

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 652**

51 Int. Cl.:

G01F 15/00 (2006.01)

G01D 4/00 (2006.01)

G01R 11/25 (2006.01)

G01R 22/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2016** **PCT/EP2016/058934**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017** **WO17182087**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2016** **E 16717937 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020** **EP 3446075**

54 Título: **Dispositivo para detectar fraude en medidores y método relacionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.01.2021

73 Titular/es:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS (CSIC) (33.3%)**

C/ Serrano 117

28006 Madrid, ES;

**UNIVERSITAT AUTÓNOMA DE BARCELONA
(UAB) (33.3%) y**

KROMSCHROEDER, S.A. (33.3%)

72 Inventor/es:

FORTUNA PÉREZ, HILARIO;

VALERO URREA, JOSÉ;

GRANADOS GARCÍA, JAVIER ALBERTO JOSÉ;

RICART MIRÓ, SUSANA;

PALMER PARICIO, JAVIER;

ALCALDE ARAGONÉS, ANA;

CARRABINA BORDOLL, JORDI y

CASTELLS RUFAS, DAVID

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 803 652 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 para detectar fraude en medidores y método relacionado

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo para detectar fraude en medidores, el tipo de fraude que se produce mediante el uso de un imán externo fijado sobre el calibre del medidor. Esta invención se refiere a medidores de calibre que poseen piezas móviles cuyo movimiento puede detenerse mediante la aplicación de un campo magnético. La invención es especialmente relevante para medidores de fluidos o de energía, pero no está restringida a este tipo de medidores. La invención generalmente se puede aplicar a cualquier medidor que posea piezas móviles cuyo movimiento se pueda detener mediante la aplicación de un campo magnético.

Un primer objeto de la invención es un dispositivo para detectar fraude en medidores (es decir, medidores de fluidos o de energía) en forma de una banda magnética con un patrón codificado.

Un segundo objeto de la invención es un método para detectar fraude en medidores que permite a los lectores de medidores verificar la posible manipulación sobre el medidor.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un fraude frecuente que los lectores de medidores de fluidos o energía encuentran al revisar un medidor de fluidos o de energía, particularmente, medidores de gas, de agua y electricidad, es que la medición se puede interrumpir debido a la aplicación de un imán fuerte, con una densidad de flujo magnético suficiente para detener el movimiento de las piezas móviles y, en consecuencia, detener la función de medición del medidor, congelar el valor actual medido incluso si se consume agua, gas o energía. En aras de la información y no en aras de la limitación de la invención, se sabe que una densidad de flujo magnético superior a aproximadamente 0,2 Tesla, cuando se aplica sobre el calibre es suficiente para detener los medidores disponibles en el mercado e instalados en residencias. Este tipo de manipulación no deja huella y los lectores de medidores humanos no tienen una idea precisa de la hora en que se manipuló o si realmente se ha manipulado, así que solo pueden confiar en las estimaciones del consumo de gas.

La mayoría de las soluciones encontradas para evitar ese problema se basan en enfoques mecánicos. Algunos documentos relacionados con este tipo de detección son los documentos US6666083B2 y EP1564533B1.

El documento US6098456 divulga un medidor de líquido antifraude que tiene un accionador e imanes accionados con caras de doble polaridad, que establecen un equilibrio magnético con un imán externo que bloquea el medidor. Esta es una solución viable para nuevas instalaciones, que ya no son vulnerables al efecto de los imanes externos, pero todavía hay una gran base establecida de modelos antiguos, lo que resulta demasiado costoso para hacer una sustitución total por otros nuevos, o incluso una modificación intrusiva de los medidores reales. Estos sistemas utilizan imanes dentro del medidor para superar el efecto de una intrusión magnética.

El documento EP1921426A1 divulga un contador a prueba de manipulaciones para un medidor de flujo que tiene un contador operado por un dispositivo de medición, que es desplazable por un medio de flujo, por ejemplo, gas, en flujo. Un sensor, por ejemplo, un fotosensor de reflexión, se proporciona para detectar el impacto de fuerza externa en el contador, donde el sensor detecta automáticamente la desviación de una carcasa protectora. Sin embargo, este contador es eficiente solo si se ha dirigido un impacto al contador.

