

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 077**

51 Int. Cl.:

A61M 5/315 (2006.01)

A61M 5/145 (2006.01)

A61M 5/168 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2011** **PCT/US2011/062776**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012** **WO12087526**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2011** **E 11851735 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016** **EP 2654859**

54 Título: **Dispositivo para por lo menos una de entre una inyección o una aspiración**

30 Prioridad:

22.12.2010 US 976038

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

13.01.2017

73 Titular/es:

ALCON RESEARCH, LTD. (100.0%)
6201 South Freeway
Fort Worth, TX 76134, US

72 Inventor/es:

AULD, JACK;
MCDONELL, BRIAN WILLIAM y
WHEATLEY, BARRY LYNN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 597 077 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

Dispositivo para por lo menos una de entre una inyección o una aspiración.

5 **Antecedentes**

La presente divulgación se refiere en general al suministro de fluido y, más particularmente, al suministro de fluido asociado con la cirugía oftálmica y el suministro de fármacos oftálmicos.

10 Durante la cirugía oftálmica, existe una necesidad de inyectar fluidos en el ojo a volúmenes muy precisos, a caudales muy precisos y en localizaciones muy específicas dentro del ojo. En la actualidad, se hacen típicamente de forma manual inyecciones oftálmicas utilizando una jeringuilla y una aguja convencionales. Sin embargo, dichas inyecciones pueden conducir a daños en el tejido, tales como los provocados por inyecciones “temblorosas”. Adicionalmente, el volumen de material inyectado de esta manera es difícil de controlar debido a que la escala en la
15 jeringuilla no es generalmente precisa con respecto al pequeño volumen de inyección. La precisión en la cantidad de material se reduce también debido a un error de paralaje. Además, los caudales de fluido de dichas jeringuillas son difíciles también de controlar, puesto que el caudal del material de la jeringuilla es controlado por la fuerza ejercida por el operador. Aún más, el control de una cantidad de material inyectado en el ojo puede limitarse por la capacidad del operador para detener con precisión la inyección cuando se ha inyectado la cantidad de material deseada.

20 En consecuencia, existe una necesidad de inyectores, sistemas y métodos asociados para uso en la inyección de materiales durante una intervención médica, que faciliten la inyección de volúmenes de fluidos controlados con precisión a caudales controlados con precisión.

25 **Sumario**

Un aspecto de la presente divulgación abarca un sistema que presenta un cuerpo alargado que define una cavidad adaptada para contener un fluido. El cuerpo alargado puede incluir una primera abertura en comunicación con la cavidad. El sistema puede incluir también una estructura móvil dentro de la cavidad. La estructura puede estar
30 adaptada para ser desplazada dentro de la cavidad a fin de expulsar una cantidad del material desde la cavidad a través de la primera abertura. El sistema puede incluir también un tornillo de guía. El tornillo de guía, que presenta un eje longitudinal, puede incluir una primera parte acoplada a la estructura y una segunda parte. El sistema puede incluir también un piñón de trinquete. El piñón de trinquete puede incluir una pluralidad de dientes y el piñón de trinquete puede acoplarse al tornillo de guía. El tornillo de guía puede ser giratorio con el piñón de trinquete. El sistema puede incluir además un elemento de bastidor que presente una primera uña y una segunda uña. La primera uña y segunda uña pueden estar adaptadas para encajar con los dientes del piñón de trinquete. Adicionalmente, el sistema puede incluir un accionador que puede funcionar para hacer oscilar el elemento de bastidor perpendicularmente al eje longitudinal del tornillo de guía, de tal modo que la primera uña y segunda uña encajen con los dientes del piñón de trinquete de una manera que haga rotar el piñón de trinquete en una única
40 dirección.

