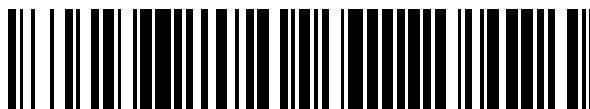


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 547**

51 Int. Cl.:

B05C 5/02 (2006.01)

B05C 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2012** **E 12189794 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017** **EP 2586536**

54 Título: **Dispensador de desplazamiento positivo y procedimiento para dispensar cantidades discretas de líquido**

30 Prioridad:

28.10.2011 US 201113283702

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

16.03.2018

73 Titular/es:

NORDSON CORPORATION (100.0%)
28601 Clemens Road
Westlake, OH 44145-1119, US

72 Inventor/es:

DUNLAP, DAVID J.;
SAIDMAN, LAURENCE B. y
TAYLOR, EDWARD C.

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 659 547 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

Dispensador de desplazamiento positivo y procedimiento para dispensar cantidades discretas de líquido

5 Campo técnico

La presente invención se refiere generalmente a dispensadores de líquidos, tales como bombas de desplazamiento positivo y dispensadores de chorro, diseñados para dispensar de forma precisa cantidades discretas de líquido.

10 Véase, como ejemplo, el documento DE202008004350U1.

Antecedentes

Diversos tipos de aplicaciones industriales de dispensación de líquido tienen unos requisitos relacionados con la
 15 dispensación de pequeñas cantidades discretas de líquido logrando al mismo tiempo altos grados de precisión, uniformidad y/o repetibilidad durante los sucesivos ciclos de dispensación, que a menudo son rápidos. Se utilizan bombas de desplazamiento positivo para lograr al menos algunos de estos objetivos. No obstante, diversas aplicaciones requieren la dispensación de cantidades, tiempos de ciclo y otros parámetros del proceso que las típicas bombas de desplazamiento positivo no pueden cumplir. Por otra parte, es posible que los aparatos capaces
 20 de cumplir con estos y otros parámetros del proceso no dispensen con la precisión, repetibilidad y/o uniformidad requeridas. Por ejemplo, puede haber dispensadores que utilicen elementos sobre los que se actúa mediante dispositivos de presión de aire o mecánicos, como, por ejemplo, motores de velocidad gradual, en una ubicación alejada del punto de aplicación. En estas circunstancias, la cantidad depositada o el volumen de líquido expulsado pueden variar dependiendo de varios factores. Para ello, el usuario puede verse obligado a ajustar constantemente
 25 la configuración del sistema con el fin de mantener unas dosis de aplicación uniformes. Aun así, puede que no se logre el grado deseado o requerido de precisión y uniformidad. Además, el tamaño de una deposición de líquido deseada es, a menudo, muy pequeño, por ejemplo, del orden de $1638706,4 \mu\text{m}^3$ (10^{-7} in^3) o menos, y esto puede ocasionar problemas de control del proceso. Además, muchos de los materiales que se utilizan en la industria son materiales curables o endurecibles, tales como las resinas epoxi, que pueden crear dificultades adicionales relativas
 30 al mantenimiento.

Se conocen diversas formas de dispensadores de chorro que han sido utilizadas satisfactoriamente para dispensar pequeñas cantidades de líquidos viscosos con un alto grado de precisión, uniformidad y repetibilidad. En el
 documento US 2004/0140371 A1, se describe un ejemplo de un sistema dispensador de puntos discretos de una
 35 pequeña cantidad. Entre los retos pendientes en la tecnología de chorro, se encuentra el de mantener los componentes y conductos internos despejados de material líquido residual entre cada operación de dispensación, de manera que el dispensador de chorro pueda utilizarse repetidamente sin ningún efecto negativo debido al material curado o endurecido en el interior del dispositivo. Además, hay momentos en los que la formación de satélites líquidos supone un problema. Consiste en la formación de pequeñas cantidades adicionales del líquido alrededor de
 40 la cantidad dispensada. Las formaciones de satélites y/o la atomización no deseada pueden afectar negativamente al patrón de deposición que se desea obtener en el sustrato escogido. Por último, el escape de líquido por la abertura de salida de un dispensador de chorro entre cada ciclo de dispensación puede ser un problema.

Por lo tanto, sería conveniente proporcionar un dispensador de líquidos que aborde problemas como los
 45 mencionados anteriormente y que pueda atenuar la necesidad de limpiar los diversos componentes y conductos, reducir la formación de satélites y la atomización, y evitar el escape de líquido por la abertura de salida dispensadora entre cada ciclo de dispensación.

Resumen

50 En una realización ilustrativa, se proporciona un dispensador para aplicar pequeñas cantidades de líquido en un sustrato, que comprende generalmente un cuerpo del dispensador, un accionador en el cuerpo del dispensador y un elemento dispensador. El elemento dispensador incluye un cuerpo del elemento dispensador unido de forma desmontable al cuerpo del dispensador y un vástago de válvula montado para realizar un movimiento de vaivén en
 55 el interior del cuerpo del elemento dispensador. El cuerpo del elemento dispensador también incluye una cámara de líquido. El vástago de válvula incluye una punta montada para realizar un movimiento de vaivén en el interior de la cámara de líquido entre unas posiciones abierta y cerrada. El elemento dispensador también incluye un asiento de válvula que se acopla con la punta del vástago de válvula en la posición cerrada, así como una abertura de salida dispensadora de líquido. El conducto de suministro de líquido se comunica con la cámara de líquido. El vástago de
 60 válvula también incluye un extremo opuesto con respecto a la punta. El extremo opuesto del vástago de válvula está

adaptado para unirlo operativamente al accionador cuando se une el elemento dispensador al cuerpo del dispensador. Debido a que el elemento dispensador se puede desmontar del cuerpo del dispensador e incluye los diversos conductos para el líquido, además de incluir el vástago de válvula, el elemento dispensador se puede desechar y sustituir por un nuevo elemento dispensador cuando sea necesario para evitar los problemas de mantenimiento y/o contaminación relacionados con el líquido residual.

En diversas realizaciones, el cuerpo del elemento dispensador puede presentar otras características añadidas. Por ejemplo, el cuerpo del elemento dispensador incluye un conducto de suministro de aire y un conducto de expulsión de aire que se comunica con el conducto de suministro de aire. El conducto de expulsión de aire está situado en una posición adyacente a la abertura de salida dispensadora de líquido y está adaptado para expulsar una cortina de aire a presión que rodea el líquido cuando se dispensa el líquido por la abertura de salida dispensadora de líquido. Esta característica puede reducir la aparición de la atomización del líquido y/o el efecto de formación de satélites de líquido alrededor del líquido expulsado por la abertura de salida. El cuerpo del elemento dispensador también incluye un elemento conector adaptado para unirlo con un recipiente o depósito de líquido, como por ejemplo un recipiente desmontable utilizado normalmente con dispensadores de tipo jeringa. El cuerpo del dispensador también incluye una abertura adaptada para recibir una parte de salida del recipiente y el elemento conector se sitúa en la abertura cuando se une el cuerpo del elemento dispensador al cuerpo del dispensador. El cuerpo del elemento dispensador puede comprender un material plástico para poder desecharlo y/o para otros fines.

El asiento de válvula, en realizaciones adicionales o alternativas, también puede comprender un elemento independiente portado por el cuerpo del elemento dispensador. En una realización, el asiento de válvula es maleable y la punta del vástago de válvula lo deforma en la posición cerrada. El material plástico del cuerpo del elemento dispensador también se puede deformar cuando la punta del vástago de válvula se acopla con el asiento de válvula maleable situado por encima. La deformación combinada del asiento de válvula y el material subyacente del cuerpo del elemento dispensador logra al menos dos objetivos. Puede amortiguar el impacto de la punta del vástago de válvula contra el asiento de válvula y además aumenta el grado de contacto entre la punta del vástago de válvula y el asiento de válvula. Concretamente, se forma una zona cóncava de contacto estanco entre la punta del vástago de válvula y el asiento de válvula. Con ello, se aumenta el efecto de estanqueidad de la punta del vástago de válvula. La acción de amortiguación puede reducir la formación y/o cantidad de formación de satélites de líquido o atomización del líquido dispensado. El asiento de válvula también comprende una parte cónica para acoplarse con la punta del vástago de válvula y una parte alargada de la punta dispensadora que incluye un conducto dispensador de líquido que se comunica con la abertura de salida dispensadora de líquido. Un tapón de sujeción está unido de forma desmontable al cuerpo del dispensador y fija el elemento dispensador al cuerpo del dispensador. El tapón de sujeción incluye una abertura que recibe la parte alargada de la punta dispensadora del asiento de válvula. La abertura también se comunica con el conducto de expulsión de aire y está configurada para dirigir la cortina de aire a presión de manera que rodee el líquido cuando se dispensa el líquido por la abertura de salida dispensadora de líquido.

El elemento dispensador comprende además una junta de estanqueidad dinámica acoplada con el vástago de válvula. La junta de estanqueidad dinámica impide el escape de líquido de la cámara de líquido durante el funcionamiento del dispensador. El vástago de válvula se prolonga a través de la junta de estanqueidad dinámica, de manera que el extremo opuesto del vástago de válvula queda situado hacia el exterior de la cámara de líquido y acoplado operativamente con el accionador. Un elemento de resorte está unido con el cuerpo del elemento dispensador y el vástago de válvula para empujar el extremo opuesto del vástago de válvula de manera que adopte la posición correcta, como, por ejemplo, la de acoplamiento con el accionador.