El documento WO03065055A2 divulga un dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El dispositivo y el método para detectar fraude en medidores de fluidos o de energía o medidores de aplicación general de la presente invención resuelven los inconvenientes citados anteriormente proporcionando un dispositivo y método no intrusivo para verificar posibles fraudes en medidores y cualquier otro dispositivo que pueda manipularse con el uso de imanes externos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo para detectar fraude en medidores que proporciona una herramienta cualitativa barata y no intrusiva para detectar este fraude que se produce al contener un imán fuerte en un calibre del medidor, provocando una parada en las partes móviles del dispositivo de medición y, en consecuencia, una parada en el recuento del servicio o bienes que se proporcionan. Los bienes que se proporcionan pueden incluir fluidos como agua y gas medidos por medidores. Los servicios prestados pueden incluir electricidad medida por medidores de energía. Esta invención se refiere a medidores de calibre que poseen piezas móviles cuyo movimiento puede detenerse mediante la aplicación de un campo magnético. La invención es especialmente relevante para medidores de fluidos o de energía, pero no está restringida a este tipo de medidores. La invención generalmente se puede aplicar a cualquier medidor que posea piezas móviles cuyo movimiento se pueda detener mediante la aplicación de un campo

magnético, para que luego se detenga la medición.

El dispositivo para detectar fraude en medidores comprende al menos una banda magnética y medios para acoplar la al menos una banda magnética al medidor. La banda magnética puede tener cualquier formato, incluyendo circular, triangular, rectangular, elíptico y otros formatos posibles. Los medios para acoplar la banda magnética al medidor incluyen pegar, atornillar, remachar u otras formas de acoplamiento o fijación de la banda magnética. Los medios para acoplar al menos una banda magnética al medidor también podrían comprender una etiqueta acoplada al medidor de tal manera que la banda magnética se aplique en una etiqueta que luego está fijada al cuerpo o al calibre del medidor. Esta etiqueta se puede hacer en cualquier formato o forma y la etiqueta tiene la función de actuar como parte de los medios para acoplar la banda magnética al medidor. El principio de funcionamiento de la invención es que la banda magnética tiene su patrón intrínseco alterado por la aplicación de un campo magnético. Como el fraude se perpetra aplicando campos magnéticos usando imanes, esto se detecta como una modificación visible con respecto al patrón original en el campo magnético.

La al menos una banda magnética está codificada con un patrón magnético, donde el patrón magnético de la al menos una banda magnética es destruible mediante la aplicación de un campo magnético externo en la etiqueta.

Opcionalmente, el dispositivo también comprende una película de visualización magnética que puede reaccionar al campo magnético externo aplicado en la etiqueta y puede mostrar el patrón magnético de al menos una banda magnética. Esta película de visualización magnética proporciona un dispositivo para detectar fraude en medidores que detecta si el patrón magnético codificado en al menos una banda magnética ha sido destruido por el uso de un campo magnético externo aplicado en la etiqueta.

El tamaño de la etiqueta del dispositivo se puede optimizar para cada tipo de medidor que pueda verse afectado por un campo magnético externo.

Cuanto menor sea la distancia de la etiqueta al medidor, se aplica el mismo campo magnético en la etiqueta que el campo magnético aplicado en el calibre.

La presente invención también se refiere a un método para detectar fraude en medidores que comprende las siguientes etapas:

- una etapa de fijación de al menos una banda magnética codificada con un patrón magnético al medidor,
- una etapa de inspección de la banda magnética para verificar si se ha cambiado el patrón magnético.

Opcionalmente, la etapa de fijación de al menos una banda magnética codificada con un patrón magnético al medidor comprende la fijación de la al menos una banda magnética a una etiqueta antes de la fijación de la etiqueta y la al menos una banda magnética al medidor.

