

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 265**

51 Int. Cl.:

**G01R 11/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2011 E 11425047 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2492696**

54 Título: **Dispositivo de mano para detectar manipulación orientada a modificar la tarificación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.09.2016**

73 Titular/es:

**E-DISTRIBUZIONE S.P.A. (100.0%)  
Via Ombrone, 2  
00198 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**RASSEGA, YURI GIUSEPPE y  
PANCOTTO, STEFANO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 583 265 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 mano para detectar manipulación orientada a modificar la tarificación

5 La presente divulgación se refiere al campo técnico de la detección de manipulación ilegal y, más específicamente, a un método de inspección para detectar manipulación orientada a alterar la tarificación de bienes y servicios de suministro medible.

10 Como se sabe, el sector industrial de la distribución de bienes y servicios de suministro medible, que comprende, por ejemplo, las empresas de servicios públicos de distribución de energía eléctrica, agua y gas, está afectado por el problema de la pérdida de ingresos debido a la manipulación ilícita, directa/indirecta, por parte de usuarios de contadores proporcionados en los puntos de suministro en la red de distribución. En la presente descripción, el término “manipulación directa” se refiere a la manipulación que altera la estructura física o la capacidad de medición del contador del servicio público, mientras que la “manipulación indirecta” se refiere a la manipulación tal como la introducción de conexiones de bifurcación o desvío que permiten la toma ilícita de bienes o servicios, que no es detectada por el contador del servicio público.

20 Como se sabe, dichos contadores de empresas de servicios públicos, indicados anteriormente, se proporcionan para monitorizar el consumo efectivo y registrar y proporcionar mediciones, que son usadas por las empresas de servicios públicos con fines de facturación. Tales manipulaciones son cometidas por los usuarios a fin de alterar ilícitamente la tarificación con respecto al consumo real. Este problema se siente, específicamente, aunque no exclusivamente, cuando los contadores son del denominado tipo de lectura automática, también conocidos como AMR (Módulos de Lectura Automática).

25 A fin de detectar, señalar o impedir tal manipulación, se desarrollan contadores de empresas de servicios públicos que están dotados de dispositivos anti-manipulación más innovadores y eficaces. Un dispositivo anti-manipulación conocido está, por ejemplo, descrito en la solicitud de patente europea nº EP 1607752. Al mismo tiempo, las metodologías, estrategias y herramientas de manipulación se tornan más sofisticadas cada vez y, dado que es casi imposible impedir o identificar precisamente tal manipulación, o abusos de manipulación, integrando dispositivos de seguridad en los contadores de empresas de servicios públicos, las empresas de servicios públicos han desarrollado herramientas de análisis y métodos de control que permiten la detección y señalización de anomalías en la tarificación del consumo. Las alertas de manipulación también pueden ser proporcionadas por el mismo contador de empresa de servicio público, según lo descrito, por ejemplo, en dicha patente anterior EP 1607752.

35 En base a tales alertas, las empresas de servicios públicos pueden mandar operarios especializados al lugar, a fin de inspeccionar visualmente y constatar el funcionamiento adecuado del contador, o la condición adecuada de la red, en el punto de distribución, por ejemplo, verificando que el contador no muestra signos visibles de manipulación y/o verificando la congruencia de la tarificación con respecto a mediciones proporcionadas por un instrumento de medición de referencia proporcionado por los operarios.

40 El documento US 2004/0021568 divulga un método para detectar manipulación ilícita orientada a alterar la tarificación de bienes o servicios de suministro medible, realizada por un dispositivo de manipulación que genera un fuerte campo magnético, en la proximidad de un contador de empresa de servicio público, comprendiendo el método una etapa de realización de una detección en un punto de suministro de dichos bienes o servicios, por medio de sensores de campo magnético, siendo realizado el método por medio de un aparato que comprende un circuito de procesamiento de señales que proporciona información útil para detectar la presencia del fuerte campo magnético. Las realizaciones de aparatos divulgados en el documento US 2004/0021568 se colocan dentro del contador de empresa de servicio público.

50 El solicitante, activo en el sector específico de la distribución de energía eléctrica, por monitorización constante de la red y los patrones de consumo, ha identificado ciertas tipologías de manipulación ilícita que no pueden ser detectadas por medio de una inspección visual o prueba de congruencia, y ha descubierto que tal manipulación está basada en manipular o alterar dispositivos que son activados/desactivados remotamente por medio de un mando a distancia. Tales dispositivos permiten a un usuario revertir el contador de empresa de servicio público, o la configuración de red en el punto de distribución a un estado normal, antes de que los operarios especializados lleguen al lugar con el propósito de inspeccionar.

60 Un primer tipo de manipulación que ha sido identificado por el solicitante está basado en la instalación ilícita, dentro del contador de empresa de servicio público, de un dispositivo de alteración de tarificación de consumo, que puede ser activado o desactivado por un mando a distancia, que reduce, por medio de un circuito electrónico, la tarificación registrada por el contador. En base a dicha definición anterior, tal manipulación representa una manipulación directa del contador de empresa de servicio público.

65 Un segundo tipo de manipulación identificada por el solicitante consiste en la provisión ilícita de una conexión de desvío eléctrico del contador de empresa de servicio público, que puede ser activada/desactivada por medio de un mando a distancia. Por lo tanto, tal manipulación es una manipulación de configuración de red, cerca del punto de

suministro, y representa una manipulación indirecta del contador de empresa de servicio público.

El objeto de la presente invención es proporcionar un método de inspección para detectar la manipulación ilícita de contadores, en base al uso de dispositivos de manipulación controlados remotamente.