En otro aspecto alternativo o adicional de la invención, se proporciona un dispensador para aplicar pequeñas cantidades de líquido a un sustrato, que incluye una parte dispensadora, una parte accionadora y un vástago de válvula montado para realizar un movimiento de vaivén en el interior de la parte dispensadora. La parte dispensadora también incluye una cámara de líquido y el vástago de válvula incluye una punta montada para realizar un movimiento de vaivén en el interior de la cámara de líquido entre las posiciones abierta y cerrada. El dispensador también incluye un asiento de válvula en la parte dispensadora. La punta del vástago de válvula se acopla con el asiento de válvula en la posición cerrada. La parte dispensadora también incluye una abertura de salida dispensadora de líquido y un conducto de suministro de líquido. El asiento de válvula está situado entre la cámara de líquido y la abertura de salida dispensadora de líquido. El conducto de suministro de líquido se comunica con la cámara de líquido. El vástago de válvula está unido operativamente al accionador, de manera que el accionador es capaz de mover el vástago de válvula entre las posiciones abierta y cerrada. El asiento de válvula está formado por un primer material, maleable, en contacto contiguo con un segundo material, deformable. El primer y el segundo material se deforman cuando el vástago de válvula se mueve hacia la posición cerrada. De este modo, se amortigua el impacto de la punta del vástago de válvula contra el asiento de válvula y se forma una zona de contacto estanco

entre la punta del vástago de válvula y el asiento de válvula.

El primer material, maleable, también puede comprender un metal, mientras que el segundo material, deformable, también puede comprender un material plástico. Por ejemplo, el material metálico puede ser un material de plancha metálica inoxidable, delgada y dúctil y el plástico puede ser polipropileno. La punta del vástago de válvula puede ser redondeada, de manera que, con el impacto producido cuando alcanza la posición cerrada, la punta del vástago de válvula deforma plásticamente el metal y el plástico subyacente para crear un anillo cóncavo anular en el asiento de válvula. Este anillo cóncavo anular forma una zona de estanqueidad eficaz, al tiempo que proporciona un efecto amortiguador.

En otro aspecto alternativo o adicional, el dispensador puede estar construido, en general, tal como se explica anteriormente. Esta realización emplea una punta del vástago de válvula que está formada a partir de un material deformable y elástico. En esta realización, la punta del vástago de válvula se deforma contra el asiento de válvula cuando el vástago de válvula se mueve hacia una posición cerrada. Esto proporciona un efecto amortiguador al impactar la punta del vástago de válvula contra el asiento de válvula y forma una zona de contacto estanco entre la punta del vástago de válvula y el asiento de válvula más amplia que la que se formaría con una punta de vástago de válvula rígida y un asiento de válvula rígido. En esta realización, el asiento de válvula puede estar formado a partir de un material rígido que no se deforme con el impacto de la punta del vástago de válvula. El vástago de válvula también puede incluir una parte principal unida con la punta y formada a partir de un metal rígido, mientras que la punta puede estar formada a partir de un material elastomérico que se deforme de manera elástica.

También se proporciona un procedimiento para aplicar una pequeña cantidad de líquido a un sustrato durante un ciclo de dispensación. El líquido se dispensa desde un dispensador que incluye un vástago de válvula con una punta, una cámara de líquido, un conducto dispensador de líquido que se comunica con una abertura de salida dispensadora de líquido, y un asiento de válvula situado entre la cámara de líquido y el conducto dispensador de líquido. El procedimiento incluye mover la punta del vástago de válvula desde una posición cerrada en la que está acoplada con el asiento de válvula, hasta una posición abierta en la que está desacoplada y separada del asiento de válvula. Se permite que fluya líquido a presión desde la cámara de líquido, pasando a través de la punta del vástago de válvula, hasta entrar en el conducto dispensador de líquido. La punta del vástago de válvula se mueve entonces desde la posición abierta a la posición cerrada, lo cual provoca la deposición de una cantidad discreta de líquido sobre el sustrato. La punta del vástago de válvula se mantiene en la posición cerrada hasta el inicio del siguiente ciclo de dispensación. De este modo, se evita que escape líquido por la abertura de salida dispensadora de líquido entre cada ciclo de dispensación.

Diversas características y ventajas adicionales de la invención resultarán más evidentes tras examinar la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas, considerada junto a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un dispensador construido de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

La fig. 2 es una vista en sección transversal del dispensador que se muestra en la fig. 1, tomada generalmente a lo largo de la línea 2-2.

La fig. 3 es una vista en perspectiva desde abajo de un cuerpo de elemento dispensador relacionado con el dispensador de la fig. 1.

La fig. 4 es una vista en perspectiva desde arriba del cuerpo del elemento dispensador que se muestra en la fig. 3.

La fig. 5 es una vista en sección transversal similar a la fig. 2, pero en la que se muestra una vista ampliada de la parte dispensadora del dispensador mientras expulsa una pequeña cantidad de líquido.

La fig. 6 es una vista en sección transversal similar a la fig. 5, pero en la que se ilustra un punto posterior del proceso de dispensación.

La fig. 7 es una vista en sección transversal similar a las figs. 5 y 6, pero aún más ampliada para mostrar detalles de la punta del vástago de válvula y el asiento de válvula en la posición cerrada.

La fig. 7A es una vista en sección transversal similar a la fig. 7, pero en la que se ilustra una realización alternativa.

La fig. 8 es una vista similar a la fig. 5, pero en la que se ilustra una realización alternativa del vástago de válvula en la posición abierta.

- 5 La fig. 9 es una vista en sección transversal similar a la fig. 8, pero en la que se muestra el vástago de válvula de la fig. 8 en la posición cerrada.

La fig. 10 es una vista en sección transversal similar a las figs. 8 y 9, pero en la que se ilustra el vástago de válvula en una posición de transición entre las posiciones abierta y cerrada.

10

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

- Las figs. 1 y 2 ilustran un dispensador 10 construido de acuerdo con una realización ilustrativa. Cabe señalar que se utilizan diversas referencias espaciales y direccionales, como por ejemplo horizontal, vertical, superior, inferior, etc., a efectos de describir las figuras, y que esto se hace únicamente por conveniencia y para mayor claridad en la descripción. Se entenderá que el dispensador 10 se puede utilizar en diversas orientaciones y que puede dispensar diversos líquidos en un amplio intervalo de viscosidades, tales como alcoholes con viscosidades inferiores a la del agua y resinas epoxi con viscosidades muy superiores a la del agua. El dispensador 10 comprende generalmente una parte dispensadora 10a y una parte accionadora 10b, y estas partes están relacionadas con un cuerpo del dispensador 12 en la realización ilustrativa. El dispensador 10 incluye además un recipiente o depósito 14 del líquido 15 que se va a dispensar. El recipiente 14 está unido de forma desmontable al cuerpo del dispensador 12. El recipiente 14 incluye un primer extremo 16 y un segundo extremo 18. El primer extremo 16 es recibido en una abertura 20 y se une con un conector 22, tal como se describirá más adelante. El segundo extremo 18 incluye un conector adicional 24 con un racor de fluidos 26 para unirlo con una tubería (que no se muestra). El recipiente 14 contiene el líquido 15 que se va a dispensar, así como un pistón (que no se muestra). El pistón se mueve para presurizar el líquido 15 introduciendo aire a presión en un lado superior del pistón a través del racor 26. El líquido 15 contenido en el recipiente 14 puede estar bajo una presión relativa baja de, por ejemplo, 10 psi. Este recipiente ejemplar de tipo jeringa 14 se muestra y describe de forma más detallada en la patente de EE. UU. n.º 2007/0287965, cuya descripción se incorpora plenamente como referencia en la presente memoria. Como se muestra también en la fig. 1, una válvula solenoide 30 con su correspondiente cableado 30a está unida al cuerpo del dispensador 12, se extiende en el interior del mismo y controla el aire de accionamiento a presión, tal como se describirá más adelante. El aire de accionamiento es recibido a través de un racor 32 y es dirigido a través de uno o más conductos (que no se muestran) que conducen a la parte de la válvula solenoide 30 contenida en el cuerpo del dispensador 12. Un racor adicional 34 (fig. 2) recibe aire de proceso a presión en el cuerpo del dispensador 12, como también se describe más adelante. Para aplicaciones que requieren líquido y aire de proceso calentados, el cuerpo del dispensador 12 contiene un calentador de tipo cartucho y un detector de temperatura de resistencia o RTD (que no se muestra). Se puede acceder a ellos retirando un tapón 36 fijado con unas sujeciones 38. En las figs. 1 y 2, se muestra el cableado 40 para el calentador y el RTD. Se observará que el cuerpo del dispensador 12 se puede calentar y controlar a la temperatura de aplicación requerida por medio de otros procedimientos adecuados. El cuerpo del dispensador 12 está formado a partir de un material conductor del calor, como el aluminio.

- Haciendo referencia más concretamente a la fig. 2, un elemento dispensador 50, que incluye un cuerpo del elemento dispensador 52, está unido de forma desmontable al cuerpo del dispensador 12 mediante un tapón roscado 54 recibido en una prolongación roscada 56 del cuerpo del dispensador 12. El cuerpo del elemento dispensador 52 incluye una cámara de líquido 58 y un vástago de válvula 60 provisto de una punta 60a y montado para realizar un movimiento de vaivén en el interior de la cámara de líquido 58 entre las posiciones abierta y cerrada. La punta 60a puede estar formada en una sola pieza junto con el resto del vástago de válvula 60, o puede ser una pieza distinta fijada al resto del vástago de válvula. En esta realización, la punta 60a está formada a partir de Viton con una dureza Shore A de 50. La posición cerrada se muestra en la fig. 2. El elemento dispensador 50 también comprende un asiento de válvula 62 que se acopla con la punta del vástago de válvula 60a en la posición cerrada. El asiento de válvula 62, en esta realización ilustrativa, comprende un elemento alargado que presenta una parte cónica o con forma de embudo 62a y una parte de punta dispensadora tubular 62b que se extiende desde la parte cónica, con la que forma una sola pieza. Una abertura de salida dispensadora de líquido 64 está situada en el extremo de la punta dispensadora tubular 62b. Un conducto de suministro de líquido 66 está en comunicación fluida con la cámara de líquido 58 y también con el conector 22 unido en comunicación fluida con el recipiente 14. Por lo tanto, el líquido a presión 15 fluye desde el recipiente 14, pasando a través del conector 22 y el conducto de suministro de líquido 66, hasta entrar en la cámara de líquido 58. Cuando el vástago de válvula 60 está en la posición cerrada, tal como se muestra en la fig. 2, se evita que el líquido 15 sea expulsado a través de la abertura de salida 64. Se observará que el conector 22 puede formar parte del recipiente 14 o bien puede formar parte del elemento dispensador 50. Se utilizan unas respectivas roscas 70, 72 entre el conector 22 y el cuerpo del elemento dispensador 52 para mantener

una conexión estanca a los fluidos.

