

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 329**

51 Int. Cl.:

**G01N 35/10** (2006.01)

**G01N 35/04** (2006.01)

**B65B 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2010 E 10717693 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2417028**

54 Título: **Dispositivo de llenado de tarjetas de gel que consta de un ionizador**

30 Prioridad:

**08.04.2009 FR 0952290**

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

**05.12.2014**

73 Titular/es:

**BIO-RAD INNOVATIONS (100.0%)  
3, Boulevard Raymond Poincaré  
92430 Marnes-La-Coquette, FR**

72 Inventor/es:

**BUFFIERE, FRÉDÉRIC;  
PETIT, SERGE y  
BRISEBRAT, JEAN-MICHEL**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 524 329 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).

**Dispositivo de llenado de tarjetas de gel que consta de un ionizador****DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere al campo de los aparatos para realizar análisis médicos.

Tradicionalmente, este tipo de aparatos, también llamados autómatas de análisis, permiten automatizar algunos protocolos, como por ejemplo el pipeteado de líquidos en tarjetas de gel. Este protocolo consiste en verter una cantidad predeterminada de líquido en unos pocillos de reacción de una tarjeta de gel que contiene uno o varios reactivos. Este líquido puede, por ejemplo, ser una muestra de sangre o cualquier otro tipo de muestra humana.

De manera conocida, una tarjeta de gel es un receptáculo que contiene uno o varios pocillos de reacción que están inicialmente cerrados por un opérculo. Después de haber perforado el opérculo y haber vertido el líquido, se producen unas reacciones químicas entre el líquido vertido y el o los reactivos de la tarjeta.

Por lo general, la cantidad vertida de líquido es muy pequeña, del orden de una decena de microlitros de tal modo que se habla por lo general de « dosis ». Además, el llenado de los pocillos debe cumplir con determinados criterios de calidad. Entre estos criterios se mencionará de manera más particular el relativo a la creación de una bolsa de aire (*air-gap* en inglés) entre la dosis dispensada de líquido dentro del pocillo y el reactivo previamente presente en el fondo del pocillo, así como el criterio relativo a la ausencia de salpicaduras de líquido en la pared interna del pocillo. Las salpicaduras provienen la mayoría de las veces de un fraccionamiento más o menos importante, pero siempre aleatorio, de la dosis dispensada de líquido.

La presencia de una bolsa de aire tiene como efecto prohibir provisionalmente el contacto físico entre la dosis dispensada de líquido y el reactivo. Se trata de controlar el instante a partir del cual se debe iniciar la reacción química. En la práctica, las tarjetas de gel se incuban y se centrifugan después de dispensar la dosis de líquido lo que conduce a la reacción química.

La ausencia de salpicaduras es, por su parte, necesaria con el fin de evitar que una fracción de la dosis de líquido quede adherida a las paredes del pocillo y de este modo se reste de la mezcla reactiva incubada y centrifugada.

Para resolver el primer problema, el documento US 5 780 248 propone la utilización de accesorios consumibles de un material plástico, estando este accesorio compuesto por un inserto provisto de seis cavidades con un extremo inferior puntiagudo. Además, los extremos inferiores de las cavidades están provistos de un orificio muy pequeño. Este accesorio está diseñado para hincarlo manualmente en una tarjeta de gel, perforando los extremos de las cavidades el opérculo que cierra los pocillos de la tarjeta de gel. Cada una de las cavidades del accesorio se aloja dentro de un pocillo de la tarjeta de gel. A continuación, se dispensa una dosis de líquido en cada una de las cavidades del accesorio. Por medio de este accesorio, el operario no tiene que preocuparse de la formación o no de una bolsa de aire, en la medida en que la cavidad aísla la dosis dispensada de líquido del reactivo contenido en el fondo del pocillo. Parece también que la utilización de este tipo de accesorios permite reducir la presencia de salpicaduras.

Sin embargo, esta solución presenta varios inconvenientes: los accesorios deben comprarse, almacenarse y manipularse. Además, la instalación de los accesorios sobre las tarjetas de gel debe necesariamente hacerse de forma manual, lo que resulta incómodo y lento.

Un objetivo de la presente invención es ofrecer un dispositivo de llenado de al menos un receptáculo de tipo tarjeta de gel inicialmente cerrado por un opérculo, que permita un llenado automático resolviendo al mismo tiempo los inconvenientes expuestos.

La invención consigue su objetivo por el hecho de que el dispositivo de llenado consta de un elemento de perforación para perforar el opérculo, de unos medios para suprimir las cargas electrostáticas que pueda llevar el receptáculo y de unos medios de llenado para llenar el receptáculo tras la perforación del opérculo y la supresión de las cargas electrostáticas.

En efecto, los inventores han constatado que la supresión de las cargas electrostáticas en el receptáculo permite evitar claramente la formación de salpicaduras en las paredes internas del receptáculo. En efecto, sucede que las cargas electrostáticas que lleva el receptáculo tienden a dislocar la dosis de líquido en el momento en que esta abandona los medios de llenado. De esto se deriva que algunas fracciones de la dosis se pegan contra la pared interna del receptáculo, a causa de las fuerzas de atracción que crean las cargas electrostáticas.

Se entiende, por lo tanto, que el dispositivo de llenado de acuerdo con la invención permite de manera ventajosa evitar la formación de salpicaduras. Además, la presente invención no precisa la utilización de consumibles al contrario que los dispositivos anteriores. Otra ventaja de la presente invención es que permite un llenado automático.

