

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 105**

51 Int. Cl.:

B01L 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2014 PCT/EP2014/073631**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15067579**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2014 E 14798739 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3065871**

54 Título: **Sistema de pipeteado de desplazamiento positivo, que presenta un diseño que facilita el agarre del émbolo del conjunto capilar-émbolo**

30 Prioridad:

07.11.2013 FR 1360906

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

28.12.2017

73 Titular/es:

**GILSON SAS (100.0%)
19, avenue des Entrepreneurs, ZI Tissonvilliers,
BP 145
95400 Villiers-le-Bel, FR**

72 Inventor/es:

**VOYEUX, CLAUDE y
GUICHARDON, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 648 105 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

Sistema de pipeteado de desplazamiento positivo, que presenta un diseño que facilita el agarre del émbolo del conjunto capilar-émbolo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo de los sistemas de pipeteado que comprenden una pipeta de toma de muestras de desplazamiento positivo, así como un conjunto capilar-émbolo cuyo capilar está encajado sobre una boquilla de la pipeta.

10 Las pipetas de desplazamiento positivo están destinadas, en efecto, a cooperar con consumibles de tipo capilar-émbolo, cuyo émbolo está previsto para estar directamente en contacto con la muestra que va a tomarse, antes de desecharse o reutilizarse. Las pipetas de desplazamiento positivo presentan, por tanto, un diseño diferente al del as pipetas más tradicionales de desplazamiento de aire, en las que el émbolo forma parte integral de la pipeta.

Estado de la técnica anterior

20 Las pipetas de desplazamiento positivo se emplean habitualmente para la toma de muestras de líquidos viscosos, volátiles y/o contaminantes. Su asociación con consumibles de tipo "capilar-émbolo" permite evitar la contaminación de la pipeta.

Una pipeta de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento FR 2 446 672 y por el documento FR 2 980 123.

25 En las pipetas de desplazamiento positivo tradicionales del tipo de la descrita en el documento FR 2 446 672, está prevista una varilla de mando cuyo extremo inferior controla el desplazamiento de un dispositivo de agarre del extremo superior de un émbolo, perteneciente a un conjunto capilar-émbolo destinado a cooperar con la pipeta. Este dispositivo de agarre se denomina igualmente "pinza".

30 La pipeta está diseñada de manera que pueda ejercer dos carreras sucesivas hacia abajo con la varilla de mando, a través de un botón de mando dispuesto en su extremo superior. La primera carrera de la varilla de mando corresponde a la carrera de dispensación de la muestra tomada. Se efectúa oponiéndose a la fuerza de recuperación de un primer resorte, preferentemente de compresión. La segunda carrera de la varilla de mando corresponde a la presentación y a la apertura de la pinza de agarre del émbolo. Se efectúa oponiéndose a la fuerza de recuperación de un segundo resorte, preferentemente de compresión, dispuesto según la misma dirección que el primer resorte y que presenta una rigidez sustancialmente más elevada.

35 Más precisamente, esta segunda carrera tiene como consecuencia extraer las pinzas de una vaina que las encierra. Una vez liberadas las pinzas de su vaina, pueden dejar penetrar fácilmente el extremo superior del émbolo durante la instalación del consumible en la pipeta, el cual ve, por otro lado, simultáneamente el encaje del capilar sobre la boquilla de la pipeta.

40 La primera fase de subida de la varilla de mando, por el efecto de la fuerza de recuperación del segundo resorte, tiene como consecuencia retraer las pinzas hacia el interior de la vaina, con el extremo superior del émbolo mantenido por las pinzas en posición cerrada. La segunda fase de subida de la varilla de mando, por el efecto de la fuerza de recuperación del primer resorte de menor rigidez, conduce al desplazamiento de esta varilla así como de las pinzas que encierran el émbolo hasta una posición superior, con respecto al cuerpo de pipeta.

45 Sin embargo, la segunda carrera se efectúa con ayuda únicamente del pulgar del operario, en contra de la fuerza de recuperación del segundo resorte que es necesariamente sustancial con el fin de contrarrestar la fuerza de recuperación del primer resorte, y poder así garantizar su función de emisión de una señal sensible para el operario al final de la primera carrera, correspondiente a la de pipeteado.

50 Para mejorar este aspecto, se ha propuesto la pipeta tal como se describe en el documento FR 2 980 123. En el diseño propuesto, la función de expulsión está dissociada de la función de pipeteado. La introducción del extremo superior del émbolo entre las pinzas se efectúa sin tener que oponerse a la fuerza de recuperación del segundo resorte de rigidez elevada. Efectivamente, una vez concluido el encaje del capilar, se inicia entonces la introducción del émbolo entre las pinzas y se realiza mediante simple desplazamiento de la varilla de mando, gracias a una acción que requiere un menor esfuerzo por parte del operario, condicionado esencialmente por la rigidez de los medios elásticos de recuperación que rodean las pinzas. Estos medios elásticos deben presentar, no obstante, una rigidez elevada para garantizar la función de mantenimiento del émbolo durante las operaciones de pipeteado. También, con esta solución, existe un compromiso difícil de encontrar entre una rigidez suficientemente elevada como para permitir tal mantenimiento del émbolo, y una rigidez suficientemente baja como para no crear problemas al operario que efectúa las operaciones de pipeteado de forma repetida.

60 Por consiguiente, existe la necesidad de optimizar aún más la ergonomía de la pipeta, para esta fase de introducción

del extremo superior del émbolo entre las pinzas.

Descripción de la invención

5 La invención tiene por tanto como objetivo remediar al menos parcialmente los inconvenientes mencionados anteriormente, relativos a las realizaciones de la técnica anterior.

10 Para ello, la invención tiene como objeto un sistema de pipeteado que comprende una pipeta de toma de muestras de desplazamiento positivo así como un conjunto capilar-émbolo cuyo capilar está destinado a encajarse sobre una boquilla de la pipeta, y cuyo émbolo presenta un extremo superior destinado, durante las operaciones de pipeteado, a mantenerse por un dispositivo de agarre que equipa la pipeta, comprendiendo dicho dispositivo de agarre una pluralidad de pinzas de agarre.

15 Según la invención, el sistema está diseñado de manera que, cuando el capilar del conjunto capilar-émbolo está encajado sobre la boquilla de pipeta y dicho dispositivo de agarre se encuentra a una distancia del émbolo hacia arriba, el dispositivo de agarre pueda desplazarse hacia abajo con sus pinzas a una configuración abierta, hasta una posición determinada en la que las pinzas, dispuestas alrededor del extremo superior del émbolo, basculan automáticamente a una configuración cerrada en la que garantizan un mantenimiento del extremo superior del émbolo.

20 También, la invención es notable por que la introducción del extremo superior del émbolo se efectúa con las pinzas dispuestas en configuración abierta. El operario no tiene que desarrollar por tanto ninguna fuerza particular para separar las pinzas en el momento de esta inserción. Con este mecanismo de agarre simplificado del extremo superior del émbolo, mejora sensiblemente la ergonomía de la pipeta.

25 Preferentemente, dicho dispositivo de agarre comprende medios de bloqueo de las pinzas en configuración abierta, comprendiendo dichos medios de bloqueo un elemento de mando de desbloqueo montado de manera deslizante en relación con las pinzas. Además, la pipeta está diseñada de tal manera que el paso automático de la configuración abierta a la configuración cerrada se dispare por el desplazamiento del elemento de mando de desbloqueo, provocado por el apoyo del extremo superior del émbolo sobre este elemento, durante dicho desplazamiento hacia abajo del dispositivo de agarre.

Preferentemente, dicho dispositivo de agarre comprende:

- 35 - una cabeza solidaria con las pinzas;
- un cuerpo exterior dispuesto alrededor de la cabeza y de las pinzas, y que comprende un extremo inferior en forma de vaina, que permite la apertura / el cierre de las pinzas en función de su posición relativa con respecto a estas pinzas a las cuales rodea; y
- 40 - dichos medios de bloqueo de las pinzas en configuración abierta.

Preferentemente, dichos medios de bloqueo de las pinzas forman un sistema de bloqueo de bolas. Sin embargo, puede implementarse cualquier otro principio de bloqueo / desbloqueo automático, sin salirse del marco de la invención.