Otro aspecto de la divulgación abarca un aparato que puede incluir un cuerpo de jeringuilla que define una cavidad. El aparato puede incluir también un émbolo, un tornillo de guía, un piñón de trinquete, una estructura y un mecanismo. El émbolo puede disponerse dentro de la cavidad y moverse a lo largo de un tramo del cuerpo de
45 jeringuilla para dispensar material desde la cavidad. El tornillo de guía puede acoplarse al émbolo y el piñón de trinquete puede incluir una pluralidad de dientes. El piñón de trinquete puede acoplarse al tornillo de guía de tal manera que la rotación del piñón de trinquete provoca la rotación del tornillo de guía. La estructura puede incluir por lo menos una uña configurada para acoplarse a los dientes del piñón de trinquete. El mecanismo puede funcionar para hacer oscilar la estructura en una dirección perpendicular a un eje longitudinal del tornillo de guía, de tal modo que la oscilación de la estructura perpendicularmente al eje longitudinal del tornillo de guía hace que por lo menos una uña de la estructura se acople a los dientes del trinquete de encaje de una manera que da como resultado la rotación del piñón de trinquete en una única dirección.

Los diversos aspectos pueden incluir una o más de las siguientes características. El cuerpo alargado puede ser una jeringuilla. La estructura móvil dentro de la cavidad puede ser un émbolo. La primera abertura del cuerpo alargado puede definirse por una aguja. La primera parte del tornillo de guía puede acoplarse de manera móvil a la estructura móvil dentro de la cavidad. El tornillo de guía puede acoplarse al trinquete de acoplamiento de tal manera que el tornillo de guía pueda deslizarse a lo largo del eje longitudinal con respecto al tornillo de guía. Por lo menos una parte del tornillo de guía puede definir un canal que se extiende en paralelo al eje longitudinal, y el piñón de trinquete
60 puede incluir también un saliente. El saliente del piñón de trinquete puede ser recibido en el canal. Puede incluirse también un componente de avance y éste puede acoplarse selectivamente con el tornillo de guía. El acoplamiento del componente de avance con el tornillo de guía puede facilitar la traslación de la estructura dentro de la cavidad con respecto al cuerpo alargado cuando se hace girar el tornillo de guía.

65 Los diversos aspectos pueden incluir también una o más de las siguientes características. El desacoplamiento del componente de avance respecto del tornillo de guía puede permitir también una traslación manual del tornillo de

guía con respecto al cuerpo alargado sin rotación del tornillo de guía. El tornillo de guía puede incluir una parte roscada. El componente de avance puede incluir una parte roscada, y la parte roscada del tornillo de guía y la parte roscada del componente de avance pueden cooperar para transformar una rotación del tornillo de guía en un movimiento lineal del tornillo de guía a lo largo del eje longitudinal. La primera uña puede posicionarse en un primer lado del piñón de trinquete, y la segunda uña puede posicionarse en un segundo lado del piñón de trinquete sustancialmente opuesto a la primera uña. El accionador puede ser un accionador neumático, un accionador hidráulico, un accionador eléctrico o cualquier otro dispositivo adecuado para generar oscilación. Un ejemplo de accionador eléctrico puede incluir un solenoide, un accionador piezoeléctrico, así como otros dispositivos eléctricos o electromecánicos adecuados. Puede incluirse también un sistema de control y éste puede hacerse funcionar para controlar el accionamiento del accionador. El accionador puede estar en comunicación con el sistema de control. El sistema de control puede incluir un controlador accionado por el usuario, y el controlador puede hacerse funcionar para activar selectivamente el accionador. El controlador accionado por el usuario puede ser un pedal.

Los diversos aspectos pueden incluir también una o más de las siguientes características. El sistema de control puede incluir también un panel de control interactivo. El panel de control interactivo puede hacerse funcionar para recibir de un usuario uno o más parámetros asociados con la dispensación del material desde la cavidad. Dicho uno o más parámetros pueden incluir por lo menos uno de entre un volumen de dosificación, un volumen de dosificación total máximo o un caudal. El sistema de control puede hacerse funcionar para correlacionar dicho uno o más parámetros con por los menos una de entre una pluralidad de oscilaciones del accionador o una tasa de oscilación del accionador. El elemento de bastidor puede incluir un primer elemento flexible acoplado a la primera uña y un segundo elemento flexible acoplado a la segunda uña. El elemento de bastidor puede incluir una primera superficie extrema y una segunda superficie extrema. La primera superficie extrema y la segunda superficie extrema pueden formarse en lados opuestos del elemento de bastidor. El alojamiento puede incluir una perforación y el elemento de bastidor puede disponerse en la perforación. El alojamiento puede incluir también un primer paso adyacente a la primera superficie extrema del elemento de bastidor. El accionador puede incluir la primera superficie extrema del elemento de bastidor y el primer paso adyacente al primer lado del elemento de bastidor.

