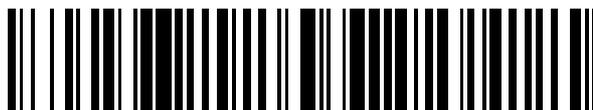


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 975**

51 Int. Cl.:

G01N 27/22 (2006.01)

G01N 33/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2008 E 08785185 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2183582**

54 Título: **Dispositivo para medir el estado de un producto de medición, en particular de aceites o grasas**

30 Prioridad:

01.08.2007 DE 102007036473

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

31.01.2014

73 Titular/es:

**TESTO AG (100.0%)
TESTO-STRASSE 1
79853 LENZKIRCH, DE**

72 Inventor/es:

**HALL, JÜRGEN y
MUHL, MIKE**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 440 975 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 medir el estado de un producto de medición, en particular de aceites o grasas.

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para medir el estado de un producto de medición, en particular de aceites o grasas, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En la preparación de alimentos se emplean con frecuencia aceites o grasas. Por grasa se entiende en este caso, en particular, la forma sólida de un aceite. Este tipo de grasas o aceites se emplean con frecuencia no sólo una única vez, sino por ejemplo en freidoras durante un periodo de tiempo prolongado para la cocción sucesiva de diferentes alimentos. La temperatura de fritura del aceite o grasa asciende a aproximadamente de 130°C a 180°C. A tales temperaturas, la grasa o aceite experimenta procesos de envejecimiento, como por ejemplo la oxidación debido al oxígeno atmosférico. Por este motivo aparecen numerosos productos de descomposición químicos, como por ejemplo aldehídos, cetonas y polímeros, que no sólo provocan un empeoramiento del sabor, sino que también pueden resultar perjudiciales para la salud.

15 Por tanto es fundamental sustituir los correspondientes aceites o grasas, en particular aceites de fritura o grasas de fritura, de manera regular y a su debido tiempo, debiendo tener cuidado de que los aceites o grasas no se sustituyan ni demasiado pronto, es decir mientras los aceites o grasas aún están en buen estado, ni demasiado tarde, es decir después de que los aceites o grasas se hayan deteriorado en su mayor parte. Para ello se utilizan, por ejemplo, dispositivos para medir el estado de aceites o grasas, con los que se examinan los aceites o grasas en cuanto a sus propiedades eléctricas. Las propiedades eléctricas, en particular la constante dieléctrica de los aceites o grasas, representan una medida fiable del grado de descomposición de la grasa o del aceite.

20 Los documentos DE 10 2004 016 955 A1, DE 10 2004 016 957 A1 y DE 10 2004 016 958 A1 dan a conocer en cada caso un dispositivo para medir el estado de aceites o grasas con una carcasa, un elemento de conexión hueco fijado a la misma y un soporte colocado en el extremo opuesto del elemento de conexión para el alojamiento de un sensor para medir una propiedad eléctrica del producto de medición, estando el sensor conectado a través de al menos una línea eléctrica con una electrónica de evaluación, que está dispuesta en la zona de la carcasa y/o del extremo, dirigido a la carcasa, del elemento de conexión. El soporte puede sumergirse con el sensor en el aceite o grasa y es adecuado para la determinación de la constante dieléctrica. A este respecto, el sensor entra en contacto directamente con el aceite o grasa caliente y por tanto está expuesto a fuertes cargas. Para proteger el sensor frente al contacto con el fondo o las paredes del recipiente de medición, en el que está dispuesto el aceite o la grasa, los documentos mencionados dan a conocer un medio de protección en forma de U, que está diseñado como reborde del soporte plano y protege por tanto el sensor frente a impactos.

