(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 507 092**

(51) Int. CI.:

G01N 33/487 (2006.01)
G01N 27/403 (2006.01)
B01L 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2005 E 05712900 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 1714147**

(54) Título: **Sensor de pruebas de fluido que tiene respiraderos para dirigir el flujo de fluido**

(30) Prioridad:

06.02.2004 US 542348 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2014

(73) Titular/es:

BAYER HEALTHCARE LLC (100.0%)
100 Bayer Boulevard
Whippany, NJ 07981-0915, US

(72) Inventor/es:

BLASCHKE, CHRISTINA;
BROWN, DANIEL V. y
JUNG, SUNG-KWON

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Sensor de pruebas de fluido que tiene respiraderos para dirigir el flujo de fluido

Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a sensores para el análisis de fluidos y, más particularmente, se dirige a sensores que tienen respiraderos colocados para controlar la ubicación de fluido dentro de una cavidad capilar.

Antecedentes de la invención

Dichos sensores, como los conocidos a partir de los documentos US 5.798.031 o US 5.120.420, son útiles para la medición de analitos en muchas aplicaciones, incluyendo la supervisión clínica, ambiental y de procesos. En muchas de estas aplicaciones, es deseable llevar a cabo la medición con un pequeño volumen de la muestra líquida. El posicionamiento correcto de la alícuota de la muestra sobre el elemento transductor o área reactiva del sensor es crucial para la obtención de un resultado preciso.

Por ejemplo, los sensores para aplicaciones de análisis de fluidos electroquímicos (como pruebas de glucosa en sangre) se basan en la colocación adecuada del fluido sobre los electrodos, o porciones "activas" de los sensores. La ubicación del fluido también es importante en un sensor basado ópticamente. Si la muestra de fluido no se encuentra dentro de la trayectoria de la luz, el sistema puede producir un resultado inexacto. La colocación del fluido dentro de un sensor (por ejemplo, dentro de una cavidad capilar) se convierte así en un factor importante en la consecución de mediciones precisas.

Muchos factores afectan la colocación de fluido dentro de un sensor. Por ejemplo, la geometría capilar, la humectabilidad de la superficie interna capilar, el tamaño y la composición de la muestra afectan a la colocación del fluido. El impacto de la forma de los respiraderos y su ubicación ha sido pasado por alto, en lo que respecta a la colocación de fluido dentro de un sensor de llenado por capilaridad. Hay una necesidad de sensores de análisis de fluidos en los que la ubicación y la forma de respiraderos están diseñadas para efectuar la colocación adecuada del fluido y de ese modo minimizar el volumen de muestra necesario y aumentar la precisión de las lecturas.

Sumario de la invención

Se proporcionan sensores para el análisis de fluidos, tal como se define en la reivindicación 1, con al menos dos respiraderos con diferentes formas geométricas para dirigir el flujo de fluido. Las fuerzas de la acción capilar de fluido en o por un sensor de análisis de fluidos, y los bordes del respiradero dirigen y controlan el flujo de fluido a través del sensor.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, los bordes de respiradero dirigen el fluido de muestra para cubrir porciones preferentes de electrodos dentro de un sensor.

Los bordes de respiradero según otra forma de realización de la invención se usan para dirigir el fluido a lo largo de una trayectoria tortuosa en un sensor.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, los respiraderos se utilizan para controlar la temporización del flujo de fluido a través de un sensor. Los respiraderos pueden además ser utilizados para controlar el momento de contacto del fluido con reactivos.

El sumario anterior de la presente invención no pretende representar cada realización, o cada aspecto, de la presente invención. Características y beneficios adicionales de la presente invención se harán evidentes a partir de las descripción detallada, figuras y reivindicaciones expuestas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista despiezada de un sensor de análisis de fluidos de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista frontal de un sensor de análisis de fluidos.

La figura 3 es una vista frontal del sensor de análisis de fluidos de la figura 2 que contiene fluido de muestra dentro de una cavidad de prueba del sensor.

Las figuras 4a-4c son dibujos después de transcurrido un tiempo que muestran el flujo de fluido de muestra en un sensor.

Las figuras 5a-5d son dibujos después de transcurrido un tiempo que muestran el flujo de fluido de muestra en otro sensor.

Las figuras 6a-6f son dibujos después de transcurrido un tiempo que muestran el flujo de fluido de muestra en otro sensor.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, realizaciones específicas se muestran a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en detalle en la presente memoria. Se debe entender, sin embargo, que la invención no pretende estar limitada a las formas particulares divulgadas. Más bien, la invención cubre todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción de las realizaciones ilustradas

Sensores de acuerdo con la presente invención utilizan respiraderos para dirigir el fluido de muestra hacia localizaciones de prueba deseadas, tales como zonas de reactivos y electrodos. Volviendo ahora a la figura 1, un sensor 10 se muestra en una vista en despiece ordenado. El sensor 10 comprende una capa de base 12 para soportar elementos sensores, una capa de electrodo 14, y una capa de cubierta 16. La capa de electrodo 14 comprende un primer y segundo electrodos 18 y 20, ambos de los cuales deben hacer contacto con una muestra de fluido para realizar una prueba, como el análisis de glucosa en sangre, en la muestra de fluido. Los electrodos 18 y 20 son contiguos con conjuntos de electrodos 19 y 21 que hacen contacto eléctrico con los conductores 23, permitiendo el uso del sensor 10 en un dispositivo de análisis electroquímico. Los electrodos primero y segundo 18 y 20 también se pueden denominar, respectivamente, electrodos "de trabajo" y "de control".

El segundo conjunto de electrodos 21 se muestra con un sub-electrodo 20a que ayuda en la detección de situaciones de "llenado insuficiente" cuando menos de una cantidad requerida de fluido de muestra se inserta en el sensor 10. Cuando el sensor 10 está sin rellenar con fluido de muestra, sólo una pequeña cantidad de corriente fluirá entre el sub-electrodo 20a y el primer electrodo 18, lo que permite una alerta al usuario de que el sensor 10 está sin rellenar.

