

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 995**

51 Int. Cl.:

B01L 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2014 PCT/EP2014/055769**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14154594**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2014 E 14711539 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2978533**

54 Título: **Función de eyección para un sistema de pipeteo con desplazamiento positivo**

30 Prioridad:

25.03.2013 FR 1352660

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

26.09.2017

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 2 633 995 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

Función de eyección para un sistema de pipeteo con desplazamiento positivo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo del pipeteo con desplazamiento positivo.

10 Sistemas de este tipo están destinados a cooperar con fungibles del tipo capilar-pistón, cuyo pistón está previsto para estar directamente en contacto con la muestra que se va a tomar, antes de eyectarse o volver a usarse. Los sistemas con desplazamiento positivo presentan por tanto una concepción diferente de la de los sistemas más clásicos con desplazamiento de aire, en los que el pistón forma parte integrante del sistema.

15 La invención se refiere más específicamente a la función de eyección del conjunto capilar-pistón. Se aplica a todos los diferentes tipos de sistemas de toma, es decir en particular las pipetas, manuales o motorizadas, así como los autómatas.

Estado de la técnica anterior

20 Las pipetas con desplazamiento positivo se emplean habitualmente para la toma de líquidos viscosos, volátiles y/o contaminantes. Su asociación con fungibles del tipo "capilar-pistón" permite evitar la contaminación de la pipeta. Lo mismo se aplica para los autómatas que funcionan según el mismo principio.

25 Una pipeta con desplazamiento positivo de este tipo se conoce por la solicitud de patente francesa FR 2446672.

En las pipetas con desplazamiento positiva conocidas por la técnica anterior, se prevé un vástago de control cuyo extremo bajo controla el desplazamiento de un dispositivo de agarre del extremo alto de un pistón, que pertenece a un conjunto capilar-pistón destinado a cooperar con la pipeta. Este dispositivo de agarre se llama igualmente "pinza".

30 La pipeta está concebida para poder ejercer dos recorridos sucesivos hacia abajo con el vástago de control, a través de un botón de control habilitado en su extremo alto. El primer recorrido del vástago de control corresponde al recorrido de dispensa de la muestra tomada. Se efectúa oponiéndose a la fuerza de retorno de un primer muelle, preferentemente de compresión. El segundo recorrido del vástago de control corresponde a la presentación y a la apertura de la pinza de agarre del pistón. Se efectúa oponiéndose a la fuerza de retorno de un segundo muelle, preferentemente de compresión, habilitado según la misma dirección que el primer muelle y que presenta una rigidez claramente más elevada.

40 Más precisamente, este segundo recorrido tiene como consecuencia extraer las mordazas/mandíbulas de la pinza de una funda que las aprisiona. Una vez liberadas las mandíbulas de su funda, pueden dejar penetrar fácilmente el extremo alto del pistón durante la instalación del fungible en la pipeta, que ve por otra parte simultáneamente el acoplamiento del capilar con la boquilla de la pipeta.

45 La primera fase de subida del vástago de control, bajo el efecto de la fuerza de retorno del segundo muelle, tiene como consecuencia retraer las mandíbulas en la funda de la pinza, con el extremo alto del pistón mantenido por las mandíbulas en posición apretada. La segunda fase de subida del vástago de control, bajo el efecto de la fuerza de retorno del primer muelle de menor rigidez, conduce al desplazamiento de este vástago así como de la pinza que aprisiona el pistón hasta en una posición alta, con respecto al cuerpo de pipeta.

50 Para efectuar una toma de muestra, el operario debe efectuar de nuevo el primer recorrido del vástago de control con el pistón embarcado, hasta la compresión total del primer muelle que lleva el pistón a su punto bajo de toma. Una prosecución del recorrido en esta fase, es decir un inicio accidental del segundo recorrido contra el segundo muelle, tendría como consecuencia un desplazamiento excesivo del pistón hacia abajo, y conduciría a un error en la cantidad de muestra tomada. Un sobrerrecorrido excesivo del pistón podría conducir incluso a la eyección accidental del pistón y del capilar, debido a la liberación de las mandíbulas de la pinza por la funda que las rodea, y al apoyo de estas mandíbulas sobre el capilar. Una eyección de este tipo no solo es problemática en términos de productividad, sino que genera por otra parte riesgos significativos de proyección de líquido cuando el conjunto capilar-pistón cae en un recipiente de líquido.

60 Cuando el pistón ha alcanzado su punto bajo al final del primer recorrido, el fungible se sumerge en el líquido que se va a tomar. Para asegurar la toma, el operario suelta entonces progresivamente la presión ejercitada por su pulgar sobre el botón de control, lo que permite que el vástago de control y el pistón suban bajo el efecto de la fuerza de retorno del primer muelle. Durante esta subida, el líquido en contacto con el extremo bajo del pistón se introduce en el capilar.

65 Para la dispensa, el operario efectúa de nuevo el primer recorrido del vástago de control por presión de su pulgar sobre el botón de control, colocando el capilar en el recipiente destinado a recibir el líquido. Aquí también, en caso

de sobrerrecorrido del pistón, el mismo corre el riesgo de eyectarse accidentalmente con el capilar, generando de nuevo, de este modo, un riesgo de proyección accidental de líquido.

5 Para terminar, una vez terminada la operación de dispensa del líquido, el operario puede efectuar el segundo recorrido del vástago de control con el fin de provocar la eyección deseada del fungible capilar-pistón. Sin embargo, esta operación de eyección se efectúa con la ayuda del solo pulgar del operario contrarrestando la fuerza de retorno del segundo muelle, que es necesariamente sustancial con el fin de contrastar con la fuerza de retorno del primer muelle, y poder asegurar de este modo su función de suministro de una señal sensitiva al operario al final de primer recorrido. La alta rigidez del segundo muelle hace perfectible de este modo la pipeta desde un punto de vista
10 ergonómico, sobre todo cuando este inconveniente se produce igualmente durante la operación descrita anteriormente de apertura de la pinza, antes de la introducción del pistón.

Al menos una parte de los inconvenientes citados anteriormente se encuentran de manera idéntica o análoga en los sistemas de pipeteo actuales del tipo autómatas con desplazamiento positivo.

15 Además, otro inconveniente del sistema de eyección previsto en las pipetas con desplazamiento positivo conocidas hoy en día es que se basa en una concepción muy alejada de la del sistema de eyección para pipetas clásicas con desplazamiento de aire. Al estar los operarios generalmente más acostumbrados a usar pipetas de este tipo con desplazamiento de aire, existe por tanto una necesidad de armonizar la concepción del sistema de eyección de las
20 pipetas con desplazamiento positivo.

Exposición de la invención

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

Para ello, la invención tiene por objeto una parte baja de sistema de pipeteo con desplazamiento positivo, que comprende un cuerpo que aloja de manera deslizante un dispositivo de agarre del extremo alto de un pistón que pertenece a un conjunto capilar-pistón cuyo capilar está destinado a acoplarse con una boquilla del cuerpo. Según la
30 invención, la parte baja incluye igualmente unos medios de eyección del conjunto capilar-pistón habilitados exteriormente con respecto a dicho cuerpo y montados deslizantes relativamente al mismo según un eje longitudinal del sistema de pipeteo, para poder cooperar con dicho capilar para su eyección. Además, la parte baja está concebida de modo que una rotación relativa entre los medios de eyección y el dispositivo de agarre, según el eje longitudinal del sistema de pipeteo, provoque el paso del dispositivo de agarre de una configuración abierta que
35 permite liberar el extremo alto del pistón, a una configuración cerrada que permite retener este extremo, y/o el paso de la configuración cerrada a la configuración abierta.

La invención es destacable por que se basa en una concepción que permite disociar los elementos que aseguran la función de control de la pipeta de los que aseguran la eyección del fungible capilar-pistón. Más precisamente, la
40 invención prevé que la eyección del fungible se efectúe por unos medios de eyección dedicados que rodean el cuerpo de la parte baja, a modo de medios de eyección similares frecuentemente encontrados en las pipetas con desplazamiento de aire. Por consiguiente, a la diferencia de las realizaciones de la técnica anterior en las que los medios de eyección integran el vástago de control, los riesgos de eyección accidental del fungible por este mismo vástago de control se reducen ventajosamente a nada.

45 De este modo, durante la manipulación de la pipeta, el operario puede accionar el vástago de control sin preocuparse por los riesgos de una pérdida de este tipo, lo que permite mejorar de manera global la ergonomía, la reproducibilidad de las tomas, y la productividad. Ello es igualmente el caso cuando la invención se aplica a un autómata para la toma con desplazamiento positivo.

