

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 894**

51 Int. Cl.:

G01N 33/487 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2015** E 15175186 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** EP 3112861

54 Título: **Procedimiento para la detección de contacto de una aguja de pipeteo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2019

73 Titular/es:
**SIEMENS HEALTHCARE DIAGNOSTICS
PRODUCTS GMBH (100.0%)
Emil-von-Behring-Strasse 76
35041 Marburg, DE**

72 Inventor/es:
WIEDEKIND-KLEIN, ALEXANDER

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 699 894 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

Procedimiento para la detección de contacto de una aguja de pipeteo

La invención se refiere a un procedimiento para la detección de contacto de una aguja de pipeteo en un sistema de diagnóstico in vitro.

- 5 Numerosos procedimientos de prueba y análisis para la determinación de parámetros fisiológicos en pruebas de fluidos corporales o pruebas biológicas se efectúan hoy en día de manera automatizada en gran número en correspondientes sistemas de diagnóstico in vitro. Con este fin, se utilizan recipientes apropiados denominados también cubetas para pruebas, reactivos y también para la verdadera reacción de ensayo. Las pruebas de sangre se alimentan al aparato en tubitos de extracción de sangre. Tubitos de extracción de sangre están fabricado
10 generalmente de plástico o vidrio transparente y están equipados en la punta con una conexión especial para cánulas.

- Actuales sistemas de diagnóstico in vitro están en disposición de ejecutar una pluralidad de reacciones de ensayo y análisis con una prueba. Para ello, tales aparatos comprenden generalmente una posición de alojamiento para un recipiente de reacción, así como un sistema de análisis asociado a la posición de alojamiento. Para poder ejecutar
15 una pluralidad de análisis de manera automatizada, es necesario extraer en una pluralidad de lugares mediante pipeteo automatizado pequeñas cantidades de fluido de los correspondientes recipientes. Así, por ejemplo, deben extraerse alícuotas de la prueba de sangre de los tubitos de extracción de sangre o cantidades parciales exactamente predefinidas de reactivos de recipientes de reactivos y transferirse al recipiente de reacción establecido para el correspondiente análisis. Para ello, en función del fin de uso, se prevén en el sistema varios sistemas de
20 pipeteo correspondientes.

- Un sistema de pipeteo de este tipo presenta generalmente en un elemento activamente móvil como, por ejemplo, un brazo de transporte o brazo pivotante, una aguja de pipeteo que está fijada en un soporte de aguja en el brazo de pipeteo. La aguja de pipeteo está diseñada como aguja hueca que, accionada mediante presión o presión negativa,
25 con fluidos de control y sin ellos puede extraer de manera automatizada cantidades de prueba. La aguja de pipeteo se introduce a lo largo del eje central del correspondiente recipiente, atraviesa en recipientes cerrados, dado el caso, un tapón de cierre elástico y es sumergida en el líquido. La inmersión, es decir, el contacto con la superficie de líquido se reconoce por medio de un correspondiente equipo de detección de contacto y se aspira la cantidad predefinida por control de presión. La cantidad extraída se alimenta luego al correspondiente análisis. A continuación, la aguja de pipeteo se lava en un correspondiente equipo y queda preparada para el siguiente uso.

- 30 En el proceso descrito anteriormente, es absolutamente necesaria la detección segura del contacto con la superficie del líquido para, por un lado, determinar el estado de llenado del líquido y, por otro, para garantizar que no se pipetea aire. En este sentido, es problemático que las cantidades de líquido que deben detectarse son extremadamente pequeñas (por ejemplo, pocos μl), de tal modo que técnicas conocidas de la medición del estado de llenado como, por ejemplo, por medio de flotadores, inductividad o conductividad apenas pueden emplearse.

- 35 Hasta ahora, por ello, en los sistemas de diagnóstico in vitro, se ha utilizado por regla general una medición capacitiva que se podía realizar como pura técnica de conmutación analógica sobre la base de amplificadores operacionales. La sensibilidad necesaria solo podía alcanzarse mediante detección de cambios de capacidad que luego se comunicaban por medio de un impulso de tensión al sistema electrónico de control.

- 40 Desventajoso es a este respecto que interferencias que aparecen como, por ejemplo, descargas electroestáticas y campos de alta frecuencia también pueden generar tales impulsos de tensión. Por ello, hasta ahora no hay ninguna posibilidad de diferenciar en sistemas conocidos interferencia y auténtico impulso de tensión como señal de contacto.