Los diversos aspectos pueden incluir adicionalmente una o más de las siguientes características. La por lo menos una uña puede incluir una primera uña y una segunda uña. La primera uña puede posicionarse en un primer lado del piñón de trinquete, y la segunda uña puede posicionarse en un segundo lado del piñón de trinquete sustancialmente opuesto a la primera uña, de tal manera que la primera uña y segunda uña se acoplan alternativamente al piñón de trinquete durante la oscilación de la estructura. El mecanismo puede seleccionarse de entre el grupo que consiste en un accionador neumático, un accionador hidráulico y un accionador eléctrico. Ejemplos de accionadores eléctricos pueden incluir un accionador piezoeléctrico y un solenoide. El mecanismo puede estar en comunicación con un sistema de control que controla el accionamiento del mecanismo. El sistema de control puede incluir un controlador accionado por el usuario para activar selectivamente el mecanismo y un panel de control con una interfaz de usuario. La interfaz de usuario puede permitir que un usuario ajuste uno o más parámetros asociados con la dispensación del material de la cavidad. Dicho uno o más parámetros pueden incluir uno o más de entre un volumen de dosificación, un volumen de dosificación total máximo, un tiempo de dispensación y un caudal.

Los detalles de una o más implementaciones de la presente divulgación se muestran en los dibujos adjuntos y en la descripción posterior. Otras características, objetivos y ventajas se pondrán de manifiesto a partir de la descripción y los dibujos y de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de dispositivo para una de las operaciones de entre inyectar o aspirar material.

La figura 2 es una vista lateral en sección transversal parcial del ejemplo de dispositivo de la figura 1.

La figura 3A es una vista en sección transversal parcial explosionada que muestra un mecanismo de trinquete del ejemplo de dispositivo de la figura 1.

La figura 3B muestra un ejemplo alternativo de bastidor en el que están formados los elementos flexibles con una configuración en pata de perro.

Las figuras 4 y 5 muestran ejemplos de componentes de avance.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una parte del mecanismo de trinquete del ejemplo de sistema inyector oftálmico de la figura 1.

Las figuras 7 a 9 muestran diferentes posiciones de una interfaz entre un piñón de trinquete y uñas del mecanismo de trinquete.

La figura 10 muestra una vista en sección transversal parcial de otro ejemplo de dispositivo según algunas implementaciones.

La figura 11 muestra una vista en sección transversal parcial del dispositivo de la figura 10.

La figura 12 muestra un ejemplo de bastidor del dispositivo de la figura 10.

La figura 13 muestra un ejemplo adicional de implementación de un mecanismo de trinquete.

La figura 14 es una vista en perspectiva de otro ejemplo de dispositivo.

La figura 15 es una vista desde arriba del ejemplo de dispositivo de la figura 14.

La figura 16 es una vista en sección transversal del dispositivo de la figura 14.

La figura 17 es una vista de detalle de la vista en sección transversal mostrada en la figura 16.

La figura 18 es una vista en sección transversal y en perspectiva del dispositivo de la figura 14.

La figura 19 es otra vista en sección transversal del dispositivo de la figura 14.

La figura 20 muestra un ejemplo de sistema quirúrgico oftálmico.

Descripción detallada

Para los fines de promover una comprensión de los principios de la presente divulgación, se hará referencia ahora a las implementaciones ilustradas en los dibujos, y se utilizará un lenguaje específico para describir las mismas. No obstante, se entenderá que no se pretende ninguna limitación del alcance de la divulgación. Cualesquiera alteraciones y modificaciones adicionales a los dispositivos, instrumentos y métodos descritos, y cualquier aplicación adicional de los principios de la presente divulgación se contemplan completamente como se le ocurrirían normalmente a un experto en la materia a la que se refiere la divulgación. En particular, se contempla completamente que las características, componentes y/o etapas descritos con respecto a una implementación de la divulgación pueden combinarse con las características, componentes y/o etapas descritos con respecto a otras implementaciones de la presente divulgación.