50 Además, la fuerza que hay que suministrar para asegurar la eyección del fungible puede ser mucho menor que la que se ha requerido anteriormente para contrarrestar la fuerza de retorno del muelle de rigidez elevada, ya que ya no es necesario prever un diferencial elevado de rigideces de muelles a los fines de la producción de una señal sensorial para el operario. Además, la poca fuerza de apoyo requerida para desacoplar el capilar de la boquilla de
55 pipeta no tiene ninguna incidencia sobre los riesgos de pérdidas accidentales del fungible capilar-pistón, como se ha explicado anteriormente. Esta fuerza es baja igualmente debido a la posibilidad de llevar el dispositivo de agarre en configuración abierta durante la eyección del conjunto pistón-capilar. De hecho, durante la eyección que se efectúa a modo de una eyección clásica en pipeta con desplazamiento de aire, no existe ninguna necesidad de contrarrestar la fuerza de fricción entre el extremo alto del pistón y la pinza. Resulta de ello una mejor ergonomía para el operario.

60 La rotación relativa entre los medios de eyección y el dispositivo de agarre puede efectuarse de diferentes maneras. Se puede considerar una solución que consiste en hacer girar manualmente los medios de eyección, pero se prefiere una automatización de este movimiento. Esta automatización se opera preferentemente por unos medios mecánicos convertidores de movimiento, como se ilustrará a continuación. Para ello, unas conexiones mecánicas del
65 tipo rampa/pasador se implantan preferentemente en la parte baja del sistema de pipeteo según la invención.

Preferentemente, el dispositivo de agarre incluye una mordaza móvil entre una primera posición que lleva el dispositivo en configuración cerrada y una segunda posición que lleva el dispositivo en configuración abierta, incluyendo la mordaza uno de los dos elementos entre un primer pasador que atraviesa dicho cuerpo y una primera rampa que coopera con el primer pasador, previéndose el otro de los dos elementos en dichos medios de eyección.

5 Además, el paso de la mordaza de la primera posición a la segunda posición, y viceversa, se efectúa por desplazamiento relativo del primer pasador a lo largo de dicha primera rampa.

Preferentemente, dicho dispositivo de agarre está equipado con unos medios elásticos de retorno que vuelven a traer la mordaza móvil a su primera posición o a su segunda posición.

10 Preferentemente, incluyendo el dispositivo de agarre uno de los dos elementos entre un segundo pasador que atraviesa dicho cuerpo y una segunda rampa que coopera con el segundo pasador, previéndose el otro de los dos elementos en dichos medios de eyección. Además, la parte baja del sistema de pipeteo está concebida de modo que durante un desplazamiento hacia abajo del dispositivo de agarre, este último pasa de su configuración abierta a su configuración cerrada por rotación relativa entre los medios de eyección y el dispositivo de agarre provocada por el desplazamiento relativo del segundo pasador a lo largo de dicha segunda rampa. Es preferentemente esta rotación relativa que conduce dicha mordaza a pasar de su primera posición a su segunda posición.

20 Preferentemente, la segunda rampa está concebida de modo que después del paso en configuración cerrada del dispositivo de agarre, esta configuración cerrada se conserva durante una subida del dispositivo de agarre. Entonces, una secuencia de pipeteo puede implementarse a continuación con la ayuda de los medios clásicos de control de la pipeta.

25 Preferentemente, dicho cuerpo incluye uno de los dos elementos entre un tercer pasador y una tercera rampa que coopera con el tercer pasador, previéndose el otro de los dos elementos en dichos medios de eyección. Además, la parte baja del sistema de pipeteo está concebida de modo que durante un desplazamiento hacia abajo de los medios de eyección, dicho dispositivo de agarre se lleva de la configuración cerrada a la configuración abierta por puesta en rotación de los medios de eyección relativamente a dicho cuerpo, provocada por desplazamiento relativo del tercer pasador a lo largo de dicha tercera rampa. Asimismo, ello permite obtener un desplazamiento helicoidal de los medios de eyección aplicándoles un sencillo movimiento de traslación hacia abajo. El empuje del capilar y la liberación del pistón se realizan por tanto simultáneamente, para una ergonomía perfectamente optimizada,

30 Preferentemente, la tercera rampa está concebida de modo que después del paso en configuración abierta del dispositivo de agarre, esta configuración abierta se conserva durante una subida de los medios de eyección. Por consiguiente, el dispositivo de agarre permanece ventajosamente en configuración abierta, listo para cooperar con un nuevo conjunto capilar-pistón.

35 Preferentemente, las primera, segunda y tercera rampas están previstas sobre la superficie interior de los medios de eyección. Alternativamente, podrían colocarse, al menos una de ellas, en el cuerpo y/o el dispositivo de agarre.

40 Preferentemente, dichos medios de eyección comprenden un anillo que rodea el cuerpo y que lleva de manera rotativa una funda de eyección que rodea igualmente el cuerpo. Así pues es esta funda la que está destinada a poder pivotar relativamente al dispositivo de agarre, para llevar este último en configuración abierta o cerrada. A tal efecto, está aconsejado que la rotación relativa mencionada anteriormente se realice preferentemente por rotación de los medios de eyección alrededor del eje longitudinal del sistema de pipeteo, manteniendo, según este mismo eje, el dispositivo de agarre fijo en rotación. Sin embargo, una solución técnica inversa se puede considerar, sin salirse del marco de la invención. También, una solución mixta en la que los medios de eyección y el dispositivo de agarre girarían según sentidos opuestos es igualmente posible.

45 La invención tiene igualmente por objeto un sistema de pipeteo con desplazamiento positivo que comprende una parte baja como se ha descrito anteriormente.

50 Preferentemente, se trata de una pipeta, manual o motorizada, que incluye una parte alta que forma una manilla equipada con un botón de eyección conectado a dichos medios de eyección. En este caso de figura, dicho botón de eyección es preferentemente distinto de un botón de control del desplazamiento del pistón.

Alternativamente, el sistema de pipeteo puede ser un autómata.

55 La invención tiene igualmente por objeto un procedimiento de pipeteo con la ayuda de un sistema de pipeteo con desplazamiento positivo como se ha descrito anteriormente, que comprende las etapas sucesivas siguientes:

60 (a) acoplamiento del capilar del conjunto capilar-pistón con una boquilla del sistema de pipeteo, e introducción del extremo alto del pistón del conjunto en el dispositivo de agarre durante su desplazamiento hasta una posición baja, introducción durante la que se opera una rotación relativa entre dichos medios de eyección y el dispositivo de agarre para llevar este último de la configuración abierta a la configuración cerrada, con el fin de retener el extremo alto del pistón;

(b) toma y dispensa de una muestra por accionamiento de un vástago de control unido al dispositivo de agarre;

5 (c) eyección del conjunto capilar-pistón por desplazamiento hacia abajo de dichos medios de eyección que empujan el capilar, eyección durante la que se opera una rotación relativa entre dichos medios de eyección y el dispositivo de agarre para llevar este último de la configuración cerrada a la configuración abierta liberando el extremo alto del pistón.

10 Preferentemente, para la etapa (a), dicha rotación relativa entre dichos medios de eyección y el dispositivo de agarre se efectúa automáticamente durante la bajada del dispositivo de agarre, y para la etapa (c), dicha rotación relativa entre dichos medios de eyección y el dispositivo de agarre se efectúa automáticamente durante la bajada de los medios de eyección. Como se ha mencionado anteriormente, si la automatización deseada puede coger cualquier forma considerada apropiada por el experto en la materia, se implementa preferentemente por unos medios mecánicos convertidores de movimiento como unas conexiones mecánicas del tipo rampa/pasador o similares.

15 Otras ventajas y características de la invención aparecerán en la descripción detallada no limitativa a continuación.

Breve descripción de los dibujos

20 Esta descripción se hará con relación a los dibujos adjuntos entre los cuales:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva de una pipeta de toma con desplazamiento positivo, según un modo de realización preferido de la presente invención;

25 - la figura 2 representa una vista en sección de la parte baja de la pipeta mostrada en la figura anterior, con la pipeta que se encuentra en configuración desprovista de conjunto capilar-pistón, y con el botón de control en posición alta;

30 - la figura 3 representa una vista seccionada transversalmente que muestra unas conexiones rampa/pasador propias de la presente invención;

- la figura 4 es una vista esquemática lateral de los medios de eyección, que muestra unas conexiones rampa/pasador propias de la presente invención; y

35 - las figuras 5a a 8d, procedentes de las figuras 2 a 4, muestran la pipeta en diferentes configuraciones durante un ciclo de pipeteo.

Exposición detallada de modos de realización particulares

40 Con referencia en primer lugar a la figura 1, se representa una pipeta de toma 1 con desplazamiento positivo, según un modo de realización preferido de la presente invención.