Además, la formación de la bolsa de aire se ve favorecida por la ausencia de fuerza electrostática que tienda a

desviar la dosis que sueltan los medios de llenado.

De preferencia, el receptáculo es una tarjeta, del tipo tarjeta de gel, que consta de una multitud de pocillos cerrados por el opérculo, conteniendo cada uno de los pocillos uno o varios reactivos.

5 De manera ventajosa, el elemento de perforación consta de una rastra de perforación provisto de una multitud de puntas de perforación que están diseñadas para penetrar en los pocillos atravesando el opérculo.

10 Una ventaja de la rastra es que permite perforar de una sola vez varios orificios en el opérculo, siendo estos orificios aquellos por los cuales los medios de llenado vierten el líquido dentro de los pocillos.

De preferencia, la rastra consta de tantas puntas como número de pocillos tiene la tarjeta de gel, por lo cual, la operación de perforación del opérculo de una tarjeta de gel se realiza de una sola vez.

15 De manera especialmente ventajosa, los medios para suprimir las cargas electrostáticas comprenden un ionizador. Este último genera un flujo de iones de carga alterna positiva y negativa, enviándose este flujo de iones hacia el receptáculo, de preferencia después de que se haya perforado el opérculo. Esta alternancia permite suprimir las cargas electrostáticas que llevan los pocillos de la tarjeta de gel.

20 De preferencia, el ionizador es apto y está diseñado para generar un campo eléctrico que produce un efecto corona. Este efecto corona, conocido en sí mismo, también se llama corona.

25 De acuerdo con una forma preferente de realización, el dispositivo de llenado presenta una dirección de alimentación de los receptáculos hacia el elemento de perforación y el ionizador está compuesto por al menos una rampa de ionización que se extiende transversalmente con respecto a esta dirección de alimentación. Esta rampa está de preferencia dispuesta lo más cerca posible de la zona de perforación con el fin de ionizar la tarjeta de gel en cuanto se perfora el opérculo.

30 Además, el ionizador consta de manera preferente de una multitud de electrodos que apuntan a una zona en la cual el receptáculo está destinado a encontrarse durante la perforación del opérculo de dicho receptáculo.

Sin salirse del marco de la presente invención, también se podría utilizar un ionizador provisto de unos medios para insuflar el aire ionizado hacia la tarjeta de gel.

35 De preferencia, la rampa de ionización se extiende entre los dos brazos móviles que llevan la rastra de perforación, por lo cual se puede ionizar la tarjeta de gel de forma inmediata tras la operación de perforación.

40 La invención también se refiere a un autómata de análisis médicos para el análisis de reacciones químicas que tienen lugar en al menos un receptáculo que comprende una multitud de pocillos que contienen uno o varios reactivos encontrándose cerrados por al menos un opérculo, constando dicho autómata de un dispositivo de llenado de acuerdo con la invención, de unos medios para conducir dicho receptáculo hacia dicho dispositivo de llenado y de unos medios para analizar las reacciones químicas que pueden producirse dentro de los pocillos del receptáculo después de que los medios de llenado hayan vertido una cantidad de líquido en cada uno de los pocillos.

45 De preferencia, el autómata consta de una multitud de receptáculos compuestos por tarjetas de gel similares o diferentes las unas de las otras.

50 De manera ventajosa, el autómata de acuerdo con la invención consta, además, de una estación de control para verificar la posición del líquido vertido dentro de los pocillos por los medios de llenado.

De preferencia, esta estación de control consta de una cámara, así como de unos medios de procesamiento de imágenes que permiten identificar la presencia o no de una bolsa de aire y de eventuales salpicaduras.

55 La invención también se refiere a un procedimiento de llenado de un receptáculo de tipo tarjeta de gel provisto de una multitud de pocillos cerrados por un opérculo, que comprende:

- 60
- una etapa de perforación del opérculo del receptáculo para abrir los pocillos;
  - una etapa de supresión de las cargas electrostáticas que puede llevar el receptáculo; y
  - una etapa de llenado durante la cual se vierte una cantidad de líquido en cada uno de los pocillos del receptáculo.

De preferencia, este procedimiento lo lleva a cabo el dispositivo de llenado de acuerdo con la presente invención.

65 De manera ventajosa, la etapa de supresión de las cargas electrostáticas consiste en ionizar los pocillos del receptáculo generando un campo eléctrico que produce un efecto corona.

De preferencia, pero no necesariamente, la etapa de supresión de las cargas electrostáticas se realiza después de

la etapa de perforación. Una ventaja es poder ionizar el aire contenido en el interior de los pocillos.

De manera ventajosa, la etapa de llenado de los pocillos se realiza con al menos una pipeta, y durante esta etapa de llenado dicha pipeta se extiende de manera coaxial a uno de los pocillos.

5 Se trata de evitar que el extremo de la pipeta entre en contacto con las gotitas de reactivo que se pueden encontrar en la pared interna del pocillo, y por lo tanto evitar cualquier contaminación de la pipeta.

10 De acuerdo con la invención, un medio complementario para evitar la contaminación de la pipeta es situar el extremo inferior de la pipeta ligeramente por debajo del opérculo durante la etapa de llenado. De preferencia, el extremo inferior de la pipeta se sitúa algunos milímetros bajo el opérculo.