25 También los documentos DE 200 23 601 U1, DE 101 63 760 A1 y DE 20 2005 007 144 U1 dan a conocer en cada caso un dispositivo de medición para medir el estado de un producto de medición compuesto por aceites o grasas, en el que un sensor está dispuesto en un extremo libre de un elemento de conexión sobre un soporte, que puede sumergirse en el producto de medición. A este respecto, el sensor puede estar rodeado por una pantalla protectora o recubrimiento, que por un lado protegerá el sensor frente a daños en caso de impactos contra las paredes interiores del recipiente de medición, pero que adicionalmente también puede cumplir, por ejemplo tal como se ilustra en el documento DE 101 63 760 A1, la función de bloquear al menos parcialmente mediante apantallamiento capacidades parásitas, de modo que el funcionamiento del sensor no se vea afectado. Las pantallas protectoras dadas a conocer en estos documentos protegen también el sensor únicamente frente a cargas por impacto, al tiempo que las pantallas protectoras están configuradas o bien a modo de collar o, tal como se ilustra en el documento DE 101 63 760 A1, también de manera que rodean espacialmente el sensor, pero estando la pantalla protectora configurada de manera que el aceite o grasa caliente atraviesa la pantalla y pasa directamente por el sensor.

30 Los sensores empleados están configurados, por regla general, como condensador, en particular como condensador interdigital, que está compuesto por tiras de oro o hilos de oro finos entrelazados, que pueden en particular estamparse o metalizarse por evaporación. Un dispositivo con un sensor de este tipo se describe de manera muy general en el documento DE 197 55 418 A1. Por regla general presentan una resistencia mecánica comparativamente reducida. La sollicitación mecánica, como la que aparece por ejemplo al limpiar el sensor debido a la fricción con un trozo de papel, puede variar el grosor de las bandas de oro. Además existe el problema de que pueden incrustarse restos de aceite o grasa entre las estructuras, que conducen a un aumento de la capacidad básica del sensor y por tanto a un resultado de medición incorrecto. Si no se eliminan los restos de aceite o grasa, éstos envejecen continuamente, con lo cual el sensor tiende a una variación continua del valor de medición.

35 El objetivo de la invención consiste por tanto en proporcionar un dispositivo para medir el estado de un producto de medición, en particular de aceites y grasas, que presente una estabilidad mecánica aumentada y que sea más fácil de limpiar. En particular debe garantizarse que no puedan falsearse los valores de medición, en particular debido a restos de producto de medición.

El objetivo de la invención se soluciona mediante un dispositivo para medir el estado de un producto de medición, en particular de aceites o grasas, con las características de la reivindicación 1.

Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

Según la invención, el sensor está cubierto por una película protectora, que protege el sensor totalmente frente a un contacto directo con el producto de medición. El sensor ya no entra por tanto en contacto directo con el producto de medición caliente y por tanto está menos expuesto a cargas. De este modo aumenta la vida útil del sensor. Además, la película protectora evita que puedan incrustarse restos del producto de medición en cavidades del sensor, dado que estas cavidades se cubren por la película protectora, de modo que el sensor se ensucia menos y no se falsean los valores de medición debido a restos del producto de medición. Además, el dispositivo puede limpiarse de este modo también más fácilmente. Por último, el dispositivo presenta una mayor estabilidad, dado que el sensor, en particular, en caso de estar presentes, los hilos de oro o las tiras de oro del sensor, se protegen frente a sollicitaciones mecánicas.

Preferiblemente, la película protectora cubre el soporte incluido el sensor, porque una película protectora de este tipo puede fabricarse con un mejor precio. En particular no se crean cantos entre la película protectora y el soporte, en los que pueda adherirse producto de medición, y también se protegen las líneas eléctricas entre el sensor y la electrónica de evaluación.

El sensor detecta preferiblemente la constante dieléctrica del producto de medición, porque ésta está correlacionada con el estado de envejecimiento del producto de medición, en particular del aceite o de la grasa.

En una forma de realización especialmente preferida de la invención, el sensor está configurado como condensador, preferiblemente como condensador interdigital, porque con ayuda de un condensador puede medirse de manera especialmente sencilla la constante dieléctrica. Un condensador interdigital posibilita una medición especialmente fiable de la constante dieléctrica y es además menos sensible a las influencias perturbadoras.

Para no disminuir demasiado la sensibilidad del sensor, la película protectora presenta preferiblemente un grosor de menos de 10 μm , preferiblemente un grosor de menos de 1 μm .