En toda la descripción a continuación, los términos "alto" y "bajo" tienen que considerarse con la pipeta mantenida en la vertical, en posición de pipeteo o cerca de esta misma posición.

45 La pipeta 1 presenta un cuerpo exterior cuya parte alta forma una manilla 2 para el operario, y cuya parte baja 4 es más cónica, que se termina hacia abajo por una boquilla 6 en la que un capilar está destinado a acoplarse. La parte baja 4 está montada preferentemente atornillada en el cuerpo que forma una manilla 2, por un anillo roscado 5, para facilitar el montaje/desmontaje.

50 La pipeta integra un vástago de control 8, alojado con deslizamiento en el interior del cuerpo exterior de pipeta. El vástago 8 está habilitado según el eje longitudinal 10 de la pipeta. Su extremo alto sobresale hacia arriba a partir del cuerpo que forma una manilla 2, y lleva un botón de control 12 destinado a accionarse por el pulgar de un operario que sujeta el cuerpo 2 con una de sus manos. El vástago 8 está alojado deslizante a través de un tornillo de ajuste de volumen que se va a tomar (no representado). Como se ha mostrado en parte en la figura 2, el vástago 8 puede
55 incluir una carcasa 11 de desmultiplicación de recorrido, para facilitar las operaciones de desplazamiento del vástago al operario.

60 De manera conocida, la rotación del vástago de control 8 por su botón 12 permite desplazar el tornillo de ajuste relativamente al cuerpo exterior de pipeta según el eje 10, y arrastra por tanto una modificación del volumen de la muestra destinada a tomarse.

El extremo bajo del vástago de control 8 se apoya axialmente contra un dispositivo de agarre en forma

65 de pinza 20, montada deslizante en un agujero 18 del cuerpo hueco 19 de la parte baja que integra la boquilla 6 en su extremo bajo.

Como se puede ver en la figura 2, la pinza 20 incluye un cuerpo 24 de contacto con el extremo bajo 16 del vástago de control, prolongado hacia abajo por una o varias mordazas fijas, igualmente llamadas mandíbulas. A título de ejemplo indicativo, se prevé una mordaza fija 25 realizada de una sola pieza con el cuerpo de pinza 24, extendiéndose esta mordaza fija por ejemplo en un sector angular del orden de 270° o más. Además, la pinza 20

5 incluye una mordaza móvil 26 montada pivotante en el cuerpo 24, según un eje 27 ortogonal al eje 10. Como se detallará a continuación, pivotando según este eje 27, la mordaza móvil 26 puede adoptar una primera posición que lleva la pinza en configuración cerrada, así como una segunda posición mostrada en la figura 2 que lleva la pinza en configuración abierta.

10 Unos medios elásticos de retorno 32 permiten volver a traer la mordaza móvil 26 a su primera posición que asegura un apriete de la pinza 20. Para ello, los medios elásticos de retorno solicitan las mordazas/mandíbulas 25, 26 radialmente hacia el interior, preferentemente rodeando estas mismas mandíbulas. Puede ser entonces un muelle 32 de forma global anular, cuyo diámetro puede aumentarse cuando se somete a una tensión radialmente hacia el exterior. En el ejemplo mostrado en la figura 2, el muelle 32 coge la forma de un muelle de espirales que aprisionan la superficie exterior de las mordazas 25, 26.

Además, cada mordaza 25, 26 presenta un extremo achaflanado para facilitar la inserción del pistón, como se pondrá de manifiesto a continuación.

20 Además, el cuerpo de pinza 24 presenta un primer refuerzo 38 orientado hacia abajo, en frente y a distancia de un refuerzo 40 practicado en la parte baja 4, en la proximidad de la boquilla 6. Un muelle de retorno 42 está alojado apoyado entre estos refuerzos 38, 40, con el fin de constituir un muelle de retorno en posición alta de esta pinza 20 y del vástago de control situado apoyado, en su prolongamiento. La fuerza de retorno desarrollada por este muelle de compresión 42 conduce efectivamente el vástago de control 8 a adoptar su posición alta con respecto al cuerpo exterior, estando un tope alto convencional (no representado) previsto a tal efecto en este mismo cuerpo exterior.

25 La pinza 20 incluye un segundo refuerzo 44, igualmente orientado hacia abajo en frente y a distancia del refuerzo 40. El segundo refuerzo 44 se sitúa más hacia abajo y radialmente hacia el interior con respecto al primer refuerzo 38. De este modo está rodeado por el muelle 42. Como se describirá a continuación, está previsto para constituir un tope bajo para la pinza 20 y el vástago de control 8 apoyado sobre esta misma pinza. En la posición alta mostrada en la figura 2, la pinza 20 se sitúa fuera de la boquilla 6, a distancia de la misma, hacia arriba.

30 Una de las particularidades de la presente invención recae en la presencia de unos medios de inyección 46 de un conjunto capilar-pistón, montados exteriormente alrededor del cuerpo hueco 19, y deslizantes relativamente a este último según la dirección del eje 10.

35 Estos medios 46 incluyen un anillo intermedio 47 que rodea el cuerpo hueco 19 de la parte baja, llevando este anillo de manera rotativa, hacia abajo, una funda de eyección 49 que rodea igualmente este cuerpo 19. La funda presenta un extremo bajo 51 habilitado en la proximidad de la boquilla 6 y destinada a apoyarse sobre el capilar acoplado con el fin de proceder a su eyección.

40 El anillo intermedio 47 se lleva por un brazo superior 52, que se extiende hacia arriba atravesando eventualmente un orificio 54 de la manilla 2, hasta un extremo alto fijado a un botón de eyección 48. Este botón 48 está habilitado en parte alto de la pipeta, en la proximidad del botón principal de control 12, pero distinto de este último. Está destinado igualmente a accionarse simplemente por el pulgar de un operario que sujeta el cuerpo 2 con una de sus manos.

45 Con referencia conjuntamente a las figuras 2 y 4, se muestran diferentes elementos propios de la presente invención. Primero, la mordaza móvil 26 se extiende hacia arriba presentando un primer pasador 54 orientado radialmente hacia el exterior y que atraviesa una ranura 56 practicada en el cuerpo hueco 19. El pasador 54 se apoya sobre una primera rampa 58 prevista sobre la superficie interior de la funda 49. La rampa 58 es una rampa circunferencial, cuya superficie de recepción del pasador 54 presenta, con referencia al eje 10, una separación radial evolutiva. En efecto, como se puede ver mejor en la figura 3, la rampa 58 presenta en particular una zona 58a próxima al eje 10, una zona 58b alejada de este mismo eje, y una zona 58c de transición entre las zonas 58a, 58b. Estas zonas 58a, 58c, 58b se suceden según la dirección circunferencial.

50 Cuando el pasador 54 se encuentra en la segunda posición mostrada en las figuras 2 y 3, contacta la zona próxima 58a de la rampa 58, lo que conduce el extremo bajo de la mordaza 26 a situarse lo más lejos de la mordaza fija 25, y por tanto a colocar la pinza en configuración abierta en la que el pistón de un conjunto capilar-pistón puede penetrar fácilmente. La adopción de esta segunda posición de la mordaza móvil 26 está tolerada por la deformación del muelle 32 que aprisiona las mandíbulas.

55 La conexión mecánica formada por el pasador 54 y la rampa 58 es tal que cuando el pasador se desplaza relativamente a la rampa en dirección de zona alejada 58b, ello desencadena un pivotamiento de la mordaza móvil 26 según el eje 27, bajo la acción de la fuerza de retorno del muelle 32. La mordaza móvil 26 se desplaza de este modo de su segunda posición a su primera posición por desplazamiento relativo del pasador 54 a lo largo de la rampa 58, y viceversa. En la primera posición que se describirá a continuación, las mordazas próximas 25, 26

colocan la pinza 20 en configuración cerrada que asegura el mantenimiento por fricción del pistón en la pinza.

Además, se prevé otra conexión mecánica que comprende un segundo pasador 60 que sobresale radialmente hacia el exterior a partir del cuerpo de pinza 24, y que atraviesa una ranura 64 practicada en el cuerpo hueco 19. Una segunda rampa 62 está asociada al pasador 60. El pasador 60 se apoya sobre esta segunda rampa 62 prevista igualmente sobre la superficie interior de la funda 49.

La rampa 62 presenta una forma compleja que va a detallarse con referencia a la figura 4. Primero, presenta una forma general en U, con un primer costado 62a orientado paralelamente al eje 10, y practicado en el espesor del cuerpo hueco 19. En parte baja, el primer costado 62a continua con una zona de accionamiento 62b, que está a la vez inclinada axial y circunferencialmente. Se trata de una zona asimilable a una porción de rampa helicoidal. Eventualmente, en salida de esta zona de accionamiento 62b, la rampa 62 comprende una zona de retención 62c que se extiende axialmente hacia abajo, y que presenta una anchura correspondiente sustancialmente a la del pasador 60. A continuación, se prevé el segundo costado axial 62d, paralelo al primero.