15 De manera preferente, durante la etapa de llenado, se crea una bolsa de aire (*air-gap*) entre el líquido vertido y otro líquido previamente presente dentro de los pocillos. En otras palabras, se crea una bolsa de aire entre el reactivo contenido en cada uno de los pocillos y las dosis vertidas.

20 Por último y de manera ventajosa, el procedimiento de acuerdo con la invención consta, además, de una etapa de verificación de la posición del líquido vertido al terminar la etapa de llenado. Se verifica principalmente la correcta realización de las bolsas de aire.

Se entenderá mejor la invención y se mostrarán mejor sus ventajas con la lectura de la descripción detallada que viene a continuación, de una forma de realización que se representa a título de ejemplo no limitativo. La descripción se refiere a los dibujos, en los que:

- 25
- la figura 1 ilustra de manera esquemática un autómata de análisis médicos de acuerdo con la invención, que consta de un dispositivo de llenado de acuerdo con la invención;
  - la figura 2 es una vista de frente de un receptáculo destinado a utilizarse con el autómata de la figura 1;
  - la figura 3 es una vista en perspectiva de una forma preferente de realización del dispositivo de llenado de acuerdo con la invención;
- 30
- la figura 4 es una vista de detalle de la rampa de ionización del dispositivo de llenado de la figura 3; y
  - la figura 5 muestra la formación de una bolsa de aire entre el reactivo contenido dentro de un pocillo del receptáculo de la figura 2 y una dosis dispensada de líquido por una pipeta del autómata de la figura 1.

35 En la figura 1, se representa de manera muy esquemática y no limitativa un autómata de análisis médicos 10 de acuerdo con la invención.

Este autómata 10 utiliza unos receptáculos consumibles, en este caso unas tarjetas de gel 12 provistas de unos pocillos 14, bien conocidos por otra parte. Haciendo referencia a la figura 2, se constata que cada una de las tarjetas de gel 12 de este ejemplo consta de seis pocillos 14 que desembocan en una pared superior 12a de la tarjeta de gel. Estos pocillos 14 presentan, por lo tanto, unas aberturas 16 formadas en la pared superior 12a de la tarjeta de gel, estando estas aberturas 16 inicialmente cerradas por un opérculo 18 que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal L de la tarjeta de gel 12. En este ejemplo, el opérculo 18 consiste en una película delgada sellada a la pared superior de la tarjeta de gel 12.

45 Como se puede observar en la figura 2, cada pocillo 14 de la tarjeta de gel 12 contiene de manera conocida en sí misma un reactivo R, pudiendo este reactivo ser diferente de un pocillo a otro.

50 De manera más precisa, cada pocillo 14 está compuesto por una cavidad superior 14a con una forma sustancialmente cilíndrica conectada a una cavidad inferior 14b también con una forma sustancialmente cilíndrica por medio de una cavidad intermedia troncocónica. La cavidad superior 14a presenta un diámetro sustancialmente mayor que el de la cavidad inferior 14b, y las cavidades superior 14a e inferior 14b son coaxiales con un eje común A. Como se muestra en la figura 2, el reactivo está contenido dentro de la cavidad inferior 14b, estando el nivel de reactivo situado ligeramente por debajo del extremo superior de la cavidad inferior 14b, mientras que la cavidad superior 14a inicialmente vacía desemboca en la pared superior 12a de la tarjeta de gel 12.

55 Sucede que las tarjetas de gel 12, realizadas en un material plástico, tienen propensión a llevar cargas electrostáticas C<sup>+</sup>, C<sup>-</sup>, se cree que estas se generan con los choques que pueden experimentar las tarjetas de gel 12 durante su manipulación.

60 Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, se constata que el autómata consta de un transportador 50 el cual permite desplazar las tarjetas de gel 12 del autómata 10 a lo largo de una dirección de alimentación D. Por supuesto, se puede utilizar cualquier otro tipo de transportador sin salirse del marco de la presente invención.

65 Considerando la dirección de alimentación D, el autómata 10 consta de forma sucesiva de un dispositivo de llenado 100 de acuerdo con la invención, de una estación de control 200 para verificar la posición del líquido vertido dentro de los pocillos por el dispositivo de llenado, de una rueda centrífuga 300 y a continuación de unos medios 400 para

analizar las reacciones químicas que pueden producirse dentro de los pocillos de la tarjeta de gel.

Las tarjetas de gel **12** se llevan, en primer lugar, hacia el dispositivo de llenado **100**, estando este último diseñado para llenar los pocillos de las tarjetas de gel **12** con un líquido en una cantidad predeterminada.

5 Para ello, el dispositivo de llenado **100** de acuerdo con la invención consta, en primer lugar, de un elemento de perforación **110** para perforar los opérculos **18** de las tarjetas de gel.

10 De acuerdo con un aspecto esencial de la invención, el dispositivo de llenado **100** consta, además, de los medios **120** para suprimir las cargas electrostáticas que pueden llevar las tarjetas de gel. Y, por supuesto, el dispositivo de llenado también consta de unos medios de llenado **130** para llenar los pocillos de las tarjetas de gel después de la perforación del opérculo y de la supresión de las cargas electrostáticas. Se precisa que, de acuerdo con la forma preferente de realización de la invención, los medios de llenado **140** son automáticos. No obstante, y sin salirse del marco de la presente invención, también podrían estar compuestos por una pipeta manual que manipula un operario.