Para aumentar la estabilidad mecánica del dispositivo de medición, la película protectora presenta en una forma de realización preferida de la invención una dureza que es mayor que la dureza del oro, porque por regla general las estructuras del sensor se fabrican de tiras conductoras de oro y la película protectora no debe ser más blanda que el propio sensor, para no empeorar la estabilidad mecánica.

Preferiblemente, la película protectora está diseñada de manera que no influya en la medición capacitiva del sensor. Para ello, la película protectora presenta preferiblemente una resistencia superficial de más de 1 $\text{M}\Omega$, en particular de más de 10 $\text{M}\Omega$, para garantizar una conductividad reducida de la película protectora. Preferiblemente, la película protectora presenta además una permitividad de menos de 10, siendo la permitividad de la película protectora en particular preferiblemente menor que la permitividad del producto de medición. En otra forma de realización preferida, la dependencia a la temperatura de la permitividad de la película protectora es menor que la dependencia a la temperatura de la permitividad del producto de medición, para no influir en el funcionamiento del sensor.

En una configuración ventajosa de la invención, la película protectora presenta una rugosidad igual de grande que o inferior a la del soporte, para no empeorar la rugosidad de soporte. Una rugosidad reducida y por tanto una superficie lisa evitan un desgaste por abrasión y la acumulación de restos de producto de medición en pequeñas cavidades. El soporte está fabricado preferiblemente a partir de un aislador, en particular un material cerámico, para aislar las tiras del sensor unas con respecto a otras. Un material cerámico presenta una rugosidad de aproximadamente desde 0,2 μm hasta 0,8 μm , de modo que de manera especialmente preferible la película protectora presenta una rugosidad de menos de 0,8 μm , en particular de menos de 0,2 μm .

Preferiblemente, la película protectora es resistente a la oxidación, al menos resistente a la oxidación a temperaturas de uso habituales, para garantizar que la película protectora no experimente durante la duración de uso ninguna variación química que pueda perjudicar al funcionamiento del sensor.

Preferiblemente, la película protectora, al menos a las temperaturas de uso habituales, tampoco produce ninguna reacción con el propio producto de medición, con productos de descomposición del producto de medición o con productos de limpieza, en particular con productos de limpieza alcalinos, para garantizar que por un lado durante la duración de uso y a las temperaturas de uso habituales no aparezca ninguna variación química de la película protectora, que perjudique al funcionamiento del sensor, y por otro lado que el dispositivo de medición pueda limpiarse después del uso con productos de limpieza adecuados.

En una forma de realización especialmente preferida de la invención, la película protectora presenta una superficie oleófoba, que se consigue por ejemplo mediante el empleo de un material correspondiente para la película

protectora o mediante el empleo de estructuras superficiales sobre la película protectora. De este modo se reduce la adherencia del producto de medición a la superficie, de modo que el dispositivo de medición pueda limpiarse de manera claramente más fácil.

- 5 Preferiblemente, para la película protectora se emplea un óxido metálico, un nitruro metálico, un carburo metálico, una película de carbono amorfo o un compuesto mixto a partir de al menos dos de estos compuestos. Preferiblemente, la película protectora se fabrica a partir de óxidos de silicio, aluminio, titanio o circonio, a partir de nitruros de titanio o silicio o a partir de carburos de titanio o silicio o a partir de compuestos mixtos de estos compuestos. Este tipo de materiales no influyen en el funcionamiento del sensor, no cambian químicamente durante
10 la duración de uso y a las temperaturas de uso habituales y presentan además una dureza suficiente y una superficie suficientemente lisa, para garantizar la estabilidad mecánica y una fácil limpieza del sensor.

15 La película protectora se aplica preferiblemente mediante tecnologías de película delgada o gruesa como por ejemplo deposición física en fase de vapor (PVD), deposición química en fase de vapor (CVD), serigrafía, recubrimiento por centrifugación (*spin-coating*), recubrimiento por inmersión (*dip-coating*), pulverización u otros procedimientos.

