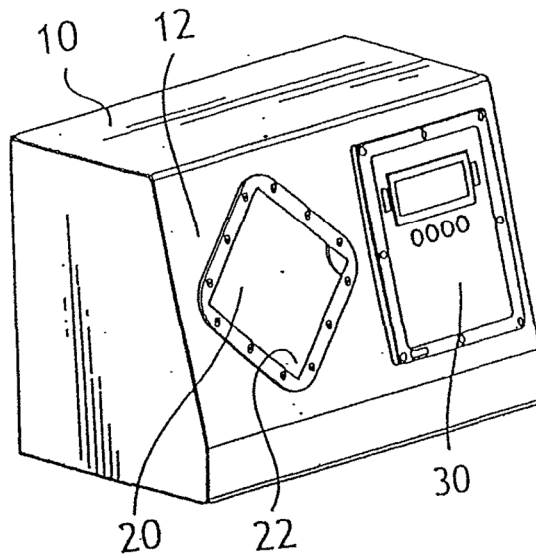


FIG.3

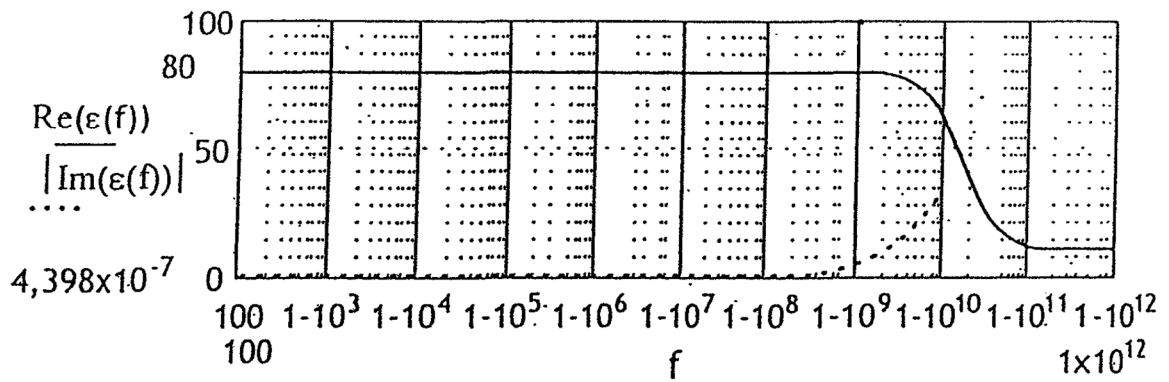


FIG.2

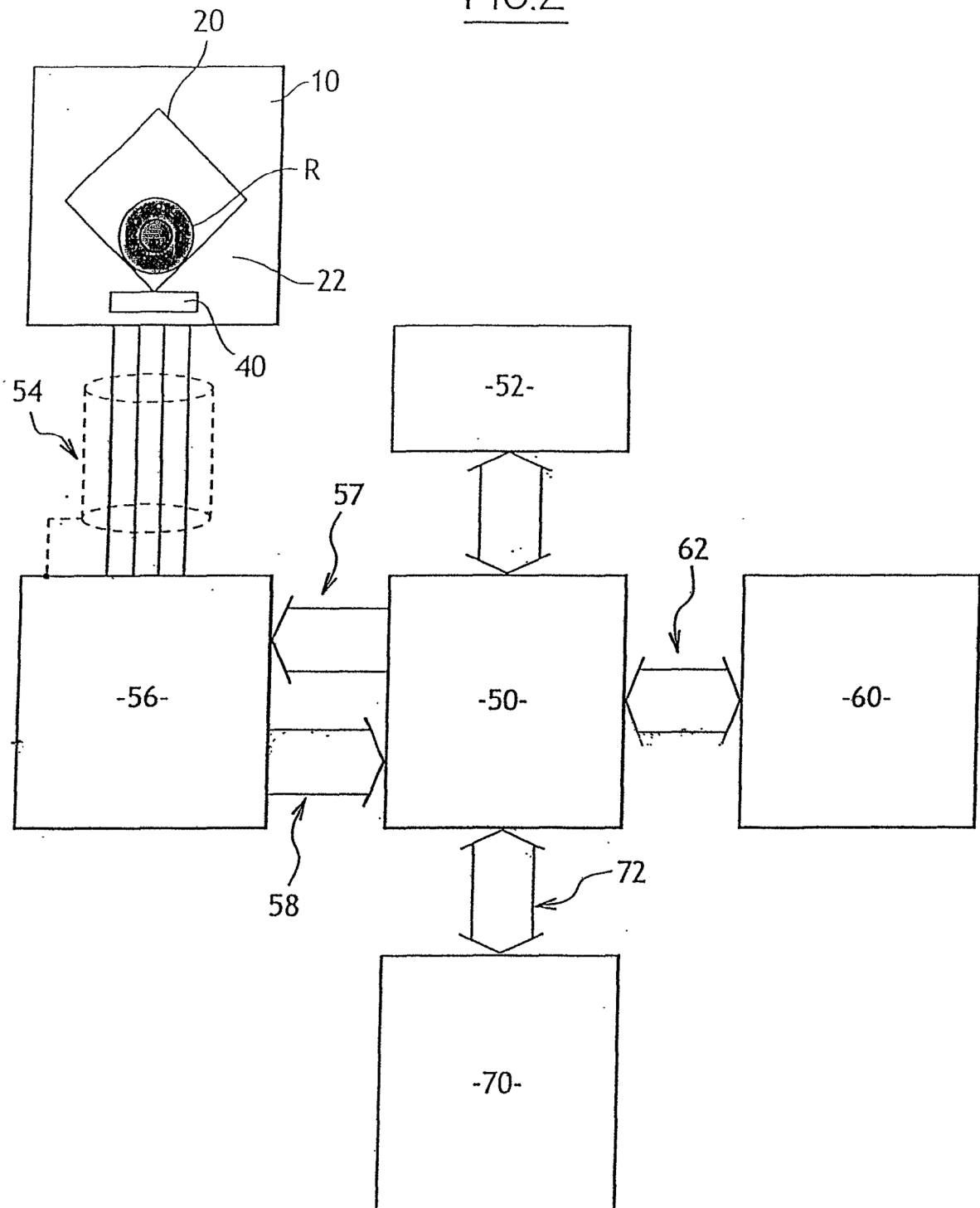
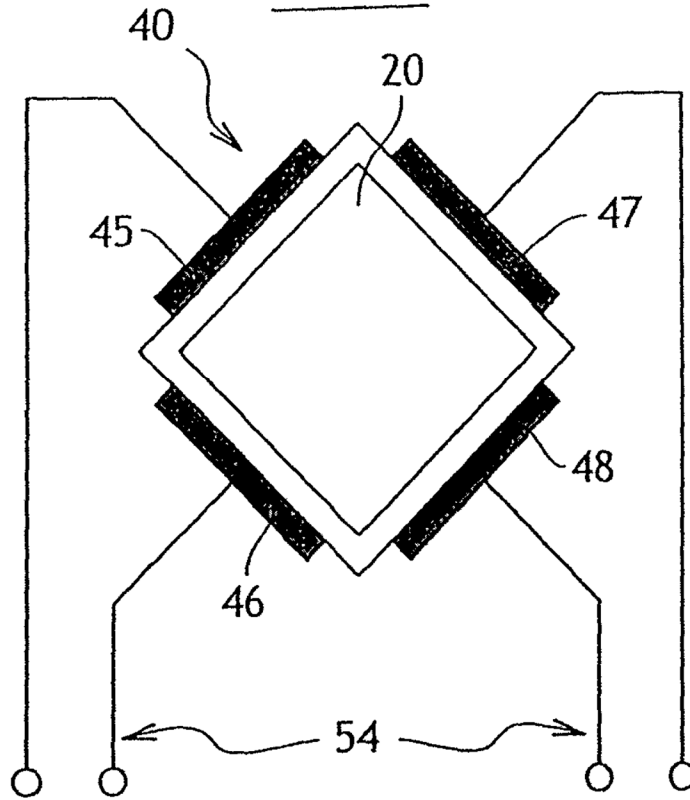