- El documento DE 10 2006 052 833 describe un procedimiento para la determinación de un atasco de la abertura de alojamiento de una aguja de pipeteo. Por ello, es objetivo de la presente invención indicar un procedimiento del tipo
45 mencionado al principio que permita una detección de contacto seguro de la aguja de pipeteo y sea particularmente insensible a interferencias.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención de tal modo que

- 50 - la aguja de pipeteo es cargada cíclicamente por medio de una tensión o corriente eléctrica creada entre aguja de pipeteo y un potencial de referencia y de nuevo descargada mediante subsiguiente conexión eléctrica de la aguja de pipeteo con el potencial de referencia,
- a partir de un número de valores de medición registrados durante la carga y/o descarga se calcula una magnitud característica de la capacidad actual entre aguja de pipeteo y potencial de referencia, y
- se supervisa el desarrollo temporal de la magnitud sobre la base de un número de criterios predefinidos y, en

caso de cumplimiento de los criterios predefinidos, se genera una señal de contacto, caracterizada por que como magnitud característica de la capacidad entre aguja de pipeteo (18) y potencial de referencia se utiliza el número de los procesos de carga y descarga dentro de un periodo de tiempo predeterminado.

5 La invención parte a este respecto del planteamiento de que una detección de contacto más segura podría obtenerse ejecutándose no solo una medición puntual relativa, sino una medición continuada, absoluta, capacitiva. Esto se puede obtener de manera particularmente sencilla utilizándose la capacidad entre aguja de pipeteo y su entorno, que representa un potencial de referencia (por ejemplo, la potencia de tierra o carcasa), como magnitud de referencia. Mediante observación de los valores de medición en procesos cíclicos de carga y descarga de la aguja de pipeteo, puede calcularse una magnitud característica apropiada de la capacidad actual entre aguja de pipeteo y potencial de referencia, dado que la carga transmitida en el proceso de carga con tensión o corriente predefinida depende de la capacidad. Esta magnitud, que representa la capacidad entre la aguja de pipeteo y su entorno, puede utilizarse como magnitud de base para controles continuados y pueden predefinirse criterios adecuados para la detección de un contacto. Para la aplicación en el área de la detección del estado de llenado, concretamente no es necesaria una calibración de la conmutación a una magnitud absoluta en faradios. Como se ha descrito en este caso, sin embargo, la magnitud característica de la capacidad puede ser la propia capacidad, que, por ejemplo, se indica en la unidad SI faradios.

20 Uno de los criterios predefinidos viene dado a este respecto ventajosamente por que dentro de un periodo de tiempo predefinido tiene lugar una elevación de la magnitud en un valor mínimo. La capacidad medida es mayor concretamente al sumergir la aguja de pipeteo. Este aumento de la magnitud que caracteriza la capacidad puede reconocerse mediante establecimiento de un incremento en un periodo de tiempo determinado.

25 Este periodo de tiempo determinado, predefinido, es ventajosamente menor de 10 ms, en particular menor de 5 ms. El cambio de la capacidad se produce concretamente en la inmersión en líquido de manera abrupta, de tal modo que dentro de este breve periodo de tiempo se puede medir un claro incremento de la capacidad.

En relación con la cantidad de este salto de la capacidad, se puede predefinir en el procedimiento ventajosamente un valor mínimo fijo. Este puede establecerse, por ejemplo, previamente sobre la base de mediciones de ensayo.

30 En un diseño alternativo, ventajoso, del procedimiento, el valor mínimo también puede ser establecido, sin embargo, dinámicamente en función de la intensidad de un ruido de la magnitud característica de la capacidad. Puede corresponderse, por ejemplo, con un factor de la intensidad del ruido básico de la magnitud o de la cantidad de líquido que se espera.

35 Además, ventajosamente un criterio adicional para el reconocimiento del contacto de la superficie de líquido viene dado por que la magnitud temporalmente a continuación del periodo de tiempo predefinido permanece constante durante un segundo periodo de tiempo predefinido dentro de una zona. El desarrollo de capacidad, junto al salto al hacer contacto con la superficie, está caracterizado por que, tras el salto, permanece en un nuevo valor. Para ello, puede predefinirse una horquilla de valores con una desviación superior y una desviación inferior dentro de la cual debe permanecer el valor durante un determinado periodo de tiempo.