15 El elemento de perforación **110** y los medios **120** para suprimir las cargas electrostáticas se van a describir a continuación con más detalle por medio de las figuras **3** y **4**.

20 El elemento de perforación **110** consta de una rastra de perforación **112** que está provista de seis puntas **114**, estando estas puntas diseñadas para penetrar dentro de los pocillos de la tarjeta de gel atravesando el opérculo **18** de tal modo que se crean una serie de orificios **17** en el opérculo. Las tarjetas de gel **12** también constan de seis pocillos **14**, se entiende que la rastra **112** permite realizar de una sola vez seis orificios **17** en el opérculo de cada una de las tarjetas de gel **12**.

25 Como se muestra en la figura **3**, esta rastra **112** se extiende transversalmente con respecto a la dirección de alimentación **D**.

30 Además, las puntas **114** de la rastra **112** presentan, de preferencia, unas caras planas **114a** con el fin de favorecer la perforación del opérculo **18**.

Por otra parte, está previsto un par de muelles de láminas **116** que se extienden entre las puntas **114** para facilitar la liberación de la rastra de perforación **112** después de la perforación del opérculo **18**.

35 Por último, se precisa que la rastra **112** está enclavada en un soporte de rastra **113** mediante un elemento de bloqueo **118** que permite desmontar la rastra **112**. Por otra parte, este soporte de rastra **112** consta de dos brazos móviles **113a**, **113b** entre los cuales se extiende la rastra **112**, estando estos brazos a su vez unidos a unas bielas **115** giratorias las cuales permiten llevar la rastra **112**, en un movimiento de traslación circular, desde una posición de reposo (representada en la figura **3**) hacia una posición de trabajo en la cual las puntas **114** perforan el opérculo **18** de la tarjeta de gel.

40 De acuerdo con un aspecto ventajoso de la invención, los medios **120** para suprimir las cargas electrostáticas comprenden un ionizador **122** formado en este caso por una rampa de ionización que está alimentada por unos medios de alimentación convencionales no representados aquí.

45 Esta rampa de ionización **122** es inmóvil con respecto al autómatas y se extiende transversalmente con respecto a la dirección de alimentación **D** entre los brazos **113a** y **113b** del soporte de rastra **113**. Como se muestra en la figura **3**, la rampa de ionización **122** se sitúa por debajo de las puntas **114** de la rastra **112** cuando esta última se encuentra en su posición de reposo. Esta rampa **122** también está dispuesta de tal modo que las puntas **114** de la rastra **112** no tocan la rampa durante el desplazamiento de la rastra **112** hacia su posición de trabajo.

50 Por otra parte, se observa en la figura **3** que la rampa de ionización **122** consta de varios electrodos **124**, en este caso cinco, que sobresalen desde el fondo de una garganta longitudinal **126**.

55 Haciendo ahora referencia a la figura **4**, se constata que la rampa de ionización **122** está montada sobre un soporte **128** que tiene un pie de fijación **129**. La rampa está inclinada aproximadamente  $60^\circ$  con respecto a la vertical de tal modo que los electrodos **124** de la rampa apuntan a una zona en la cual se encuentra la tarjeta de gel durante la operación de perforación del opérculo **18**. De preferencia, la distancia entre la rampa de ionización y las aberturas **16** de los pocillos **14** está comprendida entre 15 y 30 mm. En este caso, los electrodos **124** de la rampa de ionización **122** sirven para generar un campo eléctrico **E**, de tipo corona, alrededor de los pocillos **14** de la tarjeta de gel **12**. Para ello, se puede seleccionar por ejemplo una alimentación de tipo auto-transformador que emite una onda sinusoidal, con una frecuencia de 50 Hz, con una diferencia de potencial de 4KV y con un factor de salida de 2,5 mA en cada electrodo.

65

A continuación se va a explicar el procedimiento de llenado que lleva a cabo el dispositivo de llenado **100** de acuerdo con la invención.

5 Como se muestra en la figura **3**, las tarjetas de gel **12** se llevan sucesivamente cerca del elemento de perforación **110**, a un alojamiento **102** que se extiende de manera transversal con respecto a la dirección de alimentación **D**, de tal modo que, durante la operación de perforación, la tarjeta de gel **12** se mantiene en un plano vertical transversal a la dirección de alimentación **D**.

10 Cuando el elemento de perforación **110** se acciona, la rastra **112** se inclina a su posición de trabajo en un movimiento de traslación circular que se ha descrito con anterioridad, de tal modo que las puntas **114** de la rastra **112** perforan el opérculo **18**. A continuación, la rastra **112** se lleva a su posición de reposo tal como se representa en la figura **3**. Al terminar la etapa de perforación, el opérculo **18** está perforado por seis orificios **20** en la ubicación de los pocillos **14**.

15 Tras esta etapa de perforación, la rampa de ionización se activa de tal modo que genera un campo eléctrico con efecto corona alrededor de los pocillos **14**. Como se ha explicado con anterioridad, este campo eléctrico con efecto corona genera un aire ionizado que tiene como efecto suprimir las cargas electrostáticas  $C^+$ ,  $C^-$  que eventualmente llevan los pocillos de las tarjetas de gel **12**. De preferencia, la duración de la ionización de los pocillos **14** está comprendida entre 1 y 1,5 segundos.