El elemento dispensador 50 también incluye un elemento de guía del vástago de válvula 76 y una junta de estanqueidad dinámica 78, así como un elemento de resorte 80 y un retén de resorte 82 que encaja a presión en una ranura 84 próxima a un extremo 60b del vástago de válvula 60 opuesto a la punta del vástago de válvula 60a. La parte accionadora 10b del dispensador 10 comprende un accionador 90. El extremo 60b del vástago de válvula 60 está adaptado para ser movido por el accionador 90. El accionador 90 es retenido por un tapón 94 con una rosca 96 en el exterior del tapón 94 que se acopla con una rosca 98 en una abertura 100 del cuerpo del dispensador 12. El tapón 94 también incluye un tornillo de ajuste 102 y un resorte helicoidal 104. El resorte helicoidal 104 mantiene el vástago de válvula 60 en una posición normalmente cerrada. El resorte 104 se apoya contra un pistón 110 montado de forma fija en un extremo de un elemento de accionamiento 112. El elemento de accionamiento 112 incluye una parte de extremo cilíndrica 114 adyacente al extremo 60b del vástago de válvula 60. La parte de extremo 114 se desliza dentro de una junta de estanqueidad dinámica 116 montada en el cuerpo del dispensador 12 para estanqueizar una cámara de pistón 120 que recibe al pistón 110. Se introduce aire a presión en un conducto de suministro de aire 122 desde el racor de aire 32 conmutando la válvula solenoide 30 (fig. 1). El aire es dirigido hacia la parte inferior del pistón 110 en el interior de la cámara del pistón 120. Al introducir aire en la parte inferior del pistón 110, se elevará el pistón 110 y el elemento de accionamiento 112 fijado al mismo, contra el empuje del resorte helicoidal o resorte de retorno 104, con lo cual se comprime el resorte 104. Esto permitirá que el vástago de válvula 60 se mueva hacia la posición abierta debido al empuje proporcionado por el elemento de resorte o resorte helicoidal 80 relacionado con el elemento dispensador 50 al tiempo que, en esta realización, mantiene el acoplamiento del extremo superior 60b del vástago de válvula 60 con el extremo inferior 114a del elemento de accionamiento 112. En otras realizaciones, como, por ejemplo, cuando es necesaria una fuerza de cierre adicional para dispensar líquidos más viscosos, el extremo inferior 114a del elemento de accionamiento 112 puede estar separado del extremo superior 60b del vástago de válvula cuando el vástago de válvula 60 está en la posición abierta. Cuando se expulsa el aire de accionamiento desde el conducto de suministro de aire 122 y la cámara del pistón 120 en la parte inferior del pistón 110 volviendo a conmutar la válvula solenoide 30 (fig. 1), el resorte de retorno 104 forzará en dirección descendente el pistón 110, el elemento de accionamiento 112 fijado al mismo y el vástago de válvula 60, que está acoplado con el extremo del elemento de accionamiento 112, de manera que la punta del vástago de válvula 60a se acopla con el asiento de válvula 62. Se observará que, en su lugar, pueden utilizarse otros accionadores, como, por ejemplo, pistones accionados en ambas direcciones mediante aire a presión o accionadores eléctricos.

El tornillo de ajuste 102 se utiliza para ajustar la longitud de carrera del vástago de válvula 60 que puede ser, por ejemplo, de 0,254 mm (0,010") a 0,508 mm (0,020"). Concretamente, se hace girar el tornillo de ajuste 102 atornillándolo hacia abajo hasta que la punta del vástago de válvula 60a topa contra el asiento de válvula 62. Entonces, se hace girar el tornillo en la dirección opuesta y se retrae con respecto al tapón 94 para lograr la longitud de carrera deseada. Cuando se introduce aire de accionamiento a presión en el conducto de suministro 122 y la cámara del pistón 120, el pistón 110 y el elemento de accionamiento 112 fijado al mismo se moverán hacia arriba hasta que un extremo 112b del elemento de accionamiento 112 se acopla con la parte inferior 102a del tornillo de ajuste 102. Por lo tanto, esta acción ajustará la carrera máxima del vástago de válvula 60, que se elevará o levantará separándose del asiento de válvula 62 a la misma distancia.

El pistón 110 incluye un rascador 110a que se acopla con la pared interna 120a de la cámara de pistón cilíndrica 120 de manera que forma una junta de estanqueidad dinámica para garantizar que el aire de accionamiento a presión quede contenido de forma estanca entre el rascador 110a y la junta de estanqueidad dinámica 116 montada en el interior del cuerpo del dispensador 12 y alineada axialmente con el vástago de válvula 60 y el elemento de accionamiento 112. Como también se muestra en la fig. 2, también se proporciona en el cuerpo del dispensador 12 un conducto de suministro de aire 140 para suministrar aire de proceso a presión, que recibe el aire a través del racor 34. El conducto 140 se comunica con un conducto en forma de ranura 142 en la parte superior del cuerpo del elemento dispensador 52. Esta ranura 142 está en comunicación fluida con otro conducto de aire 144 y, en última instancia, con una abertura 146 en el tapón 54 para crear una cortina de aire a presión que rodea la punta dispensadora 62b, tal como se describirá más adelante. La abertura 146 tiene un diámetro con un tamaño lo suficientemente mayor que el diámetro externo de la punta dispensadora 62b como para crear el anillo de aire y la cortina de aire expulsado que se deseen. Por ejemplo, el anillo de aire puede ser de aproximadamente 0,127 mm (0,005").

Las figs. 3 y 4 ilustran el cuerpo del elemento dispensador 52 con mayor detalle, incluidos los diversos conductos de aire de proceso. Haciendo referencia ahora a las figs. 2 a 4, la ranura de suministro de aire 142 se comunica y conecta con una ranura anular 150 en el cuerpo del elemento dispensador 52 que rodea al elemento de guía 76. La ranura circular 150 se comunica con el conducto vertical de suministro de aire 144 que, a su vez, se comunica con una ranura anular 152 en la parte inferior del cuerpo del elemento dispensador 52 de manera que rodea una

abertura 153 que recibe la punta dispensadora 62b del asiento de válvula 62 formando un cierre estanco, por ejemplo, fijándola adhesivamente en la misma. La ranura anular 152 se comunica con la abertura central 146 (fig. 2) a través de tres ranuras de conexión 154a, 154b y 154c. Unas ranuras 152, 154a, 154b, 154c en la parte inferior del cuerpo del elemento dispensador 52, así como unas ranuras 142, 150 en la parte superior del cuerpo del elemento dispensador 52, forman conductos cuando el tapón está fijado firmemente al cuerpo del dispensador 12, tal como se muestra en la fig. 2. A este respecto, la superficie inferior 12a del cuerpo del dispensador 12 cierra los lados superiores abiertos de las ranuras 142, 150, y la superficie interna 54a del tapón 54 cierra los lados inferiores abiertos de las ranuras 152, 154a, 154b, 154c. El aire de proceso a presión es dirigido desde la ranura anular 152 y las ranuras de conexión 154a, 154b, 154c hacia la abertura 146 del tapón 54 que recibe la punta dispensadora 62b (fig. 2).

Las figuras 5 y 6 ilustran el funcionamiento del vástago de válvula 60 y la utilización del aire de proceso mientras se dispensa una pequeña cantidad de líquido 15, por ejemplo, una resina epoxi u otro líquido de mayor o menor viscosidad. La fig. 5 ilustra las posiciones inicial y final de la punta del vástago de válvula 60a durante un ciclo de dispensación. Como se muestra en la fig. 6, el vástago de válvula 60 se mueve inicialmente para desacoplar la punta del vástago de válvula 60a y separar la punta del vástago de válvula 60a del asiento de válvula 62, tal como se muestra. Esto permite que el líquido viscoso 15, que se encuentra a presión, llene cualquier hueco existente en el interior del conducto de líquido 160 que se comunica con la abertura de salida 64. Como se ha descrito anteriormente, el vástago de válvula se levanta o desacopla del asiento de válvula 62 introduciendo aire de accionamiento a presión en la cámara del pistón 120 (fig. 2). Para dispensar una pequeña cantidad del líquido 15, por ejemplo, una gota 162, se expulsa el aire de accionamiento de la cámara del pistón 120 y el resorte de retorno 104 y el elemento de accionamiento 112 fijado al mismo obligan al vástago de válvula 60 a moverse hacia abajo de manera que la punta 60a se acopla con el asiento de válvula 62 y provoca la deposición de una cantidad discreta y precisa del líquido 15 sobre el sustrato 164. Durante el ciclo de dispensación, el aire de proceso se expulsa a través de la abertura 146 del tapón 54 rodeando la punta dispensadora 62b para crear una cortina de aire que contenga y/o reduzca la formación de cualquier pequeña cantidad de líquido satélite relacionado con la gota 162. Al final del ciclo de dispensación, la punta del vástago de válvula 60a se mantiene en la posición cerrada, tal como se muestra en la fig. 5, de manera que, entre cada ciclo de dispensación, el líquido 15 contenido en el conducto 160 que se comunica con la abertura de salida 64 no está a una presión que pudiera causar escapes desde la abertura de salida 64 entre cada ciclo de dispensación. El dispensador 10 se puede accionar para dispensar rápidamente pequeñas cantidades de líquido 15, del orden de aproximadamente 0,02 microlitros a aproximadamente 0,1 microlitros a una tasa de 100 Hz o menos, aunque estos parámetros se pueden ajustar dependiendo de la aplicación y la realización concreta de la invención que se pone en práctica.