La capa de cubierta 16 se superpone a la capa de electrodo 14 e incluye una zona de entrada de fluido 22 dentro de la cual fluye el fluido. La capa de cubierta 16 comprende además un área de proyección 24 que forma una cavidad de muestra (que se muestra en las figuras 2 y 3, a continuación) cuando el sensor 10 está montado. Respiraderos primero y segundo 26 se proporcionan dentro de la capa de cubierta 16 para llevar fluido en la cavidad de la muestra a través de la acción capilar y además para guiar la colocación de fluido dentro de la cavidad de la muestra, como se muestra en mayor detalle en las figuras 2 y 3. Una capa dieléctrica 28 entre la capa de electrodo 14 y la capa de cubierta 16 rodea un área de contacto de la muestra 30 y asegura que el fluido de muestra no hace contacto eléctrico con los conductores del electrodo 32 porque el contacto con estos conductores 32 daría lugar a lecturas inexactas.

Un reactivo 34 se coloca entre la capa dieléctrica 28 y la capa de cubierta 16 y contiene productos químicos que interactúan con el fluido de muestra para producir propiedades electroquímicas deseadas para el análisis de la muestra.

Volviendo ahora a la figura 2, una vista frontal del sensor 10 de la figura 1 se centra en una cavidad 36 de la muestra formada por el área de proyección 24 de la capa de cubierta 16. La cavidad de muestra 36 está diseñada para contener fluido para el ensayo de tal manera que el fluido contacta tanto el primer electrodo 18 como el segundo electrodo 20 de la capa de electrodo 14. En la práctica, el fluido de muestra entra en la cavidad de muestra 36 a través de la zona de entrada de fluido 22 y se introduce en la cavidad de muestra 36 a través de la acción capilar habilitada por los respiraderos 26. El fluido de muestra se mantiene en contacto con el primer y segundo electrodos 18 y 20 y el ensayo electroquímico, como las pruebas de glucosa en sangre, se puede realizar en la muestra de fluido.

Los bordes exteriores 38 y 40 de los electrodos 18 y 20 están cubiertos por una capa dieléctrica como en la figura 1, número de artículo 28, y por lo tanto estos bordes son electroquímicamente inertes. (Para facilitar la ilustración, la capa dieléctrica no se muestra en la figura 2.) Es deseable dirigir el fluido de muestra hacia las porciones centrales, activas de los electrodos 18 y 20.

La figura 3 muestra un sensor 10 en la vista isométrica de la figura 2 con un fluido de muestra 42 dentro de la cavidad de muestra 36. Los bordes de guía de la muestra 44 de los respiraderos 26 guían la muestra de fluido 42 lejos de los bordes exteriores 38 y 40 del electrodo de control 20 y hacia el centro del electrodo, donde puede llevarse a cabo el contacto eléctrico óptimo entre la muestra de fluido 42 y los electrodos 18 y 20. Como se muestra en la figura 3, un borde de ataque 46 de la muestra de fluido 42 se ha guiado entre los respiraderos 26 para hacer suficiente contacto con el segundo electrodo 20 para dar como resultado una lectura precisa del sensor 10.

Sensores que emplean respiraderos según la presente invención se pueden utilizar en una variedad de formas de realización para mejorar las aplicaciones de pruebas de fluidos. Las figuras 4a-c son imágenes transcurrido un tiempo de un sensor 48, empleando los respiraderos 50 para crear un cuello de botella o "punto de pellizco" para la muestra de fluido 42 a medida que fluye a través del sensor 48. Como se muestra en la figura 4a, la muestra de fluido 42 se conduce primero en el sensor 48 a través de la acción capilar y es contenida entre los bordes del espaciador 52 debajo de una capa de cubierta 16. El borde de ataque 46 de la muestra de fluido 42 ha seguido unos bordes de guía de la muestra 44 de los respiraderos 50 en una región de cuello de botella 54. Aunque los respiraderos 50 son de forma cuadrada, forman un ángulo tal que los bordes del espaciador 52 intersectan vértices

de los respiraderos 50 opuestos, y los perfiles de los respiraderos 50 presentados a la muestra de fluido 42 son triángulos isósceles rectos opuestos. El fluido de muestra 42 se muestra en la figura 4a en un punto justo antes de ponerse en contacto con el segundo electrodo 20.

Volviendo ahora a la figura 4b, el sensor 48 de la figura 4a se muestra en un momento posterior. El borde de ataque 46 de la muestra de fluido 42 ha progresado más allá de la región de cuello de botella 54 del sensor 48 y ahora una parte de la muestra de fluido 42 contacta con una zona central del segundo electrodo 20. El borde de ataque 46 continúa más allá de la región de cuello de botella 54 a medida que avanza el tiempo, como se muestra en la figura 4c, resultando en una cobertura más completa del segundo electrodo 20 por la muestra de fluido 42. Los respiraderos que tienen bordes de guía de la muestra que dan lugar a una región cuello de botella son útiles para guiado preciso de fluido de muestra dentro de un sensor y para el control de temporización más precisa de como el fluido pasa a través del sensor, debido a la desaceleración del fluido por la región de cuello de botella. De acuerdo con una realización, la progresión mostrada en las figuras 4a-c tiene lugar durante aproximadamente tres segundos, mientras que sin el cuello de botella la progresión tomaría menos de 0,3 segundos.