20 Tras la etapa de ionización, la tarjeta de gel **12** se lleva hacia los medios de llenado **170**. Estos últimos constan al menos de una pipeta **132** visible en la figura **5**. Como se muestra en esta figura, la pipeta **132** se inserta de forma sucesiva en cada una de las cavidades superiores **14a** de los pocillos **14** por los orificios **20** formados en el opérculo **18** como consecuencia de la operación de perforación. Durante la inserción de la pipeta en uno de los pocillos **14** a través del orificio **20**, el extremo inferior **132a** de la pipeta se lleva a algunos milímetros por debajo del opérculo, mientras que la pipeta se dispone de manera coaxial con respecto a este pocillo.

25 A continuación, la pipeta **132** vierte una dosis **134** de líquido, esto es aproximadamente 10  $\mu$ l, dentro de la cavidad superior **14a**, como se ha representa en la figura **5** para el pocillo situado cerca del borde izquierdo de la tarjeta de gel **12**.

30 De manera muy preferente, se hace de tal modo que se crea una bolsa de aire **136** entre la dosis **134** y el reactivo contenido dentro de la cavidad inferior **14b** de los pocillos **14**. Este bolsillo de aire se sitúa esencialmente en la parte inferior de la cavidad intermedia troncocónica.

35 Al terminar la etapa de llenado, se lleva la tarjeta de gel **12** a la estación de control **200** con el fin de verificar la presencia de bolsas de aire **136**.

40 Tras esto, la tarjeta de gel **12** se incuba y a continuación se centrifuga por medio de la rueda centrífuga **300**.

45 El resultado de las reacciones químicas que tienen lugar dentro de los pocillos **14** se analiza a continuación por medio de unos medios **400** de análisis de reacciones químicas. Este tipo de medios, por otra parte conocidos, constan por lo general de un lector que permite visualizar el resultado de la o de las reacciones dentro de los pocillos **14** de la tarjeta de gel **12**.

50

55

60

65

70

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de llenado (100) de al menos un receptáculo (12) de tipo tarjeta de gel inicialmente cerrado por un opérculo (18), **caracterizándose** dicho dispositivo **por que** consta de un elemento de perforación (110) para perforar el opérculo, de unos medios (120) para suprimir las cargas electrostáticas que puede llevar el receptáculo y de unos medios de llenado (130) para llenar el receptáculo tras la perforación del opérculo y la supresión de las cargas electrostáticas ( $C^+$ ,  $C^-$ ).
- 10 2. Dispositivo de llenado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el receptáculo es una tarjeta (12) que consta de una multitud de pocillos (14) cerrados por el opérculo (18), conteniendo cada uno de los pocillos uno o varios reactivos (R).
- 15 3. Dispositivo de llenado de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el elemento de perforación (120) consta de una rastra de perforación (112) provista de una multitud de puntas de perforación (114) que están diseñadas para penetrar en los pocillos atravesando el opérculo.
- 20 4. Dispositivo de llenado de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** los medios de llenado constan al menos de una pipeta (132).
- 25 5. Dispositivo de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los medios para suprimir las cargas electrostáticas (120) comprenden un ionizador (122).
6. Dispositivo de llenado de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** presenta una dirección de alimentación (D) del receptáculo hacia el elemento de perforación y **por que** el ionizador está compuesto por una rampa de ionización (122) que se extiende transversalmente con respecto a esta dirección de alimentación.
- 30 7. Dispositivo de llenado de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** el ionizador (122) consta de una multitud de electrodos (134) que apuntan a una zona en la cual el receptáculo (12) está destinado a encontrarse durante la perforación del opérculo de dicho receptáculo.
- 35 8. Dispositivo de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** el ionizador (122) está diseñado para generar un campo eléctrico (E) que produce un efecto corona.
- 40 9. Automata de análisis médicos (10) para el análisis de reacciones químicas que tienen lugar en al menos un receptáculo (12) que comprende una multitud de pocillos (14) que contienen uno o varios reactivos encontrándose cerrados por al menos un opérculo (18), constando dicho automata de un dispositivo de llenado (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, de unos medios (50) para conducir dicho receptáculo hacia dicho dispositivo de llenado y de unos medios (400) para analizar las reacciones químicas que pueden producirse dentro de los pocillos del receptáculo después de que los medios de llenado (130) hayan vertido una cantidad de líquido en cada uno de los pocillos.
- 45 10. Automata de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** consta, además, de una estación de control (200) para verificar la posición del líquido vertido dentro de los pocillos por los medios de llenado (130).
- 50 11. Procedimiento de llenado de un receptáculo (12) de tipo tarjeta de gel provisto de una multitud de pocillos cerrados por un opérculo, **caracterizado por que** comprende:
- una etapa de perforación del opérculo del receptáculo para abrir los pocillos;
  - una etapa de supresión de las cargas electrostáticas que puede llevar el receptáculo; y
  - una etapa de llenado durante la cual se vierte una cantidad de líquido en cada uno de los pocillos del receptáculo.
- 55 12. Procedimiento de llenado de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** la etapa de supresión de las cargas electrostáticas consiste en ionizar los pocillos del receptáculo generando un campo eléctrico que produce un efecto corona.
- 60 13. Procedimiento de llenado de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por que** la etapa de supresión de las cargas electrostáticas se realiza después de la etapa de perforación.
- 65 14. Procedimiento de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** la etapa de llenado de los pocillos se realiza con al menos una pipeta, y **por que**, durante esta etapa de llenado, dicha pipeta se extiende de manera coaxial a uno de los pocillos.
15. Procedimiento de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado por que** la etapa de llenado se realiza con al menos una pipeta que presenta un extremo inferior, y **por que**, durante esta etapa de llenado, el extremo inferior está situado ligeramente por debajo del opérculo.