Cuando el botón de control se encuentra en posición alta, al igual que la pinza 20 en configuración abierta como se muestra en las figuras 2 a 4, el pasador 60 se apoya sobre una parte alta del primer costado 62a.

Por otra parte, se prevé otra conexión mecánica que comprende un tercer pasador 68 que sobresale radialmente hacia el exterior a partir del cuerpo hueco 19. Una tercera rampa 70 está asociada con el pasador 68. El pasador 68 se apoya sobre esta tercera rampa 70 igualmente prevista sobre la superficie interior de la funda 49.

La rampa 70 presenta una forma compleja que va a detallarse con referencia a la figura 4. Primero, presenta una forma general en U, con un primer costado 70a orientado paralelamente al eje 10, y practicado en el espesor del cuerpo hueco 19. En parte baja, el primer costado 70a está conectado a un fondo 70b orientado transversalmente en un plano ortogonal al eje 10. Opuesto al primer costado 70a, se encuentra un segundo costado que presenta una parte baja de accionamiento 70c, que está a la vez inclinada axial y circunferencialmente. Su inclinación circunferencial se realiza en un sentido opuesto al de la inclinación de la zona de accionamiento 62b de la segunda rampa. Se trata también en este caso de una zona asimilable a una porción de rampa helicoidal. El segundo costado se extiende a continuación con una zona muerta 70d simétrica de la zona de accionamiento 70c, relativamente a un plano transversal de pipeta. La zona muerta permite facilitar la inserción del pasador 68 durante el ensamblado de la pipeta.

Con referencia ahora a las figuras 5a a 8d, se va a describir el funcionamiento de la pipeta 1.

En primer lugar con referencia a las figuras 5a a 5d, el operario que agarra la pipeta por la manilla 2 inserta la boquilla 6 en un capilar 80 de un conjunto capilar-pistón fungible 84, habilitado preferentemente en una carcasa, llamada igualmente "rack". Al ejercer una presión vertical hacia abajo sobre la pipeta, obtiene el acoplamiento del capilar 80 con la boquilla 6, de igual modo que el acoplamiento de un capilar o de un cono convencional con la boquilla de una pipeta clásica con desplazamiento de aire.

A continuación, el operario presiona el botón de control 12 con el fin de llevar el vástago de control 8 y la pinza 20 hacia la posición baja. Este desplazamiento tiene como consecuencia un movimiento del segundo pasador 60 a lo largo del primer costado 62a de la segunda rampa 62, hasta abajo de este primer costado. Durante esta primera fase de bajada de la pinza, la posición angular de la funda 49 con respecto al cuerpo 19 y a la pinza 20 permanece conservada. La mordaza móvil 26 no se somete por tanto a ningún desplazamiento según su eje de pivotamiento 27, conservándose su segunda posición por el apoyo del pasador 54 sobre la zona próxima 58a de la primera rampa 58. La posición relativa del tercer pasador 68 sobre la rampa 70 permanece inalterada, es decir que el pasador 68 se encuentra apoyado contra el fondo 70b y el primer costado 70a. Durante esta primera fase de bajada de la pinza permitida por la compresión del muelle 42, el extremo alto 86 del pistón 82 ha empezado su introducción entre las mordazas separadas 25, 26.

Cuando el desplazamiento del vástago 8 y de la pinza 20 continua hacia abajo, siempre contra el muelle 42, el segundo pasador 60 viene a apoyarse sobre la zona de accionamiento 62b de la segunda rampa 62, como se muestra en las figuras 6a a 6d. El apoyo provocado por el desplazamiento relativo del pasador 60 a lo largo de la zona de rampa 62b empuja la funda 49 a girar según la dirección de la flecha 77 de la figura 6b. Asimismo, durante esta segunda fase de bajada de la pinza 20 durante la que se efectúa el final de la introducción del extremo alto 86 del pistón 82 en la pinza 20, se crea también automáticamente una rotación de la funda 49 según el eje 10, que tiene como consecuencia llevar la pinza en configuración cerrada. Efectivamente, durante esta rotación de la funda 49, la pinza 20 permanece fija según el eje 10 pero el pasador 54 se desplaza a lo largo de la rampa 58 para acceder a la zona alejada 58b, pivotando al mismo tiempo según su eje 27 bajo el efecto del muelle 32. También durante esta rotación automática de la funda que permanece fija axialmente, el tercer pasador 68 se desplaza a lo largo del fondo 70b de la rampa, hasta llegar en contacto con la parte inferior de la zona de accionamiento 70c.

En posición de final de recorrido mostrada en las figuras 6a a 6d, la pinza cerrada 20 que agarra el pistón 82 hace tope bajo sobre el cuerpo inferior 19, por contacto entre los refuerzos 44, 40.

Al final de esta etapa, el pistón se sitúa en posición baja de tope en el capilar. De este modo, para simplificar el proceso de toma, el vástago de control 8 se mantiene preferentemente en posición baja hasta la toma de la muestra, durante la que el vástago de control sube con el pistón para crear la aspiración del líquido.

5 Durante esta subida del pistón y de la pinza esquematizada en las figuras 7a a 7d, la configuración cerrada de esta pinza 20 se conserva por supuesto con el fin de mantener el pistón por fricción. Durante la subida, el segundo pasador 60 se desplaza a lo largo del segundo costado 62d de la rampa 62, mientras que la posición relativa del tercer pasador 68 y de la tercera la rampa 70 permanece inalterada. No se produce por consiguiente ningún movimiento de rotación relativo entre la funda 49 y la pinza 20 o el cuerpo 19.

10 Se efectúa a continuación la dispensa del líquido tomado, por desplazamiento del vástago de control a través de su botón 12, de manera idéntica a la que se realiza para el agarre del pistón, pero con la mordaza móvil 26 mantenida en su primera posición de apriete del pistón. En efecto, el recorrido es el mismo, llevando el vástago de control 8 en posición baja hasta el contacto entre los refuerzos 44, 40.

15 Para terminar, se procede a la eyección del conjunto fungible 84, con la ayuda de los medios de eyección 46 accionados por el botón de eyección 48. Esta etapa de eyección se esquematiza en las figuras 8a a 8d.

20 El apoyo axial en el botón de eyección 48 conduce el anillo 47 y la funda 49 que hay que deslizar hacia abajo, según el eje 10. Pero durante esta bajada de los medios de eyección, el apoyo provocado por el desplazamiento relativo del pasador 68 a lo largo de la zona de accionamiento 70c de la tercera rampa 70 empuja la funda 49 a girar según la dirección de la flecha 79 de la figura 8b, es decir en un sentido opuesto al que se observa en la figura 6b durante la colocación del conjunto capilar-pistón en la pipeta. Asimismo, durante esta fase de bajada de los medios de eyección, se crea automáticamente una rotación de la funda 49 según el eje 10, que tiene como consecuencia llevar la pinza en configuración abierta. Efectivamente, durante esta rotación de la funda 49 que se somete de hecho a un movimiento helicoidal según el eje 10, la pinza 20 y el cuerpo 19 permanecen fijos en rotación según el eje 10 pero el pasador 54 se desplaza a lo largo de la rampa 58 para acceder a la zona próxima 58a de la primera rampa, pivotando al mismo tiempo según su eje 27 contrarrestando el esfuerzo de retorno del muelle 32. También durante este movimiento hacia abajo de la funda 49 que se apoya con su extremo bajo 51 sobre el capilar 80 para su eyección, el segundo pasador 60 se desplaza circunferencialmente para alcanzar de nuevo el primer costado 62a, a la altura de una parte alta del mismo.

25 30 En otros términos, durante el movimiento helicoidal de la funda 49, se crea simultáneamente un empuje del capilar a través del extremo bajo 51 de la funda, y una apertura de la pinza 20 que libera el extremo alto 86 del pistón 82. El conjunto 84 puede eyectarse de este modo fácilmente, de una manera astuta propia de la presente invención.

35 Para terminar, se aconseja que durante la subida de los medios de eyección, la configuración abierta de la pinza 20 se conserve por supuesto con el fin de mantener la pipeta lista para un uso futuro. Durante esta subida, el tercer pasador 68 se desplaza a lo largo del primer costado 70a que ya ha contactado en final de operación de eyección, debido a la escasa anchura entre el extremo alto de la zona de accionamiento 70c y el primer costado 70a. Una vez que los medios de eyección han vuelto en posición alta, el pasador 68 se encuentra de nuevo a la altura de la unión entre el costado 70a y el fondo 70b. Por otra parte, durante la subida de los medios de eyección 46, la posición relativa del segundo pasador 60 y de la segunda rampa 62 permanece inalterada. No se produce por consiguiente ningún movimiento de rotación relativo entre la funda 49 y la pinza 20 o el cuerpo 19.