5 Este objeto es logrado por un método según lo generalmente definido en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas y ventajosas de dicho método están definidas en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

10 La invención será entendida más claramente en la siguiente descripción detallada de sus realizaciones, que son ilustrativas y, por lo tanto, no limitadoras, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra un diagrama de bloques funcionales de una realización de un dispositivo de detección que comprende una sonda de frecuencia de radio;

15 - la figura 2 muestra una vista esquemática del dispositivo de detección de la figura 1;

- la figura 3 muestra el espectro de frecuencia de emisiones electromagnéticas espurias producidas por un receptor;

20 - la figura 4 muestra la función de respuesta de frecuencia de una antena de la sonda de frecuencia de radio del dispositivo de detección de las figuras 1 y 2;

- la figura 5 muestra el espectro de frecuencia de la figura 3, en el cual ha sido superpuesto un gráfico que representa la función de transferencia de un filtro de paso de banda, que puede ser usado en el dispositivo de detección de las figuras 1 y 2; y

25 - la figura 6 muestra un diagrama de bloques funcionales de una posible modificación del dispositivo de detección de las figuras 1 y 2.

En las figuras, los elementos iguales o similares están indicados por los mismos números de referencia.

30 Con referencia a las figuras 1 y 2, la referencia 10 ha sido usada para indicar en general un dispositivo detector portátil, útil para identificar manipulación ilícita orientada a alterar la tarificación de bienes o servicios de suministro medible.

35 De ahora en adelante, en la presente descripción, se hará referencia al caso ilustrativo, y no limitador, de un bien o servicio de suministro medible que representa la distribución doméstica o industrial de energía eléctrica, por ejemplo, de voltaje bajo o medio. Ha de observarse, sin embargo, que las enseñanzas de la presente invención pueden ser extendidas a distintas aplicaciones, tales como en la distribución del agua o del gas o, por ejemplo, cuando la manipulación ilícita implica la tarificación de la distribución de combustible. En este último caso, la manipulación

40 ilícita es cometida por operarios de distribución y daña al que adquiere el combustible.

El dispositivo detector 10 está adaptado para proporcionar a un operario, durante una inspección en un punto de suministro, información útil para detectar la presencia de un dispositivo de manipulación que puede ser controlado remotamente por medio de una señal de control de frecuencia de radio para activar/desactivar la alteración de la tarificación. Tal dispositivo de manipulación, que no se muestra, puede ser activado/desactivado, por ejemplo, por

45 medio de un mando a distancia operado manualmente por un usuario, y puede, en particular, ser desactivado por el usuario a fin de evitar que el operario de inspección, durante la prueba de coherencia, pueda detectar una manipulación ilícita ya cometida. A fin de poder recibir la señal de frecuencia de radio, el dispositivo de manipulación también está dotado de, o conectado a, un receptor de radio. Por ejemplo, el receptor de radio es un receptor super-regenerativo, sintonizado en una frecuencia de alrededor de 434 MHz. En otro ejemplo, dicho receptor anterior de radio super-regenerativo está sintonizado en una frecuencia de alrededor de 866 MHz. De ahora en adelante, se

50 hará referencia, sin introducir ninguna limitación, al ejemplo de un receptor de radio super-regenerativo sintonizado en una frecuencia de alrededor de 434 MHz.

55 En este caso, referido a la distribución de energía eléctrica, el dispositivo de manipulación es, como ejemplo, un dispositivo montado dentro de un contador de empresa de servicio público, por ejemplo, del tipo similar al descrito en dicha solicitud anterior de patente europea nº EP 1607752. En particular, el dispositivo de manipulación está montado, junto con el receptor de radio, dentro de la cubierta del contador y, cuando está activo, es tal como para alterar la tarificación, de modo que el contador de empresa de servicio público registre un menor consumo de

60 energía con respecto al efectivo. En otra realización, el dispositivo de manipulación está colocado fuera del contador de empresa de servicio público, y está conectado en paralelo al mismo y, cuando está activo, es tal como para alterar la configuración de red cerca del punto de suministro, a fin de que el usuario obtenga un suministro de energía eléctrica desviando el contador de empresa de servicio público. En este caso, el dispositivo de manipulación comprende uno o más interruptores remotamente controlados, o interruptores desviadores, que están controlados

65 mediante dicho receptor de radio, para activar/desactivar la conexión de desvío.

De ahora en adelante, se hará referencia, sin limitación, al caso donde el dispositivo de manipulación está alojado dentro de la cubierta del contador, y en el que tal dispositivo se proporciona para alterar la lectura del consumo del contador de empresa de servicio público.

5 El solicitante ha observado que los receptores de radio, acoplados o integrados en los dispositivos de manipulación, proporcionados para recibir señales de radio, producen intrínsecamente, durante su funcionamiento normal, emisiones electromagnéticas espurias de muy débil intensidad. En la figura 3 se muestra el espectro de frecuencia de dichas emisiones espurias, según lo medido en el caso de un receptor super-regenerativo sintonizado en 434 MHz. Puede observarse que, en este ejemplo, el espectro de emisión espuria tiene una banda de emisión  
10 prevaleciente que tiene un máximo 50 en alrededor de 428 MHz y un ancho de banda de alrededor de entre 8 y 10 MHz.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo detector 10 es un dispositivo portátil que comprende una sonda de frecuencia de radio 20 y un circuito de procesamiento de señales 11. En la presente descripción, un dispositivo  
15 portátil es un dispositivo que puede ser sostenido en la mano por el operario, transportado con las manos, desplazado y usado operativamente por un operario con una o ambas manos.