Opcionalmente, el método también comprende una etapa de codificación de al menos una banda magnética con el patrón magnético anterior a la etapa de fijación de la al menos una banda magnética codificada con el patrón magnético a la etiqueta o al medidor.

Opcionalmente, el método también comprende una etapa de verificación de una película de visualización magnética, donde la película de visualización magnética es capaz de reaccionar al campo magnético externo aplicado en la al menos una banda magnética y es capaz de mostrar el patrón magnético de la al menos una banda magnética, discerniendo así si el patrón magnético codificado en al menos una banda magnética se ha dañado o destruido al menos parcialmente por el uso del campo magnético externo aplicado en al menos una banda magnética.

El resultado del método de detección de fraude es positivo, indicando que se intentó fraude, si el patrón magnético ha cambiado. Si el patrón magnético permanece sin cambios, El resultado del método para detectar el fraude es negativo, indicando que no se aplicó ningún campo magnético para realizar el fraude.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista en perspectiva del dispositivo para detectar fraude en medidores de la presente invención de acuerdo con la tercera realización preferida.

La figura 2 muestra una vista en sección AA de la figura 1.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un medidor, enfatizando la posición del dispositivo que se muestra en la Figura 1 o la Figura 2.

Las figuras 4 y 5 muestran dos vistas esquemáticas diferentes de una etapa de verificación de una película de visualización magnética del método para detectar fraude en medidores de la presente invención, utilizando una herramienta de película de visualización magnética externa.

REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION

En una realización preferida de la invención, el dispositivo para detectar fraude en medidores comprende una etiqueta (1) preferentemente compuesta de papel de sustrato que está acoplado a un calibre (7) que hace el recuento del consumo del medidor (6).

El dispositivo comprende además una banda magnética (2) previamente codificada con un patrón magnético, donde la banda magnética (2) está preferentemente pegada o comprimida sobre la etiqueta (1) y donde el patrón magnético de la banda magnética (2) es destruible mediante la aplicación de un campo magnético externo en la etiqueta (1).

La banda magnética (2) presenta una coercitividad moderada a alta de acuerdo con los estándares actuales de banda magnética, es decir, superior a alrededor de 2700 Oersted, para garantizar la estabilidad del patrón magnético codificado y de acuerdo con la sensibilidad magnética del calibre (7). Al mismo tiempo, la banda magnética (2) es lo suficientemente débil como para ser destruida con la proximidad de un campo magnético externo, usado para perpetrar el fraude. Se sabe que generalmente una densidad de flujo magnético superior a aproximadamente 0,2 T que bloquea la operación de medición al interrumpir la medición adecuada del calibre (7), este valor se proporciona como información de la práctica actual utilizada para cometer fraudes, y no como una limitación de la invención.

El dispositivo comprende además medios de fijación (3) para unir permanentemente la etiqueta (1), y en consecuencia la banda magnética (2), al medidor (3). Preferentemente, los medios de fijación (2) son una película pegada. Esta película pegada está fuertemente fijada al medidor (6), así que ni siquiera las esquinas se separan fácilmente. En caso de que la etiqueta (1) esté rayada, la película pegada deja algunos restos en la superficie del medidor (6) para avisar a los inspectores o lectores humanos que se ha producido una acción agresiva.

El dispositivo comprende además una capa protectora (4) dispuesta sobre la etiqueta (1) que cubre completamente el dispositivo y lo protege de las condiciones atmosféricas (humedad, radiación UV, etc.).

El dispositivo comprende además una película de visualización magnética (5) capaz de reaccionar al campo magnético externo aplicado en la etiqueta (1) y capaz de mostrar el patrón magnético de la banda magnética (2) para discernir si el patrón magnético codificado en la banda magnética (2) ha sido destruido por el uso de un campo magnético externo aplicado en la etiqueta (1).

Preferentemente, la película de visualización magnética (5) comprende partículas contenidas en su interior suspendidas en un portador fluido, que permite que dichas partículas respondan al campo magnético externo y se orienten sobre él, entonces el patrón magnético se presenta visualmente. Más preferentemente, la película de visualización magnética (5) está encapsulada entre dos capas transparentes (no mostradas).