40 45 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. Parte baja (4) de sistema de pipeteo (1) con desplazamiento positivo, que comprende un cuerpo (19) que aloja de manera deslizante un dispositivo (20) de agarre del extremo alto (86) de un pistón (82) que pertenece a un conjunto capilar-pistón (84) cuyo capilar está destinado a acoplarse con una boquilla (6) del cuerpo; caracterizada porque incluye igualmente unos medios (46) de eyección del conjunto capilar-pistón habilitados exteriormente con respecto a dicho cuerpo (19) y montados deslizantes relativamente al mismo según un eje longitudinal (10) del sistema de pipeteo, para poder cooperar con dicho capilar para su eyección, y porque la parte baja está concebida igualmente de modo que una rotación relativa entre los medios de eyección (46) y el dispositivo de agarre (20), según el eje longitudinal (10) del sistema de pipeteo, provoca el paso del dispositivo de agarre de una configuración abierta, que permite liberar el extremo alto (86) del pistón (82), a una configuración cerrada, que permite retener este extremo, y/o el paso de la configuración cerrada a la configuración abierta.
2. Parte baja de sistema de pipeteo según la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de agarre (20) incluye una mordaza móvil (26) entre una primera posición que lleva el dispositivo (20) en configuración cerrada y una segunda posición que lleva el dispositivo en configuración abierta, incluyendo la mordaza móvil (26) uno de los dos elementos entre un primer pasador (54) que atraviesa dicho cuerpo (19) y una primera rampa (58) que coopera con el primer pasador, previéndose el otro de los dos elementos en dichos medios de eyección (46), y porque el paso de la mordaza móvil (26) de la primera posición a la segunda posición, y viceversa, se efectúa por desplazamiento relativo del primer pasador (54) a lo largo de dicha primera rampa (58).
3. Parte baja de sistema de pipeteo según la reivindicación 2, caracterizada porque el dispositivo de agarre (20) está equipado con unos medios elásticos de retorno (32) que vuelven a traer la mordaza móvil (26) a su primera posición o a su segunda posición.
4. Parte baja de sistema de pipeteo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el dispositivo de agarre (20) incluye uno de los dos elementos entre un segundo pasador (60) que atraviesa dicho cuerpo (19) y una segunda rampa (62) que coopera con el segundo pasador, previéndose el otro de los dos elementos en dichos medios de eyección (46), y porque la parte baja del sistema de pipeteo está concebida de modo que durante un desplazamiento hacia abajo del dispositivo de agarre (20), este último pasa de su configuración abierta a su configuración cerrada por rotación relativa entre los medios de eyección (46) y el dispositivo de agarre (20) provocada por el desplazamiento relativo del segundo pasador (60) a lo largo de dicha segunda rampa (62).
5. Parte baja de sistema de pipeteo según la reivindicación 4, caracterizada porque la segunda rampa (62) está concebida de modo que después del paso en configuración cerrada del dispositivo de agarre (20), esta configuración cerrada se conserva durante una subida del dispositivo de agarre.
6. Parte baja de sistema de pipeteo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho cuerpo (19) incluye uno de los dos elementos entre un tercer pasador (68) y una tercera rampa (70) que coopera con el tercer pasador, previéndose el otro de los dos elementos en dichos medios de eyección (46), y porque la parte baja del sistema de pipeteo está concebida de modo que durante un desplazamiento hacia abajo de los medios de eyección (46), dicho dispositivo de agarre (20) se lleva de la configuración cerrada a la configuración abierta por puesta en rotación de los medios de eyección (46) relativamente a dicho cuerpo (19), provocada por desplazamiento relativo del tercer pasador (68) a lo largo de dicha tercera rampa (70).
7. Parte baja de sistema de pipeteo según la reivindicación 6, caracterizada porque la tercera rampa (70) está concebida de modo que después del paso en configuración abierta del dispositivo de agarre (20), esta configuración abierta se conserva durante una subida de los medios de eyección (46).
8. Parte baja de sistema de pipeteo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las primera, segunda y tercera rampas (58, 62, 70) están previstas sobre la superficie interior de los medios de eyección (46).
9. Parte baja de sistema de pipeteo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dichos medios de eyección (46) comprenden un anillo (47) que rodea el cuerpo (19) y que lleva de manera rotativa una funda de eyección (49) que rodea igualmente el cuerpo (19).
10. Sistema de pipeteo (1) con desplazamiento positivo que comprende una parte baja (4) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
11. Sistema de pipeteo según la reivindicación 10, caracterizado porque es una pipeta (1), manual o motorizada, que incluye una parte alta que forma una manilla (2) equipada con un botón de eyección (48) conectado a dichos medios de eyección (46).
12. Sistema de pipeteo según la reivindicación 11, caracterizado porque dicho botón de eyección (48) es distinto de

un botón (12) de control del desplazamiento del pistón (82).

13. Sistema de pipeteo según la reivindicación 10, caracterizado porque es un autómatas.

5 14. Procedimiento de pipeteo con la ayuda de un sistema de pipeteo (1) con desplazamiento positivo según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende las etapas sucesivas siguientes:

10 (a) acoplamiento del capilar (80) del conjunto capilar-pistón (84) con una boquilla del sistema de pipeteo, e introducción del extremo alto (86) del pistón del conjunto en el dispositivo de agarre (20) durante su desplazamiento hasta una posición baja, introducción durante la que se opera una rotación relativa entre dichos medios de eyección (46) y el dispositivo de agarre (20) para llevar este último de la configuración abierta a la configuración cerrada, con el fin de retener el extremo alto del pistón;

15 (b) toma y dispensa de una muestra por accionamiento de un vástago de control (8) unido al dispositivo de agarre;

(c) eyección del conjunto capilar-pistón (84) por desplazamiento hacia abajo de dichos medios de eyección (46) que empujan el capilar, eyección durante la que se opera una rotación relativa entre dichos medios de eyección (46) y el dispositivo de agarre (20) para llevar este último de la configuración cerrada a la configuración abierta liberando el extremo alto del pistón.

20 15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque para la etapa (a), dicha rotación relativa entre dichos medios de eyección (46) y el dispositivo de agarre (20) se efectúa automáticamente durante la bajada del dispositivo de agarre (20), y porque para la etapa (c), dicha rotación relativa entre dichos medios de eyección (46) y el dispositivo de agarre (20) se efectúa automáticamente durante la bajada de los medios de eyección (46).