45 Más particularmente, dichos medios de bloqueo de las pinzas comprenden:

- bolas de bloqueo alojadas en orificios de dicha cabeza del dispositivo de agarre, desembocando dichos orificios radialmente hacia el exterior;
- una acanaladura practicada sobre una superficie interior de dicho cuerpo exterior;
- 50 - primeros medios elásticos de recuperación que fuerzan las pinzas y la cabeza hacia arriba en relación con dicho cuerpo exterior; y
- un sistema de eje que comprende al menos una primera parte y una segunda parte más baja que la primera parte, presentando estas partes primera y segunda, respectivamente, un primer diámetro así como un segundo diámetro menor que el primero, y estando formado un extremo inferior de este sistema de eje por dicho elemento
- 55 de mando de desbloqueo.

Además, dichos medios de bloqueo de las pinzas están diseñados de manera que:

- 60 - en la configuración abierta de las pinzas, las bolas de bloqueo sobresalen radialmente hacia el exterior de dichos orificios de la cabeza, estando parcialmente alojadas en dicha acanaladura en la que se mantienen por contacto con dicha primera parte del sistema de eje, haciendo dichos primeros medios elásticos de recuperación que dichas bolas de bloqueo hagan tope contra un extremo axial superior de dicha acanaladura; y
- cuando la segunda parte del sistema de eje se encuentra frente a las bolas de bloqueo, las acciones combinadas de los primeros medios elásticos de recuperación y del extremo axial superior de la acanaladura empujan las
- 65 bolas de bloqueo a retraerse radialmente hacia el interior dentro de los orificios de la cabeza, hasta salir de la acanaladura y permitir que dichos primeros medios elásticos de recuperación provoquen un desplazamiento

hacia arriba de las pinzas y de la cabeza en relación con dicho cuerpo exterior, hasta llegar a una posición relativa que lleva las pinzas a la configuración cerrada, rodeadas por el extremo inferior del cuerpo exterior que forma la vaina.

5 Preferentemente, el sistema comprende segundos medios elásticos de recuperación dispuestos entre el cuerpo exterior del dispositivo de agarre y un elemento fijo de la pipeta.

10 Preferentemente, el sistema está diseñado de modo que, en el transcurso de una operación de expulsión del conjunto capilar-émbolo, obtenida por pulsación de un botón de expulsión y, después, liberación de dicho botón de expulsión, las pinzas de dicho dispositivo de agarre pasan automáticamente de la configuración cerrada a la configuración abierta, conservándose esta al final de dicha operación de expulsión. También, las pinzas están de nuevo listas para el agarre simplificado del émbolo de un nuevo conjunto capilar-émbolo.

15 Preferentemente, dicha pipeta comprende una varilla de mando de desplazamiento de la cabeza y de las pinzas solidarias con esta cabeza.

Según una primera posibilidad, dicha varilla de mando está diseñada para cumplir la función de varilla de mando de pipeteado y la función de varilla de expulsión del conjunto capilar-émbolo.

20 Según una segunda posibilidad, dicha varilla de mando está diseñada para cumplir la función de varilla de expulsión del conjunto capilar-émbolo, y la pipeta comprende, además, una varilla de mando de pipeteado capaz de poner en traslación dicho dispositivo de agarre.

25 En este último caso, la invención se basa en un diseño que disocia los elementos que permiten garantizar la función de mando de pipeteado, y la función de expulsión del consumible capilar-émbolo.

30 Más precisamente, está previsto aquí que la expulsión del consumible se efectúe por una varilla específica para ello, distinta de la varilla de mando, de la manera descrita en el documento FR 2 980 123. También, los riesgos de expulsión accidental del consumible por la varilla de mando se reducen ventajosamente a nada. Durante la manipulación de la pipeta según la invención, el operario puede accionar la varilla de mando sin preocuparse de los riesgos de una pérdida de este tipo, lo que permite globalmente mejorar la ergonomía, la reproducibilidad de las tomas de muestras, y la productividad.

35 Estas mejoras se ven aún más reforzadas por la tecnología de expulsión empleada, que se basa en el empuje del émbolo con ayuda de las pinzas, arrastrando este mismo émbolo, en su carrera, al capilar, mediante tope. La fuerza que ha de ejercerse para garantizar la expulsión del consumible puede ser, por tanto, relativamente baja, puesto que ya no es necesario prever un diferencial elevado de rigideces entre los primeros y segundos medios elásticos de recuperación, con fines de producción de una señal sensorial para el operario.

40 Otras ventajas y características de la invención se pondrán de manifiesto en la descripción detallada, no limitativa, siguiente.

Breve descripción de los dibujos

45 Esta descripción se realizará con referencia a los dibujos adjuntos, en los que;

- la figura 1 representa una vista en corte longitudinal de un sistema de pipeteado de desplazamiento positivo, según un modo de realización preferido de la presente invención;
- las figuras 2a y 2b representan vistas ampliadas del dispositivo de agarre que equipa el sistema de pipeteado mostrado en la figura anterior, en dos configuraciones diferentes;
- las figuras 3 a 11 representan diferentes vistas que esquematizan el funcionamiento del sistema de pipeteado mostrado en las figuras anteriores;
- la figura 12 representa una vista en corte longitudinal de un sistema de pipeteado de desplazamiento positivo, según otro modo de realización preferido de la presente invención; y
- la figura 13 representa una vista del sistema de pipeteado de la figura anterior, en el mismo estado que el de la figura 10 para el sistema de pipeteado anterior.

Exposición detallada de modos de realización preferidos

60 Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, se representa un sistema de pipeteado 100 según un modo de realización preferido de la presente invención. El sistema 100 comprende una pipeta de toma de muestras 1 de desplazamiento positivo, así como un conjunto capilar-émbolo consumible 84.

65 En toda la descripción que sigue, los términos "arriba" y "abajo" han de considerarse con la pipeta mantenida en vertical, en posición de pipeteado o próxima a esta misma posición. Además, cabe indicar que los elementos constitutivos del sistema de pipeteado son esencialmente en forma de revolución, centrados sobre el eje longitudinal

10 de la pipeta.

La pipeta 1 presenta un cuerpo exterior cuya parte superior forma un agarre 2 para el operario, y cuya parte inferior 4 es más fina, terminando hacia abajo por una boquilla 6 sobre la que está previsto que encaje el capilar 80 del conjunto 84. La parte inferior 4 está montada preferentemente atornillada sobre el cuerpo que forma el agarre 2, para facilitar el montaje/desmontaje.

La pipeta integra una varilla de mando 8, alojada de manera deslizante en el interior del cuerpo exterior de pipeta. La varilla 8 es hueca, y está dispuesta según el eje longitudinal 10 de la pipeta. Su extremo superior sobresale hacia arriba desde el cuerpo que forma el agarre 2, y lleva un botón de mando 12 destinado a accionarse por el pulgar de un operario que sujeta el cuerpo 2 con una de sus manos. A modo indicativo, la varilla 8 presenta una sección transversal de forma no circular, aquí, de forma hexagonal u octogonal. Se aloja de manera deslizante a través de un tornillo de ajuste 14 del volumen que va a tomarse, cuya parte hueca interior es de forma complementaria a la superficie exterior de la varilla 8, y cuya superficie exterior está roscada, montada atornillada sobre el extremo inferior del cuerpo que forma el agarre 2.

De manera conocida, la rotación de la varilla de mando 8 mediante su botón 12 permite desplazar el tornillo de ajuste en relación con el cuerpo exterior de pipeta según la dirección del eje 10, y conlleva por tanto una modificación del volumen de la muestra que está previsto tomar.

El extremo inferior 16 de la varilla de mando 8 se encuentra en apoyo axial contra un dispositivo de agarre 20 montado de manera deslizante en un escariado 18 formado por la parte inferior 4 del cuerpo exterior de pipeta. Se trata de un dispositivo 20 de agarre del extremo superior del émbolo 82 del conjunto capilar-émbolo 84, denominándose también este extremo superior, cabeza de émbolo.

El diseño del dispositivo de agarre 20 va a detallarse en referencia a las figuras 1, 2a y 2b. Para empezar, se indica que en las figuras 1 y 2a, el dispositivo 20 presenta pinzas de agarre en configuración abierta en la que permiten una introducción fácil, sin esfuerzo, del extremo superior del émbolo 82, mientras que en la figura 2b, el dispositivo 20 presenta pinzas de agarre en configuración cerrada en la que permiten mantener este extremo superior del émbolo 82 durante las operaciones de pipeteado.