40 Este segundo periodo de tiempo predefinido de la constancia es ventajosamente mayor de 10 ms. De este modo, se puede excluir en particular que la detección de contacto responda erróneamente a un salto causado, por ejemplo, por señales electromagnéticas de interferencia, dado que tales señales por regla general duran menos.

En un primer diseño ventajoso, para la horquilla de valores mencionada puede predefinirse análogamente a la altura del salto un intervalo fijo. Este puede establecerse nuevamente de manera previa con mediciones de ensayo.

45 Alternativamente, también puede establecerse el intervalo de manera dinámica en función de la intensidad de un ruido de la magnitud característica de la capacidad o de la cantidad de líquido que se espera.

Para minimizar influencias del ruido en el cálculo de la magnitud característica de la capacidad, se forma ventajosamente durante su cálculo un valor medio temporal. De esta manera, se compensan saltos breves provocados por ruido.

50 Otra ventaja de la medición de capacidad absoluta mencionada anteriormente en comparación con el estado de la técnica es la posibilidad de detectar errores que no tienen que ver directamente con la detección de superficies. Para ello, ventajosamente, en caso de no alcanzarse un primer valor de referencia predefinido de la magnitud y/o sobrepasarse un segundo valor de referencia predefinido de la magnitud, se emite una señal de error. Si el valor de reposo capacitivo, comparado con el valor de referencia conocido, es demasiado pequeño, la aguja de pipeteo no está presente o no está correctamente ensamblada. Si el valor de reposo capacitivo, comparado con el valor de referencia conocido, es demasiado grande, la aguja de pipeteo está defectuosa o contacta una superficie conductora.

5 Como magnitud característica de la capacidad, pueden utilizarse diferentes magnitudes de medición esencialmente relacionadas con la carga transmitida durante la carga y descarga. El diseño de acuerdo con la invención del procedimiento se obtiene, sin embargo, utilizándose como magnitud el número de procesos de carga y descarga dentro de un periodo de tiempo predeterminado. Cuanto mayor es la capacidad, más dura el proceso de carga hasta una tensión predefinida.

10 Un cálculo de esta magnitud se obtiene en particular ventajosamente por que la carga se efectúa por medio de una fuente de corriente constante, la descarga se inicia al alcanzar una tensión predefinida, y se inicia un nuevo ciclo con una nueva carga tras alcanzar una tensión cero. Para ello, puede estar previsto un comparador dentro de la conmutación eléctrica responsable de ello.

En el procedimiento descrito se utiliza un equipo de detección de contacto para un sistema de diagnóstico in vitro. Un sistema de diagnóstico in vitro utilizado en el procedimiento comprende tal equipo de detección de contacto.

15 Las ventajas obtenidas con la invención consisten en particular en que, mediante una detección de contacto sobre la base de la capacidad absoluta entre aguja de pipeteo y un potencial de referencia se eliminan muy ampliamente señales erróneas provocadas por interferencias electromagnéticas y, de esta manera, es posible un pipeteo seguro en un sistema de diagnóstico in vitro. Este planteamiento ahorra, además, un electrodo de medición especial, dado que se puede utilizar directamente la aguja de pipeteo. Además, se pueden reconocer estados defectuosos de manera segura como, por ejemplo, una aguja no ensamblada o un contacto de una superficie conductora. Esto
20 puede utilizarse también, por ejemplo, para el ajuste de elementos móviles (por ejemplo, brazos de transporte).

Un ejemplo de realización de la invención se explica con más detalle con ayuda de un dibujo. En él muestran:

- la Figura 1 una representación esquemática de un sistema de diagnóstico in vitro,
- la Figura 2 una representación esquemática de una aguja de pipeteo fijada en un brazo de transporte en el sistema de diagnóstico in vitro,
- 25 la Figura 3 un gráfico del desarrollo de la magnitud característica de la capacidad en el proceso de inmersión y emersión de la aguja de pipeteo,
- la Figura 4 una ampliación fragmentaria del gráfico de la figura 3,
- la Figura 5 un gráfico del desarrollo de la magnitud característica de la capacidad en el caso de una señal de interferencia electromagnética, y
- 30 la Figura 6 un gráfico del desarrollo de la magnitud característica de la capacidad en el caso de una interferencia de la continuidad, por ejemplo, por un contacto suelto.