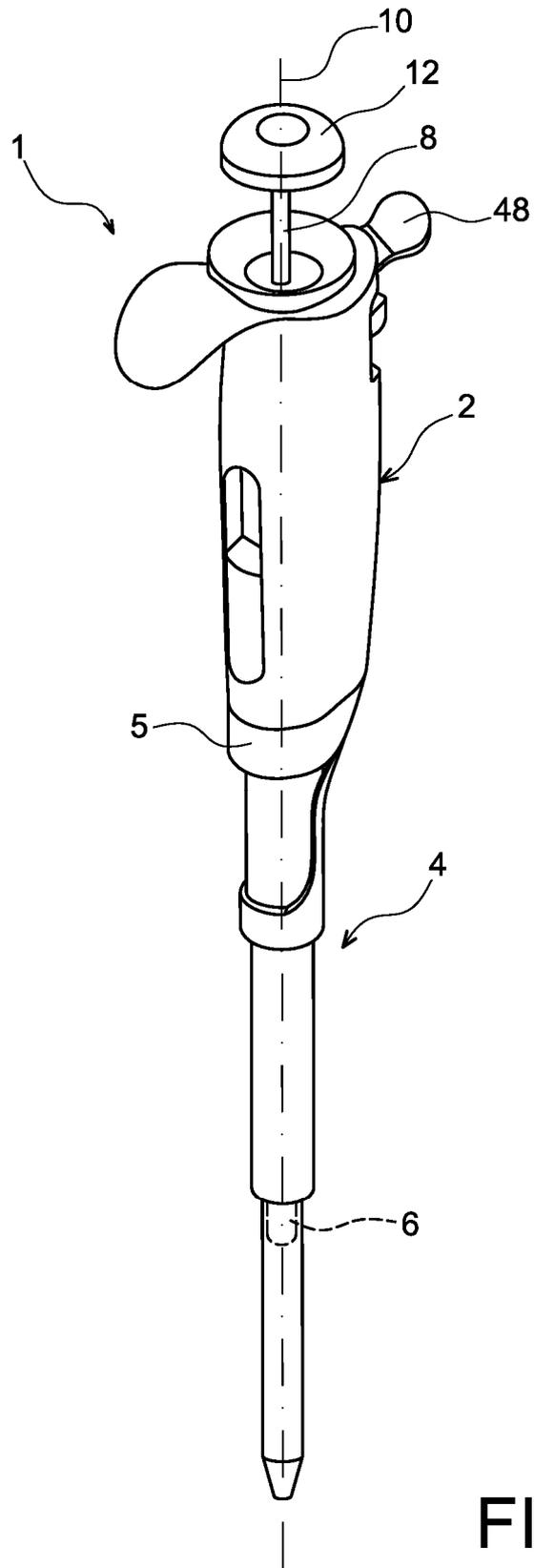


FIG. 1

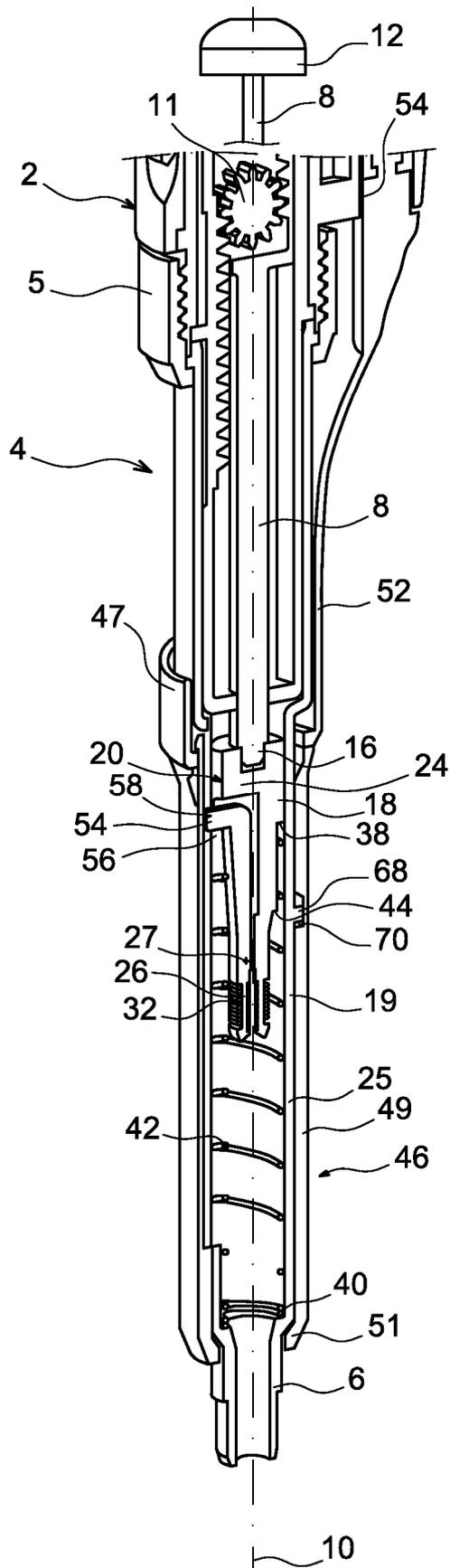


FIG. 2

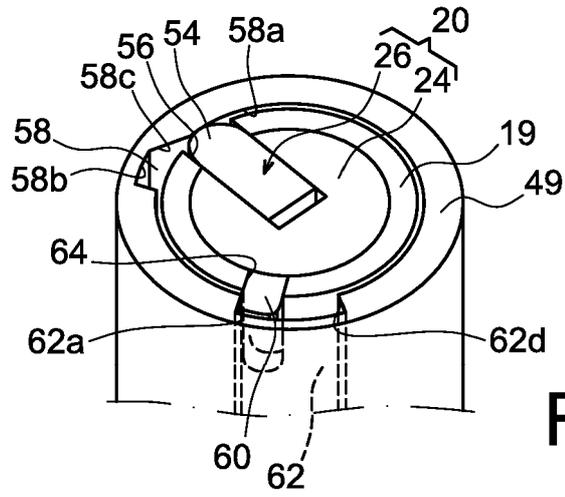


FIG. 3

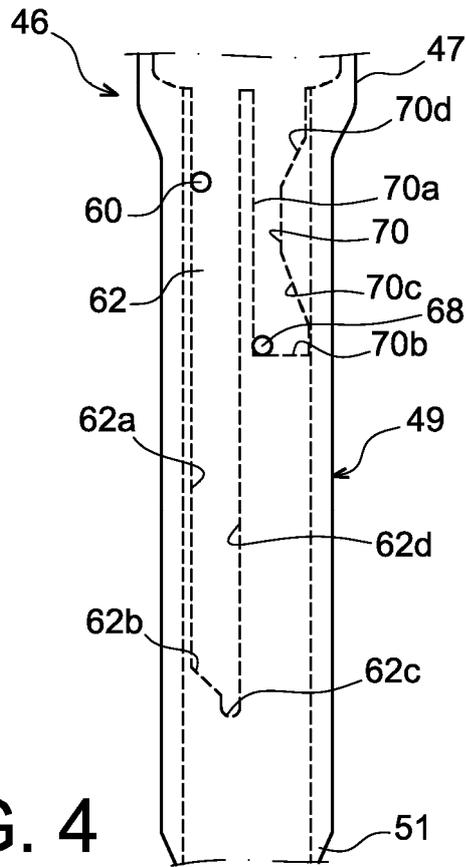


FIG. 4