Con ayuda de las siguientes figuras se explica detalladamente un ejemplo de realización de la invención.

20 Muestra

la figura 1 una primera forma de realización del dispositivo según la invención en vista frontal,

25 la figura 2 una vista ampliada de la zona inferior, que va a sumergirse, del dispositivo de la figura 1 y

la figura 3 una sección longitudinal a través de la zona inferior del dispositivo según la figura 2.

30 La figura 1 muestra un dispositivo 1 de medición según la invención para medir el estado de un producto de medición, en particular de aceites o grasas, que presenta en su zona superior una carcasa 3. La carcasa presenta una pantalla 5 para la visualización de valores de medición. Preferiblemente, la pantalla 5 está configurada como pantalla LCD y puede conmutar entre representación gráfica, por ejemplo graduación de colores de los valores de medición, y representación numérica. Para la introducción de órdenes de control está previsto un teclado 7, a través del cual pueden emitirse órdenes a la unidad de control central (no mostrada). El teclado 7 está configurado preferiblemente como teclado de membrana. La carcasa 3 puede presentar preferiblemente también una interfaz 9,
35 que puede emplearse para la comunicación con ordenadores externos. El dispositivo 1 de medición está adaptado preferiblemente para realizar una autocalibración. Durante el uso del dispositivo 1 de medición, la carcasa 3 sirve al mismo tiempo como asa para el operario.

40 De la carcasa 3 sobresale hacia abajo un elemento 10 de conexión hueco, que está formado de manera suficientemente larga y de un material con una mala conductividad térmica, de modo que la sensible electrónica de evaluación (no mostrada) del dispositivo 1 de medición, que se encuentra en la zona de la carcasa 3 y/o en la zona dirigida a la carcasa 3 del elemento 10 de conexión, esté suficientemente protegida frente al calor del aceite o grasa que va a medirse. Mediante estas medidas se garantiza también que el operario pueda realizar las mediciones de manera segura. El elemento 10 de conexión está formado preferiblemente de acero fino, que además de su
45 conductividad térmica reducida también es adecuado debido a su capacidad de aplicación ilimitada en el sector de los alimentos. El elemento 10 de conexión está configurado por ejemplo como componente tubular y es adecuado para alojar líneas 12 eléctricas, que discurren por el interior del elemento 10 de conexión. Las líneas 12 eléctricas están dispuestas sobre al menos un soporte 14 plano, que se caracteriza por propiedades de aislamiento eléctrico,
50 por ejemplo un soporte 14 de material cerámico.

En la zona inferior del soporte 14 está dispuesto un sensor 16 para medir propiedades eléctricas del aceite o grasas, cuyos valores de medición se conducen a través de las líneas 12 eléctricas en el soporte 14 hacia la electrónica de evaluación. Alrededor de la zona inferior del soporte 14 puede estar colocado un medio 20 de protección, que protege el sensor 16 frente al contacto con el fondo o las paredes del recipiente de medición. En el presente caso, el
55 medio 20 de protección está diseñado como reborde, unido con el elemento 10 de conexión, del soporte 14 plano y por tanto configurado esencialmente como collar en forma de U.

60 El intersticio entre el soporte 14 y el elemento 10 de conexión está sellado de manera aislante en un punto mediante agentes 22 sellantes adecuados, tal como puede observarse en la figura 3. Allí, en la zona de extremo inferior del elemento 10 de conexión se inyecta un adhesivo 22 adecuado, por ejemplo un adhesivo de silicona, en el intersticio entre el soporte 14 y el elemento 10 de conexión, de modo que éstos no se toquen directamente y por tanto estén aislados uno con respecto al otro. Al mismo tiempo, el adhesivo 22 sirve como sellado del elemento 10 de conexión, de modo que no pueda penetrar nada de aceite o grasa al interior del elemento 10 de conexión. La forma de la superficie adhesiva debe ser segura frente a la inclusión de agua, ya que de lo contrario existe por un lado el riesgo de explosión y por otro lado no puede descartarse una contaminación del producto de medición por la penetración
65

de productos de limpieza. El soporte 14 puede llegar como elemento de una sola pieza hasta la electrónica de evaluación, pero existe también la posibilidad de un desacoplamiento, disponiendo en fila varios medios de conexión. Esto proporciona en particular ventajas con respecto a la sobrecarga térmica de la electrónica de evaluación.