La sonda de frecuencia de radio 20 comprende una antena 21 adaptada para captar una radiación electromagnética y adaptada para proporcionar como salida una señal de frecuencia de radio eléctrica. El circuito de procesamiento  
20 11 está adaptado para recibir la señal de frecuencia de radio eléctrica desde una antena, y emitir, en base a tal señal eléctrica, información útil para detectar la presencia del receptor de radio, por ejemplo, por medio de una señal eléctrica de baja frecuencia.

En el ejemplo específico de la figura 2, el dispositivo detector 10 también comprende un dispositivo de control y señalización 41, que está conectado a la sonda de frecuencia de radio 20, por medio de un cable multipolar flexible  
25 40. En esta realización, que es preferida pero no limitadora, el circuito de procesamiento 11 está fijado, o integrado, con la sonda de frecuencia de radio 20, y está protegido, como ejemplo, por una carcasa metálica apantallada. En la realización de la figura 2, el cable multipolar 40 permite la conexión operativa del dispositivo de control y señalización 41 al circuito de procesamiento 11.

La antena 21 está adaptada para captar, de manera selectiva para la frecuencia, emisiones electromagnéticas espurias desde el receptor de radio en su banda de emisión prevaleciente. De acuerdo a una realización, la antena  
30 21, en particular, está diseñada de manera tal como para tener una banda detectora adaptada para captar selectivamente; dicho de otro modo, excluyendo o atenuando significativamente las restantes partes del espectro, las emisiones con un ancho de banda de espectro comprendido entre 5 y 15 MHz, por ejemplo, de alrededor de 8 o  
35 10 MHz, y una frecuencia central de alrededor de 428 MHz. La figura 4 muestra la curva de respuesta de frecuencia 52 de una antena ejemplar de bucle magnético 21 ejemplar, fabricada por el solicitante, con un máximo de 428 MHz, que es aproximadamente la frecuencia central, y un ancho de banda de alrededor de 8 MHz.

Es claro que, según el tipo de receptor asociado al dispositivo de manipulación, la frecuencia central de la antena 21 puede ser adecuadamente seleccionada durante la fase de diseño, por ejemplo, en alrededor de 860 MHz (para  
40 detectar el otro tipo de receptores super-regenerativos actualmente disponibles, es decir, receptores sintonizados en una frecuencia de 866 MHz).

De acuerdo a una realización, la sonda de frecuencia de radio 20 comprende una línea de transmisión 22 para  
45 acoplar la antena 21 al circuito de procesamiento 11.

De acuerdo a una realización, la antena 21 es mayormente receptiva para un componente magnético de las emisiones electromagnéticas espurias producidas por el receptor. En el ejemplo, la antena 21 es una antena de  
50 bucle magnético que comprende un bucle externo 23, un bucle interno 24 y una capacitancia variable 25, que puede ser controlada manualmente o automáticamente por medio de un control electrónico, a fin de ajustar la sintonía de la antena 21.

En el ejemplo específico mostrado, que se refiere a la situación donde el receptor de radio acoplado al dispositivo de manipulación está sintonizado en una frecuencia de alrededor de 434 MHz, el bucle externo 23 tiene un diámetro de  
55 alrededor de 3 cm.

De acuerdo a una realización, la antena 21 es una antena de placa de circuitos impresos que, por ejemplo, puede ser fabricada por fotograbado de una placa de circuitos impresos 26, hecha de fibra de vidrio. De acuerdo a una  
60 realización, si la antena de placa de circuitos impresos es una antena de bucle magnético, el diagrama de irradiación de la antena el campo cercano tiene un sentido de máxima direccionalidad que es esencialmente perpendicular a un plano en el cual yace la placa de circuitos.

De acuerdo a una realización, que es preferida actualmente, la línea de transmisión 22 es un cable coaxial, del  
65 denominado tipo semi-rígido, que se suelda directamente sobre la placa 26. Por ejemplo, tal cable coaxial 22 tiene una longitud de alrededor de 15 cm.

De acuerdo a una realización, la sonda 20 tiene un cuerpo de extensión longitudinal prevaeciente, con dos dimensiones restantes significativamente más pequeñas con respecto a la extensión longitudinal, de modo que la sonda de frecuencia de radio pueda ser fácilmente asida y desplazada por un operario para realizar mediciones locales alrededor de la carcasa del dispositivo de manipulación y en la proximidad de, o en contacto con, las paredes periféricas de dicha carcasa. Por ejemplo, la sonda puede tener una longitud  $L_S$  de alrededor de 20 cm, un ancho  $W_S$  de alrededor de 4 cm y un espesor entre 0,5 y 2 cm.

La forma anteriormente mencionada de la sonda de frecuencia de radio 20, que es, por lo tanto, una forma de vara o bastón, es específicamente ventajosa cuando, como en el ejemplo mostrado, el dispositivo de manipulación está colocado dentro de la carcasa del dispositivo de tarificación. Tal forma de vara o bastón permite al operario barrer fácilmente con la sonda 20 las paredes de la carcasa del contador de empresa de servicio público, incluso si este último está colocado dentro de un panel eléctrico cerca de otros aparatos de tarificación, a fin de detectar débiles rastros de emisiones espurias provenientes del receptor de radio asociado al dispositivo de manipulación. De acuerdo a la realización mostrada, el cuerpo de la sonda de frecuencia de radio 20 comprende una parte de extremo de asidero 27 y una segunda parte de extremo libre 28. La antena 21 está situada en, o cerca de, la parte del extremo libre 28. Tal parte de extremo libre 28 representa, por lo tanto, la parte sensible de la sonda de frecuencia de radio 20.