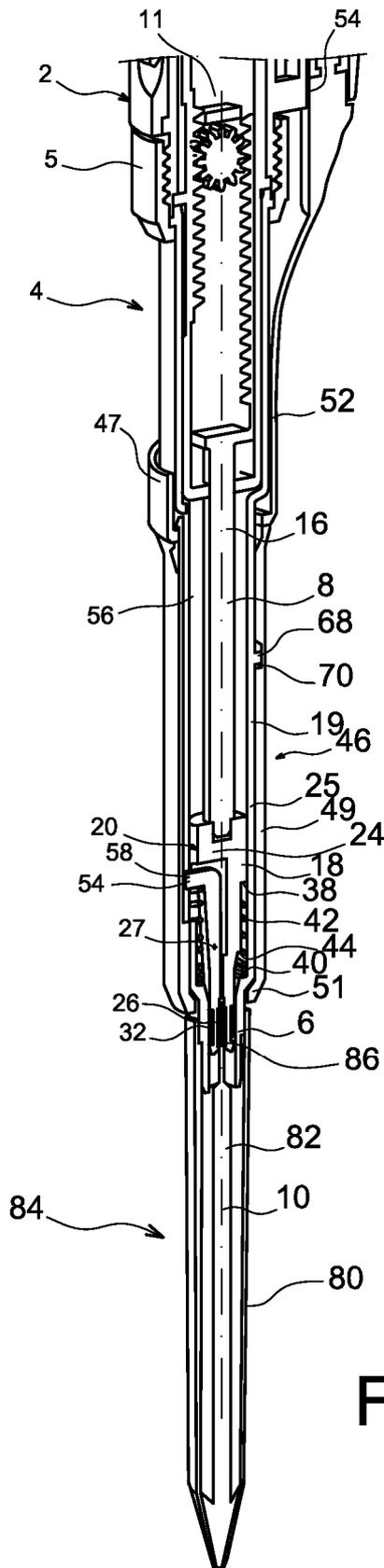


FIG. 5a

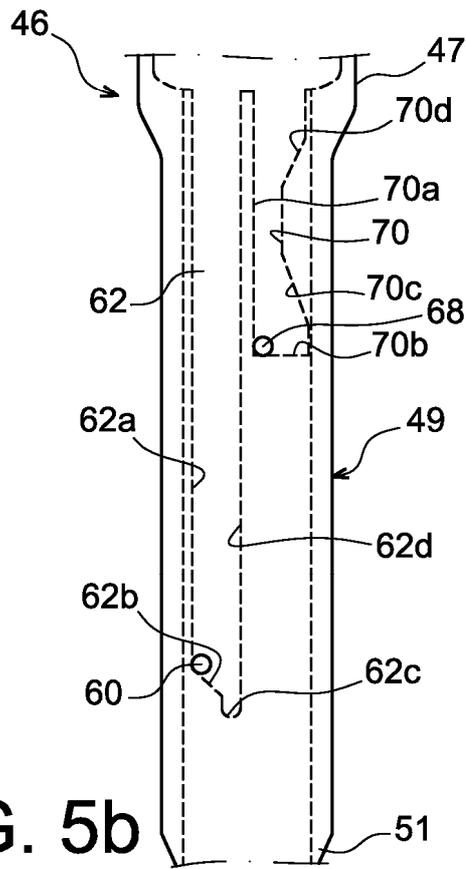


FIG. 5b

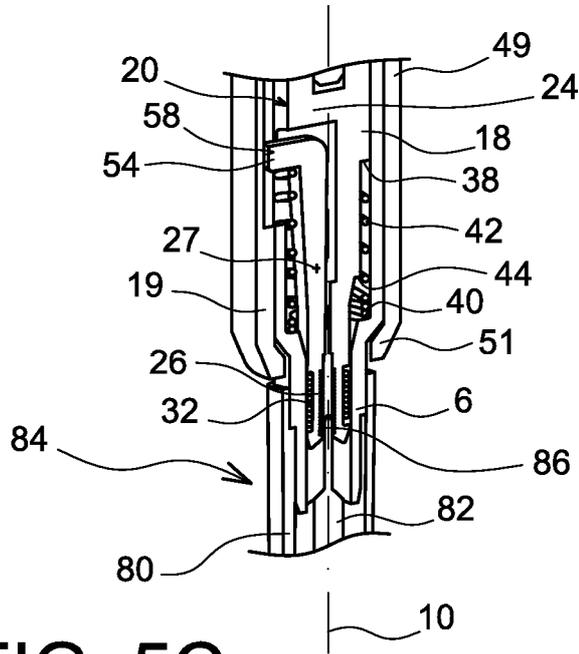


FIG. 5C

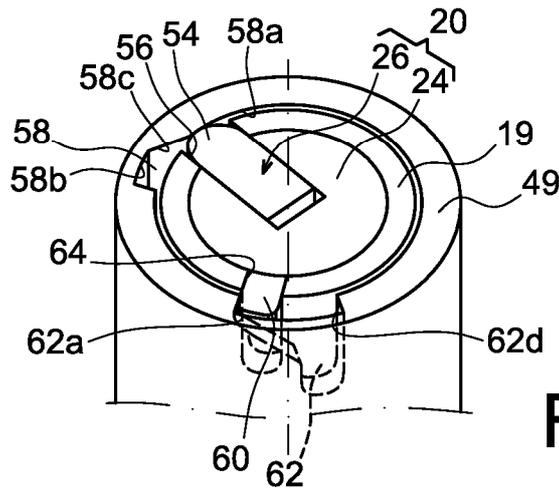
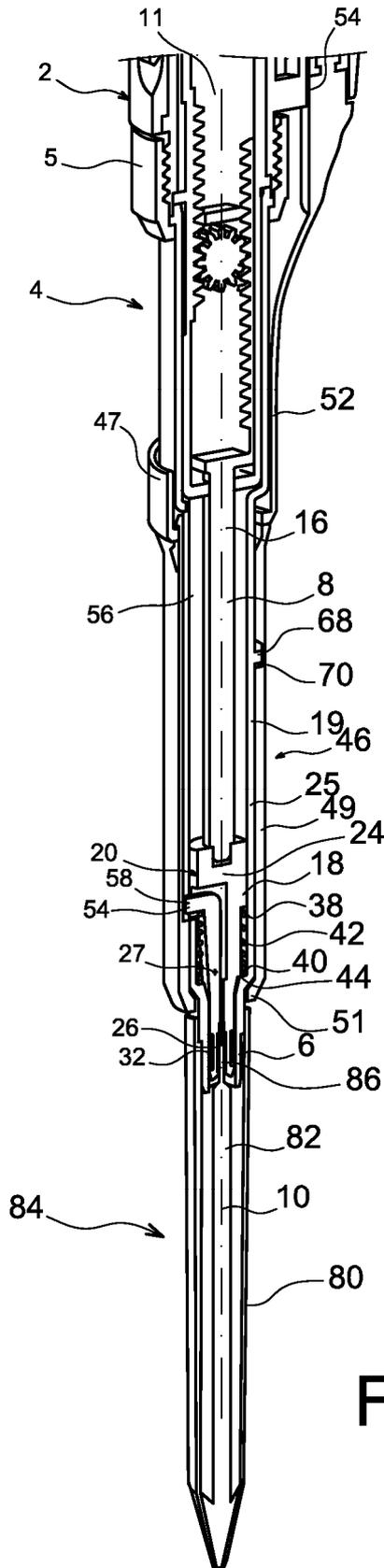