La presente divulgación describe dispositivos, sistemas y métodos asociados. Los dispositivos, sistemas y métodos descritos en la presente memoria están hechos en el contexto de intervenciones quirúrgicas oftálmicas. Sin embargo, el uso en oftalmología se proporciona meramente como ejemplo y no está destinado a ser limitativo. Así, los dispositivos, sistemas y métodos descritos en la presente memoria pueden ser aplicables a otros numerosos campos y aplicaciones, que se pretende que queden abarcados por esta divulgación.

En algunos casos, los dispositivos y sistemas de la presente divulgación pueden utilizarse para suministrar fluidos a regiones retinales y subretinales del ojo de un paciente. Por ejemplo, los dispositivos, sistemas y métodos descritos en la presente memoria pueden utilizarse para suministrar materiales tales como anticoagulantes, fármacos terapéuticos, fármacos anti-VEGF y/o cualesquiera otros fluidos destinados a ser introducidos en el ojo de un paciente.

Las figuras 1-6 muestran un ejemplo de dispositivo 100, tal como para uso en una intervención quirúrgica oftálmica. En algunas implementaciones, el dispositivo 100 puede utilizarse para inyectar material, mientras que, en otras implementaciones, el dispositivo 100 puede ser utilizado para aspirar material. El dispositivo 100 puede incluir un alojamiento 126, una jeringuilla 102 acoplada al alojamiento 126 y un accionador 130 acoplado también al alojamiento 126. La jeringuilla 102 puede incluir una parte 104 de cuerpo principal y una aguja 106 que se extiende desde la parte de cuerpo principal. Como se muestra en la figura 2, la parte 104 de cuerpo principal puede definir una cavidad 108 que está en comunicación con un lumen de la aguja 106. La cavidad 108 puede estar configurada para recibir un fluido que debe dispensarse desde la jeringuilla 102 a través de la aguja 106. Un émbolo 110 puede posicionarse dentro de la cavidad 108. El émbolo 110 puede desplazarse dentro de la cavidad 108 hacia la aguja 106 para expulsar el fluido de dentro de la cavidad 108 a través de la aguja 106. Adicionalmente, el émbolo 110 puede formar una junta de sellado con una superficie interior de la cavidad 108.

El ejemplo de dispositivo 100 puede incluir también un sistema de actuación 111 y un mecanismo de trinquete 135. El mecanismo de trinquete 135 puede incluir un bastidor 136 que presenta uñas 138 y 140 y un piñón de trinquete 118. Las uñas 138 y 140 del bastidor 136 pueden acoplarse cooperativamente con los dientes 119 formados en el piñón de trinquete 118. El sistema de actuación 111 puede acoplarse al émbolo 110 a través del mecanismo de trinquete 135 para desplazar el émbolo 110 a través de la cavidad 108.

Como se muestra en la figura 2, el sistema de actuación 111 puede incluir un tornillo de guía 112 que presenta un primer extremo 114 y un segundo extremo 116. El tornillo de guía 112 incluye un eje longitudinal 142 que se extiende sustancialmente paralelo y coaxial con la cavidad 108 en el cuerpo principal 104 de la jeringuilla 102. El

tornillo de guía 112 incluye una superficie roscada exterior 113. El paso de la superficie roscada exterior 113 puede ser cualquier paso deseado. Por ejemplo, el paso de la superficie roscada exterior 113 puede seleccionarse sobre la base de una tasa deseada de avance del tornillo de guía 112 y el émbolo 110 a través de la calidad 108 para una cantidad dada de rotación de un piñón de trinquete 118, descrito con más detalle a continuación. El primer extremo 114 del tornillo de guía 112 puede acoplarse al émbolo 110. Como se discute con mayor detalle a continuación, cuando se hace girar el tornillo de guía 112 el primer extremo 114 del tornillo de guía se hace avanzar con respecto al cuerpo principal 104 en la dirección de la flecha 103, provocando que el émbolo 110 se mueva a través de la cavidad 108 en la dirección de la flecha 103. En algunos casos, el émbolo 110 puede acoplarse fijamente al primer extremo 114 del tornillo de guía 112 de tal manera que el émbolo 110 pueda girar con el tornillo de guía 112 cuando el émbolo 110 avanza a través de la cavidad 108. En otros casos, el émbolo 110 puede acoplarse giratoriamente al primer extremo 114 del tornillo de guía 112 de tal manera que se permita que el émbolo 110 y el tornillo de guía 112 giren uno con respecto a otro. Así, en algunas implementaciones el émbolo 110 puede no girar con el tornillo de guía 112, o el émbolo 110 puede girar en menor grado que el tornillo de guía 112 cuando el émbolo 110 se hace avanzar a través de la cavidad 108.