Respiraderos de acuerdo con la presente invención pueden ser colocados para causar que el fluido de muestra fluya a lo largo de vías específicas y retardar el flujo de fluido a través de un sensor. Tales aplicaciones son útiles para mejorar la mezcla entre el fluido de muestra y un reactivo, y para controlar con mayor precisión la temporización del flujo de fluido a través de un sensor. Las figuras 5a-5d son imágenes transcurrido un tiempo de un sensor 56 que tiene dos respiraderos 58 colocados en posiciones escalonadas para crear un camino tortuoso para que siga la muestra de líquido 42. La figura 5a muestra la muestra de fluido 42 que entra en el sensor 56 y es dirigida a lo largo de una vía 60 de fluido mediante bordes de guía de la muestra 44 de los respiraderos 58. En la figura 5a, la muestra de fluido 42 recientemente entrada en el sensor 56 y que ha sido guiada a través de un primer electrodo 18 por los bordes de guía de la muestra 44 de un primer respiradero 58a. El borde de ataque 46 de la muestra de fluido 42 está entre el primer electrodo 18 y el segundo electrodo 20.

Más tarde, como se muestra en la figura 5b, el borde delantero 46 de la muestra de fluido 42 ha sido guiado en torno a un segundo respiradero 58b por los bordes de guía de la muestra 44 del segundo respiradero 58b, y la muestra de fluido 42 ahora está haciendo contacto con el segundo electrodo 20. El fluido de muestra 42 continúa fluyendo a través del sensor 56 como se muestra en las figuras 5c y 5d, con el borde de ataque 46 que continua siguiendo la vía de fluido 60 a medida que avanza a través del sensor 56.

Las vías tortuosas, tales como las que se muestran en las figuras 5a-5d, resultan en el mezclado adicional entre el fluido de muestra 42 y el reactivo 34 dentro del sensor 56 debido al aumento de la turbulencia resultante de los virajes de la muestra de fluido 42 a lo largo de la vía de fluido 60. Además, retardos de tiempo significativos pueden resultar de la utilización de una vía de fluido tortuosa 60. Por ejemplo, un sensor 56 tal como se muestra las figuras 5a-5d de acuerdo con algunas realizaciones permite retardos de uno y cinco segundos entre la inserción inicial de fluido en el sensor y la progresión completa del fluido de muestra a lo largo de la vía de fluido. La temporización del flujo de fluido a lo largo de la vía de fluido puede ser cambiada por el estrechamiento o ensanchamiento de la vía o haciendo el trayecto de fluido más largo o más corto, por ejemplo mediante el empleo de diferentes tamaños de respiraderos 58 en diferentes ubicaciones que definen la vía de fluido.

La temporización controlada de flujo de fluido a través de un sensor es beneficiosa cuando se utiliza más de un reactivo, con diferentes reactivos que tienen diferentes tiempos de reacción óptimos con el fluido de muestra. Múltiples reactivos pueden utilizarse en ciertas aplicaciones de pruebas ópticas y electroquímicas. Volviendo ahora a las figuras 6a-f, un sensor 62 que tiene primero y segundo respiraderos 64a y 64b para controlar el tiempo de flujo de fluido a lo largo de una vía de fluido 60 se ilustra en imágenes transcurrido un tiempo. La figura 6a muestra el sensor 62 antes que el fluido de la muestra ha sido introducido en el sensor 62. La figura 6b muestra la muestra de fluido 42 que se introduce en el sensor 62. El borde de ataque 46 de la muestra de fluido 42 es guiado por los bordes de guía de la muestra 44 a lo largo de la vía de fluido 60 alrededor del primer respiradero. En la figura 6c, el borde delantero 46 de la muestra de fluido 42 ha progresado más allá del primer respiradero 64a y está siendo guiado por los bordes de guía de la muestra 44 del segundo respiradero 64b.

Volviendo ahora a la figura 6d, la muestra de fluido 42 se ha llenado en la vía de fluido 60 y ahora está limitada por los bordes exteriores de la vía (que en las figuras 6a-6f son bordes del espaciador 52) y los bordes de guía de la muestra 44 de los respiraderos 64a y 64b. A continuación, como se muestra en la figura 6e, la muestra de fluido 42 llena el volumen debajo del primer respiradero 64a. Finalmente, como se muestra en la figura 6f, la muestra de fluido 42 llena el volumen debajo del segundo respiradero 64b. Si el reactivo se suministra en dos zonas de reactivo 66a y 66b (como se muestra en la figura 6d), el proceso mostrado en las figuras 6a-6f se puede usar para controlar el momento de contacto del fluido de muestra 42 con cada uno de los reactivos.

La temporización de flujo del fluido de muestra, como se muestra en las figuras 6a-6f es beneficiosa en aplicaciones tales como pruebas de sangre y de orina en las que pueden utilizarse muchos analitos que tienen diferentes tiempos de reacción óptimos. Por ejemplo, si un primer reactivo se coloca en la primera zona de reactivo 66a y un segundo reactivo se coloca en la segunda zona de reactivo 66b, la muestra de fluido 42 empezará a reaccionar con el primer reactivo antes de que reaccione con el segundo reactivo porque el área del primer respiradero 64a se llena más rápidamente con fluido de muestra que el área del segundo respiradero 64b. Como en las realizaciones de las

figuras 4a-4c y 5a-5d, la longitud y la anchura de la vía de fluido y los tamaños y formas de los respiraderos se pueden cambiar para resultar en el tiempo deseado. Según algunas formas de realización, los retardos de sincronización de dos a cinco segundos entre contactos con zonas de reactivos se pueden conseguir mediante el uso de la forma de realización de las figuras 6a-6f. Incluso los retardos más largos se pueden prever mediante la manipulación de las propiedades superficiales, tales como humectabilidad, de los reactivos.

La utilidad de tal retardo también puede ser implementada en un esquema por el cual el producto de la primera zona de reactivo se difunde a una segunda zona de reactivo y sirve como un sustrato para una segunda reacción. Debido a la demora de temporización, se pueden determinar las concentraciones de ambos productos de reacción.