Como se muestra mejor en la fig. 7, la punta del vástago de válvula 60a se acopla con el asiento de válvula 62 en la posición cerrada y forma unas deformaciones plásticas 170, 172 en una parte cónica 62a del asiento de válvula 62 y el material subyacente del cuerpo del elemento dispensador 52. El asiento de válvula 62 se forma mediante un proceso de embutición profunda a partir de un metal delgado y maleable, como, por ejemplo, un acero inoxidable dúctil con un grosor de entre aproximadamente, por ejemplo, 0,0381 mm (0,0015") y aproximadamente 0,0635 mm (0,0025"). El material subyacente del cuerpo del elemento dispensador puede ser cualquier plástico que resulte adecuado, como, por ejemplo, el polipropileno, que es generalmente rígido, pero, al impacto se deformará plásticamente en un ligero grado. Por lo tanto, los dos materiales son de diferente dureza, pero ambos son deformables plásticamente. El material (p. ej., acero inoxidable) que está en contacto directo con la punta del vástago de válvula 60a es más duro que el material subyacente (p. ej., plástico). Esto proporciona la ventaja de la resistencia al desgaste en la superficie de contacto directo entre la punta del vástago de válvula 60a y el asiento de válvula 62, combinada con un efecto amortiguador en el material subyacente, más blando. El cuerpo del elemento dispensador 52 puede fabricarse de manera económica, por ejemplo, mediante moldeado por inyección. La deformación, tal como se muestra en la fig. 7, será cóncava y anular cuando la punta del vástago de válvula 60a esté curvada de manera convexa, tal como se muestra. De este modo, se formará un anillo cóncavo anular de deformación que crea una zona de contacto estanco entre la punta del vástago de válvula 60a y la parte cónica de metal 62a y amortigua el impacto de la punta 60a contra la parte cónica de metal 62a para disminuir la atomización del líquido 15 cuando es expulsado por la abertura de salida 64.

La fig. 7A ilustra una realización alternativa en la que todos los números de referencia de la fig. 7A similares en comparación con la fig. 7 se refieren a estructuras similares y, por lo tanto, no requieren mayores explicaciones. En esta realización, una capa exterior deformable plásticamente 63, como, por ejemplo, una capa formada de material plástico, recubre al menos la parte cónica 62a del asiento de válvula 62. Esta capa 63 se puede prolongar a lo largo de la punta dispensadora 62b. Por tanto, esta construcción en dos capas permite formar el cuerpo del elemento dispensador 52 a partir de un material rígido, como, por ejemplo, un metal, si se desea. La construcción en dos capas 62, 63 puede formarse mediante el proceso de embutición profunda mencionado anteriormente para formar el

asiento de válvula 62 a partir de un metal delgado y maleable, como, por ejemplo, acero inoxidable, tal como se ha expuesto anteriormente. La capa externa 63 puede estar formada a partir de un plástico relativamente rígido, como el polipropileno, que se deformará plásticamente en un ligero grado, tal como se muestra en la fig. 7A, tras recibir el impacto de la punta del vástago de válvula 60a. La capa de plástico 63 se puede sobremoldear sobre el asiento de válvula 62 o adherirla al asiento de válvula 62 de cualquier otra manera que resulte adecuada. De este modo, el resultado es el mismo que el que se muestra y se describe en relación con la realización de la fig. 7. En concreto, se formarán unos anillos cóncavos anulares de deformación 170, 173, respectivamente, en la parte cónica 62a del asiento de válvula 62, así como en el material plástico subyacente 63. Esto amortiguará el impacto de la punta 60a contra la parte cónica de metal 62a para reducir la atomización del líquido 15 cuando es expulsado por la abertura de salida 64.

Las figs. 8, 9 y 10 ilustran una realización alternativa del elemento dispensador en la que no es necesario deformar el asiento de válvula 62. En esta realización, todos los elementos y las funciones relacionadas que son idénticos a los de la anterior realización se indican con números de referencia similares y, por lo tanto, se puede aplicar la misma descripción y no es necesario repetirla. Los números de referencia con el símbolo de prima (') corresponden a elementos similares de la anterior realización con el mismo número de referencia, pero modificados del modo descrito. La diferencia entre esta realización y la realización anterior consiste en que la parte dispensadora 10a' incluye un vástago de válvula 60' con una punta del vástago de válvula 60a' que es elástica. Aunque el asiento de válvula 62 se muestra con la misma estructura que la primera realización, se entenderá que el asiento de válvula se puede simplificar, ya que no es necesario que se deforme y, preferentemente, no se deforma en esta realización. La punta del vástago de válvula 60a' puede estar formada a partir de un material que sea elastomérico, como, por ejemplo, caucho u otro polímero. Una parte principal 61 del vástago de válvula 60' puede estar formada a partir de un metal. La punta del vástago de válvula 60a' puede estar fijada de manera adecuada al extremo de la parte principal 61, mediante, por ejemplo, un adhesivo o un proceso de sobremoldeo. En el proceso de las figs. 8 a 10, se muestra una manera de utilizar el vástago de válvula 60' y la punta elastomérica 60a'. El vástago de válvula 60' puede estar inicialmente separado del asiento de válvula 62 y se puede mover hacia abajo del modo descrito anteriormente, de manera que la punta del vástago de válvula 60a' se deforma adoptando una forma concreta, por ejemplo, la que se muestra en la fig. 9 cuando se expulsa una pequeña cantidad del líquido 15 a través del conducto 160 y la abertura de salida 64. La fig. 10 ilustra una posición del vástago de válvula 60' en la que la punta 60a' está en transición y el vástago de válvula 60' se está moviendo hacia arriba durante un ciclo de dispensación. Se observará que, aunque se prefiere que la punta del vástago de válvula 60 o 60' permanezca en la posición cerrada entre cada ciclo de dispensación, tal como se describe anteriormente para evitar escapes, dependiendo de parámetros tales como la presión del líquido 15 y la viscosidad del líquido 15, es posible que el ciclo de dispensación comience con el vástago de válvula 60 o 60' en la posición abierta.

Aunque la presente invención se ha ilustrado mediante una descripción de diversas realizaciones preferidas y estas realizaciones se han descrito con cierto detalle, los solicitantes no pretenden restringir en modo alguno el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dicho detalle. Para los expertos en la materia, se pondrán de manifiesto inmediatamente ventajas y modificaciones adicionales. Las diversas características de la invención se pueden utilizar por sí solas o en cualquier combinación, dependiendo de las necesidades y preferencias del usuario. Esta ha sido una descripción de la presente invención, junto con los procedimientos preferidos para llevar a la práctica la presente invención conocidos en la actualidad. No obstante, la propia invención solo debería estar definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispensador (10) para aplicar pequeñas cantidades de líquido en un sustrato, comprendiendo el dispensador (10):
5
 - un cuerpo de dispensador (12);
 - un accionador (90) en dicho cuerpo del dispensador (12), y
 - un elemento dispensador (50) que incluye un cuerpo del elemento dispensador (52) unido de forma desmontable a dicho cuerpo del dispensador (12) y un vástago de válvula (60) montado para realizar un movimiento de vaivén en el interior de dicho cuerpo del elemento dispensador (52); incluyendo además dicho cuerpo del elemento dispensador (52) una cámara de líquido (58) e incluyendo dicho vástago de válvula (60) una punta (60a) montada para realizar un movimiento de vaivén en el interior de dicha cámara de líquido (58) entre unas posiciones abierta y cerrada, con un asiento de válvula (62) que se acopla con dicha punta del vástago de válvula (60a) en la posición cerrada, una abertura de salida dispensadora de líquido (64), y un conducto de suministro de líquido (66), estando situado dicho
10 asiento de válvula (62) entre dicha cámara de líquido (58) y dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64), y estando dicho conducto de suministro de líquido (66) comunicado con dicha cámara de líquido (58), incluyendo además dicho vástago de válvula (60) un extremo opuesto (60b) con respecto a dicha punta (60a), con dicho extremo opuesto (60b) adaptado para quedar unido operativamente a dicho accionador (90) cuando dicho elemento dispensador (50) se une a dicho cuerpo del dispensador (12),
15 caracterizado porque dicho asiento de válvula (62) es maleable y la punta del vástago de válvula (60a) lo deforma plásticamente en la posición cerrada.
2. El dispensador (10) de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo del elemento dispensador (52) comprende, además:
25
 - un conducto de suministro de aire (122) y un conducto de expulsión de aire que se comunica con dicho conducto de suministro de aire (122), estando dicho conducto de expulsión de aire situado en una posición adyacente a dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64) y adaptado para expulsar una cortina de aire a presión que rodea el líquido cuando se dispensa el líquido por dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64).
3. El dispensador (10) de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo del elemento dispensador (52) comprende, además:
30
 - un elemento conector adaptado para unirlo con un recipiente (14) del líquido.
4. El dispensador (10) de la reivindicación 3, en el que dicho cuerpo del dispensador (12) comprende además una abertura (100) adaptada para recibir una parte de salida del recipiente (14), y el elemento conector se sitúa en dicha abertura (100) cuando se une el cuerpo del elemento dispensador (52) a dicho cuerpo del dispensador (12).
35
5. El dispensador (10) de la reivindicación 1, en el que dicho elemento dispensador (50) es desechable y dicho cuerpo del elemento dispensador (52) comprende un material plástico.
40
6. El dispensador (10) de la reivindicación 5, en el que dicho asiento de válvula (62) incluye una parte que es maleable, estando dicha parte de dicho asiento de válvula (62) situada cubriendo dicho material plástico y siendo deformada por dicha punta del vástago de válvula (60a) en la posición cerrada, siendo además dicho material plástico de dicho cuerpo del elemento dispensador (52) deformable para permitir la deformación de dicha parte del asiento de válvula, con lo que se amortigua el impacto de la punta del vástago de válvula (60a) contra dicho asiento de válvula (62) y se forma una zona de contacto estanco entre dicha punta del vástago de válvula (60a) y dicho
45 asiento de válvula (62).
7. El dispensador (10) de la reivindicación 6, en el que dicho asiento de válvula (62) comprende además una parte cónica para acoplarla con dicha punta del vástago de válvula (60a) y una parte alargada de la punta que incluye un conducto dispensador de líquido que se comunica con dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64).
50
8. El dispensador (10) de la reivindicación 7, en el que dicho cuerpo del elemento dispensador (52) comprende, además:
55
 - un conducto de suministro de aire (122) y un conducto de expulsión de aire que se comunica con dicho conducto de