5 En la figura 2 se ilustra de manera ampliada la zona inferior del elemento 10 de conexión y del soporte 14, que es adecuada para sumergirse en el producto de medición. El sensor 16 para la medición de la constante dieléctrica está compuesto por un condensador, que mide la constante dieléctrica del aceite o grasa. Preferiblemente está configurado como condensador interdigital, que está compuesto por tiras de oro o hilos de oro delgados
10 entrelazados, que en particular se estampan o se metalizan por evaporación, que en cada caso se convierten en una de las líneas 12 eléctricas, que llevan a la electrónica de evaluación. Las líneas 12 están compuestas por una capa delgada de oro o cobre sobre el soporte 14, estampándose la capa directamente sobre el componente cerámico.

15 El sensor 16 está cubierto por una película 18 protectora. La película 18 protectora está diseñada de manera que cubre al menos el sensor 16 de manera que el sensor 16 no tenga contacto directo con el producto de medición, en el que se sumerge el dispositivo 1. Tal como se ilustra en las figuras, la película 18 protectora cubre preferiblemente también totalmente las líneas 12 eléctricas, de modo que éstas tampoco entren en contacto directo con el producto de medición. También es posible no disponer la película 18 protectora únicamente por el lado delantero del soporte
20 14, sobre el que está dispuesto el sensor 16, sino cubrir toda la zona inferior del soporte 14 por el lado delantero y trasero con la película 18 protectora.

La película 18 protectora presenta un grosor de menos de 1 μm . Además, la película protectora presenta una dureza que es mayor que la del material de las líneas 12 eléctricas, en este caso por tanto una dureza que es mayor que la dureza del oro. De este modo se aumenta la estabilidad mecánica del dispositivo 1, en particular la estabilidad de los
25 hilos de oro o las tiras de oro.

Para que la película 18 protectora no influya en la medición capacitiva mediante el sensor 16, la película 18 protectora debe presentar propiedades eléctricas estables. Para ello, la película 18 protectora presenta una resistencia superficial de más de 10 $\text{M}\Omega$. Además, la película 18 protectora presenta una permitividad de menos de
30 10. Puesto que la permitividad de aceites y grasas asciende a aproximadamente 3, la película 18 protectora presenta preferiblemente una permitividad que es menor que la permitividad del producto de medición y por tanto preferiblemente menor de 3. Además, la dependencia a la temperatura de la permitividad de la película 18 protectora es menor que la dependencia a la temperatura de la permitividad del producto de medición, para no influir en la medición capacitiva del sensor 16.

35 Para que no puedan incrustarse restos del producto de medición en estructuras de la película 18 protectora, la película protectora presenta una rugosidad de menos de 0,2 μm . La película protectora está fabricada a partir de óxidos de silicio, aluminio, titanio o circonio o a partir de nitruros de titanio o silicio o a partir de carburos de titanio o silicio o a partir de compuestos mixtos de los compuestos mencionados. Una película 18 protectora a partir de estos
40 materiales es correspondientemente resistente frente a la oxidación, frente a reacciones con el producto de medición o productos de descomposición del producto de medición y frente a productos de limpieza, en particular frente a productos de limpieza alcalinos, en particular muy alcalinos. Además, una película 18 protectora de este material se adhiere bien a la superficie del soporte 14 y del sensor 16. Además, la película 18 protectora puede aplicarse mediante procedimientos normales tales como PVD, CVD, serigrafía, recubrimiento por centrifugación, recubrimiento
45 por inmersión, pulverización y similares, sobre el soporte 14 y el sensor.