Otro uso de la realización de la figura 6 permitiría la lectura de múltiples zonas de reactivo de forma simultánea mediante el uso de múltiples elementos correspondientes de transducción de señales, incluyendo haces de luz y electrodos. En esta realización, el tiempo de mojado diferencial proporciona diferentes tiempos de reacción cuando todos los transductores de señal son leídos simultáneamente.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, las realizaciones específicas de la misma se han mostrado a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en detalle en este documento. Se debe entender, sin embargo, que no se pretende limitar la invención a las formas particulares descritas, sino que, por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sensor (10) para el análisis de una muestra de fluido (42) que comprende:

una cavidad de muestra (36) que incluye un área de entrada de fluido (22) para la aceptación de fluido de muestra (42);

al menos una región de prueba dispuesta a lo largo de dicha cavidad de muestra (36); y

al menos dos respiraderos (26) para ventilar dicha cavidad de muestra (36),

caracterizado porque

dichos al menos dos respiraderos (26) tienen al menos un borde de guía de la muestra (44) entre la zona de entrada de fluido (22) y la al menos una región de prueba, para guiar dicho fluido de muestra (42) a dicha al menos una región de prueba.

2. El sensor (10) de la reivindicación 1, en el que dichos al menos dos respiraderos (26) tienen bordes de guía de la muestra (44) alineados para guiar dicho fluido de muestra (42) hacia dicha al menos una región de prueba.

3. El sensor (10) de la reivindicación 2, en el que dichos al menos dos respiraderos (26) son de forma cuadrada y en el que dicha al menos una región de prueba se encuentra entre los respectivos bordes de guía de la muestra (44) de dichos al menos dos respiraderos (26).

4. El sensor (10) de la reivindicación 1, en el que dichos al menos dos respiraderos (26) comprenden dos respiraderos escalonados (64a, 64b) separados entre sí para formar una vía de fluido (60) dentro de dicha cavidad de muestra (36).

5. El sensor (10) de la reivindicación 4, en el que dicha vía de fluido (60) es una vía de fluido tortuosa que tiene al menos un viraje a lo largo del cual fluye dicho fluido de muestra (42).

6. El sensor (10) de la reivindicación 1, en el que dichos al menos dos respiraderos (26) comprenden dos respiraderos (50) que están colocados próximos entre sí para formar una región de cuello de botella (54) para controlar un flujo de dicho fluido de muestra (42).

7. El sensor (10) de la reivindicación 1, en el que:

dichos al menos dos respiraderos (26) comprenden primero y segundo respiraderos (64a, 64b) dentro de dicha cavidad de la muestra (36);

dicho al menos un borde guía de la muestra (44) comprende un primer borde de guía de la muestra (44) provisto en dicho primer respiradero (64a) y un segundo borde de guía de la muestra (44) provisto en dicho segundo respiradero (64b), estando dichos primero y segundo bordes de guía de la muestra (64a, 64b) dispuestos a lo largo de una vía de fluido (60) de dicha cavidad de muestra (36) de manera que dicho primer respiradero (64a) está más cerca de dicha entrada de fluido (22) de lo que lo está dicho segundo respiradero (64b); y

dicha al menos una región de prueba comprende una primera zona de reactivo (66a) y una segunda zona de reactivo (66b), estando dicha primera zona de reactivo (66a) dispuesta a lo largo de dicha cavidad de muestra (36) debajo de dicho primer respiradero (64a), estando dicha segunda zona de reactivo (66b) dispuesta a lo largo de dicha cavidad de la muestra (36) por debajo de dicho segundo respiradero (64b).

8. El sensor (10) de la reivindicación 7, en el que dichos primer y segundo respiraderos (64a, 64b) están espaciados lo largo de dicha vía de fluido (60) de tal manera que el fluido de muestra (42) que entra en dicha entrada de fluido (22) hace contacto sucesivamente con dichos primer y segundo bordes de guía de la muestra (44).

9. El sensor (10) de la reivindicación 7, en el que dicho primer reactivo está adaptado para reaccionar con dicho fluido de muestra (42) durante un primer tiempo de reacción óptimo y dicho segundo reactivo está adaptado para reaccionar con dicho fluido de muestra (42) durante un segundo tiempo de reacción óptimo, siendo dicho segundo tiempo de reacción óptimo menor que dicho primer tiempo de reacción óptimo.

10. El sensor (10) de la reivindicación 1, que comprende además:

una capa de base (12);

una capa de electrodo (14) soportada por dicha capa de base (12), teniendo dicha capa de electrodo (14) un primer electrodo (18) y un segundo electrodo (20), extendiéndose dichos primer y segundo electrodos (18, 20) respectivamente desde un primer y segundo conductores de electrodos (23) y que tienen porciones centrales;

una capa de cubierta (16) dispuesta por encima de dicha capa de electrodo (14), teniendo dicha capa de

cubierta (16) una proyección (24) que define una cavidad de muestra (36); y

en el que dichos al menos dos respiraderos (26) comprenden primero y segundo respiraderos (26), dicho al menos un borde guía de la muestra (44) comprende un primer borde de guía de la muestra (44) y un segundo borde guía de la muestra (44) de dichos respectivos primer y segundo respiraderos (26), estando dichos bordes de guía primero y segundo (44) opuestos entre sí por encima de al menos una de dichas porciones centrales de dichos primero y segundo electrodos (18, 20).

11. El sensor de la reivindicación 1, en el que dicha al menos una región de prueba está seleccionada del grupo que consiste en un electrodo y una zona de reactivo.

12. Un procedimiento para la recogida de fluido de muestra (42) y posicionamiento del fluido de muestra de (42) en un sensor de prueba (10) para el análisis de dicho fluido de muestra (42), comprendiendo el procedimiento:

aceptar dicho fluido de muestra (42) dentro de una cavidad de la muestra (36) a través de la acción capilar; y

dirigir dicho fluido de muestra (42) a través de dicha cavidad de muestra (36) hacia al menos una región de prueba de dicho sensor (10) usando al menos un borde guía de la muestra (44) provisto sobre al menos dos respiraderos (26) que ventilan dicha cavidad de muestra (36).