suministro de aire (122); y

un tapón de sujeción (54) unido de forma desmontable a dicho cuerpo del dispensador (12) y que fija dicho elemento dispensador (50) a dicho cuerpo del dispensador (12), incluyendo dicho tapón de sujeción una abertura (146) que recibe dicha parte de punta alargada de dicho asiento de válvula (62), estando dicha abertura (146) comunicada con dicho conducto de expulsión de aire y configurada para dirigir una cortina de aire a presión que rodee el líquido dispensado por dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64).

9. El dispensador (10) de la reivindicación 1, en el que dicho elemento dispensador (50) comprende además una junta de estanqueidad dinámica que se acopla con dicho vástago de válvula (60) y evita el escape de líquido de dicha cámara de líquido (58), prolongándose dicho vástago de válvula (60) a través de dicha junta de estanqueidad dinámica de manera que dicho extremo opuesto (60b) de dicho vástago de válvula (60) queda situado hacia el exterior de dicha cámara de líquido (58) y en acoplamiento con dicho accionador (90).

10. El dispensador (10) de la reivindicación 9, que además comprende un elemento de resorte unido con dicho cuerpo del elemento dispensador (52) y dicho vástago de válvula (60) para empujar dicho extremo opuesto (60b) de manera que se acople con dicho accionador (90).

11. El dispensador (10) de la reivindicación 1, en el que dicho asiento de válvula (62) incluye una primera parte que es maleable y una segunda parte formada a partir de un material plástico, con dicha punta del vástago de válvula (60a) deformando dichas primera y segunda partes en la posición cerrada, con lo cual se amortigua el impacto de la punta del vástago de válvula (60a) contra dicho asiento de válvula (62) y se forma una zona de contacto estanco entre dicha punta del vástago de válvula (60a) y dicho asiento de válvula (62).

12. El dispensador (10) de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo del dispensador (12) incluye además una cámara de líquido (58) y dicho vástago de válvula (60) incluye una punta (60a) montada para realizar un movimiento de vaivén en el interior de dicha cámara de líquido (58) entre las posiciones abierta y cerrada; y

dicho asiento de válvula (62) formado por un primer material en contacto contiguo con un segundo material, estando dicho primer material situado para entrar en contacto con dicha punta del vástago de válvula (60a) y siendo de mayor dureza que dicho segundo material, resultando dichos primer y segundo materiales deformados plásticamente cuando dicho vástago de válvula (60) se mueve hacia la posición cerrada, con lo cual se amortigua el impacto de la punta del vástago de válvula (60a) contra dicho asiento de válvula (62) y se forma una zona de contacto estanco entre dicha punta del vástago de válvula (60a) y dicho asiento de válvula (62).

13. El dispensador (10) de la reivindicación 12, en el que dicho primer material comprende un metal y dicho segundo material comprende un plástico.

14. El dispensador (10) de la reivindicación 13, en el que dicho asiento de válvula (62) forma parte de un cuerpo del elemento dispensador (52) desechable, y dicho cuerpo del elemento dispensador (52) comprende dicho material plástico.

15. El dispensador (10) de la reivindicación 13, en el que dicho asiento de válvula (62) comprende además una parte cónica para acoplarla con dicha punta del vástago de válvula (60a) y una parte alargada de la punta que incluye un conducto dispensador de líquido que se comunica con dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64).

16. El dispensador (10) de la reivindicación 12, en el que dicha parte dispensadora comprende, además: un conducto de suministro de aire (122) y un conducto de expulsión de aire que se comunica con dicho conducto de suministro de aire (122), estando dicho conducto de expulsión de aire situado en una posición adyacente a dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64) y adaptado para expulsar una cortina de aire a presión rodeando el líquido cuando se dispensa el líquido desde dicha abertura de salida dispensadora de líquido (64).

17. El dispensador (10) de la reivindicación 12, en el que dicho primer material y dicho segundo material de dicho asiento de válvula (62) se adhieren entre sí para formar una estructura unitaria.

18. El dispensador (10) de la reivindicación 1, en el que dicha punta del vástago de válvula (60a) está formada a partir de un material deformable y elástico, deformándose dicha punta del vástago de válvula (60a) contra dicho asiento de válvula (62) cuando dicho vástago

de válvula (60) se mueve hacia la posición cerrada, con lo cual se amortigua el impacto de la punta del vástago de válvula (60a) contra dicho asiento de válvula (62) y se forma una zona de contacto estanco entre dicha punta del vástago de válvula (60a) y dicho asiento de válvula (62).

5 19. El dispensador (10) de la reivindicación 18, en el que dicho vástago de válvula (60) incluye además una parte principal unida con dicha punta (60a), estando dicha parte principal formada a partir de un metal rígido y estando dicha punta (60a) formada a partir de un material elastomérico.

20. Procedimiento para aplicar una pequeña cantidad de líquido a un sustrato durante un ciclo de
10 dispensación, en el que el líquido se dispensa desde un dispensador (10) que incluye un vástago de válvula (60) con una punta (60a), una cámara de líquido (58), un conducto dispensador de líquido que se comunica con una abertura de salida dispensadora de líquido (64), y un asiento de válvula (62) situado entre la cámara de líquido (58) y el conducto dispensador de líquido, comprendiendo el procedimiento las siguientes operaciones:

15 mover la punta del vástago de válvula (60a) desde una posición cerrada en la que se acopla con el asiento de válvula (62) hasta una posición abierta en la que se desacopla y se separa del asiento de válvula (62);

permitir que el líquido a presión fluya desde la cámara de líquido (58), pasando por la punta del vástago de válvula (60a), hasta entrar en el conducto dispensador de líquido;

20 mover la punta del vástago de válvula (60a) desde la posición abierta hasta la posición cerrada mientras se dispensa la pequeña cantidad de líquido sobre el sustrato; y

mantener la punta del asiento de válvula (60a) en la posición cerrada hasta que se inicie el siguiente ciclo de
25 dispensación

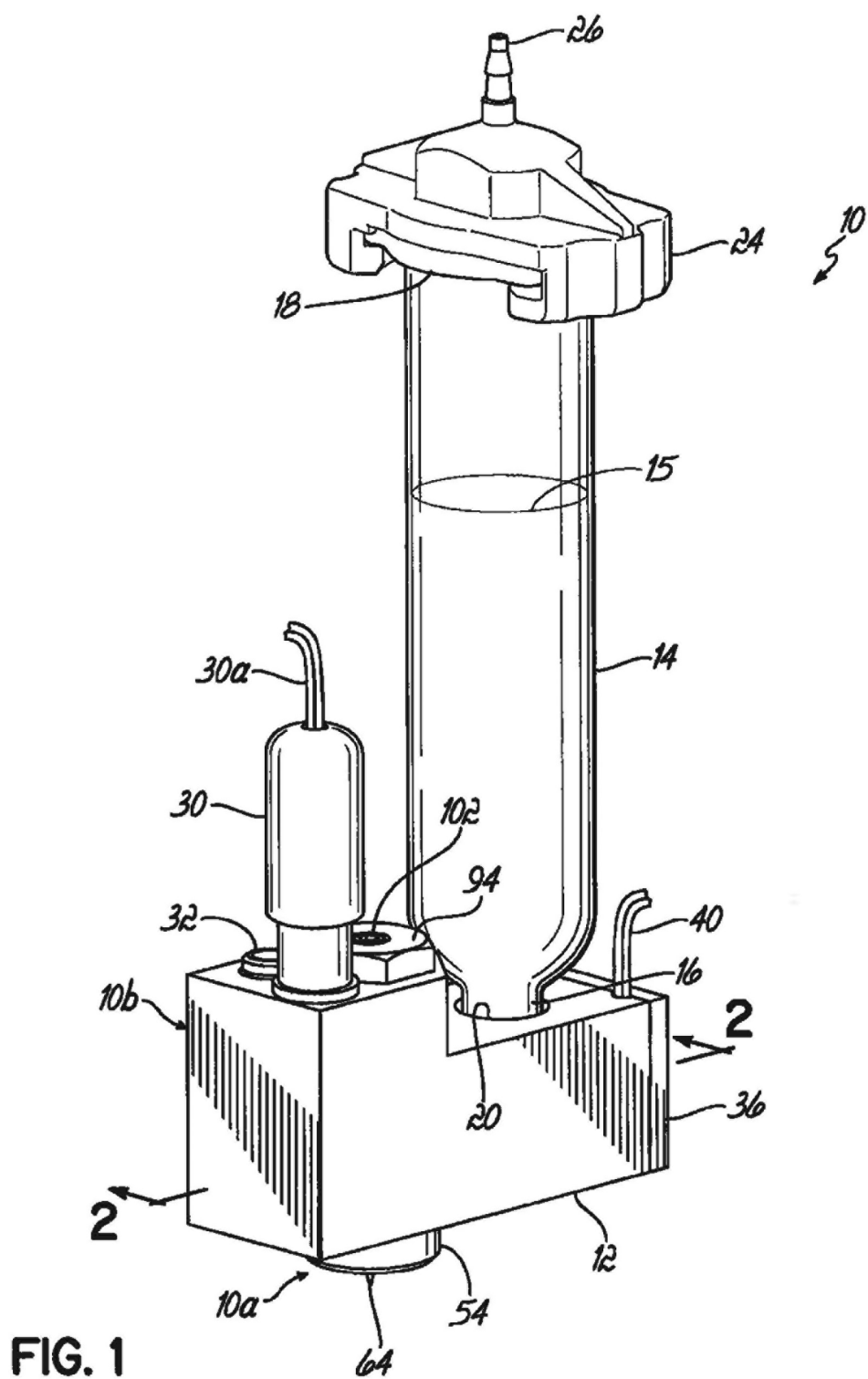
caracterizado porque la punta del vástago de válvula (60a) deforma plásticamente el asiento de válvula (62) cuando la punta del vástago de válvula (60a) se acopla con el asiento de válvula (62) en la posición cerrada.