De acuerdo a una realización, el dispositivo detector 10 comprende un dispositivo de señalización acústica o visual 30, que está operativamente conectado al circuito de procesamiento 11. En el ejemplo específico mostrado, el dispositivo detector 10 comprende un dispositivo de visualización 30 integrado en el dispositivo de control y señalización 41. Más específicamente, el dispositivo de visualización 30 comprende un indicador de puntero analógico 35, cuya posición está constantemente controlada por el circuito de procesamiento 11, en base a la amplitud de la radiación electromagnética espuria captada por la sonda de frecuencia de radio 20. Un tal indicador 35 puede ser, por ejemplo, un micro-amperímetro de puntero con un circuito de sesgo dedicado 31, para fijar en cero el indicador de puntero 35.

De acuerdo a una realización, el circuito de procesamiento 11 comprende, en una posición flujo abajo con respecto a la antena 21, una cadena de procesamiento de señales 12, 13, 14 que comprende secuencialmente: un filtro de paso de banda 12, un amplificador de frecuencia de radio 13 y un amplificador logarítmico 14. De acuerdo a una realización, el circuito de procesamiento 11 está proporcionado en una placa de circuitos impresos. En la realización mostrada, el circuito impreso del circuito de procesamiento 11 se proporciona en la misma placa base 26 de la antena 21.

De acuerdo a una realización, el filtro de paso de banda 12 es un filtro de onda superficial acústica pasiva. De acuerdo a una realización alternativa, el filtro de paso de banda 12 es un filtro de célula doble pasiva helicoidal ajustable. Preferiblemente, el filtro de paso de banda 12 tiene una banda:

- que tiene un ancho de banda que es más ancho que el ancho de banda de la banda de detección de la antena 21; y

- que tiene frentes en caída en los bordes de banda, que son relativamente más empinados con respecto a los frentes en caída de la banda de detección de la antena 21.

Por ejemplo, de acuerdo a una realización, el filtro de paso de banda 12 tiene un paso de banda de alrededor de 15 MHz y una frecuencia central de alrededor de 428 MHz. La figura 5 muestra la función de transferencia de frecuencia 55 de un ejemplo de filtro de paso de banda 12, del tipo de onda superficial acústica, usado en un prototipo del dispositivo detector portátil realizado por el solicitante. En esta figura, la función de transferencia 55 del filtro de paso de banda está superpuesta sobre un espectro de emisión espuria, que es similar al representado en la figura 3.

Por ejemplo, el amplificador de frecuencia de radio 13 es un amplificador de MMIC (Circuito Integrado Monolítico de Microondas) de RF (Frecuencia de Radio).

El amplificador logarítmico 14 se proporciona para medir la potencia de señal emitida por el amplificador de frecuencia de radio 13 y para proporcionar una señal de salida eléctrica de baja frecuencia, cuyo voltaje instantáneo representa la potencia medida.

En la realización mostrada en la figura 1, el circuito de procesamiento 11 también comprende un amplificador de corriente 15, que es, de hecho, un controlador lineal proporcionado para el debido control del micro-amperímetro analógico 30.

En la figura 1, de acuerdo a una realización, el dispositivo detector 10 es un dispositivo auto-energizado que comprende una batería interna 34 y un circuito de sesgo y suministro 32 del circuito de procesamiento 11, que puede ser activado/desactivado por medio de un botón pulsador 33, que está usualmente abierto. Esto proporciona

al dispositivo detector 10 una carga de larga duración, ya que el sistema absorbe energía desde la batería 34, solamente cuando el botón 33 es pulsado por el operario.

5 Con referencia a la figura 6, se muestra una realización alternativa del dispositivo detector de la figura 1. En la realización de la figura 6, el dispositivo detector 10 tiene una doble banda detectora, dado que incluye dos antenas 20, 20', dos filtros de paso de banda 12, 12' y dos amplificadores de RF 13, 13', a fin de detectar emisiones espurias generadas por dos tipos distintos de receptores de radio, que difieren entre sí debido a distintas bandas de emisión prevaleciente de radiación electromagnética espuria, principalmente debido a una frecuencia central distinta. Los bloques restantes del dispositivo detector 10 de la figura 6 son similares a los ya descritos para la realización descrita con referencia a las figuras 1 y 2, excepto por el hecho de que algunos bloques optativos adicionales han sido añadidos. De hecho, puede proporcionarse lo siguiente: un visor 63, un teclado 64, un microprocesador 61 y una memoria de datos 62. El microprocesador 61 es tal como para activar selectivamente los bloques 20, 12, 13 o 20', 12', 13'. Dado que en la versión de doble banda puede haber modelos de contadores de empresa de servicio público con emisiones espurias en una de las bandas de detección del dispositivo detector 1, es ventajosamente posible proporcionar el almacenamiento de datos adecuados en la memoria de datos 62, permitiendo que se evite la detección errónea, y proporcionar datos que identifiquen el modelo de contador a insertar, mediante el teclado 64, antes de realizar la medición, a fin de evitar que el dispositivo detector 10 señalice falsos resultados positivos. Los operarios, por ejemplo, pueden verificar, usando el visor 63, que los datos de identificación ingresados por medio del teclado son correctos y/o que el microprocesador 61 puede haber suprimido un falso resultado positivo.

20 Ha de observarse que la realización de la figura 5 puede ser extendida a dispositivos detectores 10 que tengan más de dos bandas de detección.

25 Al realizar pruebas de terrenos experimentales, el solicitante, obviamente con conformidad a todos los requisitos de privacidad y confidencialidad, ha verificado que un dispositivo detector 10 del tipo antedicho es capaz de proporcionar información útil para detectar efectivamente dispositivos de manipulación, que son invisibles y controlados remotamente, incluso en entornos muy ruidosos electromagnéticamente, logrando completamente por ello los objetos de la invención. Por ejemplo, fue posible detectar la presencia de un dispositivo de manipulación dentro de un contador específico de empresa de servicio público, dentro de una estación de distribución eléctrica, comprendiendo diversos contadores colocados cerca, encima de dicho contador específico.