Mismas partes están provistas en todas las figuras con las mismas referencias.

35 La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de diagnóstico in vitro 1 con algunos componentes contenidos en él. En este sentido, solo se representan de manera simplificada los componentes más importantes para explicar la función fundamental del sistema de diagnóstico in vitro 1 sin representar en este sentido detalladamente las partes individuales de cada componente.

40 El sistema de diagnóstico in vitro 1 está configurado para ejecutar de manera completamente automática los más diversos análisis de sangre u otros fluidos corporales sin que para ello sean necesarias actividades de un operario. Estas se limitan, por el contrario, a mantenimiento o reparación y trabajos de llenado cuando, por ejemplo, deben rellanarse cubetas o reactivos.

45 Las pruebas se alimentan al sistema de diagnóstico in vitro 1 sobre carros no representados en un carril de alimentación 2. Informaciones referentes a los análisis que deben realizarse por prueba pueden transmitirse en este sentido, por ejemplo, por medio de códigos de barras aplicados en los recipientes de pruebas que son leídos en el sistema de diagnóstico in vitro 1. De las pruebas, se extraen en un equipo de pipeteo 4 alícuotas por medio de una aguja de pipeteo representada con detalle en la figura 2.

50 Las alícuotas se alimentan a cubetas no representadas en las que se realizan los verdaderos análisis por medio de muy diversos aparatos de medición 6 como, por ejemplo, fotómetros. Las cubetas se extraen de un depósito de cubetas 8. Adicionalmente, pueden alimentarse a la correspondiente cubeta desde un depósito de reactivos 10 otros reactivos por medio de otra aguja de pipeteo representada, como ya se ha dicho, en la figura 2, que son necesarios en función del análisis de debe realizarse.

El transporte de las cubetas dentro del sistema de diagnóstico in vitro se efectúa con equipos de transporte en este caso no representados como, por ejemplo, brazos de transferencia que pueden moverse en muy diversas direcciones espaciales y presentan un dispositivo para el agarre de las cubetas. Todo el proceso es controlado por un equipo de control como, por ejemplo, un ordenador 14 conectado por medio de una línea de datos 12, apoyado mediante una pluralidad de conmutadores y microprocesadores electrónicos no representados dentro del sistema de diagnóstico in vitro 1 y sus componentes.

La figura 2 muestra esquemáticamente un dispositivo de pipeteo 16 presente en el sistema de diagnóstico in vitro 1 con una aguja de pipeteo 18. La aguja de pipeteo 18 está fijada por medio de un soporte 20 en un brazo de transferencia 22 y se puede mover de manera automatizada al menos en dirección de movimiento A a lo largo del eje de la aguja de pipeteo 18 para poder ser introducida en un recipiente 24 con un líquido y pipetear el líquido.

Para detectar el contacto con la superficie de líquido durante el pipeteo, el sistema de diagnóstico in vitro 1 presenta un equipo de detección de contacto que presenta primeramente un circuito impreso 26 con una conmutación eléctrica que en el resultado permite mediciones absolutas de capacidad en el área de femtofaradios superiores o picofaradios inferiores y se describe a continuación:

La conmutación eléctrica del circuito impreso 26 comprende una fuente de corriente constante que puede aplicar mediante una conexión eléctrica 28 una carga a la aguja de pipeteo 18. La aguja de pipeteo 18 forma respecto al nivel de tierra cero, que se utiliza como potencial de referencia, una capacidad que debe medirse y que, con ello, se carga. Además, la conmutación eléctrica presenta una resistencia con la que se puede descargar de nuevo la capacidad, es decir, por medio de la conexión eléctrica 28 se puede volver a extraer la carga de la aguja de pipeteo 18. Además, la conmutación eléctrica presenta un comparador que señala el estado de carga y, por tanto, puede mostrar en particular la consecución de una determinada tensión entre aguja de pipeteo 18 y nivel de tierra cero.