30 21. El procedimiento de la reivindicación 20, en el que el asiento de válvula (62) comprende un primer y un segundo material deformable con diferentes durezas, comprendiendo además el procedimiento la operación de:

deformar plásticamente el primer y el segundo material mediante el impacto de la punta del vástago de válvula (60a) con el asiento de válvula (62) en la posición cerrada.

35 22. El procedimiento de la reivindicación 21, en el que el primer material comprende un metal, y el segundo material comprende un material más blando, comprendiendo además el procedimiento la operación de:

poner en contacto directo la punta del vástago de válvula (60a) con el metal en la posición cerrada, y deformar el
40 metal penetrando en el material más blando.



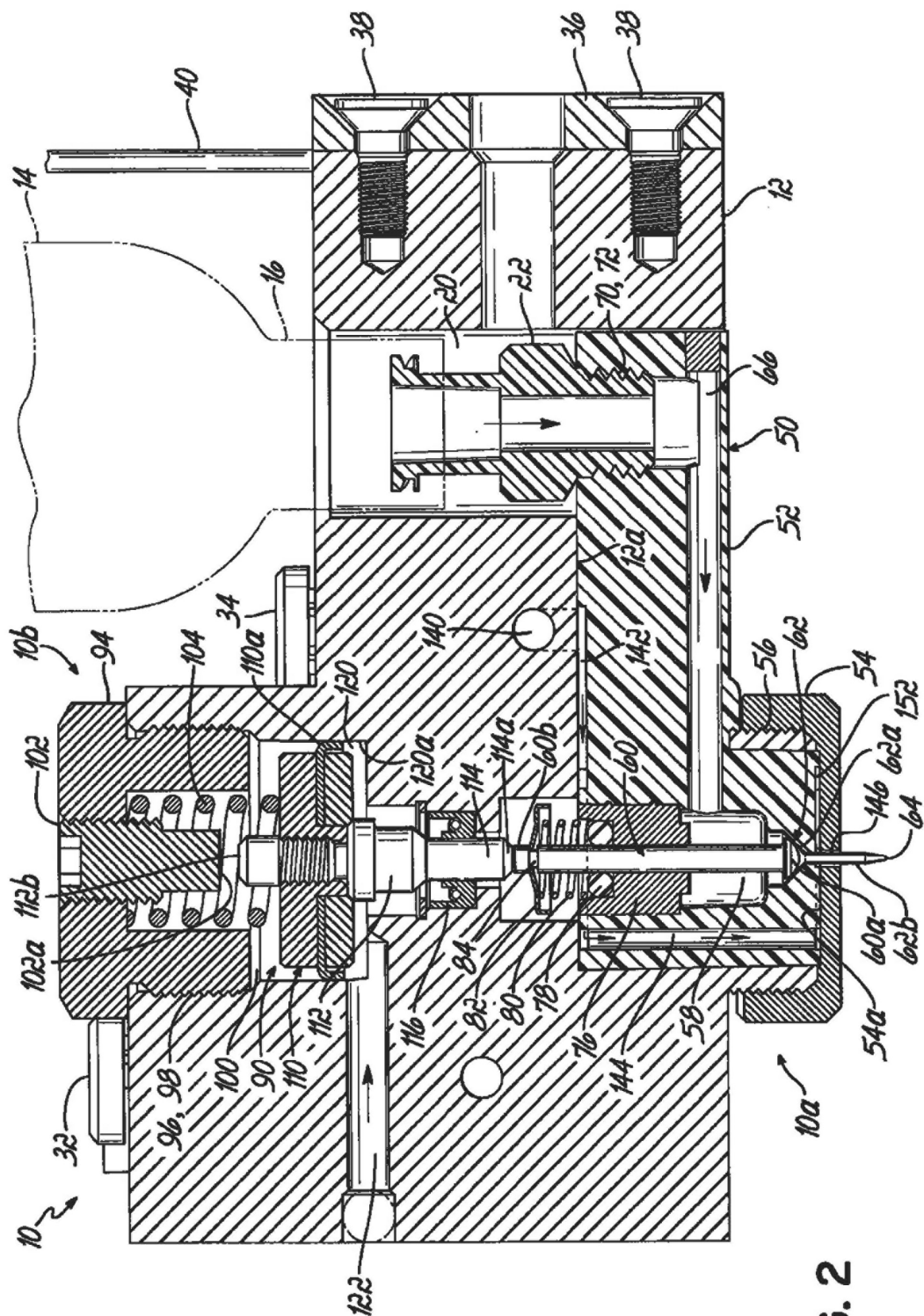


FIG. 2

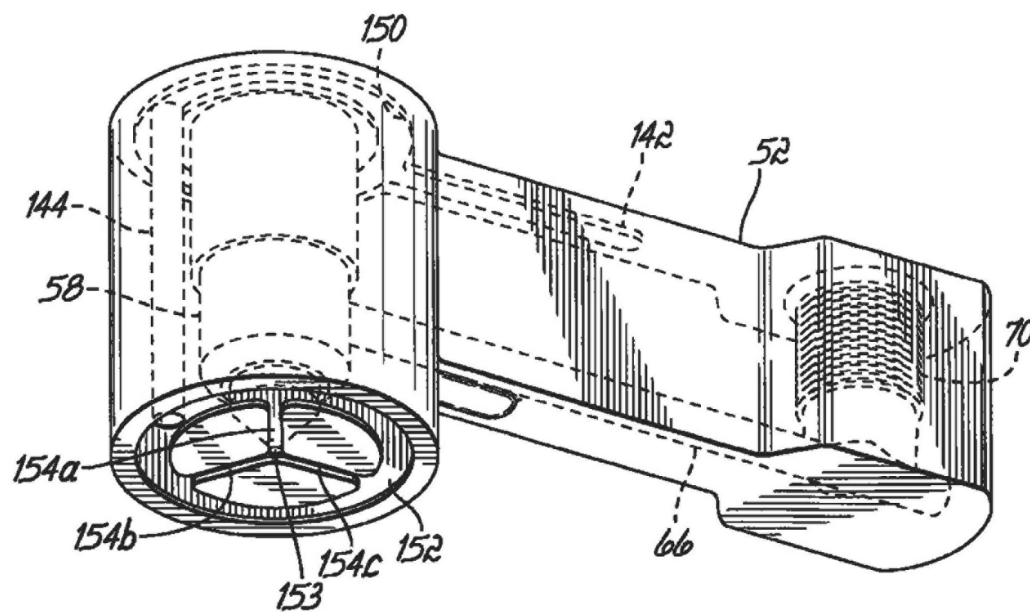


FIG. 3

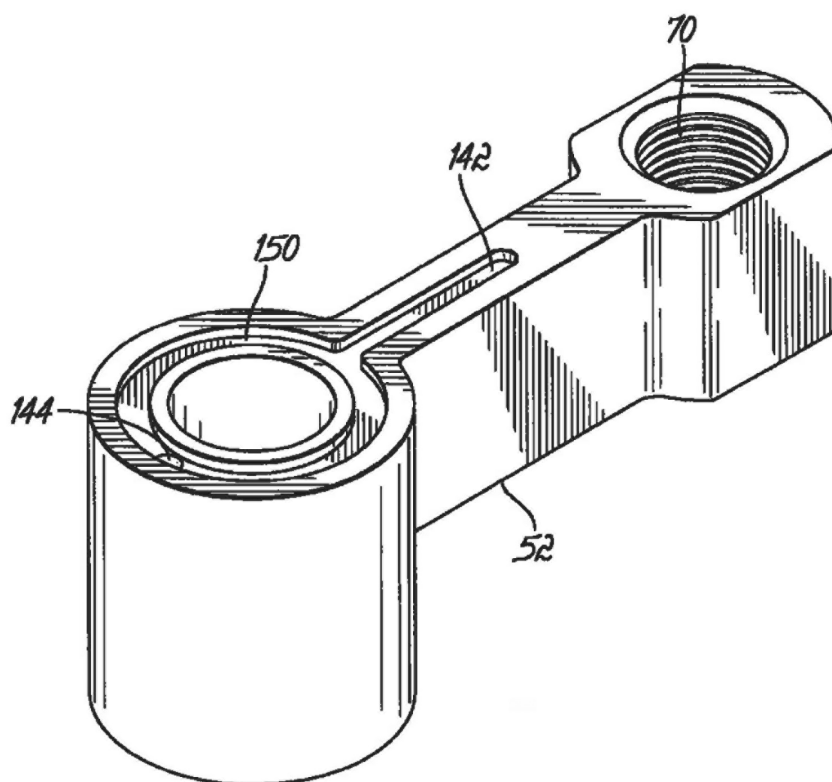
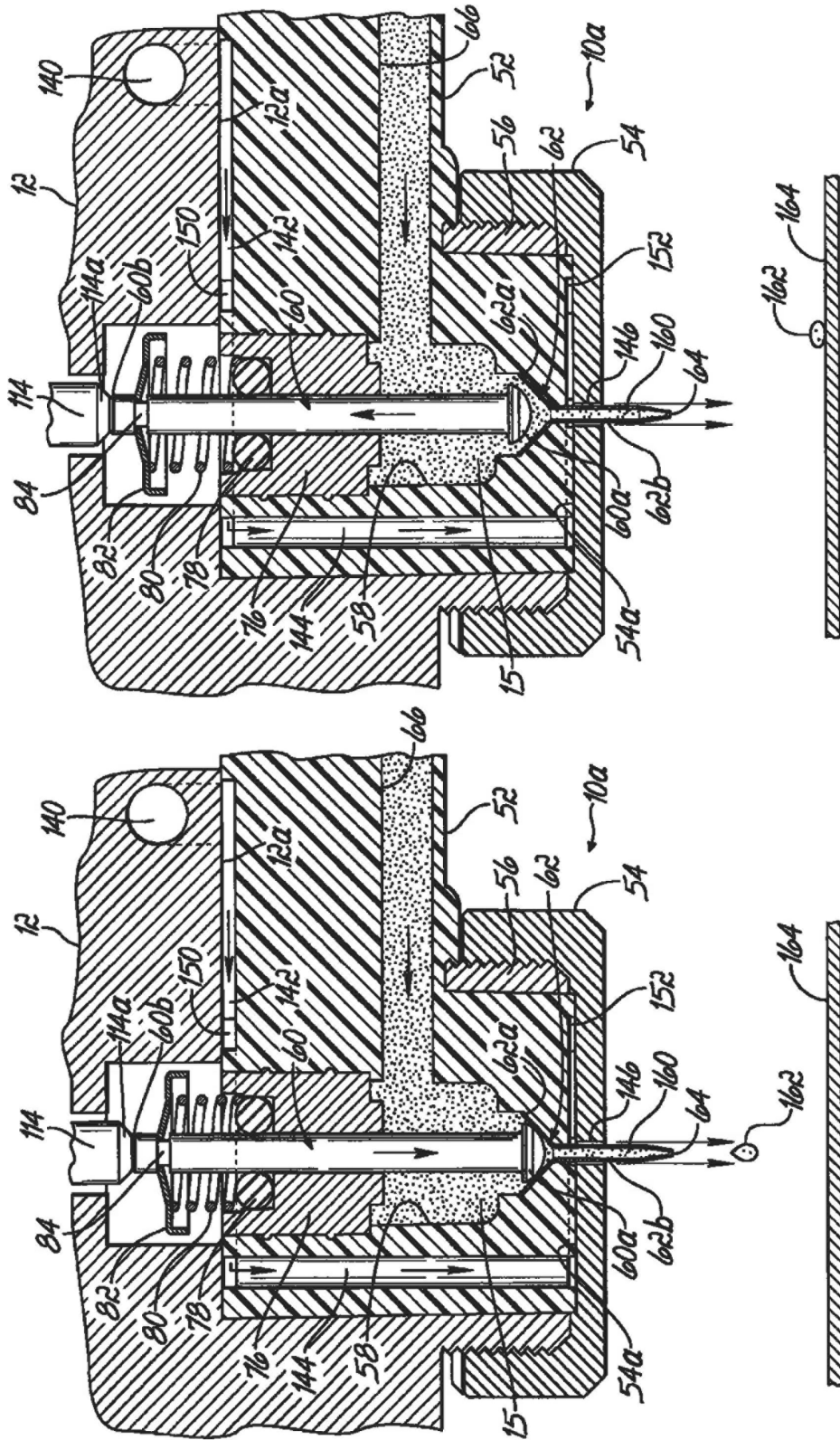