35 Durante dichas pruebas experimentales anteriores, también se ha observado, sorprendentemente, que, aunque la sonda de frecuencia de radio 20 tiene una atenuación significativa fuera de la banda relevante, el dispositivo detector de dicho tipo anterior, además de detectar rastros muy débiles de emisiones espurias desde el receptor de radio, muestra una cierta sensibilidad también con respecto a la señal transmitida por el dispositivo de mando a distancia, ya que esta señal es mucho más potente que dichas emisiones espurias y, a pesar de la atenuación en la banda de frecuencia de radio de la antena 21, puede ser detectada por el dispositivo 10, siempre que se use un filtro de paso de banda 12 con un ancho de banda que no provoque la introducción de atenuación adicional significativa de dicha señal, más allá de la atenuación ya introducida por la antena 21. En particular, esto permitió al solicitante obtener, en algunos casos, ya desde el principio, información con respecto a la posible presencia de un dispositivo de manipulación, aunque situado a una cierta distancia de dicho dispositivo, excepto por el requisito de realizar a continuación mediciones locales en el cuarto, por ejemplo, "barriendo" manualmente, usando la sonda de frecuencia de radio 20, el panel eléctrico del contador de empresa de servicio público, o las paredes del cuarto de instalación, a fin de puntualizar la ubicación exacta del receptor de radio y del dispositivo de manipulación asociado.

45 Obviamente, los expertos en la técnica, a fin de cumplir con necesidades contingentes y específicas, pueden introducir varias modificaciones y cambios al antedicho dispositivo detector, sin abandonar el ámbito de la invención, según lo definido en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de inspección para detectar manipulación ilícita orientada a alterar la tarificación de bienes o servicios de suministro medible, realizada por un dispositivo de manipulación que puede ser remotamente activado o desactivado por medio de una señal de control de frecuencia de radio,
- comprendiendo el dispositivo de manipulación un receptor de radio de dicha señal de frecuencia de radio, siendo dicho receptor de radio tal como para producir intrínsecamente, durante su funcionamiento normal, emisiones espurias en una banda de emisión prevalectante,
- comprendiendo el método una etapa de realización de una detección en un punto de suministro de dichos bienes o servicios, por medio de un dispositivo detector (10) para facilitar la detección de manipulación orientada a alterar la tarificación de bienes o servicios de suministro medible, siendo el dispositivo detector (10) un dispositivo portátil que comprende:
- al menos una sonda de frecuencia de radio (20), dotada de una antena (21) para captar, de una manera selectiva para la frecuencia, dichas emisiones electromagnéticas espurias de dicho receptor de radio en la banda de emisión prevalectante, para proporcionar una señal eléctrica de salida de frecuencia de radio;
  - un circuito de procesamiento de señales (11) para recibir dicha señal eléctrica de salida de frecuencia de radio, para proporcionar, en base a dicha señal eléctrica de salida de frecuencia de radio, información útil para detectar la presencia del receptor;
- en el que dicha etapa de realización de una detección es llevada a cabo situando y barriendo manualmente, por parte de un operario, dicha sonda de frecuencia de radio (20), cerca de las paredes de un contador, o las paredes de una carcasa de dicho contador, o las paredes de un cuarto de instalación de dicho contador, a fin de localizar dicho dispositivo de manipulación, detectando la presencia y posición de instalación de dicho receptor de radio, mediante información proporcionada por dicho dispositivo detector (10).
2. Un método de inspección de acuerdo a la reivindicación 1, en el que dicha antena (21) es prevalentemente receptiva para un componente magnético de dichas emisiones electromagnéticas espurias.
3. Un método de inspección de acuerdo a la reivindicación 2, en el que dicha antena (21) es una antena de bucle magnético.
4. Un método de inspección de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la antena (21) es una antena de placa de circuitos impresos.
5. Un método de inspección de acuerdo a las reivindicaciones 3 y 4, en el que dicha antena (21) tiene un diagrama de irradiación con una dirección de máxima direccionalidad, esencialmente perpendicular a un plano sobre el que yace dicha placa de circuitos impresos.
6. Un método de inspección de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la sonda de frecuencia de radio (20) puede ser asida por un operario y comprende un cuerpo que tiene una primera dimensión (L<sub>S</sub>) a lo largo de una dirección de extensión longitudinal prevalectante, teniendo dicho cuerpo dos dimensiones restantes, que son significativamente más pequeñas que la primera dimensión, de modo que la sonda (20) pueda ser fácilmente asida y desplazada por un operario, a fin de realizar mediciones locales alrededor de una carcasa del dispositivo de manipulación, y en la proximidad de, o en contacto con, las paredes periféricas de dicha carcasa.
7. Un método de inspección de acuerdo a la reivindicación 6, en el que dicho cuerpo de sonda tiene la forma de una vara o un bastón y comprende una parte de extremo de asidero (27) y una segunda parte de extremo libre opuesto (28), y en el que la antena (21) está situada en, o cerca de, dicha parte de extremo libre (28).
8. Un método de inspección de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la antena (21) tiene un paso de banda de entre 5 y 15 MHz alrededor de una frecuencia central de alrededor de 428 MHz y/o 860 MHz.
9. Un método de inspección de acuerdo a la reivindicación 8, en el que dicho paso de banda es igual a alrededor de 8 MHz.
10. Un método de inspección de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que también comprende un dispositivo de señalización acústica o visual (30), que está operativamente conectado a dicho circuito de procesamiento (11).
11. Un método de inspección de acuerdo a la reivindicación 10, en el que el dispositivo de señalización (30) comprende un indicador de puntero analógico (35), cuya posición es constantemente controlada por el circuito de

procesamiento (11), en base a la amplitud de dichas emisiones electromagnéticas espurias detectadas.