El dispositivo 20 comprende una cabeza 21, también llamada cabeza de expulsión, que se prolonga hacia abajo mediante pinzas de agarre 26, también denominadas mordazas. Se trata de dos pinzas o más. A título de ejemplo indicativo, están previstas dos pinzas 26, así como medios elásticos de recuperación 32 que permiten devolver las dos mordazas a la configuración abierta, en la que están separadas radialmente la una de la otra. Para ello, los medios 32 pueden adoptar la forma de un resorte colocado en el interior de las pinzas 26, y que las solicita radialmente hacia el exterior. También, el resorte 32, de forma global anular, presenta un diámetro que puede disminuirse cuando se pone en tensión radialmente hacia el interior. En el ejemplo mostrado en las figuras, el resorte 32 adopta la forma de un resorte helicoidal que solicita la superficie interior de las pinzas 26.

Alrededor de este conjunto solidario formado por la cabeza 21 y las pinzas 26, el dispositivo 20 comprende un cuerpo exterior 24 montado de manera deslizante en el escariado 18, y que comprende un extremo inferior 25 en forma de vaina que rodea las pinzas 26. La vaina 25 y las pinzas 26 forman juntas una tulipa mecánica. También, cuando la vaina 25 está en la posición superior con respecto a las pinzas 26, estas sobresalen hacia abajo y pueden separarse por el efecto del resorte 32, que las coloca por tanto en la configuración abierta mostrada en la figura 2a. Por el contrario, cuando la vaina 25 está desplazada hacia abajo a lo largo de las pinzas 26, estas se retraen radialmente para alcanzar su configuración cerrada mostrada en la figura 2b. El esfuerzo radial de la vaina sobre las pinzas hace por tanto que se solicite el resorte 32 de manera que retrae radialmente. En otras palabras, la apertura / el cierre de las pinzas 26 depende de la posición relativa de la vaina 25 con respecto a estas pinzas 26 rodeadas por esta vaina.

Para terminar, el dispositivo de agarre 20 comprende medios de bloqueo de las pinzas en configuración abierta.

Preferentemente, los medios de bloqueo de las pinzas forman un sistema de bloqueo de bolas. Más precisamente, el sistema comprende bolas de bloqueo 27 distribuidas radialmente, alojadas en orificios 29 practicados a través de la cabeza 21 del dispositivo de agarre 20. Estos orificios 29 desembocan radialmente hacia el exterior, frente a una acanaladura 31 de eje 10 practicada sobre una superficie interior del cuerpo exterior 24.

Los medios de bloqueo comprenden igualmente primeros medios elásticos de recuperación, preferentemente un resorte de compresión 64, que fuerzan el conjunto formado por las pinzas 26 y la cabeza 21 hacia arriba, en relación con el cuerpo exterior 24. Para ello, el resorte 64 está pegado entre un reborde superior 66 practicado sobre la cabeza 21, y un reborde inferior 68 practicado sobre la superficie interior del cuerpo exterior 24, en el que se sitúa este resorte 64.

Los medios de bloqueo también comprenden un sistema de eje 33 que comprende una primera parte 33a y una segunda parte 33b más baja que la primera parte. Estas partes primera y segunda 33a, 33b presentan

respectivamente un primer diámetro así como un segundo diámetro menor que el primero, con una transición 33c de forma troncocónica o similar, dispuesta entre las dos partes 33a, 33b. Se indica que este sistema de eje 33 está realizado de una sola pieza, y que su extremo inferior, parte integrante de la parte inferior 33b, forma un elemento de mando de desbloqueo 54 que se describirá más adelante.

5 El sistema de eje 33 está montado de manera deslizante en un orificio 35 de la varilla de expulsión 46. El orificio 35 sobresale hacia abajo y un resorte de compresión 37 está interpuesto entre el fondo del orificio 35 y un reborde 39 practicado sobre el sistema de eje 33, al nivel de la primera parte 33a de mayor diámetro.

10 En la configuración abierta de las pinzas 26, mostrada en la figura 2a, las bolas de bloqueo 27 sobresalen radialmente hacia el exterior de los orificios radiales 29. Estas bolas 27 están por tanto parcialmente alojadas en la acanaladura 31, entrando en contacto con el fondo de la misma. Se mantienen en el fondo de la acanaladura por contacto radial interno con la primera parte 33a del sistema de eje 33 de mayor diámetro, que impide que estas bolas se salgan de la acanaladura. Además, el resorte 64 empuja la cabeza 21 y las bolas 27 hacia arriba en relación con el cuerpo exterior 24, lo que hace que estas bolas hagan tope contra un extremo axial superior 31a de la acanaladura. Mediante apoyo sobre este extremo superior 31a, las bolas impiden que la cabeza 21 y las pinzas 26 lleguen a su posición superior en relación con el cuerpo 24, lo que permite mantener la vaina 25 retraída y garantiza por tanto el bloqueo de dispositivo de agarre 20 con sus pinzas en configuración abierta.

20 Por otra parte, en la configuración cerrada de las pinzas representada en la figura 2b, las bolas 27 están situadas fuera de la acanaladura 31, hacia arriba, en contacto radial exterior sobre el escariado 39 del cuerpo exterior 24. Además, estas mismas bolas están en contacto radial interior con la segunda parte 33b de menor diámetro del sistema de eje 33, lo que permite que la cabeza 21 y las pinzas 26 se deslicen hacia arriba en relación con el cuerpo 24, por el efecto de la distensión del resorte 64 y por deslizamiento de las bolas 27 sobre el escariado 29. La posición superior se alcanza por distensión total del resorte, y/o por un tope superior sobre el cuerpo exterior 24 del dispositivo de agarre 20.

30 Para la obtención de esta configuración cerrada, el sistema de eje 33 debe desplazarse en relación con la varilla de expulsión 46, dentro del orificio 35, comprimiendo el resorte 37. Este estado comprimido del resorte 37 se mantiene gracias a la fuerza antagonista desarrollada por el resorte 64 de rigidez superior, y que empuja la cabeza 21 hacia arriba. También, esta configuración cerrada de las pinzas se mantiene por la construcción durante las operaciones de pipeteado, que se describirán más adelante en el presente documento.

35 El cuerpo exterior 24 del dispositivo 20 comprende, por otro lado, un reborde 38 orientado hacia abajo, enfrentado y a una distancia de un reborde 40 practicado sobre la parte inferior 4, en la proximidad de la boquilla 6. Unos segundos medios elásticos de recuperación 42, tal como un resorte de compresión, está alojado apoyado entre estos dos rebordes 38, 40, con el fin de constituir un resorte de recuperación en posición superior del conjunto del dispositivo de agarre 20 y de la varilla de mando 8 situada apoyada, en su prolongación hacia arriba. La fuerza de recuperación desarrollada por este resorte de compresión 42 hace, efectivamente, que la varilla de mando 8 adopte su posición superior con respecto a la parte inferior 4, estando previsto un tope superior convencional (no representado) con este fin en cualquiera de las partes 2, 4 del cuerpo exterior de pipeta. El resorte 42 presenta una rigidez inferior a la del resorte 64.

45 Como se mencionó más arriba, en este modo de realización, está prevista la presencia de una varilla de expulsión 46 montada de manera deslizante en el interior de la varilla hueca de mando 8. Esta varilla de expulsión 46 presenta una superficie exterior complementaria a la superficie interior de la varilla de mando 8. Su extremo superior se encuentra dispuesto entre el botón de mando 12 y el cuerpo que forma el agarre 2, y lleva un botón de expulsión 48. Para ello, el botón 48 está soportado por un elemento de soporte 50 en forma de pasador, que está montado sobre la varilla de expulsión 8 y que atraviesa un paso oblongo 52 practicado en la varilla de mando, al que se hace referencia en la figura 1. El pasador 50 es entonces apto para deslizarse en el paso oblongo 52 durante el desplazamiento relativo entre las dos varillas 8, 46, que se corresponde con un deslizamiento según la dirección del eje 10.

55 El extremo inferior 54 de la varilla de expulsión 46 está aquí en contacto con el extremo superior de la cabeza 21 del dispositivo de agarre, desplazándose los dos elementos por tanto simultáneamente en traslación según la dirección 10. La varilla 46 cumple por tanto la función de mando en desplazamiento de la cabeza 21 y las pinzas 26.

60 En este modo de realización, existe por lo tanto una disociación de la varilla de mando de pipeteado y la varilla de expulsión, destinadas respectivamente a cumplir la función de pipeteado y la función de expulsión del conjunto capilar-émbolo, como se describirá esto a continuación.