Un control digital ejecuta de manera continuada muchos procesos cíclicos de carga y descarga que duran en cada caso solo 1-10 μ s. A este respecto, la aguja de pipeteo 18 se carga hasta que se obtiene un determinado valor de tensión y, al obtenerse el valor de tensión, se descarga de nuevo hasta que se obtiene una tensión cero. Después, comienza un nuevo proceso de carga. En una forma de realización, el circuito impreso 26 transmite para cada proceso de carga una señal por medio de la conexión 30 a un equipo de control 32. En otra forma de realización descrita a continuación, el circuito impreso 26 evalúa como circuito de conmutación integrado, sin embargo, la medición total de capacidad con cómputo, etc., y transmite el resultado, de decir, la magnitud de capacidad, al equipo de control 32. El equipo de control 32 puede ser el ordenador 14 de la figura 1 o puede ser una conmutación especial conectada previamente como equipo de control 32 en forma de un circuito de conmutación integrado que está integrado en el sistema de diagnóstico in vitro 1.

La conmutación en el circuito impreso 26 controla y evalúa los procesos de carga y descarga. Cuanto mayor es la capacidad entre aguja de pipeteo 18 y nivel de tierra cero, más dura el proceso de carga. Con ello, el número de los procesos de carga y descarga que tiene lugar por unidad de tiempo es una magnitud característica de la capacidad absoluta. La conmutación en circuito impreso 26 establece por medio de una formación de valor medio, que, por ejemplo, se realiza en un elemento de procesador, valores de medición de la magnitud que representa la capacidad. En el caso de los valores de medición, se trata de valores numéricos sin unidades que caracterizan la capacidad medida. Estos valores numéricos están registrados en las figuras 3 a 6 en relación con el tiempo en ms. Para la aplicación en el área de la detección de contacto del estado de llenado, no es necesaria una calibración de la conmutación a una magnitud absoluta en faradios.

En el equipo de control 32, el contacto se detecta por medio de un algoritmo de evaluación de las señales que entran por medio de la conexión 30. El algoritmo de evaluación analiza en este sentido el desarrollo de la magnitud característica del valor de capacidad de la aguja de pipeteo 18 y lo analiza en distintos aspectos como valor absoluto, velocidad de cambios, incremento de los cambios y continuidad de los cambios. Desarrollos de esta magnitud están registrados como gráfico en las figuras 3 a 6 en relación con el tiempo.

Principio fundamental del algoritmo es el hecho de que la capacidad medida al sumergirse la aguja o al hacer contacto con la superficie conductora se hace mayor. La figura 3 muestra cómo se comporta la señal de capacidad en la inmersión en un tubo de prueba (incremento uniforme en la zona 34) y el subsiguiente contacto de la superficie de líquido (cambio abrupto en la zona 36). La zona 36 está representada ampliada en la figura 4. Se puede reconocer bien también el ruido de señal superpuesto, que, sin embargo, no perjudica la evaluabilidad de las señales útiles.

En el momento del contacto en la zona 36, la capacidad cambia abruptamente y se mantiene después en el nuevo valor. Este proceso lógicamente también se cumple a la inversa, cuando se abandona el líquido o finaliza el contacto (véase zona 38 en la figura 3). El algoritmo evalúa para ello el desarrollo de la magnitud. Busca a este respecto zonas de salto, es decir, zonas en las que la magnitud se eleva dentro de un periodo corto de menos de 1 ms por encima de un valor mínimo predeterminado y sigue comprobando si el nuevo nivel de señal permanece y durante cuánto tiempo. Para ello, en una forma de realización está previsto que el desarrollo debe permanecer durante más

de 10 ms dentro de una determinada zona. Al establecerse valores mínimos y zonas, puede incluirse la intensidad del ruido de señal de manera dinámica. Alternativamente, pueden predefinirse valores fijos.

- Con ayuda del algoritmo, se puede diferenciar una interferencia de un contacto correcto de la superficie del líquido. Las figuras 5 y 6 muestran dos escenarios típicos de interferencia. La figura 5 muestra en la zona 40 una elevación puntual de la amplitud de ruido por medio una interferencia electromagnética. La figura 6 muestra en la zona 42 una breve caída del desarrollo de la magnitud, por ejemplo, por un contacto suelto. Debido a la breve duración, estas señales, sin embargo, no son interpretadas incorrectamente como señales de contacto. Se puede reconocer bien que también en este caso las señales útiles siguen siendo evaluables. Ambos casos en el estado de la técnica (para detección de cambios de capacidad) habrían producido mediciones erróneas.
- 10 No está representada con exactitud otra función del algoritmo: Se predefinen valores de referencia que, en caso de no sean alcanzados o sean sobrepasados, provocan la emisión en cada caso de una señal de error: Si concretamente el valor de reposo capacitivo es demasiado pequeño en comparación con un valor de referencia conocido, la aguja de pipeteo 18 no está presente o no está correctamente ensamblada. Si el valor de reposo capacitivo es demasiado grande en comparación con un valor de referencia conocido, la aguja de pipeteo 18 está defectuosa o contacta una superficie conductora. La última señalización puede utilizarse también para el ajuste de la aguja de pipeteo 18.
- 15