FIG. 4



5
F/G.

FIG. 6

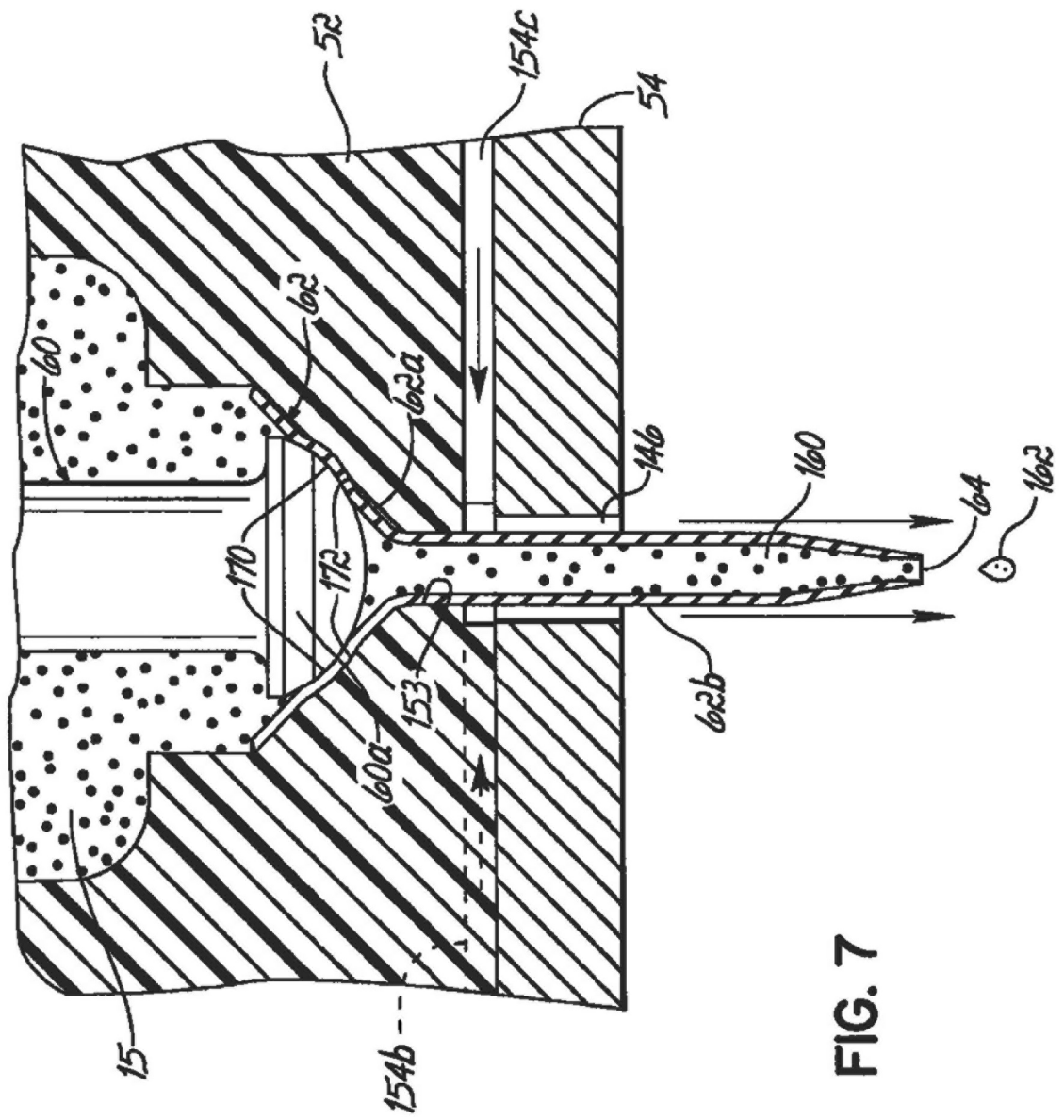


FIG. 7

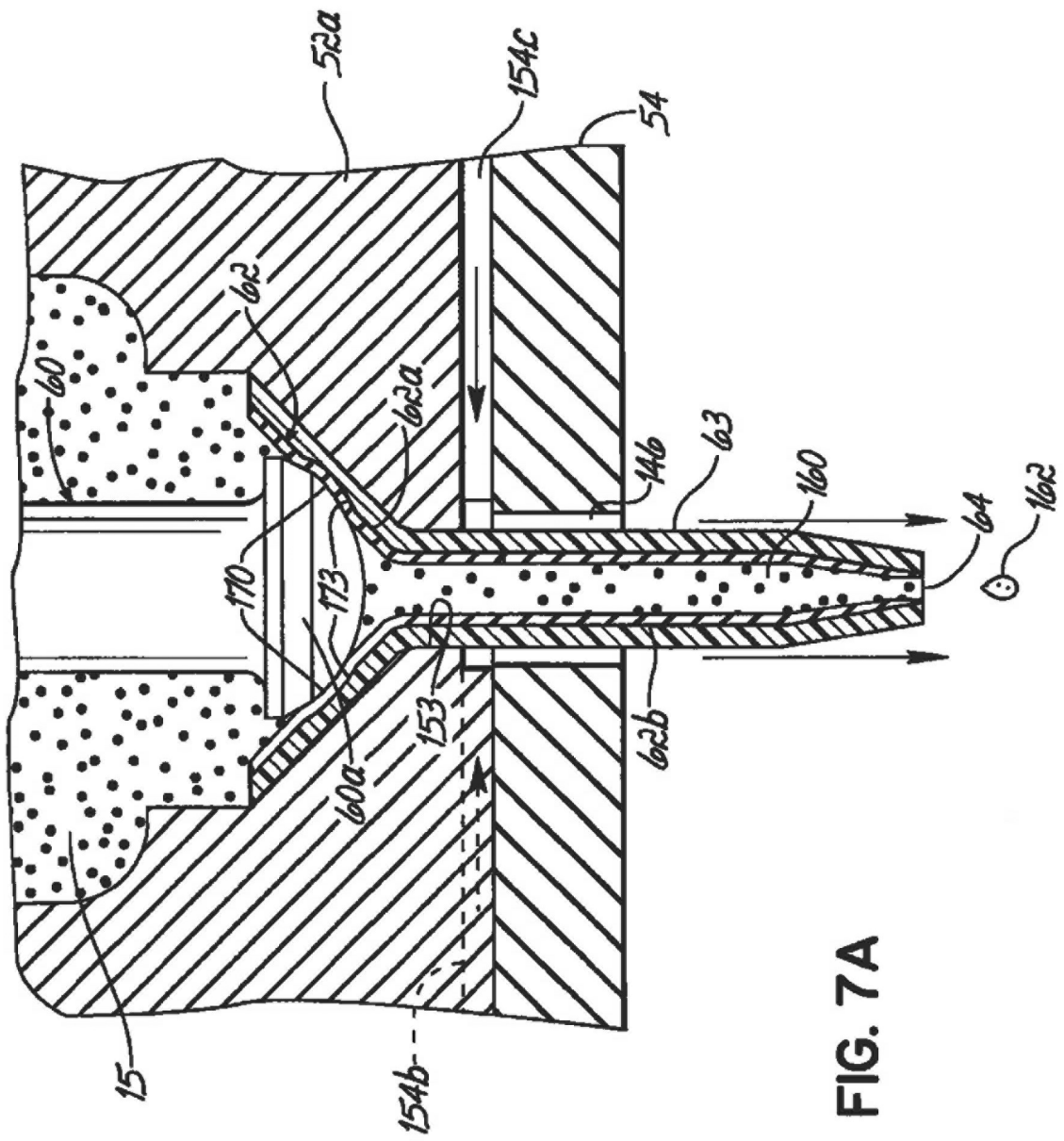