Lista de símbolos de referencia

50 1 dispositivo

3 carcasa

5 pantalla

55 7 teclado

9 interfaz

60 10 elemento de conexión

12 línea eléctrica

14 soporte

65 16 sensor

18 película protectora

20 medio de protección

5

22 agente sellante

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para medir el estado de un producto de medición, en particular de aceites o grasas, con una carcasa (3), un elemento (10) de conexión hueco fijado a la misma y un soporte (14) colocado en el extremo opuesto del elemento (10) de conexión con un sensor (16) para medir una propiedad eléctrica del producto de medición, estando el sensor (16) conectado a través de al menos una línea (12) eléctrica con una electrónica de evaluación, que está dispuesta en la zona de la carcasa (3) y/o del extremo, dirigido a la carcasa (3), del elemento (10) de conexión, caracterizado porque el sensor (16) está cubierto por una película (18) protectora con una superficie oleófoba.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la película (18) protectora cubre el soporte (14) incluido el sensor (16).
- 15 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sensor (16) detecta la constante dieléctrica del producto de medición.
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sensor (16) está configurado como condensador, preferiblemente como condensador interdigital.
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora presenta un grosor de menos de 10 μm , preferiblemente un grosor de menos de 1 μm .
- 30 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora presenta una dureza que es mayor que la dureza del oro.
- 35 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora presenta una resistencia superficial de más de 1 $\text{M}\Omega$, preferiblemente de más de 10 $\text{M}\Omega$.
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora presenta una permitividad de menos de 10, siendo la permitividad preferiblemente menor que la permitividad del producto de medición.
- 45 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la dependencia a la temperatura de la permitividad de la película (18) protectora es menor que la dependencia a la temperatura de la permitividad del producto de medición.
- 50 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora presenta una rugosidad igual de grande que o inferior a la del soporte (14), siendo preferiblemente la rugosidad de la película protectora inferior a 0,8 μm , de manera especialmente preferible inferior a 0,2 μm .
- 55 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora es resistente a la oxidación.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora no produce ninguna reacción con el producto de medición o productos de descomposición del producto de medición o productos de limpieza.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora es un óxido metálico, un nitruro metálico, un carburo metálico, una película de carbono amorfo o un compuesto mixto a partir de al menos dos de los compuestos mencionados.
14. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora está fabricada a partir de óxidos de silicio, aluminio, titanio o circonio o a partir de nitruros de titanio o silicio o a partir de carburos de titanio o silicio o a partir de compuestos mixtos a partir de al menos dos de los compuestos mencionados.
15. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la película (18) protectora se aplica mediante tecnología de película delgada o gruesa.