En una primera realización preferida, la película de visualización magnética (5) es una película de visualización flexible microencapsulada que comprende dos capas delgadas transparentes con micropartículas magnéticas (principalmente níquel o una aleación de níquel) capturadas entre ellas. Las partículas tienen suficiente espacio para moverse y reposicionarse cuando se aplica un campo magnético. Estas películas se pueden manipular fácilmente. La película de visualización magnética (5) así constituida comprende una cápsula transparente (no mostrada) para protegerla (5).

En una segunda realización preferida, la película de visualización magnética (5) es un fluido magnetorreológico (MRF por sus siglas en inglés). La producción de este MRF consiste esencialmente en una dispersión de micropartículas magnéticas (preferentemente de hierro, níquel o cobalto, y sus aleaciones con un tamaño inferior a 10 μ m) en un portador fluido (preferentemente un aceite de silicona o un aceite mineral), opcionalmente, mezclado con algún aditivo para estabilizar estas partículas y evitar la precipitación. A continuación, el fluido magnetorreológico se encapsula entre dos capas transparentes de preferentemente un material resistente, como puede ser poliuretano, poliestireno, PET, PEN, etc. La película de visualización magnética (5) constituida de este modo comprende una cápsula de color no oscuro de tal manera que las partículas de la película de visualización (5) pueden verse fácilmente con un mayor contraste.

Esta película de visualización magnética (5) es especialmente necesaria en los casos en que la banda magnética (2) es generalmente de color oscuro, negro o marrón oscuro (aunque puede encapsularse usando capas con otros colores), y el patrón magnético codificado en la banda magnética (2) es invisible para el ojo humano.

En una tercera realización preferida, la película de visualización magnética (5) está fijada a la etiqueta (1) de tal manera que el patrón magnético se muestra permanentemente en el medidor, siendo visible para el cliente, de modo que esta película de visualización magnética (5) puede disuadirlo de manipular el medidor (6).

En una cuarta realización preferida, la película de visualización magnética (5) está dispuesta por separado de la etiqueta (1), preferentemente, se coloca en una herramienta (10) para detectar la destrucción del patrón magnético de la banda magnética (2) mediante la aplicación del campo magnético externo en la etiqueta (1). Por lo tanto, el cliente ignora la presencia del patrón magnético.

Tal y como se muestra en las figuras 4 y 5, la herramienta (10) muestra un patrón visible (11) de la etiqueta (1) que comprende la película de visualización magnética (5) debido a la reorganización adecuada de las micropartículas dentro del fluido con el campo magnético de la banda. Si el medidor (6) se manipula con el uso de un campo magnético, los dominios magnéticos organizados de la banda magnética (2) se destruyen y no se mostraría ningún patrón visible, entonces las partículas permanecerán orientadas o agregadas aleatoriamente de acuerdo con el efecto del campo magnético del imán externo sobre ellas.

El método para detectar fraude en medidores de fluidos comprende las siguientes etapas:

- 10 • una etapa de fijación de al menos una banda magnética (2) previamente codificada con un patrón magnético al medidor (6),
- una etapa de inspección de la banda magnética (2) para verificar si se ha cambiado el patrón magnético.

15 Preferentemente, la etapa de fijación de la al menos una banda magnética (2) codificada con un patrón magnético al medidor (6) comprende la fijación de la al menos una banda magnética (2) a una etiqueta (1) antes de la fijación de la etiqueta (1) y la al menos una banda magnética (2) al medidor (6), preferentemente, a un calibre (7) del medidor (6).

El método para detectar fraude en medidores comprende además:

- 20 • una etapa de verificación de una película de visualización magnética (5), donde la película de visualización magnética (5) es capaz de reaccionar al campo magnético externo aplicado en la etiqueta (1) y es capaz de mostrar el patrón magnético de la banda magnética (2), discernir si el patrón magnético codificado en la banda magnética (2) ha sido destruido por el uso del campo magnético externo aplicado en la etiqueta (1).