El piñón de trinquete 118 puede disponerse giratoriamente dentro de un alojamiento 126. El segundo extremo 116 del tornillo de guía 112 puede acoplarse al piñón de trinquete 118 de tal manera que la rotación del piñón de trinquete 118 provoca la rotación del tornillo de guía 112 mientras permite también que el tornillo de guía 112 se mueva longitudinalmente con respecto al piñón de trinquete 118. Por ejemplo, en algunos casos el tornillo de guía 112 puede incluir un canal 124, y el piñón de trinquete 124 puede incluir un saliente 122 que se retiene dentro de la ranura 124. En algunos casos, el saliente 122 puede formarse en un anillo 120 acoplado al piñón de trinquete 118. Sin embargo, en otros casos el saliente 122 puede estar formado íntegramente en el piñón de trinquete 118. En algunos casos, la ranura 124 puede extenderse en toda la longitud del tornillo de guía 112. En otros casos, la ranura 124 puede extenderse a lo largo de sólo una parte de toda la longitud del tornillo de guía 112. El acoplamiento entre el saliente 122 y la ranura 124 permite que el tornillo de guía 112 se haga girar con el piñón de trinquete 118 mientras que, al mismo tiempo, se permite que el tornillo de guía 112 sea longitudinalmente deslizable con respecto al piñón de trinquete 118. Por tanto, el tornillo de guía 112 es capaz de trasladarse con respecto al piñón de trinquete 118 durante la rotación del mismo.

El piñón de trinquete 118 puede incluir una pluralidad de dientes 119. Aunque las figuras 3A y 6-9 muestran que el piñón de trinquete 118 incluye once dientes 119, el piñón de trinquete 118 puede tener cualquier número de dientes. El número de dientes 119 puede seleccionarse sobre la base de una precisión deseada de movimiento controlado del tornillo de guía 112 y, así, del émbolo 110 para un movimiento dado del accionador 130. Por ejemplo, cuanto mayor sea el número de dientes, la cantidad de movimiento del tornillo de guía 112 puede reducirse para una extensión o retracción dada del accionador 130. Alternativamente, en otras implementaciones el número de dientes 119 puede reducirse de tal manera que se incrementa una cantidad de movimiento del tornillo de guía 112 para una extensión o retracción de movimiento dada del accionador 130. Así, aunque las figuras 4-7 ilustran el piñón de trinquete 118 con once dientes 119, está dentro del alcance de la divulgación que el piñón de trinquete 118 tenga más o menos dientes 119.

El dispositivo 100 puede incluir también media tuerca 128 de componente de avance que está acoplada deslizadamente al alojamiento 126. Como se muestra en las figuras 1-3, el componente de avance 128 puede ser recibido en una ranura 129. Un ejemplo de implementación del componente de avance 128 se muestra en la figura 4. El ejemplo de componente de avance 128 puede incluir una parte de agarre 400 y una ranura 402. El tornillo de guía 112 puede extenderse a través del componente de avance 128 cuando el componente de avance 128 se recibe en la ranura 129.

Una superficie interior 404 de la ranura 402 puede incluir una parte roscada 406 que presenta roscas formadas en ella. Las roscas de la parte roscada 406 pueden estar configuradas para acoplarse de manera conjugada a las roscas formadas en la superficie roscada 113 del tornillo de guía 112. En algunas implementaciones, la parte roscada 406 puede extenderse a lo largo de un extremo semicircular de la ranura 402. Por ejemplo, la parte roscada 406 puede extenderse aproximadamente 180° a lo largo del extremo 408 de la ranura 402. En otras implementaciones, la parte roscada 406 puede extenderse a lo largo de más o menos de la superficie interior 404.