FIG. 5d



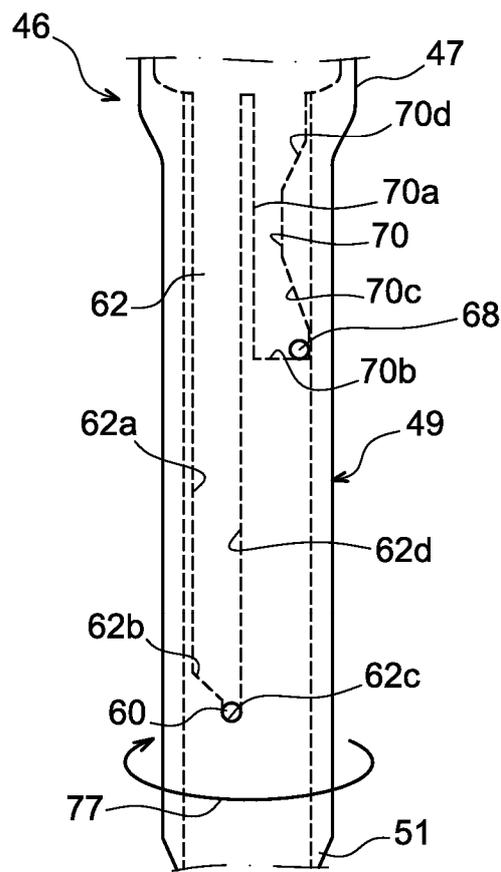


FIG. 6b

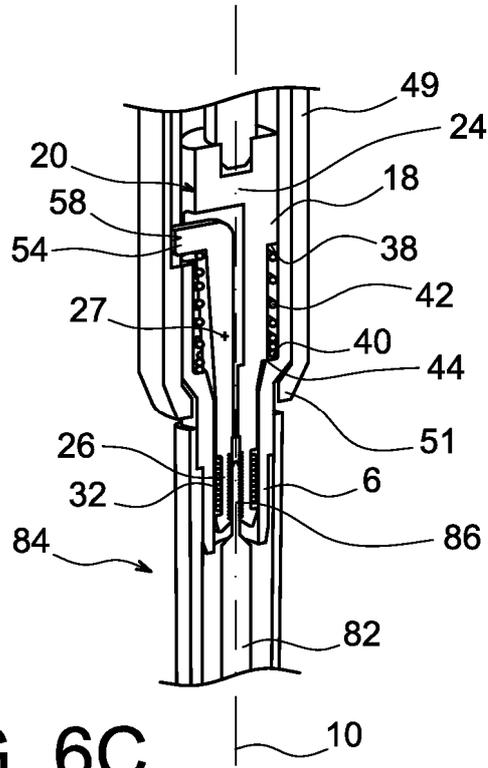


FIG. 6C

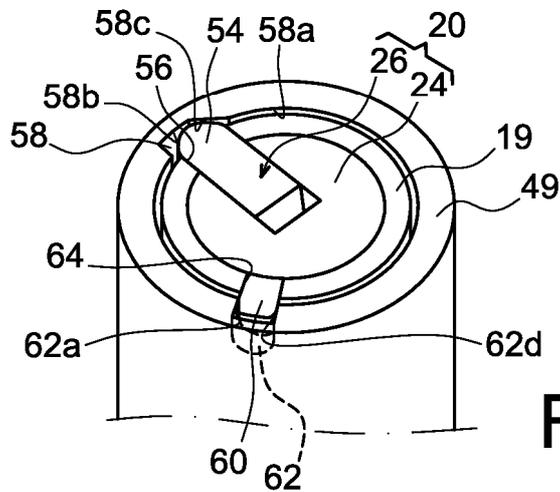


FIG. 6d

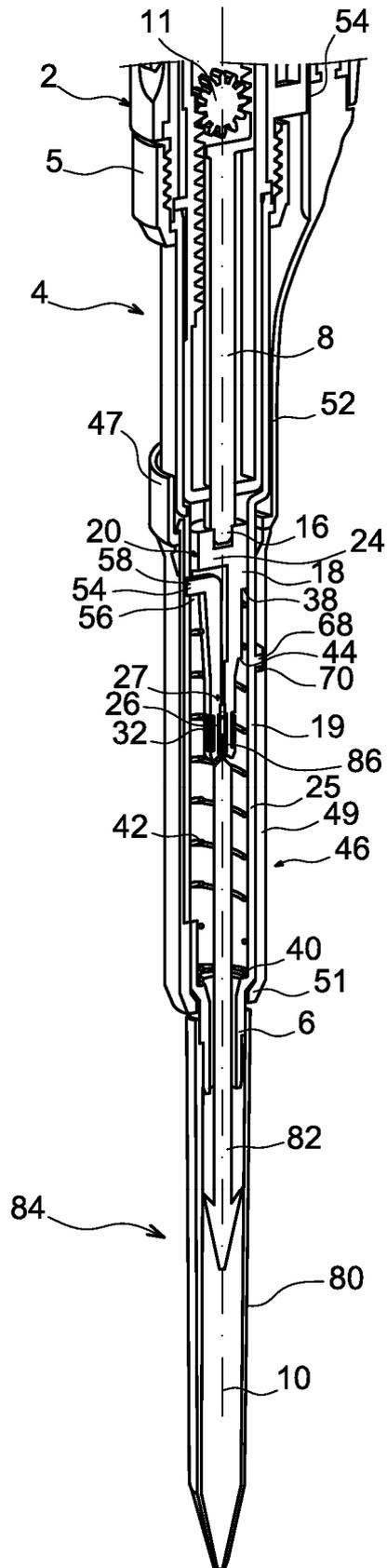


FIG. 7a

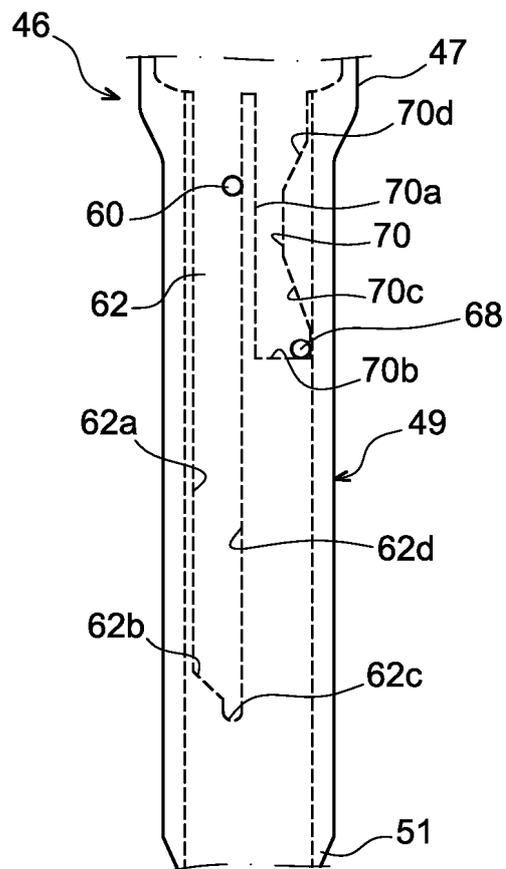


FIG. 7b

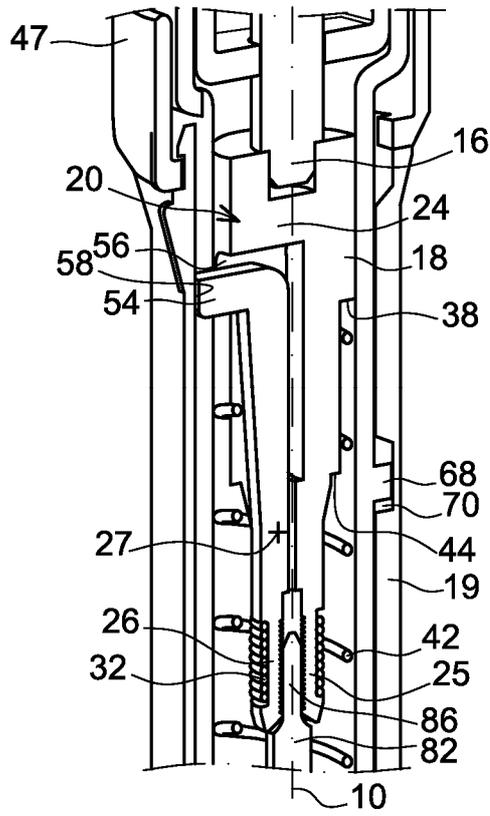


FIG. 7c

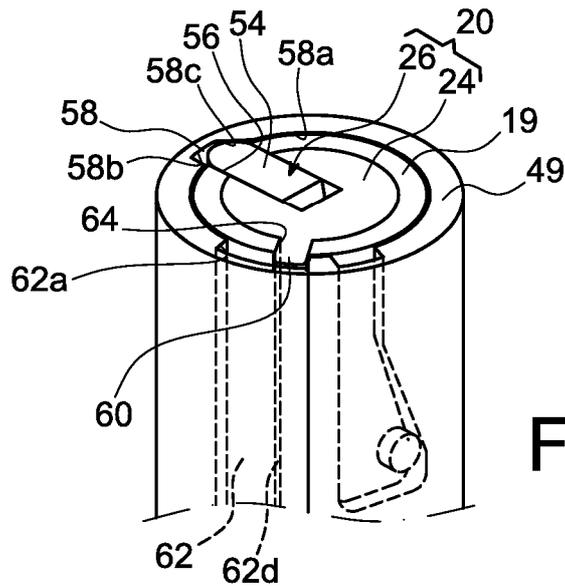
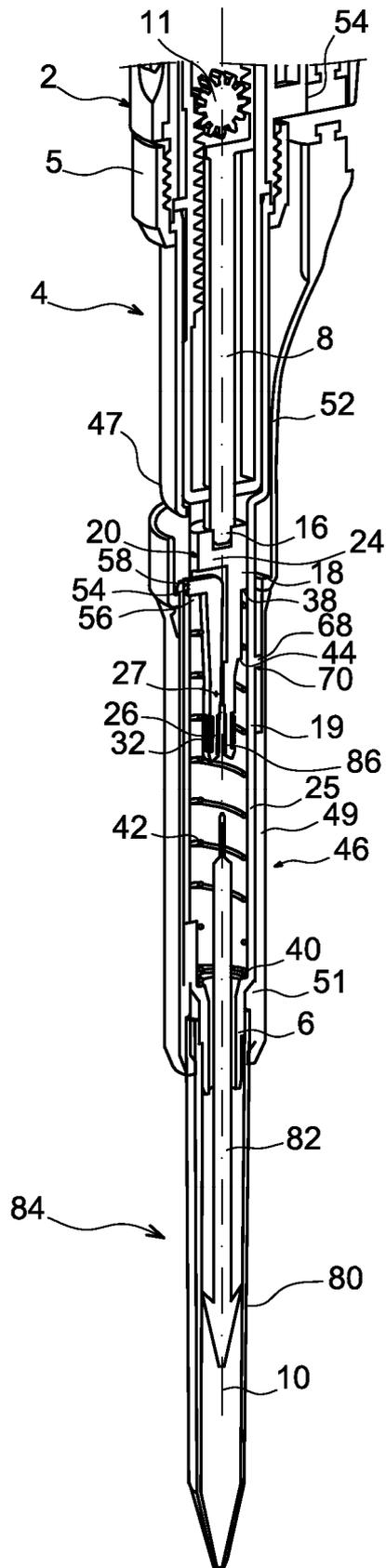


FIG. 7d



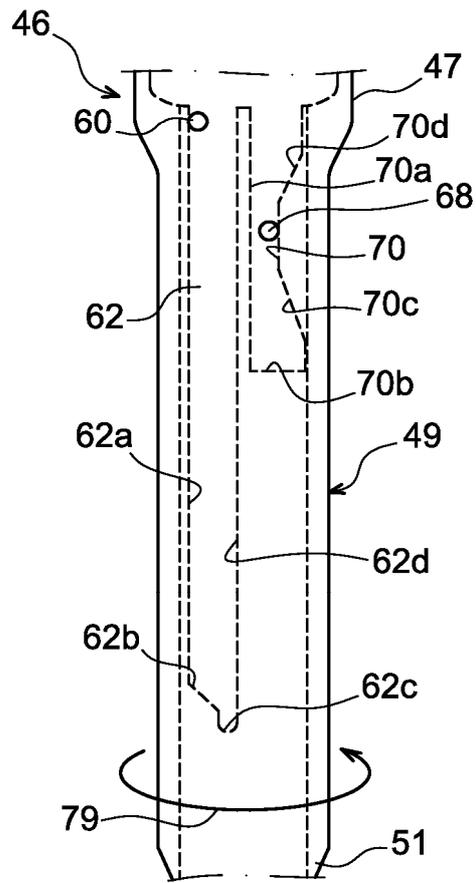


FIG. 8b