13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que dichos al menos dos respiraderos (26) comprenden dos respiraderos (50) colocados a lo largo, en posiciones escalonadas dentro de dicha cavidad de la muestra (36) y que comprende además dirigir dicho fluido de muestra (42) a lo largo de una vía de fluido.

14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que dicho sensor de prueba (10) está provisto de un reactivo dispuesto lo largo de dicha cavidad de muestra (36), en el que dicha vía de fluido (60) es tortuosa, y que comprende además mezclar dicho fluido de prueba con dicho reactivo cuando dicho fluido de la muestra (42) se dirige a lo largo de dicha vía de fluido (60).

15. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que:

dichos al menos dos respiraderos (26) comprenden un primer respiradero (64a) y un segundo respiradero (64b) dispuestos a lo largo de una vía de fluido (60);

dicha cavidad de muestra (36) tiene una entrada de fluido (42), un primer reactivo dispuesto por debajo de dicho primer respiradero (64a) y un segundo reactivo dispuesto por debajo de dicho segundo respiradero (64b);

dicha acción de dirigir dicho fluido de muestra (42) comprende guiar dicho fluido de muestra (42) a lo largo de dicha vía de fluido (60) mediante la acción capilar de manera que dicho fluido de muestra (42) pasa dicho primer respiradero (64a) antes de pasar dicho segundo respiradero (64b); y

llenar dicha cavidad de muestra (36) de manera que dicho fluido de muestra (42) llena primero un primer volumen debajo de dicho primer respiradero (64a) y más tarde llena un segundo volumen debajo de dicho segundo respiradero (64b).

16. El procedimiento de la reivindicación 15, en el que un retardo en el tiempo entre el momento en el que dicho fluido de muestra (42) llena dicho primer volumen debajo de dicho primer respiradero (64a) y el momento en el que dicho fluido de muestra (42) llena dicho segundo volumen por debajo de dicho segundo respiradero (64b) es mayor que aproximadamente tres segundos.