Cuando se desea que el tornillo de guía 112 avance a través de la cavidad 108 de la jeringuilla 102, un usuario puede agarrar la parte de agarre 400 y deslizar el componente de avance hacia dentro de la ranura de tal manera que la parte roscada 406 de la superficie interior 404 encaje con la superficie roscada 113 del tornillo de guía 112. Así, cuando se hace girar el tornillo de guía 112 (tal como por el mecanismo de trinquete), las superficies roscadas conjugadas hacen que el tornillo de guía 112 avance a través de la cavidad 108 en la dirección de la flecha 103 (mostrada en la figura 2). Cuando el avance del tornillo de guía 112 debe evitarse por el accionamiento del mecanismo de trinquete, un usuario puede retraer el componente de avance 128 de modo que la parte roscada 406 de la superficie interior 404 se desenganche de la superficie roscada 113 del tornillo de guía 112. En tal configuración, la rotación del tornillo de guía 112 no provoca un avance del tornillo de guía 112 a través de la cavidad 108. Así, el tornillo de guía 112 puede deslizarse libremente dentro de la cavidad 108 en una u otra de las direcciones correspondientes a las flechas 103, 105.

Cuando el tornillo de guía 112 y el componente de avance 128 no están acoplados, el tornillo de guía 112 y el émbolo 110 pueden retraerse a través de la cavidad 108 en una dirección de la flecha 105 (mostrada en la figura 2). El deslizamiento del tornillo de guía 112 y el émbolo 110 en la dirección de la flecha 105 mientras el tornillo de guía 112 se desacopla del componente de avance 128 puede utilizarse para cargar material, tal como una medicina u otros materiales deseados, en la cavidad 108. Cuando se carga el material deseado en la cavidad 108, el elemento de avance 128 puede acoplarse con el tornillo de guía 112, que permite entonces que el sistema de actuación 111 controle la dispensación del fluido desde la jeringuilla 102. Debido al control preciso proporcionado por el dispositivo 100 al dispensar materiales desde el mismo, tanto en términos de volumen como de caudal, hay menos necesidad de asegurar que se cargue en la jeringuilla 102 una cantidad exacta del material necesario para una intervención particular. Por el contrario, siempre y cuando se cargue suficiente material en la jeringuilla 102, el sistema de actuación 111 puede utilizarse para controlar la cantidad y/o la tasa de dispensación del material.

Aunque el componente de avance 128 se muestra como un elemento que presenta una ranura alargada, la divulgación no está así limitada. En consecuencia, el componente de avance 128 puede tener otras formas. Por ejemplo, la figura 5 muestra una implementación alternativa del componente de avance 528. Como se muestra en la figura 5, el componente de avance 128 puede incluir una parte de agarre 500 y un rebajo semicircular 502. Una superficie interior 504 del rebajo 502 puede estar roscada para acoplarse de forma roscada a la superficie roscada 113 del tornillo de guía 112 de una manera similar a la descrita anteriormente. Sin embargo, el elemento de avance 528 puede retirarse del rebajo 129 formado en el alojamiento 126 cuando el elemento de avance 528 no captura el tornillo de guía 112. Así, en otras implementaciones el componente de avance 128 puede ser una media tuerca.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 1 y 3, el sistema de actuación 111 puede incluir también un accionador 130. El accionador 130 puede hacerse funcionar para accionar el piñón de trinquete 118. En el ejemplo del sistema de actuación 111 ilustrado en las figuras 1 y 3, el accionador 130 es un accionador neumático. En otros casos, el accionador 130 puede ser un accionador hidráulico. Todavía en otras implementaciones, el accionador 130 puede ser un accionador eléctrico. Aún más, el accionador 130 puede ser cualquier accionador adecuado que pueda hacerse funcionar para generar una acción oscilante.