FIG. 7A

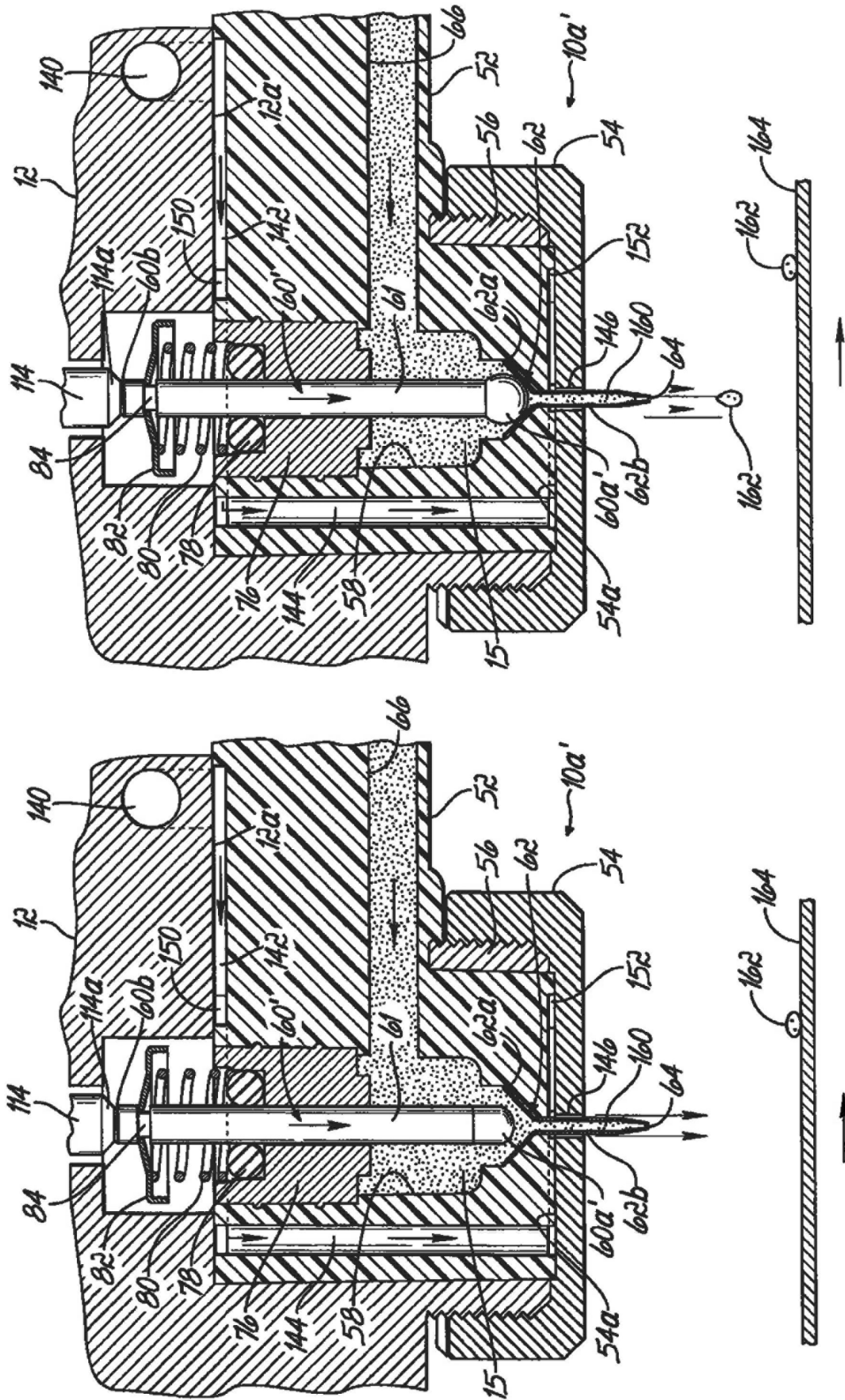


FIG. 9

FIG. 8

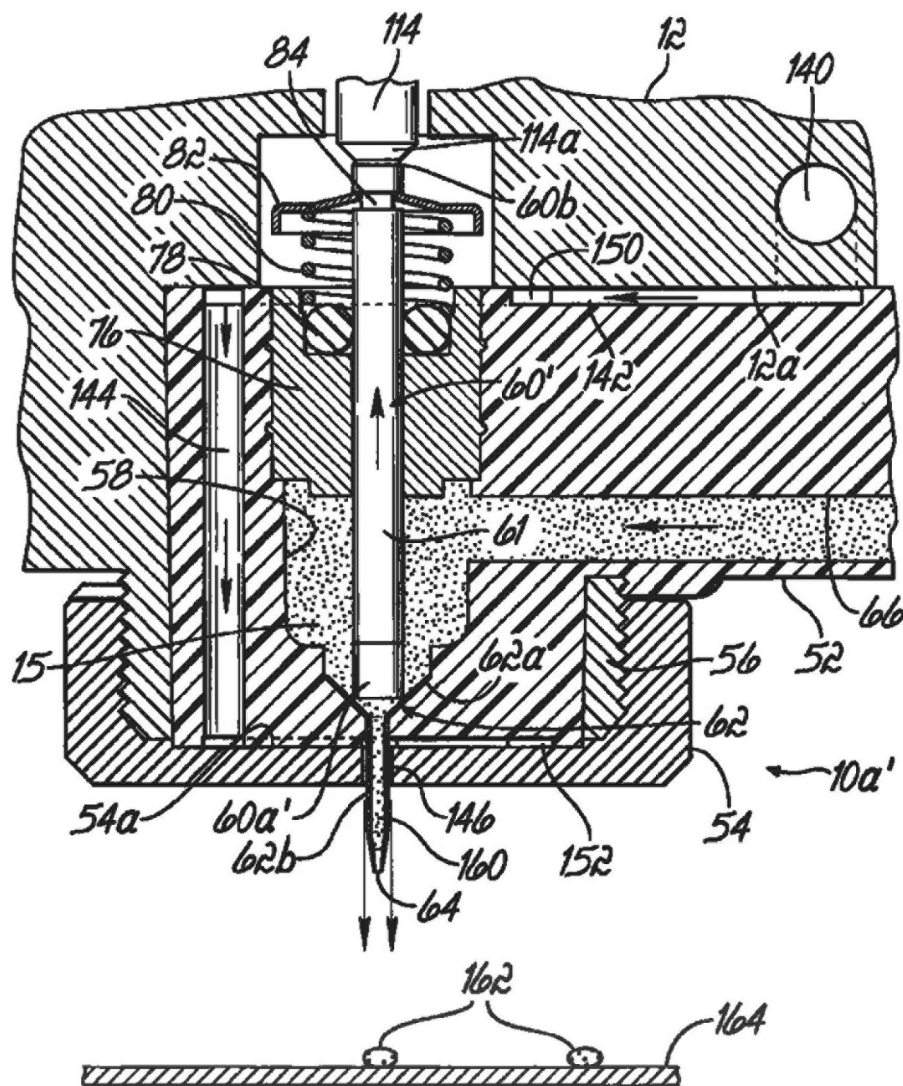


FIG. 10