Fig. 1

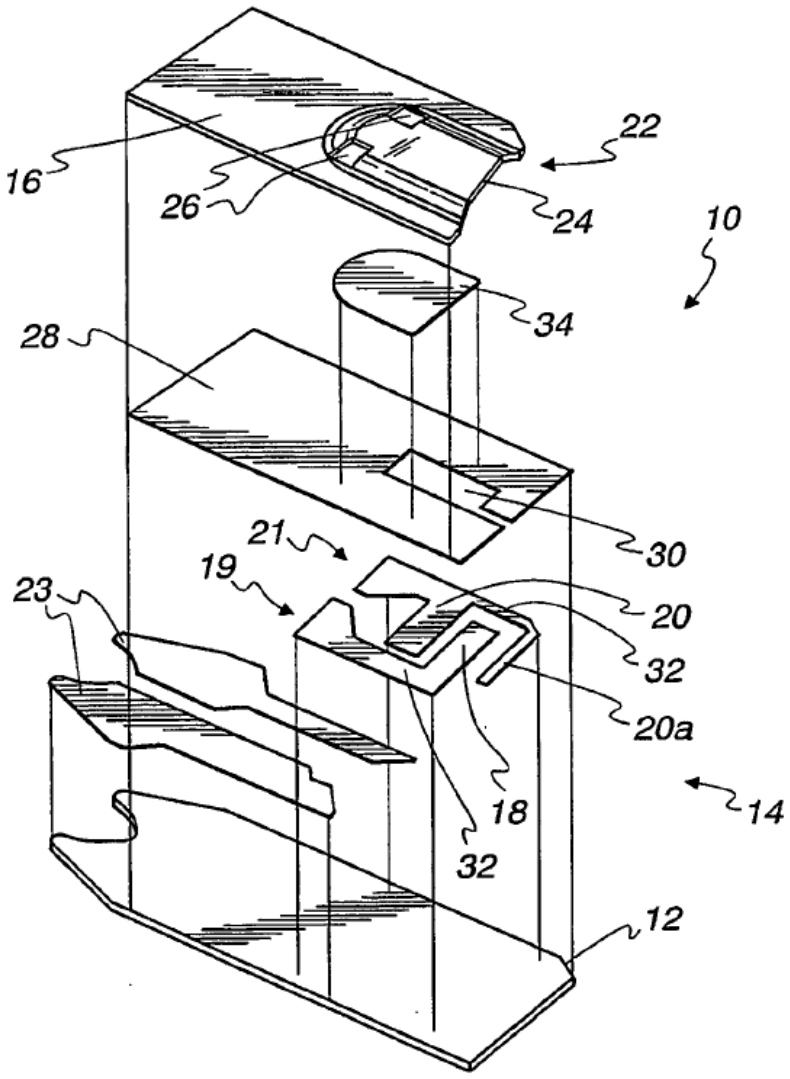

Fig. 2

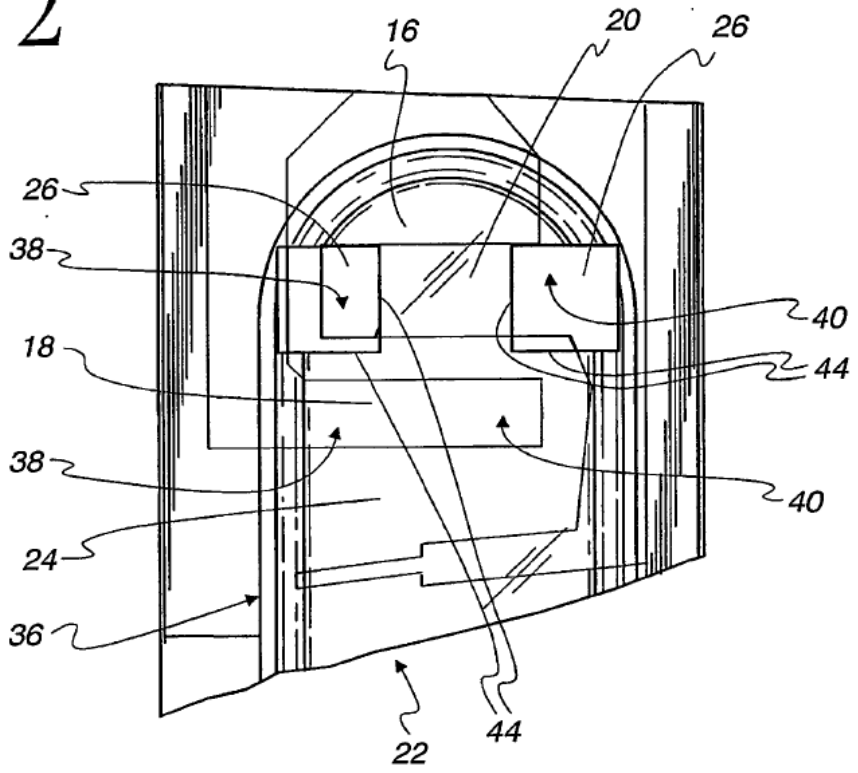
16
20
26
26
38
40
18
44
38
40
24
36
22
44

Fig. 3

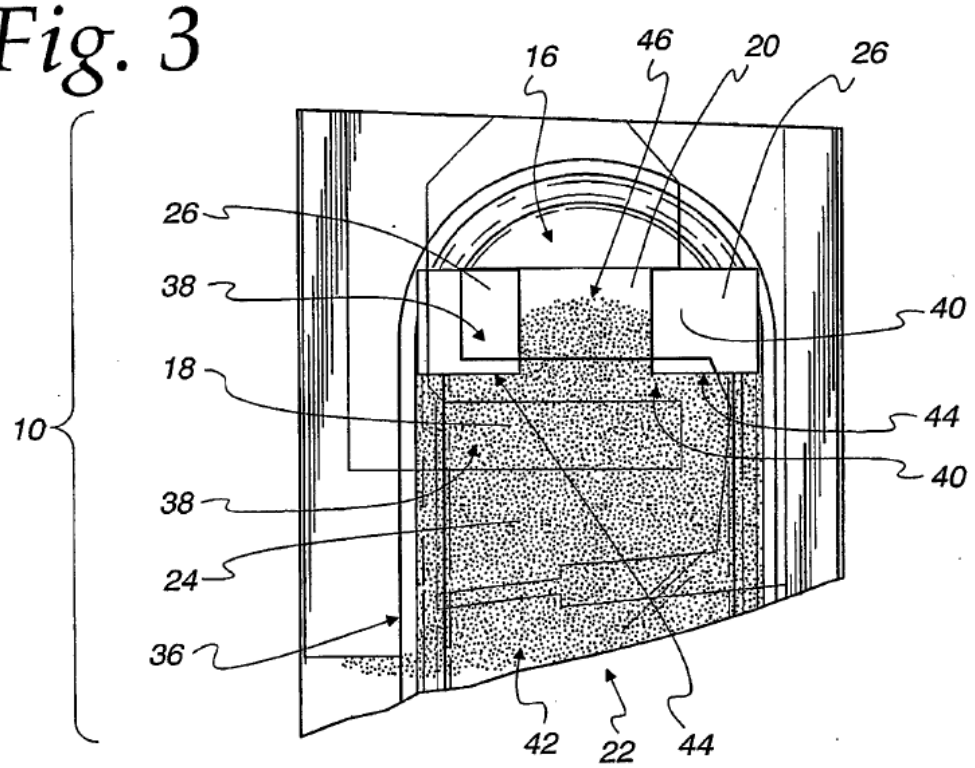
16
46
20
26
26
38
40
18
44
10
38
40
24
36
42
22
44