25 Opcionalmente, el método también comprende una etapa de codificación de al menos una banda magnética (2) con el patrón magnético anterior a la etapa de fijación de la al menos una banda magnética (2) previamente codificada con el patrón magnético a la etiqueta (1) o directamente al medidor (6).

30 Opcionalmente, el método también comprende una etapa de verificación de una película de visualización magnética, donde la película de visualización magnética es capaz de reaccionar al campo magnético externo aplicado en la etiqueta y siendo capaz de mostrar el patrón magnético de al menos una banda magnética, discerniendo así si el patrón magnético codificado en al menos una banda magnética se ha dañado o destruido al menos parcialmente por el uso del campo magnético externo aplicado en la etiqueta.

35 Preferiblemente, esta etapa de verificación de una película de visualización magnética (5) puede realizarse mediante una herramienta externa o puede mostrarse en el medidor (6).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para detectar fraude en medidores, el fraude que se produce al aplicar un campo magnético externo en el medidor (6) donde el dispositivo comprende:
 - al menos una banda magnética (2), y
 - medios (1) para acoplar al menos una banda magnética al medidor (6), caracterizado por que la al menos una banda magnética (2) está codificada con un patrón magnético, donde el patrón magnético de la al menos una banda magnética (2) es destruible mediante la aplicación del campo magnético externo.
2. Dispositivo para detectar fraude en medidores, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el patrón magnético es invisible al ojo humano.
3. Dispositivo para detectar fraude en medidores, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios para acoplar la al menos una banda magnética al medidor (6) comprenden una etiqueta (1) acoplada al medidor (6).
4. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que también comprende medios de fijación (3) para unir permanentemente la etiqueta (1), y, en consecuencia, la al menos una banda magnética (2) al medidor (3).
5. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que los medios de fijación (3) son una película pegada.
6. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 5, caracterizado por que también comprende una capa protectora (4) dispuesta sobre la etiqueta (1) que cubre completamente el dispositivo.
7. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que también comprende una película de visualización magnética (5) capaz de reaccionar al campo magnético externo aplicado en la etiqueta (1) y capaz de mostrar el patrón magnético de al menos una banda magnética (2).
8. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la película de visualización magnética (5) comprende partículas contenidas en su interior suspendidas en un portador fluido, que permite que dichas partículas respondan al campo magnético externo y se orienten sobre él, de modo que el patrón magnético se presenta visualmente.
9. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la película de visualización magnética (5) está encapsulada entre dos capas transparentes.
10. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la película de visualización magnética (5) es una película de visualización flexible microencapsulada que comprende dos capas delgadas transparentes con micropartículas magnéticas capturadas entre ellas y una cápsula transparente para protegerla (5).
11. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la película de visualización magnética (5) es un fluido magnetorreológico (MRF) que consiste en una dispersión de micropartículas magnéticas en un portador fluido.
12. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la película de visualización magnética (5) está fijada a la etiqueta (1) de tal manera que el patrón magnético se muestra permanentemente en el medidor.
13. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la película de visualización magnética (5) está dispuesta por separado de la etiqueta (1).
14. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que la película de visualización magnética (5) se coloca en una herramienta (10) para detectar la destrucción del patrón magnético de al menos una banda magnética (2) mediante la aplicación del campo magnético externo en la etiqueta (1).
15. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que la herramienta (10) muestra un patrón visible (11) de la etiqueta (1).
16. Dispositivo para detectar fraude en medidores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una banda magnética (2) presenta una coercitividad superior a alrededor de 2700 Oersted con una densidad de flujo magnético superior a 0,2 T.