FIG 1

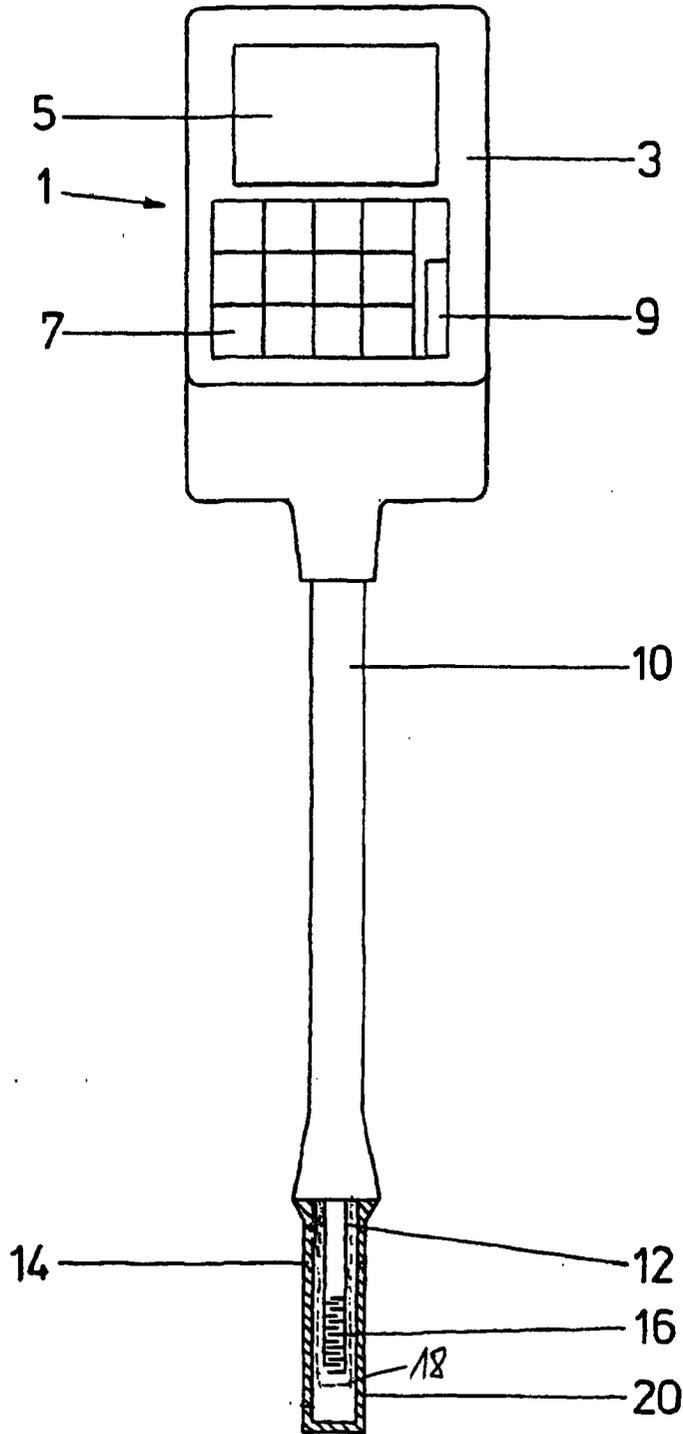


FIG 2

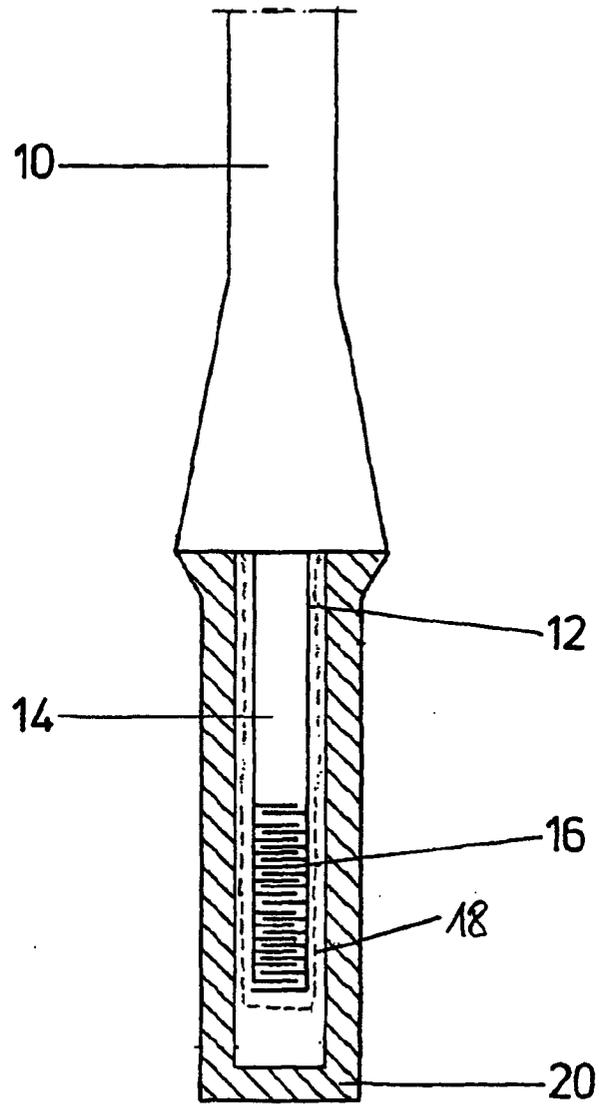


FIG 3