Lista de referencias

- 1 Sistema de diagnóstico in vitro
- 2 Carril de alimentación
- 4 Equipo de pipeteo
- 6 Aparato de medición
- 8 Depósito de cubetas
- 10 Depósito de reactivos
- 12 Línea de datos
- 14 Ordenador
- 16 Dispositivo de pipeteo
- 18 Aguja de pipeteo
- 20 Soporte
- 22 Brazo de transferencia
- 24 Vaso
- 26 Circuito impreso
- 28 Conexión eléctrica
- 30 Conexión
- 32 Equipo de control
- 34, 36
- 38, 40
- 42 Zonas de desarrollo de señal capacitiva

- A Dirección de movimiento

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la detección de contacto de una aguja de pipeteo en un sistema de diagnóstico in vitro (1), en el que
- 5 - la aguja de pipeteo (18) es cargada cíclicamente por medio de una tensión o corriente eléctrica creada entre aguja de pipeteo (18) y un potencial de referencia y de nuevo descargada mediante conexión eléctrica a continuación de la aguja de pipeteo (18) con el potencial de referencia,
- 10 - a partir de un número de valores de medición registrados durante la carga y/o descarga se calcula una magnitud característica de la capacidad actual entre aguja de pipeteo (18) y potencial de referencia, y
- se supervisa el desarrollo temporal de la magnitud sobre la base de un número de criterios predefinidos y, en caso de cumplimiento de los criterios predefinidos, se genera una señal de contacto,
- caracterizado por que** como magnitud característica de la capacidad entre aguja de pipeteo (18) y potencial de referencia se utiliza el número de los procesos de carga y descarga dentro de un periodo de tiempo predeterminado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que un criterio predefinido viene dado por que dentro de un periodo de tiempo predefinido tiene lugar una elevación de la magnitud en un valor mínimo.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el periodo de tiempo predefinido es menor de 10 ms, en particular menor de 5 ms.
4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el que se predefine un valor mínimo fijo.
5. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el que el valor mínimo se establece en función de la intensidad de un ruido de la magnitud.
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 5, en el que un criterio adicional viene dado por que la magnitud permanece constante dentro de una zona temporalmente a continuación del periodo de tiempo predefinido durante un segundo periodo de tiempo predefinido.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el segundo periodo de tiempo predefinido es mayor de 10 ms.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, en el que se predefine una zona fija.
- 25 9. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, en el que la zona se establece en función de la intensidad de un ruido de la magnitud.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el cálculo de la magnitud se forma un valor medio temporal.
- 30 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, en caso de no alcanzarse un primer valor de referencia predefinido de la magnitud y/o sobrepasarse un segundo valor de referencia predefinido de la magnitud, se emite una señal de error.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la carga se efectúa por medio de una fuente de corriente constante, la descarga se inicia al alcanzar una tensión predefinida, y se inicia un nuevo ciclo con una nueva carga tras alcanzar una tensión cero.
- 35 13. Uso de un equipo de detección de contacto para un sistema de diagnóstico in vitro (1) que comprende una fuente de corriente constante, una aguja de pipeteo, una resistencia y un comparador en el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.
- 40 14. Uso de un sistema de diagnóstico in vitro (1) con un equipo de detección de contacto en el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, comprendiendo el equipo de detección de contacto una fuente de corriente constante, una aguja de pipeteo, una resistencia y un comparador.