En referencia ahora a las figuras 1 a 8, va a describirse el funcionamiento del sistema de pipeteado 100.

65 Para empezar, en referencia a la figura 1, el operario que coge la pipeta por el agarre 2 acopla la boquilla 6 a un capilar 80 de un conjunto capilar-émbolo consumible 84, preferentemente dispuesto en una caja, también denominada "rack". Ejerciendo una presión vertical hacia abajo sobre la pipeta 1, obtiene en encaje del capilar 80

sobre la boquilla 6, a la manera del encaje de un capilar o de un cono convencional sobre la boquilla de una pipeta tradicional de desplazamiento de aire. En esta fase, las pinzas 26 se mantienen en configuración abierta, que se obtiene automáticamente tras la expulsión del consumible 84 anterior. Esta configuración con pinzas abiertas también puede implementarla el fabricante, antes de la comercialización de la pipeta.

5 A continuación, en referencia a la figura 3, el operario pulsa el botón de mando con el fin de desplazar hacia abajo la varilla de mando 8 y el dispositivo de agarre 20 con las pinzas 26 en configuración abierta. Este desplazamiento se efectúa mediante apoyo del extremo inferior 16 de la varilla 8 sobre el extremo superior del cuerpo exterior 24 del dispositivo 20. El resorte 42 tiene por tanto a comprimirse, mientras que la compresión inicial del resorte 64 permanece inalterada. En efecto, la varilla de mando 8 arrastra consigo hacia abajo la varilla de expulsión 46 y su botón, de modo que no se produce ningún movimiento relativo entre las dos varillas 8, 46, ni entre el cuerpo exterior 24 y la cabeza 21 respectivamente controladas por estas varillas. A modo indicativo, el arrastre de la varilla de expulsión 46 por la varilla de mando 8 se efectúa mediante apoyo del extremo superior del paso oblongo 52 sobre el pasador 50.

15 Durante este descenso del dispositivo de agarre 20, las pinzas 26 que se mantienen abiertas se acoplan alrededor del extremo superior del émbolo 82. Debido a su configuración abierta, el esfuerzo de introducción puede ser muy bajo, incluso preferentemente nulo.

20 Tras la introducción del émbolo 82 entre las pinzas 26, la continuación del descenso del dispositivo de agarre 20 conduce al contacto entre el extremo superior de este émbolo y el elemento de mando de desbloqueo 54 formado por el extremo inferior del sistema de eje 33.

25 A medida que continúa el descenso, el apoyo del extremo superior del émbolo 82 sobre el elemento de mando de desbloqueo 54 hace que el sistema de eje se desplace hacia arriba en relación al conjunto solidario en traslación formado por la cabeza 21, las pinzas 26, las bolas 27 y el cuerpo exterior 24. Cuando el dispositivo 20 alcanza una posición determinada en la que la segunda parte 33b del sistema de eje está frente a las bolas 27, las pinzas basculan automáticamente a la configuración cerrada en la que se cierran de nuevo sobre el extremo superior del émbolo 82, para garantizar su mantenimiento. Esta posición determinada se alcanza preferentemente algunos milímetros antes de que el cuerpo exterior 24 haga tope por abajo en relación con la parte inferior 4.

30 El paso automático de la configuración abierta a la configuración cerrada de las pinzas 26 se dispara por tanto por el desplazamiento del elemento de mando de desbloqueo 54, en traslación según el eje 10. Este desplazamiento del elemento 54 es provocado por el apoyo del émbolo 82 durante el desplazamiento hacia abajo del dispositivo de agarre 20, controlado por la varilla de mando 8. Más precisamente, cuando la segunda parte 33b del sistema de eje se encuentra frente a las bolas de bloqueo 27, las acciones combinadas del resorte 64 y del extremo axial superior 31a de la acanaladura 31 empujan las bolas de bloqueo a salir de esta acanaladura. Para ello, el extremo axial anular 31a se presenta preferentemente en forma de una superficie inclinada, incluso redondeada, orientada hacia abajo y radialmente hacia el interior. Esto hace, en efecto, que las bolas 27 se retraigan radialmente hacia el interior en los orificios 29 de la cabeza 21, hasta salir de la acanaladura 31.

35 Una vez extraídas las bolas de la acanaladura 31, el resorte 42 parcialmente comprimido puede distenderse y provocar un desplazamiento hacia arriba de las pinzas 26 y de la cabeza 21 en relación con el cuerpo exterior 24, hasta llegar a una posición relativa que lleva las pinzas 26 a la configuración cerrada tal como está esquematizado en la figura 4. Más precisamente, es el cuerpo exterior 24 el que se desplaza hacia abajo por el efecto de la distensión del resorte 64 comprimiendo el resorte 42 de rigidez inferior, y/o la cabeza 21 y las pinzas 26 las que suben, por ejemplo hasta la distensión total del resorte 64. Cabe indicar que se produce una especie de "clic" en el momento del desplazamiento relativo brusco entre la cabeza 21 y el cuerpo exterior 24, algunos milímetros y por el efecto de la distensión del resorte 64.

40 Por otra parte, tras este paso a la configuración cerrada en la que la tulipa mecánica 25, 26 se ha cerrado alrededor del extremo superior del émbolo 82, continúa el descenso, siempre por presión sobre el botón de mando que se realiza en contra de la fuerza de recuperación desarrollada por el resorte 42. Durante este fin de carrera, este resorte 42 continúa estando comprimido y las pinzas 26 se deslizan a lo largo del extremo superior del émbolo 82. El sistema 100 está diseñado de manera que el fin de carrera del cuerpo exterior 24, que se corresponde con la compresión máxima del resorte 42, coincide igualmente con el tope axial de las pinzas 26 sobre un collar 83 situado en la base del extremo inferior del émbolo 82, estando este collar 83 a su vez en tope axial sobre el capilar 80. También, al final del descenso de la varilla de mando 8, esquematizado en la figura 5, el émbolo 82 se sitúa precisamente sobre el dispositivo de agarre 20, lo que garantiza un pipeteado posterior de gran precisión.

45 50 55 60 65 A continuación, el botón de mando 12 se libera para devolver las varillas de mando y de expulsión 8, 46 a la posición superior, con el dispositivo de agarre 20 sujetando el émbolo 82. Esta posición superior se muestra en la figura 6. A partir de esta, el operario puede realizar, de manera tradicional, operaciones de pipeteado, con ayuda del botón de mando. Sin embargo, para simplificar el proceso de toma de muestras de líquido, la varilla de mando 8 puede mantenerse en posición inferior, mostrada en la figura 5 hasta la toma de la muestra, durante la cual la varilla de mando sube con el émbolo para crear la aspiración del líquido.

A continuación se realiza la dispensación del líquido, por desplazamiento de la varilla de mando a través de su botón 12, de manera idéntica a la realizada para el agarre del émbolo. En efecto, la carrera es la misma, lo que lleva la varilla de mando 8 a la posición inferior hasta la compresión total del resorte 42. Durante esta dispensación, el riesgo de apertura de las pinzas 26 y de expulsión del consumible 84 es nulo, ya que la acción sobre el botón de mando no tiene incidencia alguna sobre el resorte 64 que controla la apertura de las pinzas, sino que tiene, únicamente, incidencia sobre el resorte 42, llamado resorte de pipeteado.

Para terminar, se procede a la expulsión del conjunto consumible 84, con ayuda de la varilla de expulsión 46 accionada por su botón de mando 48. Esta expulsión está esquematizada en las figuras 7 a 11.

La rigidez del resorte de recuperación 64 es tal que, durante una primera carrera, este resorte no se comprime casi nada, sino que transmite los esfuerzos de la varilla de expulsión 46 al cuerpo exterior 24 del dispositivo de agarre. También, la varilla 46, apoyada sobre el extremo superior de la cabeza 21, como se muestra en la figura 7, arrastra consigo el conjunto del dispositivo de agarre 20 hacia abajo. Además, la varilla de mando 8 sigue este movimiento hacia abajo, por fricción y/o gravedad, permaneciendo apoyada sobre el extremo superior del cuerpo exterior 24.

Cuando el desplazamiento de la varilla de mando 8 y del cuerpo exterior 24 se detiene en traslación por compresión máxima del resorte 64, y el botón de expulsión 48 continúa siendo accionado hacia abajo, se produce entonces una segunda carrera de la varilla de expulsión en el transcurso de la cual tiene lugar un desplazamiento relativo de la varilla 46 con respecto a la varilla 8 que permanece fija. Este desplazamiento relativo lo permite el desplazamiento del pasador 50 en el paso oblongo 52 de la varilla de mando, tal como se ha comentado en referencia a la figura 1.