FIG.4



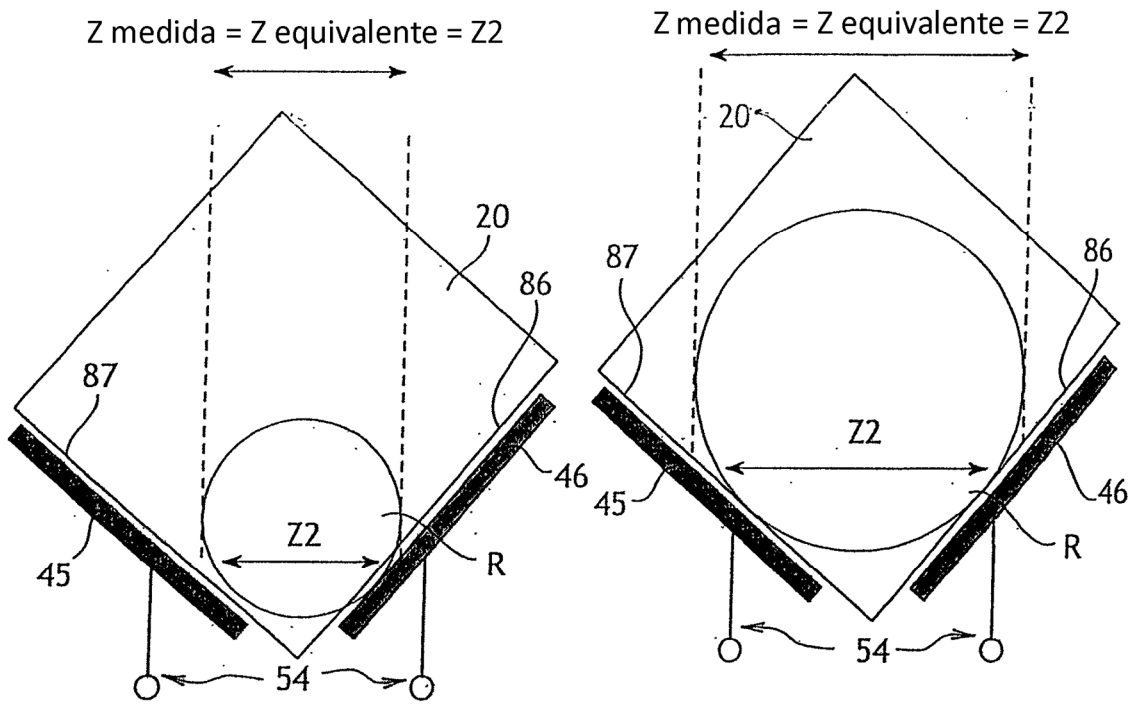


FIG.5 a

FIG.5 b