FIG 1

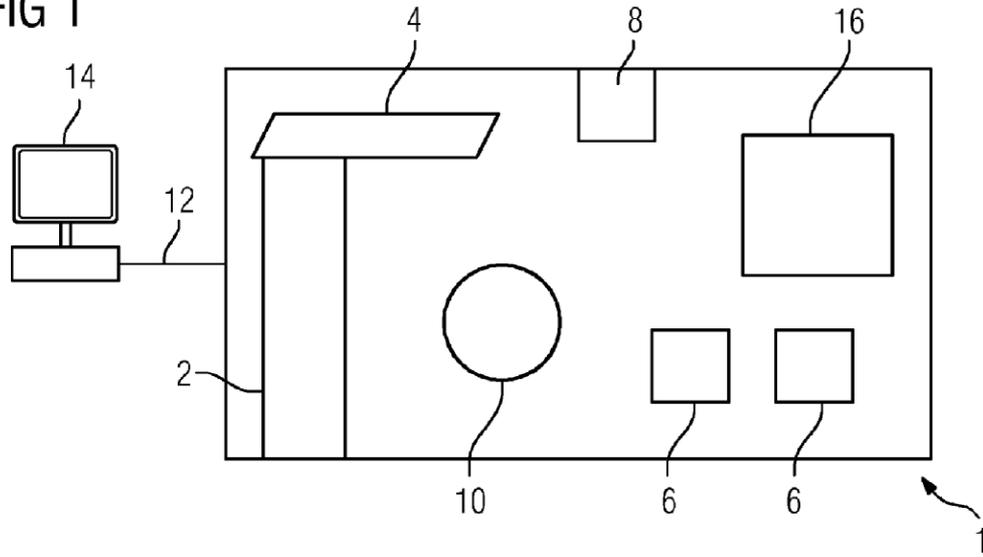


FIG 2

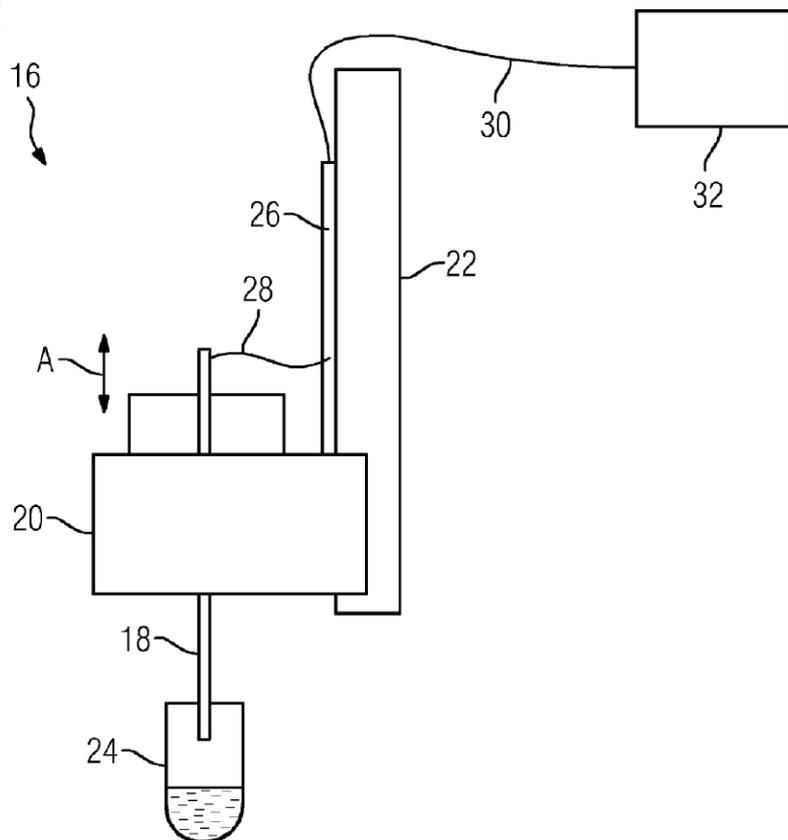


FIG 3

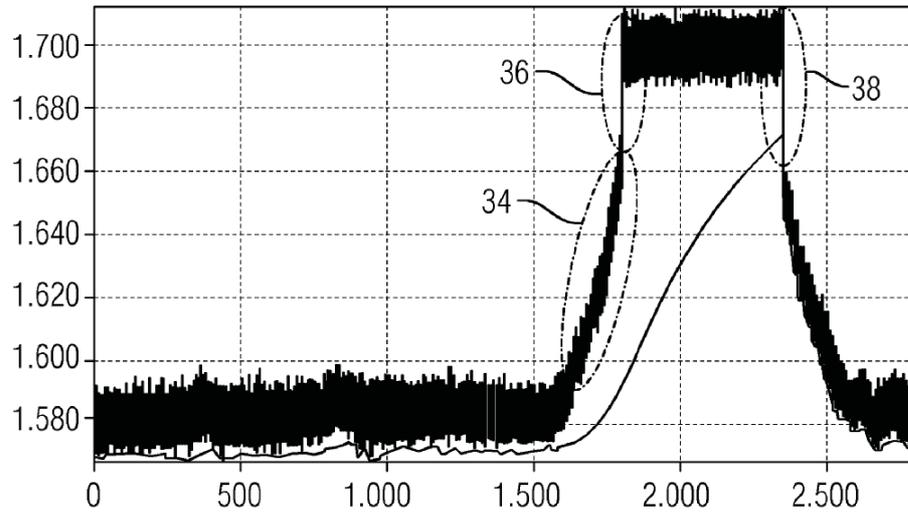