Fig. 4c

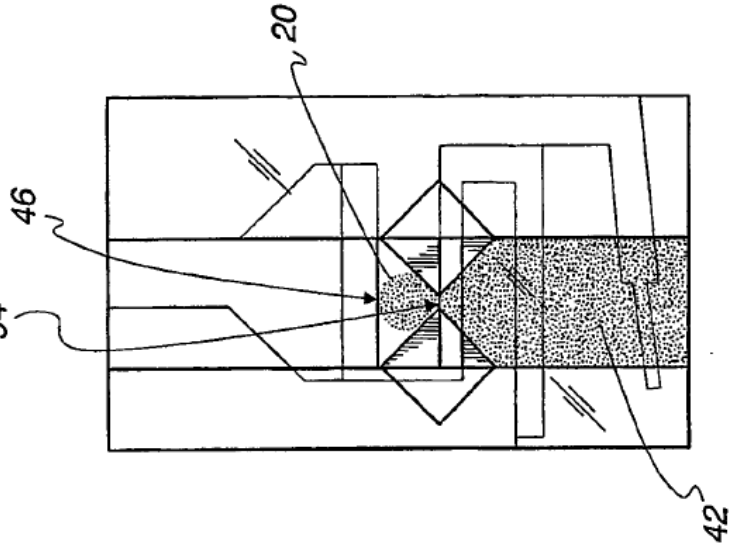

Fig. 4b

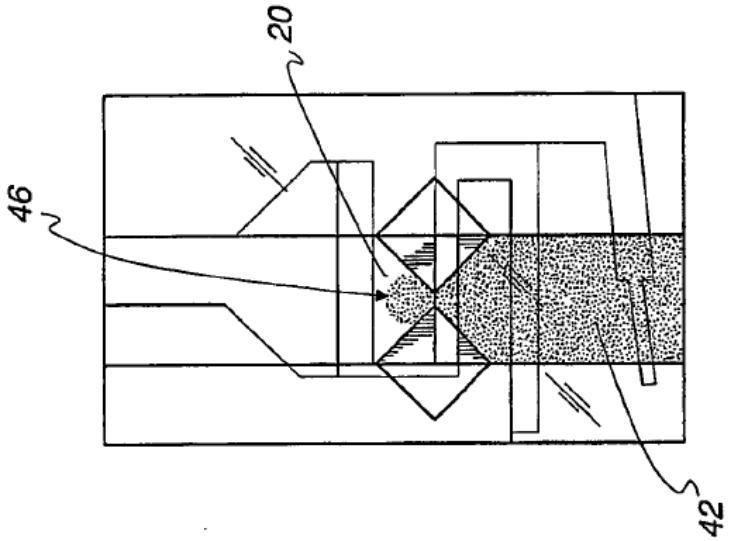

Fig. 4a

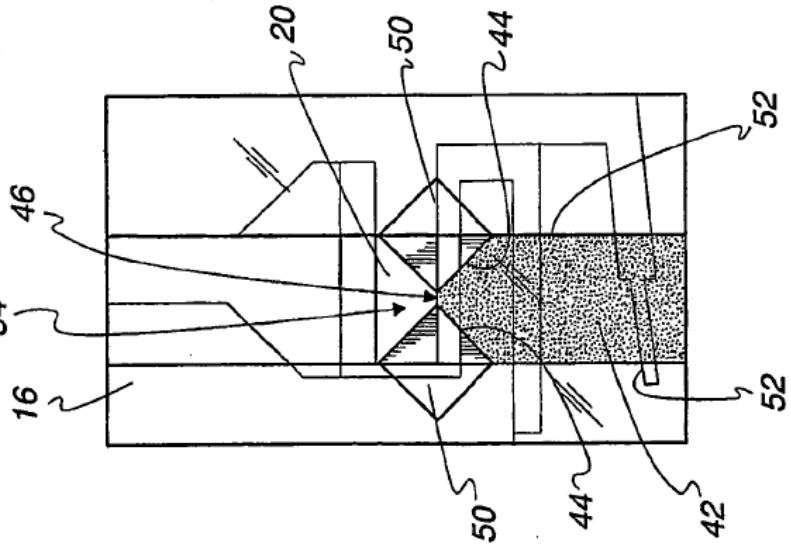

Fig. 5a

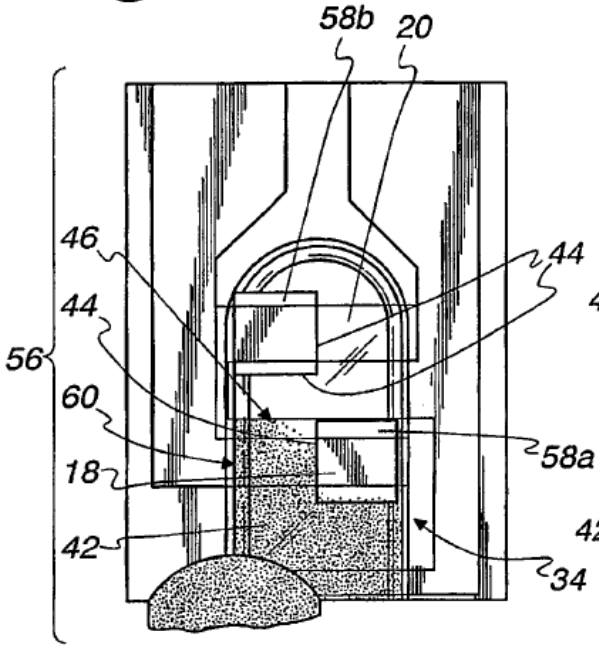

Fig. 5b

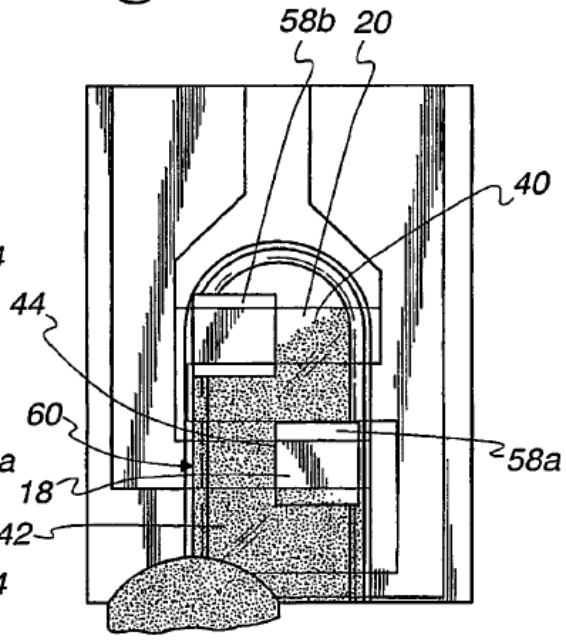

Fig. 5c

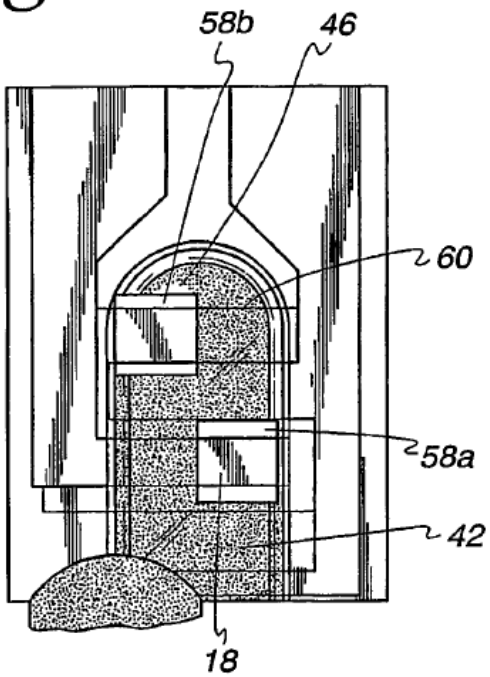

Fig. 5d