16. Procedimiento de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones **11 a 15, caracterizado por que**, durante la etapa de llenado, se crea una bolsa de aire entre el líquido vertido y otro líquido previamente presente dentro de los pocillos.

5 17. Procedimiento de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones **11 a 16, caracterizado por que** consta, además, de una etapa de verificación de la posición del líquido vertido al terminar la etapa de llenado.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



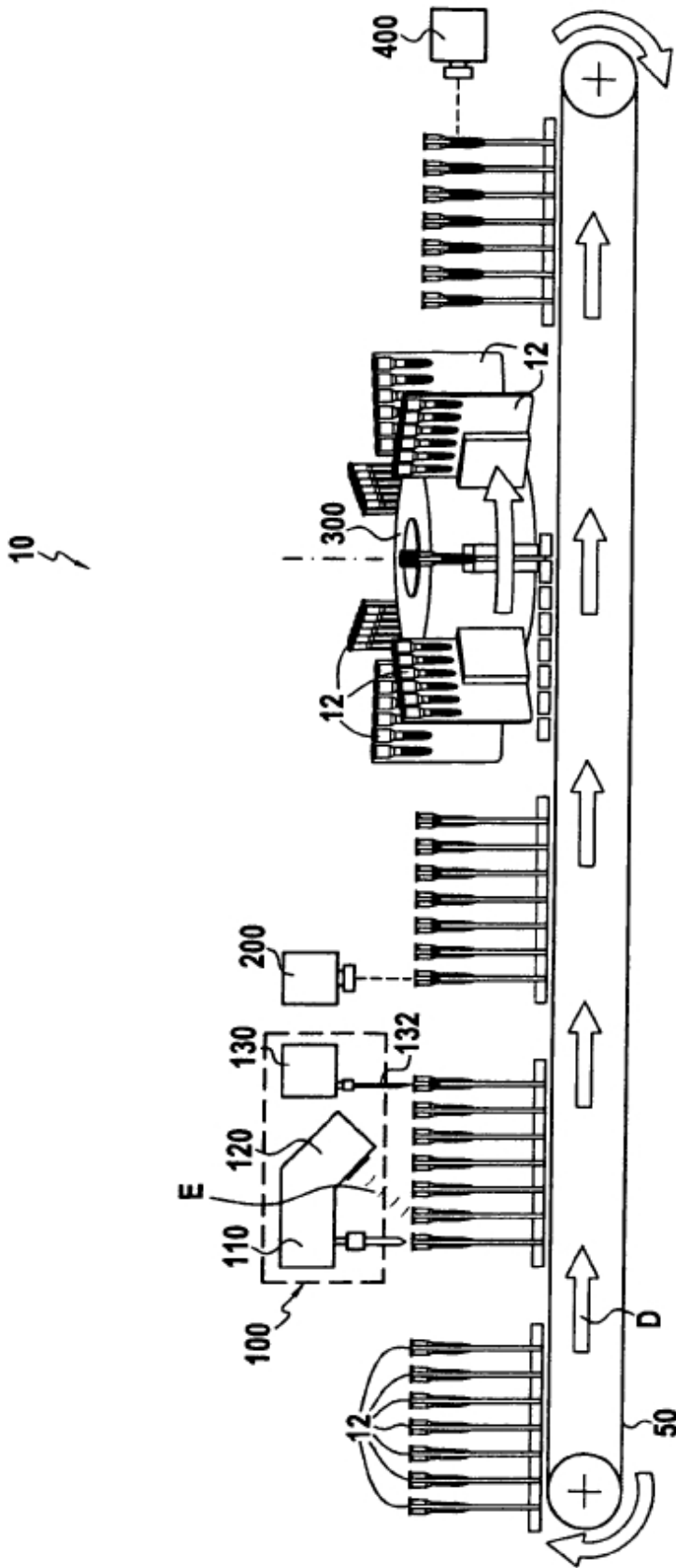


FIG.1

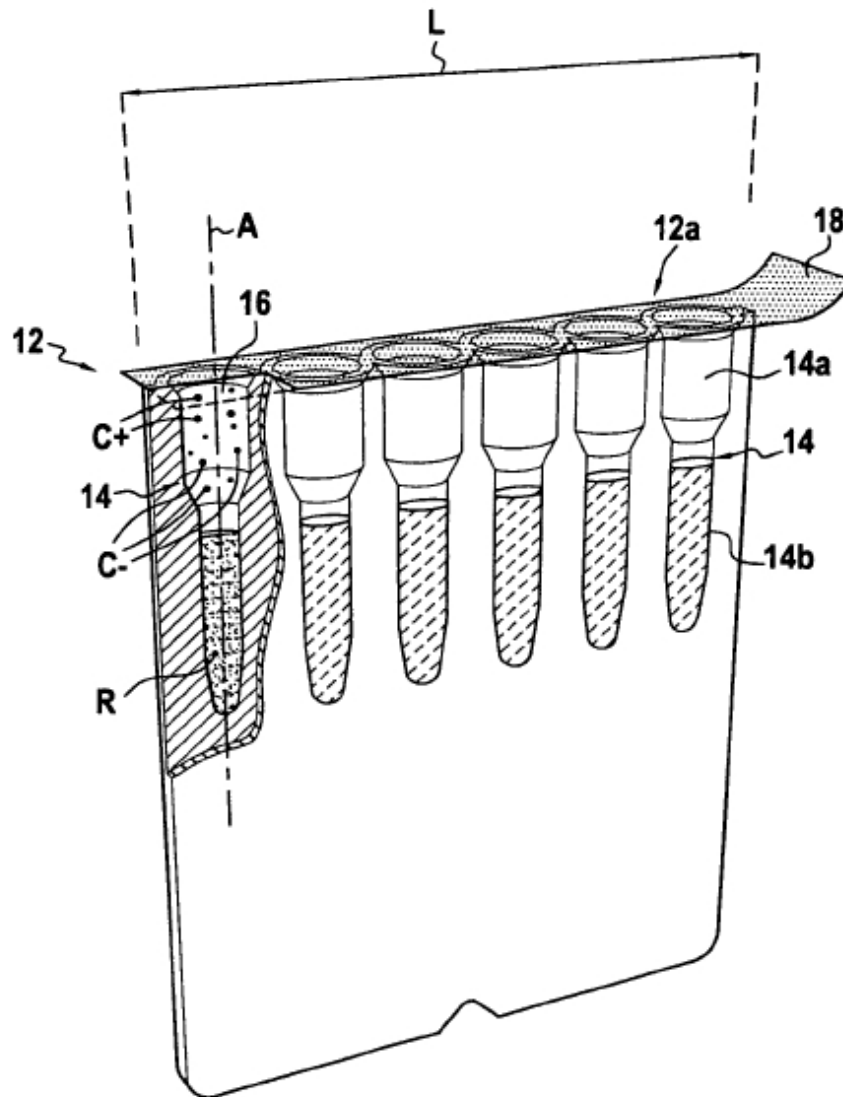


FIG.2

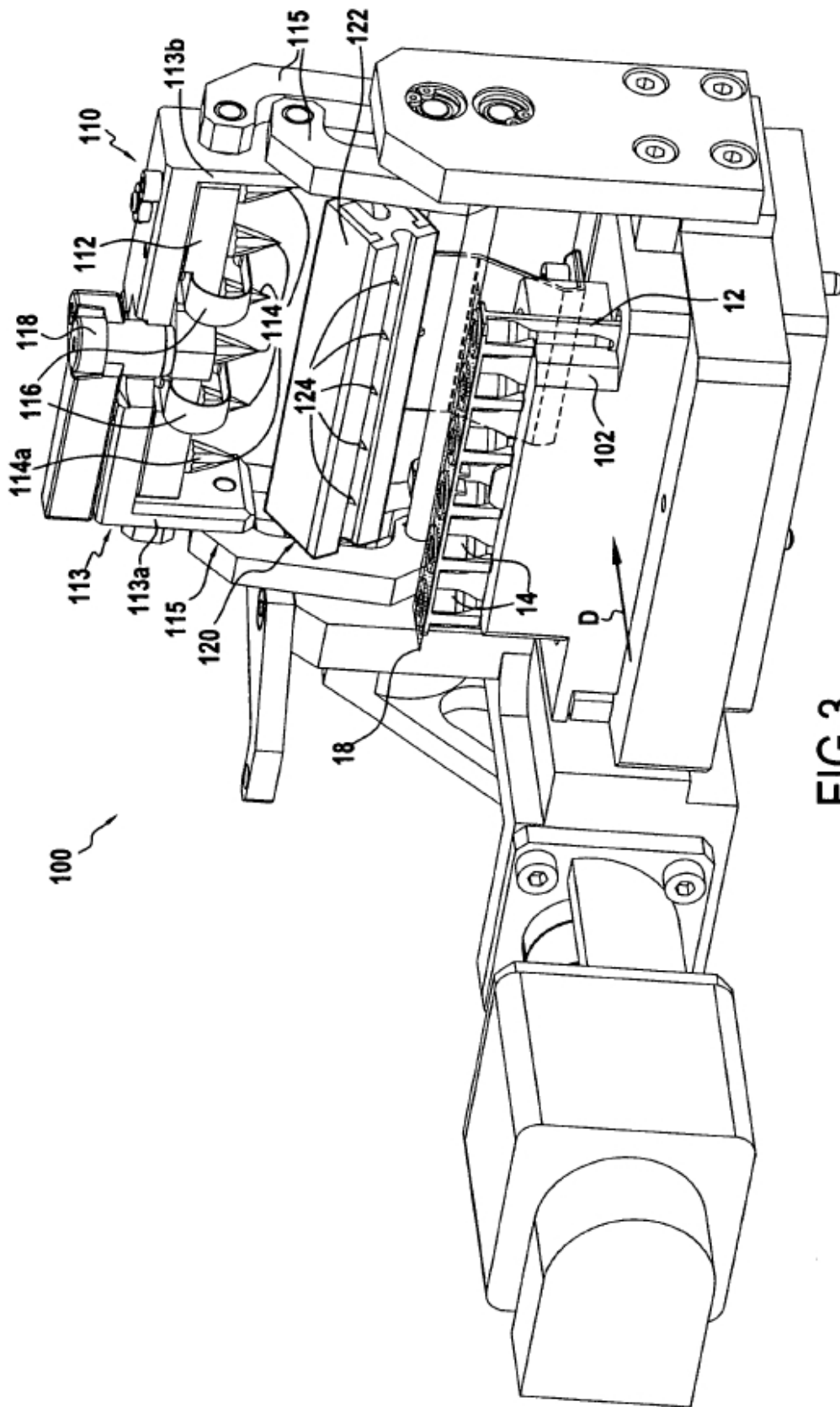


FIG.3

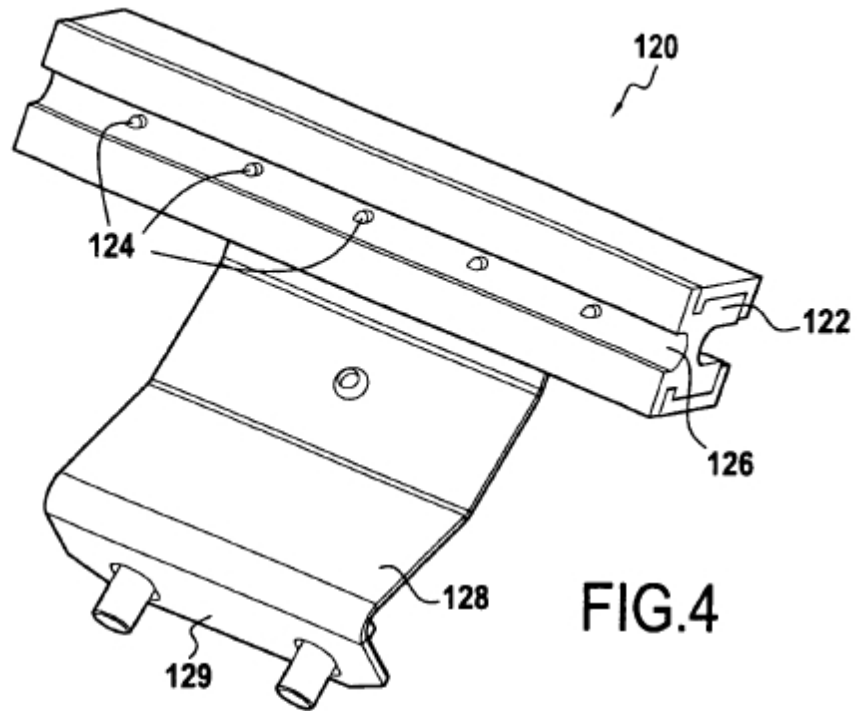


FIG. 4

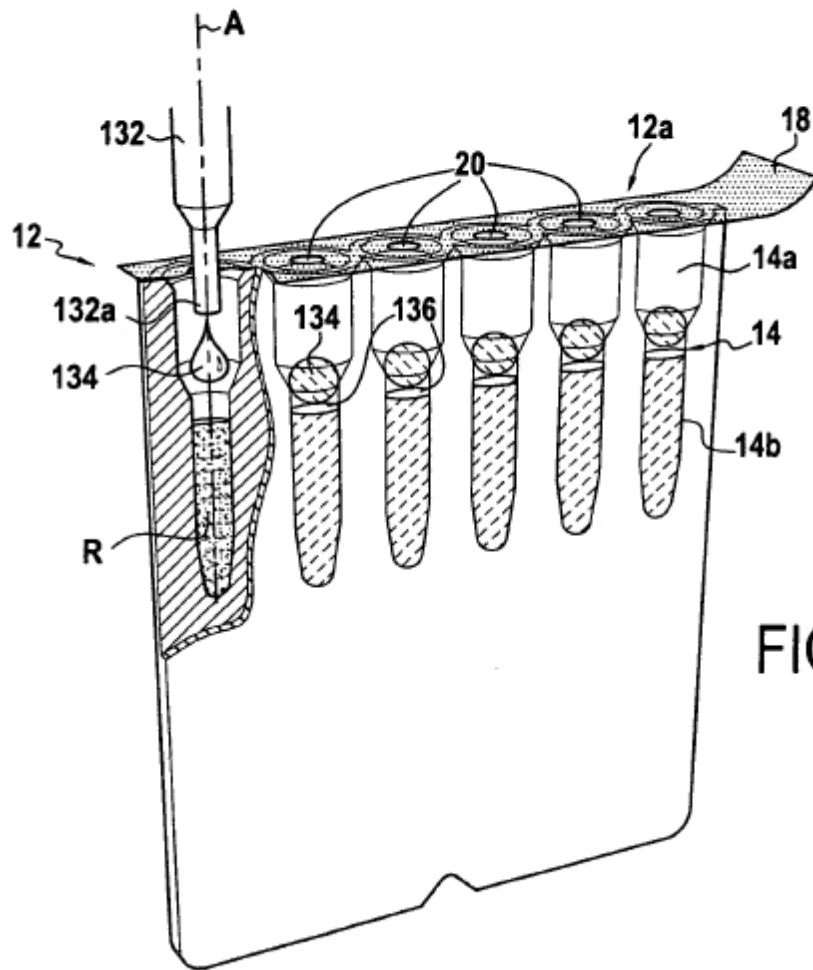


FIG. 5