Durante esta segunda carrera esquematizada en la figura 8, la cabeza 21 y las pinzas 26 se bajan entonces, y el apoyo de la parte de transición troncocónica 33c sobre las bolas 27 hace que estas se desplacen radialmente hacia el exterior, penetrando en la acanaladura 31. Simultáneamente, las pinzas 26 se apoyan axialmente sobre el collar 83 del émbolo 82, transmitiendo este collar el esfuerzo de expulsión al capilar 80 que empieza a desencajarse de la boquilla 6.

Como se muestra en la figura 9, el descenso de la varilla de expulsión 46 continúa, siempre forzando el resorte 64, y con un deslizamiento de las bolas 27 en el fondo de la acanaladura 31, hacia abajo hasta un extremo axial inferior de esta misma acanaladura. Las pinzas 26 continúan por tanto provocando el desencajado del capilar 80 a través del collar 83 del émbolo 82, y, simultáneamente, se abren progresivamente debido a la retracción de la vaina 25 en relación a estas pinzas, permaneciendo esta vaina, en efecto, fija con respecto a la parte inferior 4.

La cabeza 21 y las pinzas 26 llegan a su posición inferior cuando las bolas 27 hacen tope axial en el extremo inferior de la acanaladura 31. A partir de este instante, mostrado igualmente en la figura 10, el botón de expulsión no puede bajarse más. Además, en esta fase, el capilar 80 está totalmente separado de la boquilla 6, y las pinzas abiertas 26 han liberado el émbolo 82. El conjunto consumible 84 se expulsa entonces, y puede caer por gravedad a un recipiente específico para ello (no representado).

Puesto que la fuerza de recuperación del resorte 64 es contrarrestada por la acción del operario sobre el botón de expulsión, el resorte de compresión 37 puede distenderse y empujar el sistema de eje 33 hacia abajo. Esto restituye por tanto la energía previamente almacenada durante el agarre del émbolo, esquematizado en la figura 4. En el transcurso de esta operación automática, puesto que las bolas están alojadas en la acanaladura 31, la primera parte 33a de mayor diámetro se introduce entre las bolas 27, como puede observarse en la figura 10.

Al liberar la presión sobre el botón de expulsión, en primer lugar se distiende el resorte 64, lo que tiene como efecto hacer subir el conjunto formado por la cabeza 21, las pinzas 26, las bolas 27 que se deslizan en la acanaladura 31, y el sistema de eje 33. Por otra parte, cabe indicar que en el transcurso de esta subida, la posición relativa de la cabeza 21 y del sistema de eje 33 no evoluciona, ya que no se aplica ninguna fuerza sobre el resorte de compresión 37. También, la primera parte 33a de mayor diámetro permanece alojada entre las bolas 27 durante la subida, que se detiene cuando las bolas entran en contacto con el extremo axial superior 31a de la acanaladura 31, como puede observarse en la figura 11. En este estado, el dispositivo de agarre 20 se sitúa y mantiene por tanto con sus pinzas 26 en configuración abierta. Este estado se conserva durante la segunda parte de la subida provocada por la distensión del resorte 42, distensión durante la cual el dispositivo 20 conserva su configuración mostrada en la figura 11, al tiempo que sube a la parte inferior 4. Al final de la subida, la pipeta 1 se presenta en la forma ya descrita con referencia a la figura 1.

El diseño propuesto es ventajoso en el sentido de que, en el transcurso de la operación de expulsión del consumible 84, obtenida por pulsación del botón de expulsión 48 y, después, liberación de este botón, las pinzas 26 pasan automáticamente de la configuración cerrada a la configuración abierta, conservándose esta al final de la operación de expulsión. Por consiguiente, estas pinzas están, de nuevo, listas para el agarre simplificado, propio de la invención, del émbolo de un nuevo consumible 84.

Haciendo referencia ahora a la figura 12, se representa un sistema de pipeteado 100 según otro modo de realización preferido de la presente invención. Este modo presenta numerosas similitudes con el anterior. También, en las

ES 2 648 105 T3

figuras, los elementos que llevan las mismas referencias numéricas se corresponden con elementos idénticos o similares.

5 Este modo difiere por tanto del anterior por el mero hecho de que no está prevista ninguna varilla de expulsión distinta de la varilla de mando de pipeteado 8, estando esta última diseñada efectivamente para cumplir la función de varilla de mando de pipeteado y la función de varilla de expulsión del conjunto capilar-émbolo.

10 Por consiguiente, la única diferencia estructura con el modo anterior radica en el hecho de que es la varilla de mando 8 la que aloja el sistema de eje 33, apoyándose el extremo inferior 16 de esta varilla 8 sobre el extremo superior de la cabeza 21 del dispositivo de agarre 20, y ya no sobre el extremo superior del cuerpo exterior 24 que queda libre.

15 Las diferentes operaciones descritas en relación con el modo anterior siguen siendo aplicables de manera global. La única diferencia notable es que la operación de expulsión se efectúa pulsando el botón de mando 12, y ya no el botón de expulsión que ha sido eliminado. Esto se ha ilustrado en la figura 13 que muestra el sistema 100 en un estado idéntico al de la figura 10 para el sistema del modo de realización anterior. En la figura 13, se ha mostrado que es claramente el descenso de la varilla de mando 8 el que provoca sucesivamente la compresión de los resortes 42 y 64, hasta hacer que las bolas 27 hagan tope contra el extremo inferior de la acanaladura 31.

20 Por supuesto, diversas modificaciones pueden aportarse por el experto en la materia a la invención que acaba de describirse, únicamente a modo de ejemplos no limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de pipeteado (100) que comprende una pipeta de toma de muestras (1) de desplazamiento positivo así como un conjunto capilar-émbolo (84) cuyo capilar (80) está destinado a encajarse sobre una boquilla (6) de la pipeta, y cuyo émbolo (82) presenta un extremo superior destinado, durante las operaciones de pipeteado, a mantenerse por un dispositivo de agarre (20) que equipa la pipeta, comprendiendo dicho dispositivo de agarre una pluralidad de pinzas de agarre (26),
- 5 **caracterizado por que** está diseñado de manera que, cuando el capilar (80) del conjunto capilar-émbolo está encajado sobre la boquilla (6) de pipeta y dicho dispositivo de agarre (20) se encuentra a una distancia del émbolo (82) hacia arriba, el dispositivo de agarre pueda desplazarse hacia abajo con sus pinzas (26) a una configuración abierta, hasta una posición determinada en la que las pinzas, dispuestas alrededor del extremo superior del émbolo (82), basculan automáticamente a una configuración cerrada en la que garantizan un mantenimiento del extremo superior del émbolo (82), obteniéndose el basculamiento de la configuración abierta a la configuración cerrada por retracción radial de las pinzas (26).
- 10
2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho dispositivo de agarre (20) comprende medios de bloqueo de las pinzas en configuración abierta, comprendiendo dichos medios de bloqueo un elemento de mando de desbloqueo (54) montado de manera deslizante en relación con las pinzas (26), y **por que** la pipeta está diseñada de tal manera que el paso automático de la configuración abierta a la configuración cerrada se dispare por el desplazamiento del elemento de mando de desbloqueo (54), provocado por el apoyo del extremo superior del émbolo (82) sobre este elemento (54), durante dicho desplazamiento hacia abajo del dispositivo de agarre (20).
- 15
3. Sistema según la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicho dispositivo de agarre (20) comprende:
- 20
- una cabeza (21) solidaria con las pinzas (26);
 - un cuerpo exterior (24) dispuesto alrededor de la cabeza y de las pinzas, y que comprende un extremo inferior (25) en forma de vaina, que permite la apertura / el cierre de las pinzas (26) en función de su posición relativa con respecto a estas pinzas a las cuales rodea; y
 - dichos medios de bloqueo de las pinzas en configuración abierta.
- 25
4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado por que** dichos medios de bloqueo de las pinzas forman un sistema de bloqueo de bolas.
- 30
5. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado por que** dichos medios de bloqueo de las pinzas comprenden:
- 35
- bolas de bloqueo (27) alojadas en orificios (29) de dicha cabeza (21) del dispositivo de agarre, desembocando dichos orificios radialmente hacia el exterior;
 - una acanaladura (31) practicada sobre una superficie interior de dicho cuerpo exterior (24);
 - primeros medios elásticos de recuperación (64) que fuerzan las pinzas (26) y la cabeza (21) hacia arriba en relación con dicho cuerpo exterior (24); y
 - un sistema de eje (33) que comprende al menos una primera parte (33a) y una segunda parte (33b) más baja que la primera parte, presentando estas partes primera y segunda, respectivamente, un primer diámetro así como un segundo diámetro menor que el primero, y estando formado un extremo inferior de este sistema de eje (33) por dicho elemento de mando de desbloqueo (54),
- 40
- 45 **y por que** dichos medios de bloqueo de las pinzas están diseñados de manera que:
- en la configuración abierta de las pinzas, las bolas de bloqueo (27) sobresalen radialmente hacia el exterior de dichos orificios (29) de la cabeza, estando parcialmente alojadas en dicha acanaladura (31) en la que se mantienen por contacto con dicha primera parte (33a) del sistema de eje (33), haciendo dichos primeros medios elásticos de recuperación (64) que dichas bolas de bloqueo (27) hagan tope contra un extremo axial superior (31a) de dicha acanaladura; y
 - cuando la segunda parte (33b) del sistema de eje (33) se encuentra frente a las bolas de bloqueo (27), las acciones combinadas de los primeros medios elásticos de recuperación (64) y del extremo axial superior (31a) de la acanaladura empujan las bolas de bloqueo (27) a retraerse radialmente hacia el interior dentro de los orificios (29) de la cabeza (21), hasta salir de la acanaladura (31) y permitir que dichos primeros medios elásticos de recuperación (64) provoquen un desplazamiento hacia arriba de las pinzas (26) y de la cabeza (21) en relación con dicho cuerpo exterior (24), hasta llegar a una posición relativa que lleva las pinzas (26) a la configuración cerrada, rodeadas por el extremo inferior del cuerpo exterior que forma la vaina (25).
- 50
- 55
6. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende segundos medios elásticos de recuperación (42) dispuestos entre el cuerpo exterior (24) del dispositivo de agarre (20) y un elemento fijo (4) de la pipeta.
- 60
- 65 7. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está diseñado de modo que, en el transcurso de una operación de expulsión del conjunto capilar-émbolo (84), obtenida por