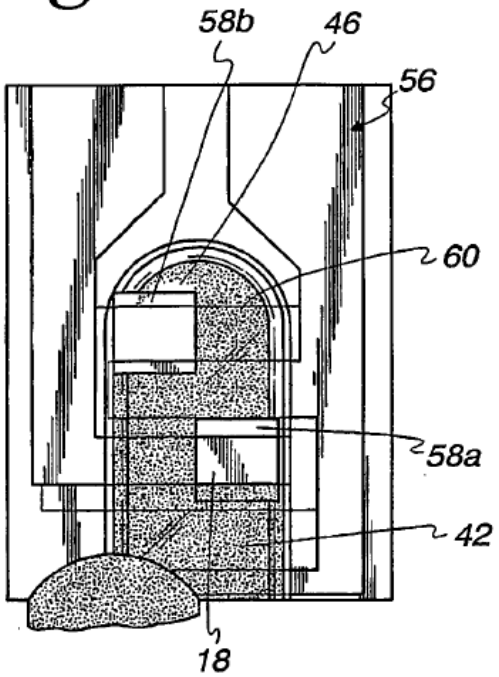

Fig. 6a

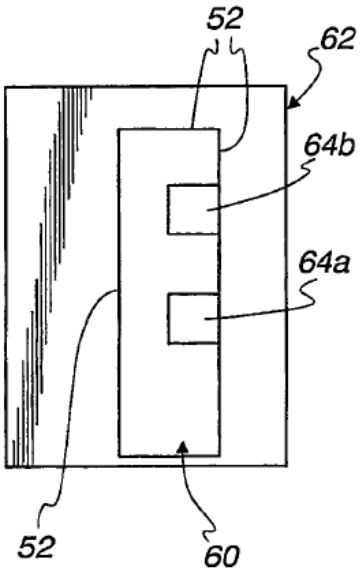

Fig. 6b

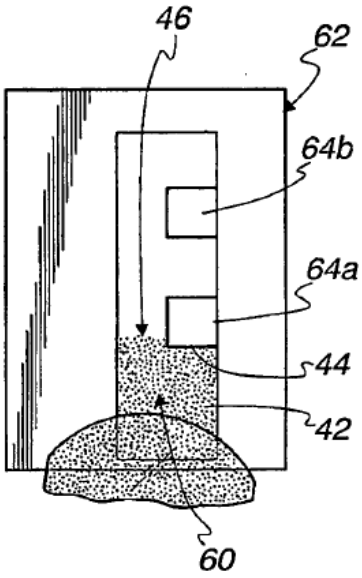

Fig. 6c

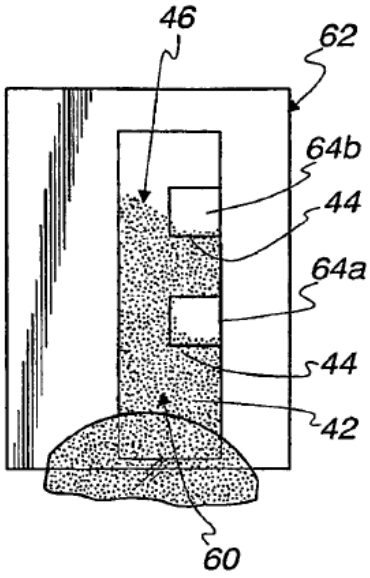

Fig. 6d

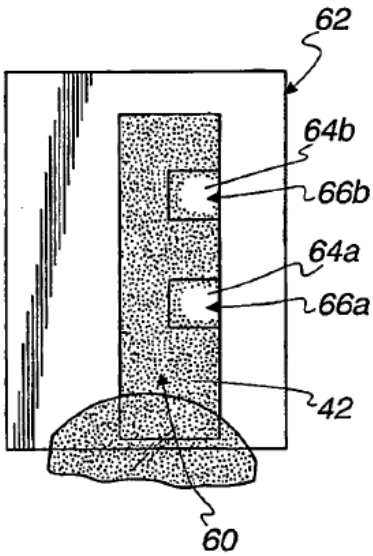

Fig. 6e

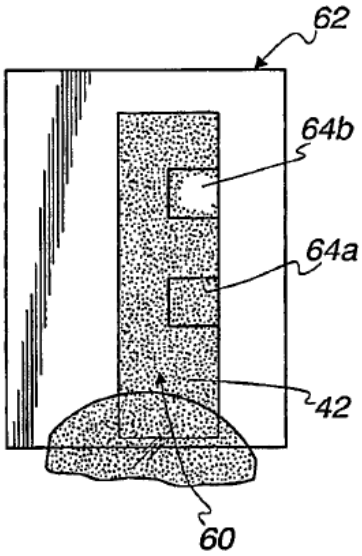
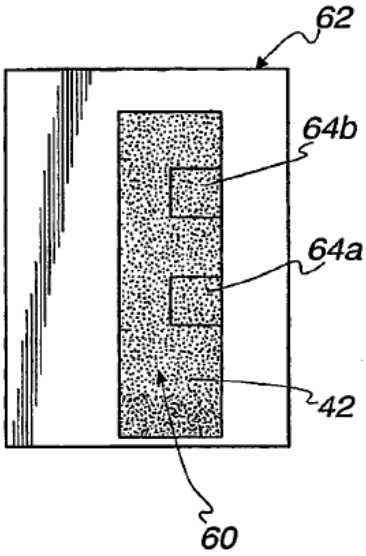
Fig. 6f