5 12. Un método de inspección de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito de procesamiento comprende una cadena de procesamiento, que comprende secuencialmente, en una posición flujo abajo con respecto a dicha antena (21): un filtro de paso de banda (12), un amplificador de frecuencia de radio (13) y un amplificador logarítmico (14).

10 13. Un método de inspección de acuerdo a la reivindicación 12, en el que dicho filtro de paso de banda (12) es un filtro de onda superficial acústica.

14. Un método de inspección de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo detector (10) es auto-energizado y comprende una batería interna (34), y también comprende un circuito de sesgo y de fuente de alimentación (32) del circuito de procesamiento (11), que puede ser activado o desactivado por medio de un botón pulsador (33), que está usualmente abierto.

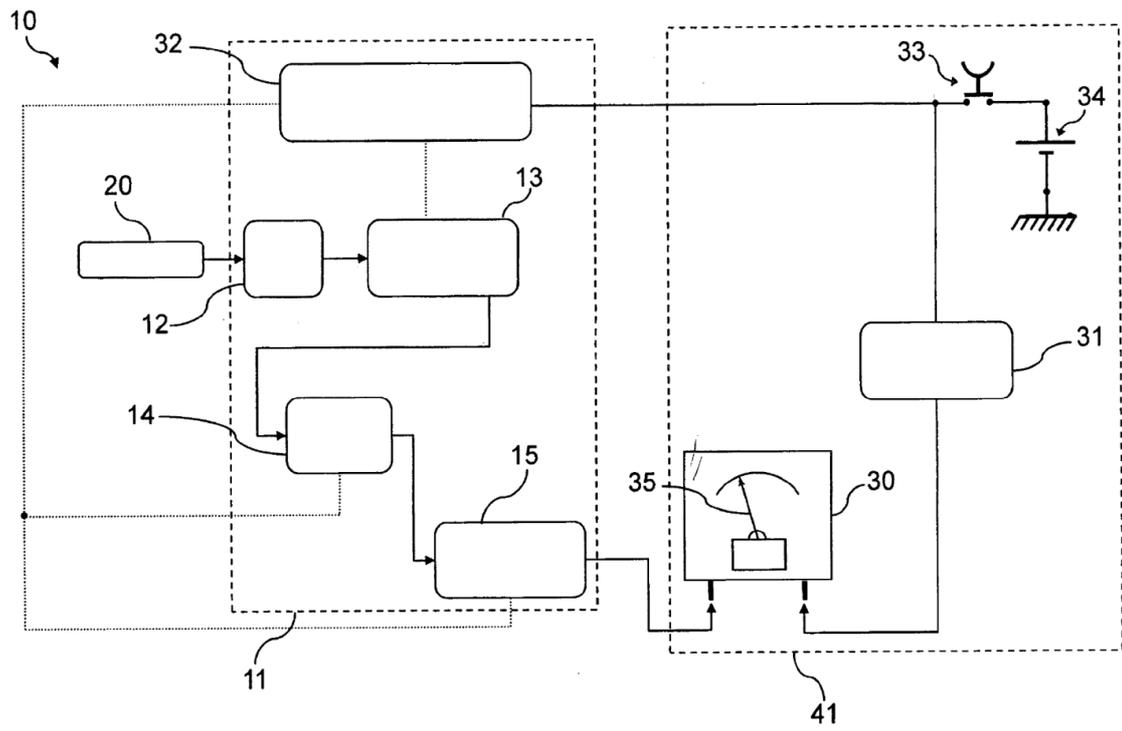


FIG. 1

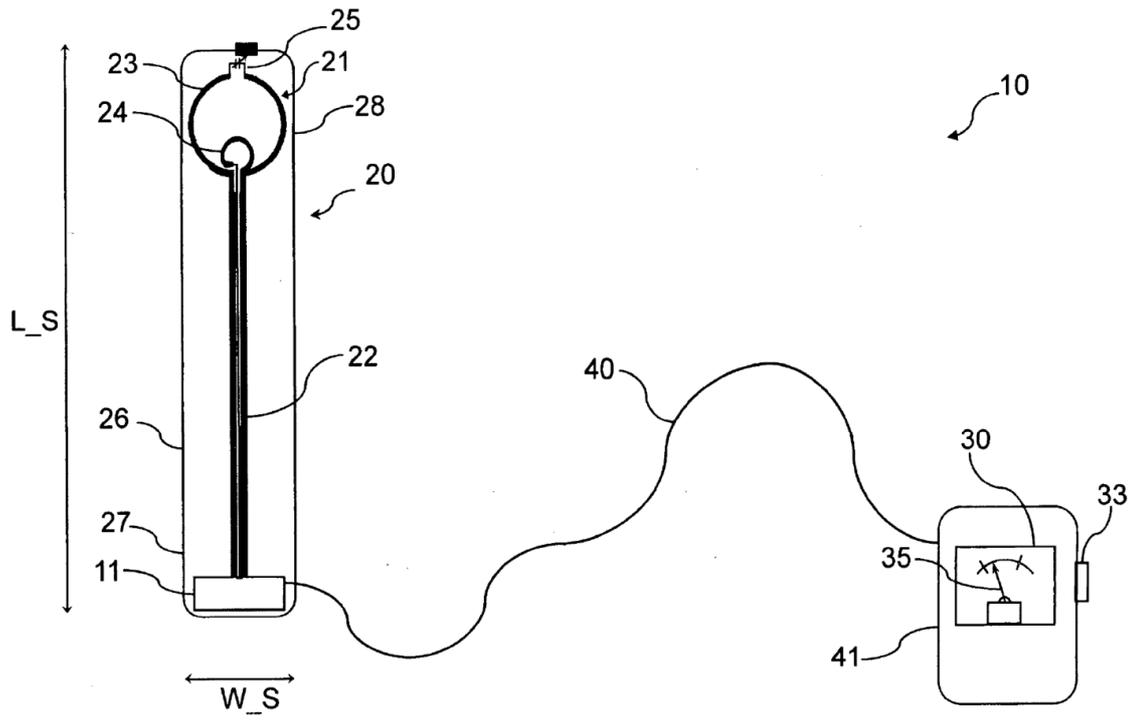


FIG. 2

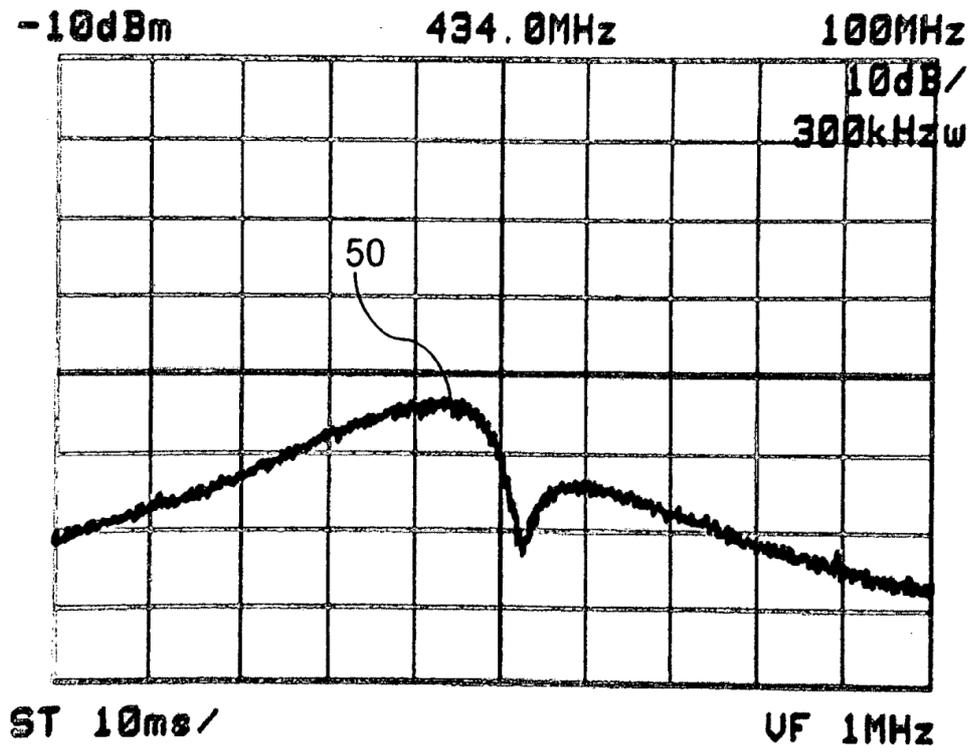


FIG. 3

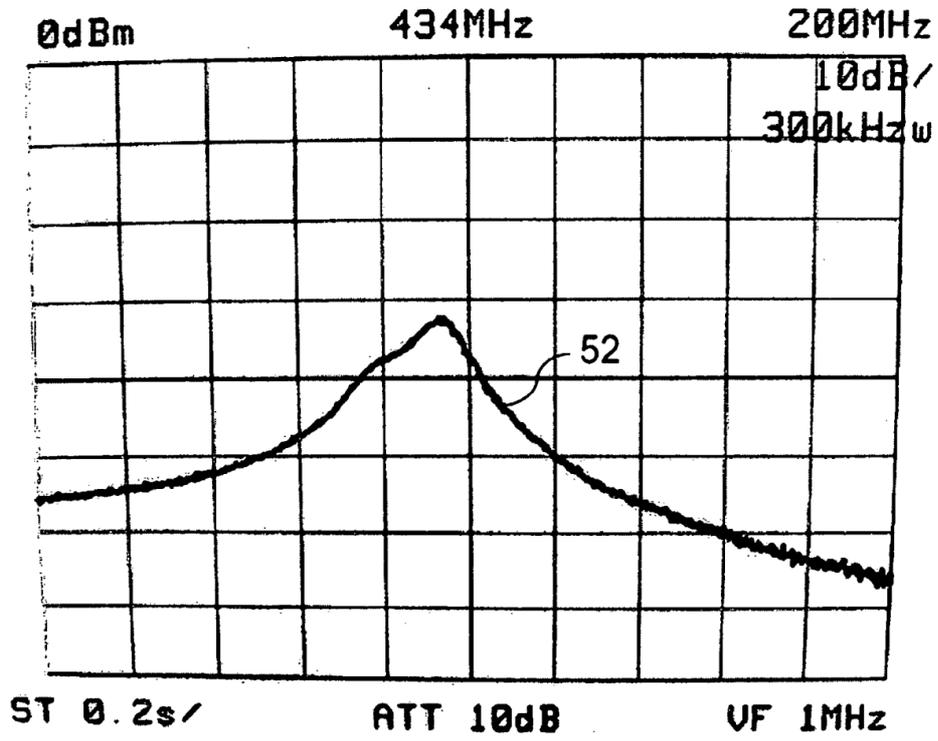


FIG. 4

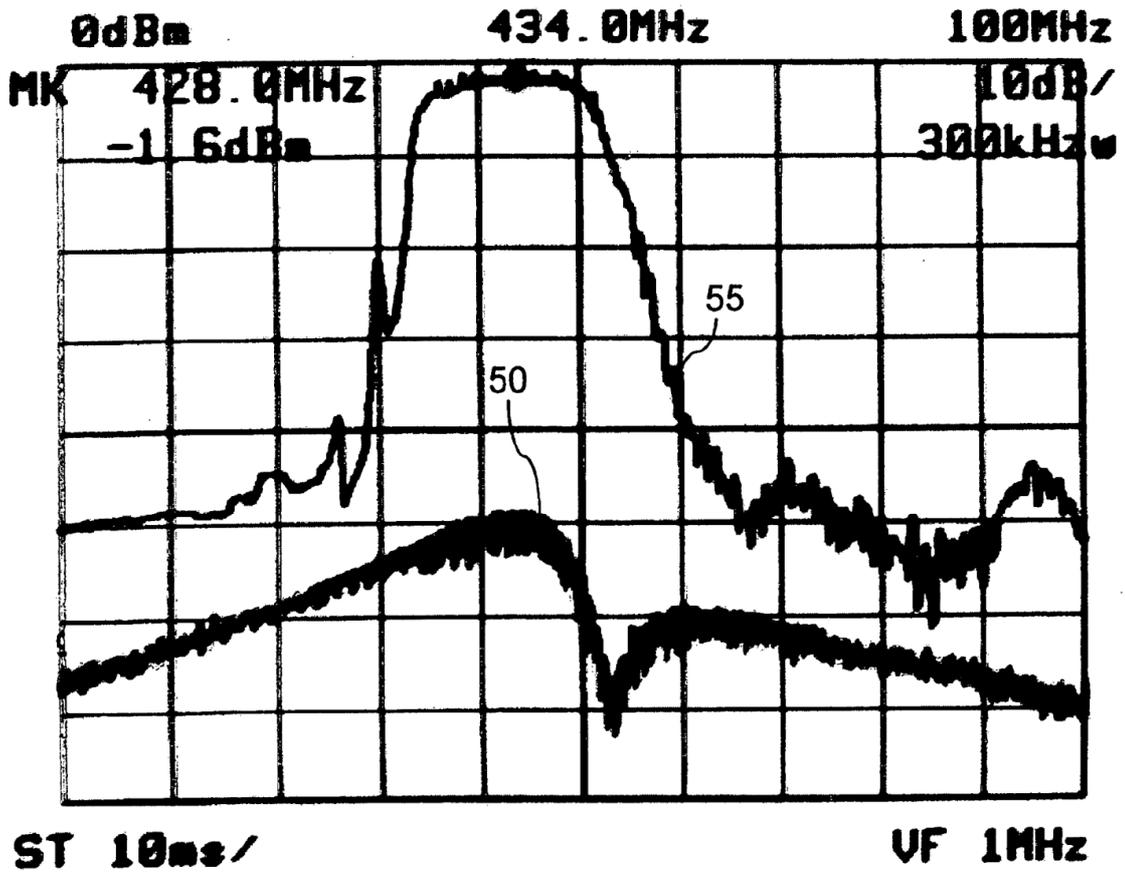


FIG. 5

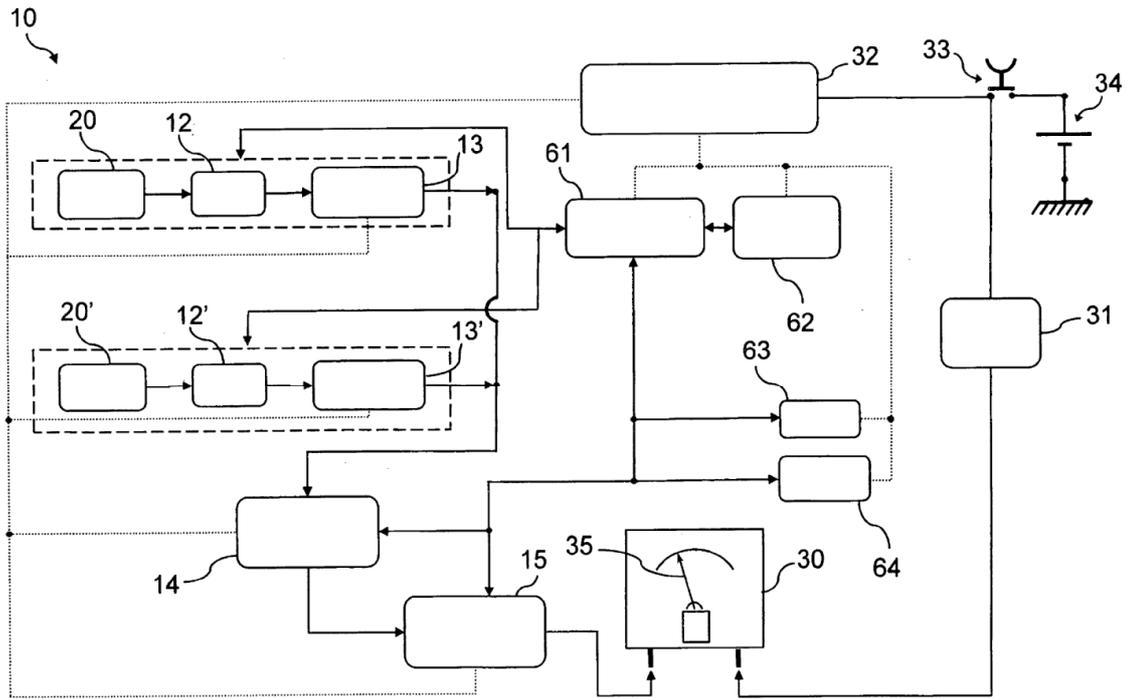


FIG. 6