pulsación de un botón de expulsión (48, 8) y, después, liberación de dicho botón de expulsión, las pinzas (26) de dicho dispositivo de agarre (20) pasan automáticamente de la configuración cerrada a la configuración abierta, conservándose esta al final de dicha operación de expulsión.

5 8. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicha pipeta (1) comprende una varilla de mando (8, 46) de desplazamiento de las pinzas (26).

9. Sistema según la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicha varilla de mando (8) está diseñada para cumplir la función de varilla de mando de pipeteado y la función de varilla de expulsión del conjunto capilar-émbolo.

10 10. Sistema según la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicha varilla de mando (46) está diseñada para cumplir la función de varilla de expulsión del conjunto capilar-émbolo (84), y **por que** la pipeta (1) comprende, además, una varilla de mando de pipeteado (8) capaz de poner en traslación dicho dispositivo de agarre (20).

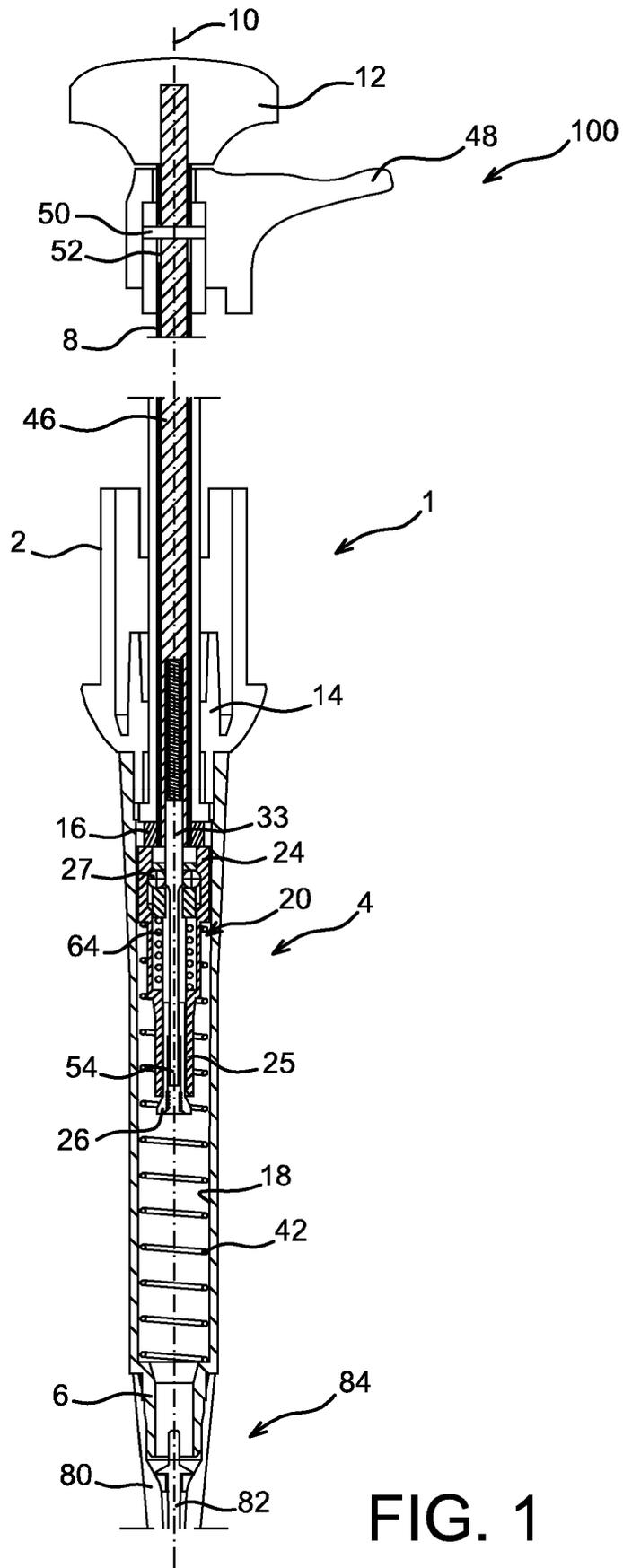


FIG. 1

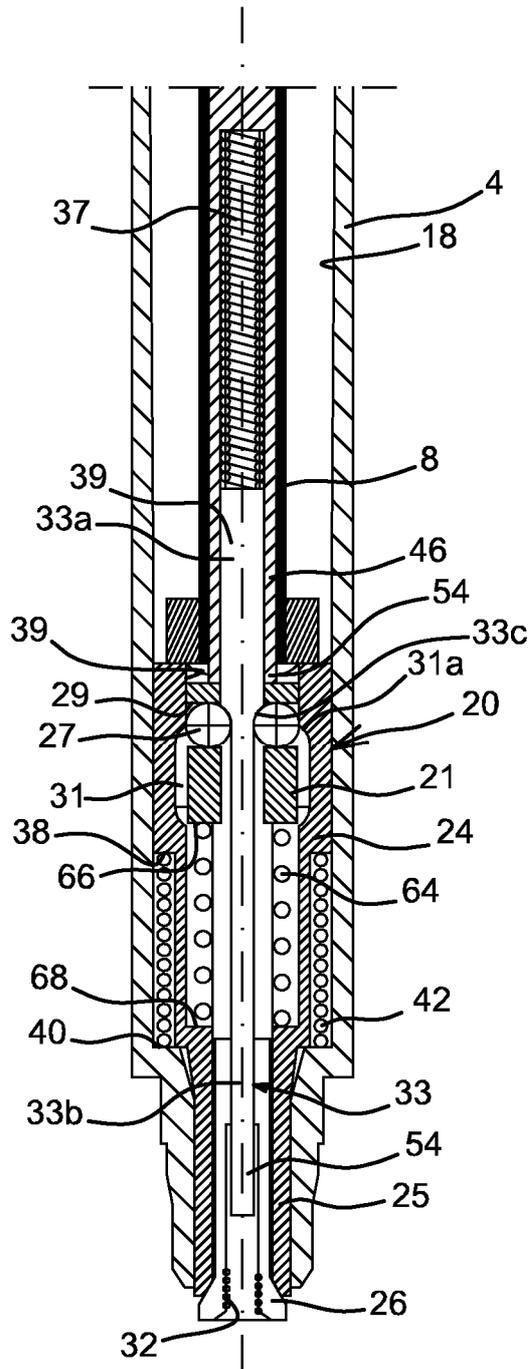


FIG. 2b

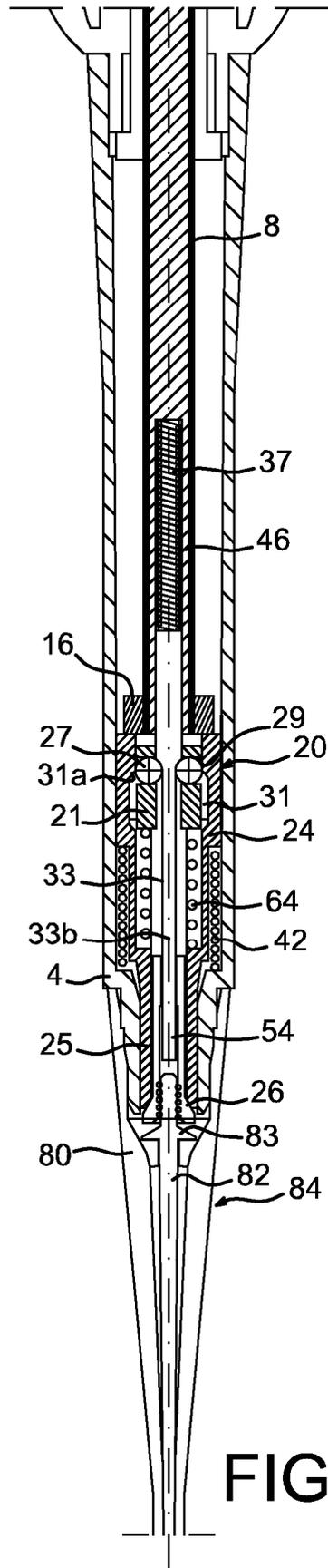
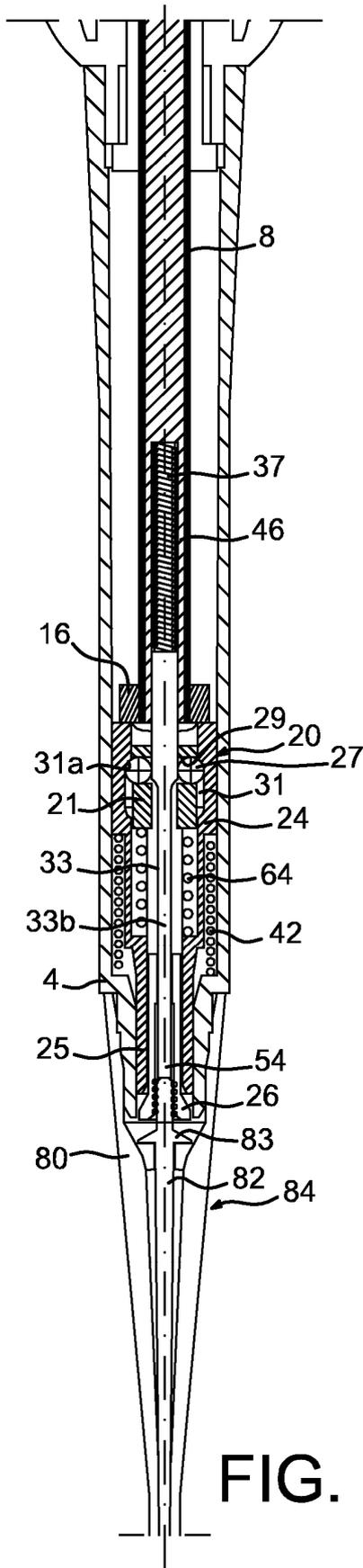