17. Medidor que comprende el dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

18. Método para detectar fraude en medidores caracterizado por que comprende las siguientes etapas:

- una etapa de fijación de al menos una banda magnética (2) codificada con un patrón magnético al medidor (6),
- una etapa de inspección de la banda magnética (2) para verificar si se ha cambiado el patrón magnético, y
- una etapa de verificación de una película de visualización magnética (5), donde la película de visualización magnética (5) es capaz de reaccionar al campo magnético externo aplicado en al menos una banda magnética (2) y es capaz de mostrar el patrón magnético de la al menos una banda magnética (2), discernir si el patrón magnético codificado en al menos una banda magnética (2) se ha dañado o destruido al menos parcialmente por el uso del campo magnético externo aplicado en la al menos una banda magnética (2).

19. Método para detectar fraude en medidores, de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado porque la etapa de fijación de la al menos una banda magnética (2) codificada con el patrón magnético al medidor (6) es una etapa de fijar al medidor (6) al menos una banda magnética (2) codificada con un patrón magnético invisible al ojo humano.

20. Método para detectar fraude en medidores, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 o 19, caracterizado porque:

- la etapa de fijación de la al menos una banda magnética (2) codificada con un patrón magnético al medidor (6) comprende la fijación de la al menos una banda magnética (2) a una etiqueta (1) antes de la fijación de la etiqueta (1) y la al menos una banda magnética (2) al medidor (6).

21. Método para detectar fraude en medidores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado por que también comprende:

- una etapa de codificación de al menos una banda magnética (2) con un patrón magnético anterior a la etapa de fijación de la al menos una banda magnética (2) codificada con el patrón magnético al medidor (6) o a la etiqueta (1).

22. Método para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado por que la etapa de verificación de la película de visualización magnética (5) se lleva a cabo mediante una herramienta externa.

23. Método para detectar fraude en medidores de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado por que la etapa de verificación de la película de visualización magnética (5) se muestra en el medidor (6).