FIG 4

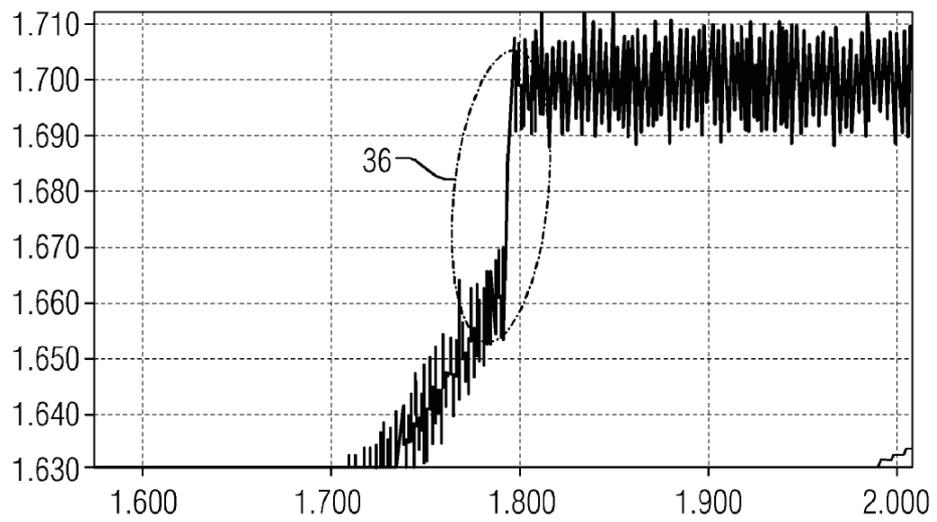


FIG 5

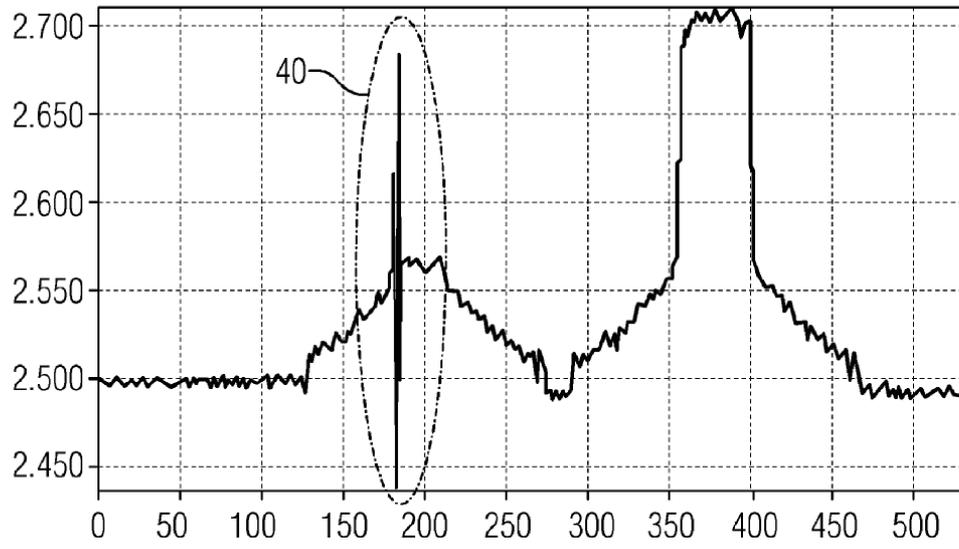


FIG 6