FIG. 3

FIG. 4

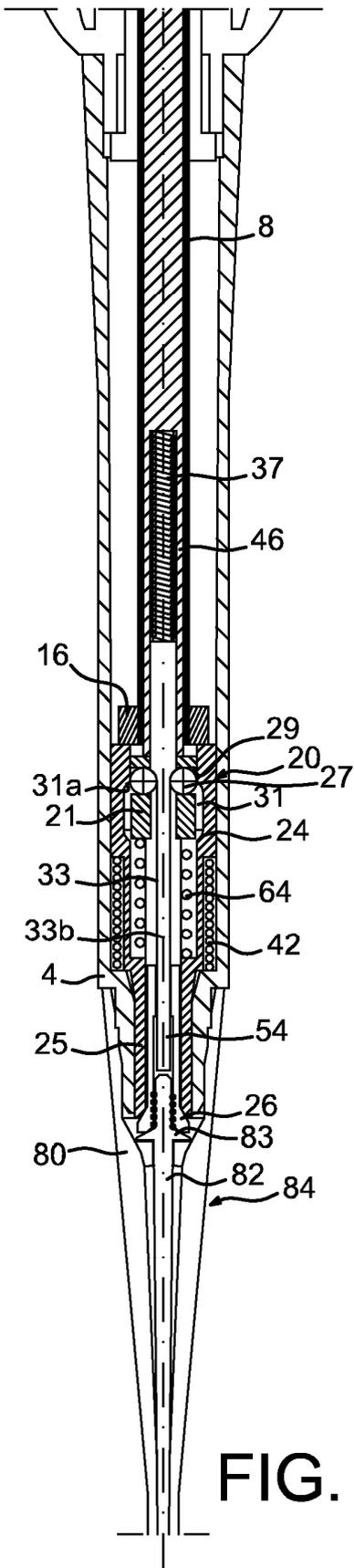


FIG. 5

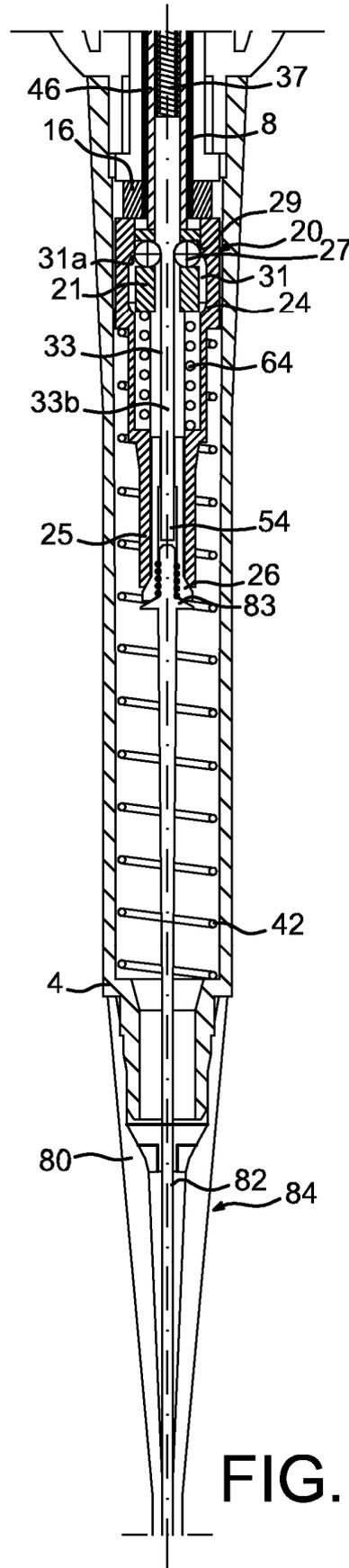


FIG. 6

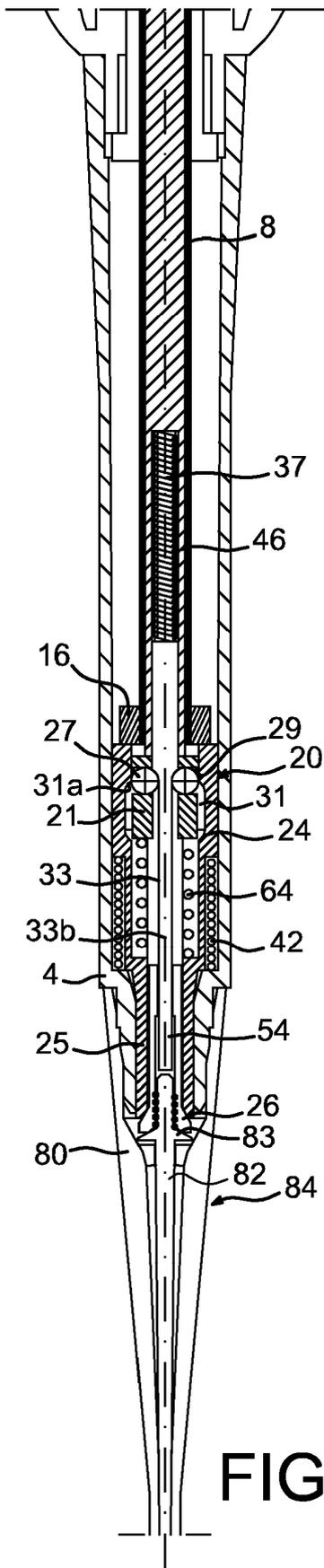


FIG. 7