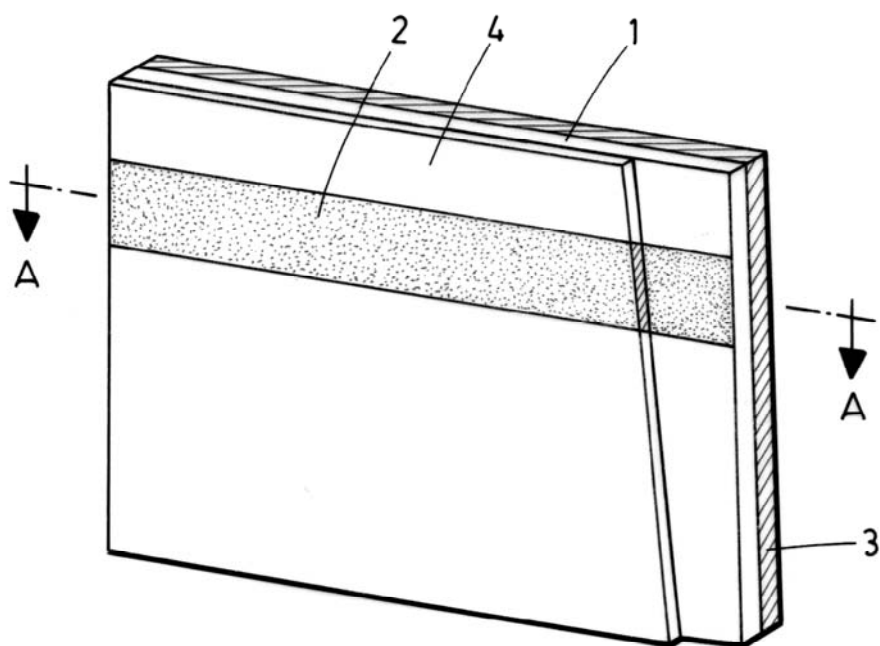


FIG.1

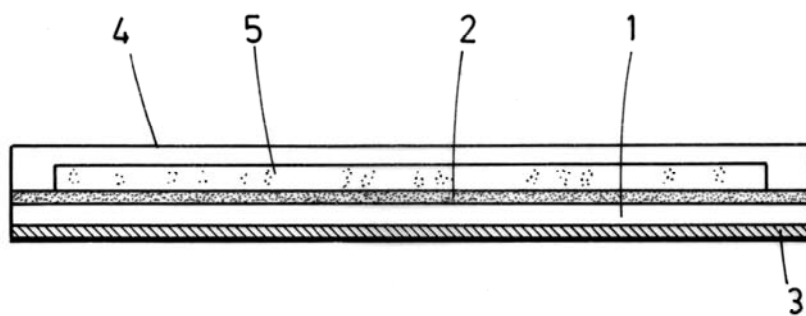


FIG.2

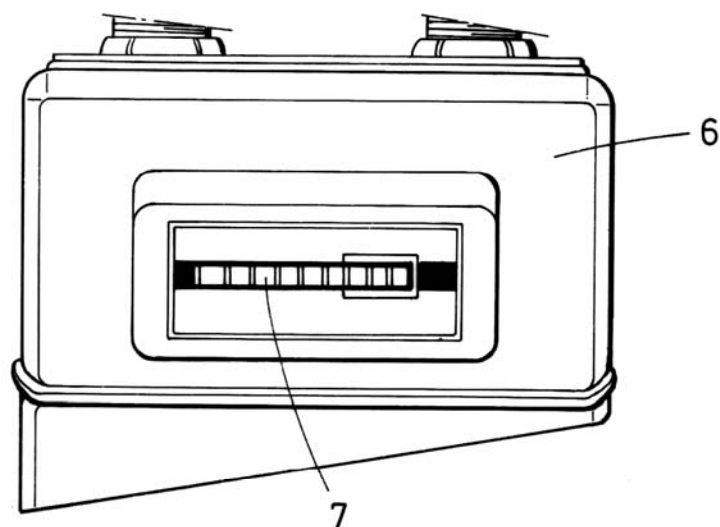


FIG.3

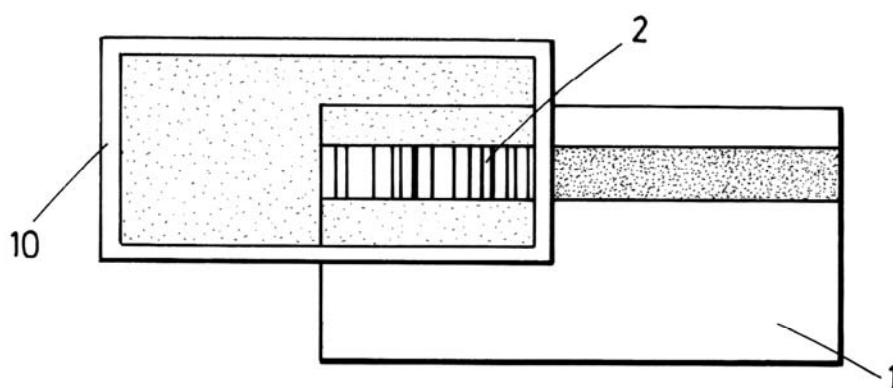


FIG.4

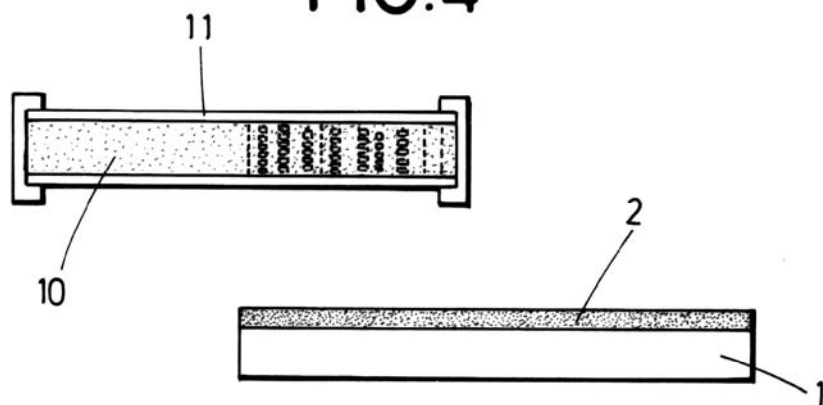


FIG.5