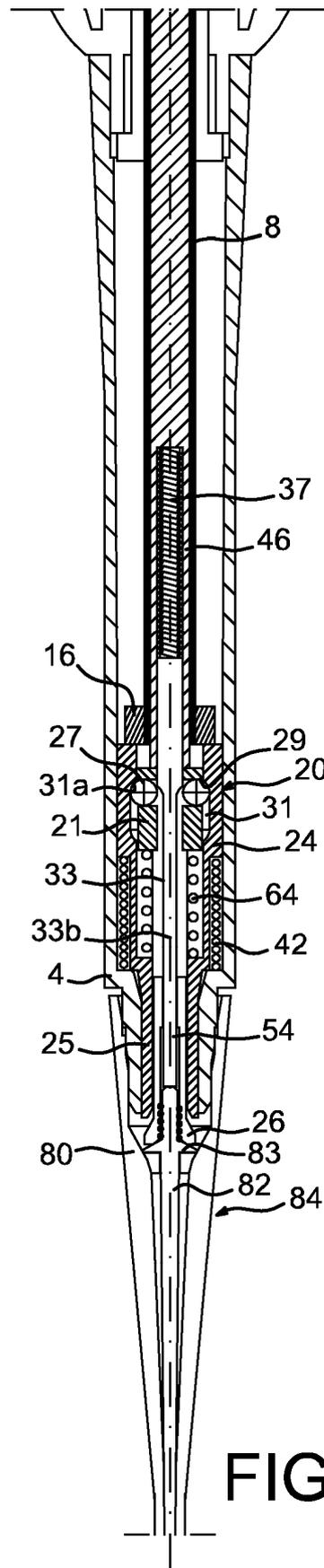


FIG. 8

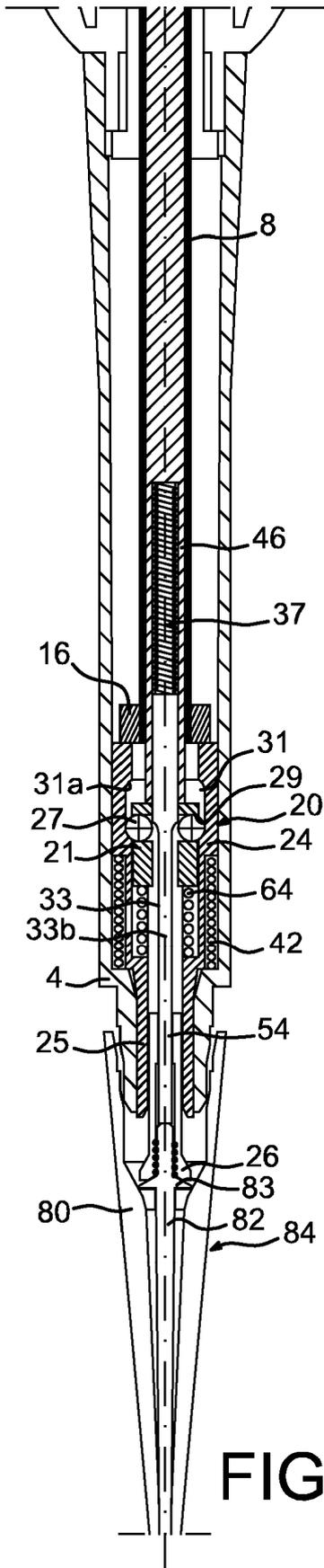


FIG. 9

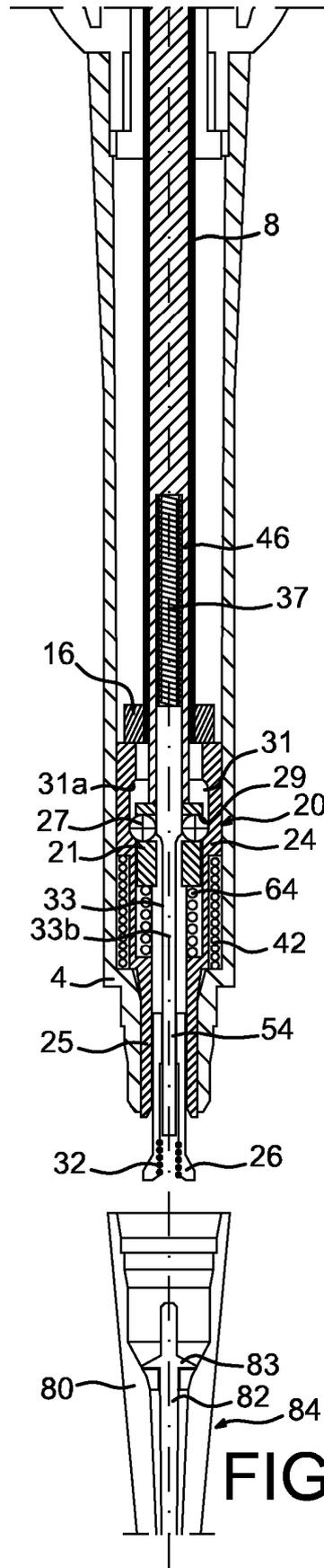


FIG. 10

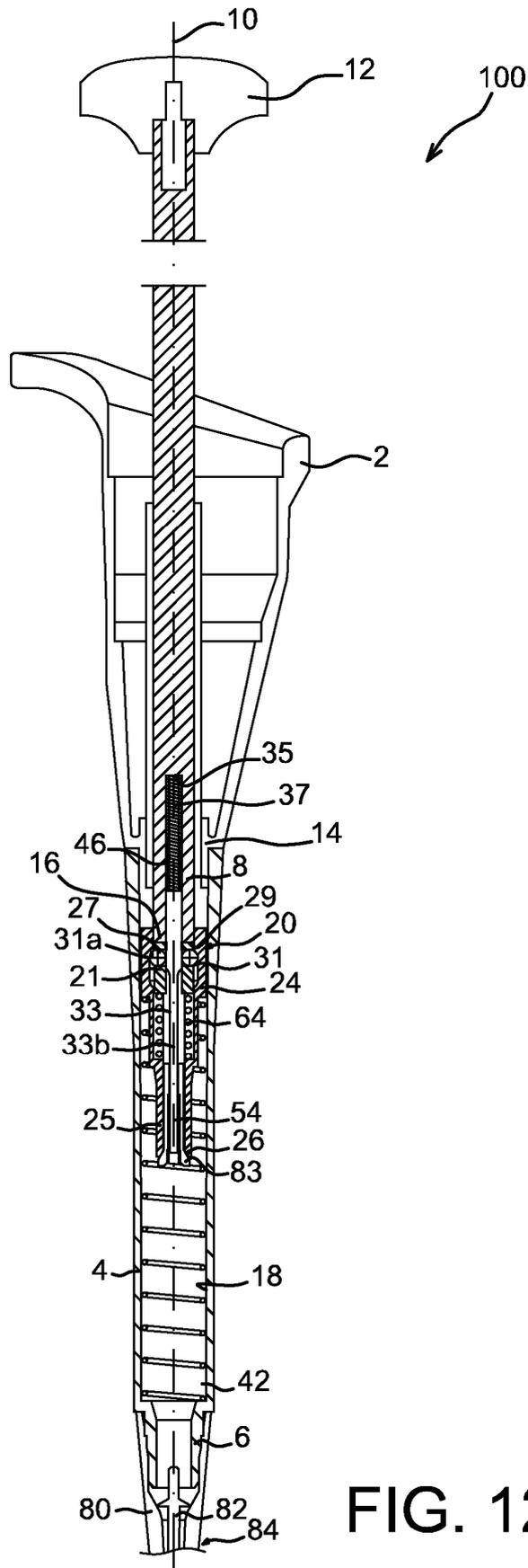


FIG. 12