El accionador 130 incluye unas lumbreras 132 y 134 a través de las cuales se aplica una presión neumática en ciclos alternativos para accionar un elemento en ellas. Por ejemplo, el accionador 130 puede incluir un diafragma, y la presión neumática puede aplicarse alternativamente a lados opuestos del diafragma para hacer oscilar el diafragma. En otros casos, puede aplicarse presión neumática a una única superficie del elemento, mientras que una fuerza de sollicitación opuesta a la presión neumática puede aplicarse al elemento. Por ejemplo, una fuerza de sollicitación puede aplicarse a través de un resorte, una presión o de cualquier otra manera adecuada. Así, la presión neumática pulsada aplicada a un lado del elemento dentro del accionador 130, en combinación con la fuerza de sollicitación, puede funcionar para hacer oscilar el elemento y, por tanto, generar un movimiento de oscilación del accionador 130. Aunque se ilustra un accionador neumático, se entiende que el accionador 130 puede ser de cualquier tipo de accionador capaz de impartir un movimiento oscilatorio al bastidor 136. Por ejemplo, el accionador 130 puede ser un solenoide, un accionador electromagnético, un accionador piezoeléctrico u otro accionador adecuado.

Como se muestra en la figura 3, el accionador neumático 130 está acoplado al bastidor 136 a través de un vástago 139. El vástago puede acoplarse al accionador 130 de tal manera que el vástago 139 se haga oscilar a lo largo de las direcciones de las flechas 144 y 146. Como se discutirá a continuación, el movimiento oscilante del bastidor 136 provoca la rotación del piñón de trinquete 118 en una única dirección.

Como se muestra, por ejemplo, en la figura 6, el bastidor 136 puede incluir unas uñas 138 y 140 configuradas para encajar con los dientes 119 del piñón de trinquete 118. En el ejemplo mostrado, las uñas 138 y 140 están formadas en unos elementos elásticos 139 y 141, respectivamente, que se extienden hacia dentro de los lados opuestos del bastidor 136. Las uñas 138 y 140 se extienden desde los extremos 143 y 145, respectivamente, de los elementos elásticos 139 y 141 hacia los dientes 119 formados en el piñón de trinquete 118. En algunas implementaciones, las uñas 138 y 140 están dispuestas aproximadamente con un desplazamiento de 180° de una con respecto a otra. Sin embargo, en otros casos las uñas 138, 140 pueden estar angularmente desplazadas una con respecto a otra en más o menos de 180°.

Haciendo referencia a las figuras 6-9, cada una de las uñas 138, 140 puede incluir una superficie delantera estrechada 147 y una superficie trasera 149, y cada uno de los dientes 119 puede incluir una superficie delantera estrechada 151 y una superficie trasera 153. La superficie delantera 147 de las uñas 138, 140 está adaptada para deslizarse a lo largo de la superficie delantera 151 de los dientes 119, mientras que la superficie trasera 149 de las uñas 138, 140 está adaptada para acoplarse a la superficie trasera 153 de los dientes. Como se muestra, los dientes 119 pueden incluir también una superficie superior 155. Sin embargo, en otras implementaciones la superficie delantera 151 y la superficie trasera 153 de los dientes pueden intersectarse una con otra, eliminando así la superficie superior 155. Así, en algunas implementaciones puede eliminarse la superficie superior 155, mientras que en otras implementaciones puede eliminarse la superficie superior 155.

En funcionamiento, el bastidor 136 oscila en direcciones opuestas indicadas por las flechas 144 y 146 en respuesta

al accionador 130, como se describe anteriormente. En algunas implementaciones, la oscilación del bastidor 136 en las direcciones de las flechas 144 y 146 es perpendicular a la dirección del eje longitudinal 142 del tornillo de guía 112. Como se muestra en la figura 7, la superficie trasera 149 de la uña 140 se acopla con la superficie trasera 153 de un diente 119a, y la superficie delantera 147 de la uña 138 está en contacto con la superficie delantera 151 del diente 119b 155. Cuando el bastidor 136 se mueve en la dirección de la flecha 146, la uña 140 hace que el piñón de trinquete 118 gire en una dirección en el sentido de las agujas del reloj debido a las superficies traseras acopladas 149, 153. Cuando gira el piñón de trinquete 118, la superficie delantera 147 de la uña 138 se desliza sobre la superficie delantera 151 y la superficie superior 155, provocando que la uña 138 se desplace alejándose del piñón de trinquete 118 a medida que se flexiona el elemento elástico 139. Una vez que la uña 138 se extiende más allá del diente 119b, el elemento elástico 139 solicita a la uña 138 para que vuelva a una posición en reposo. Esto es, el elemento elástico 139 mueve la uña 138 hacia el piñón de trinquete 118 a medida que se alivia la flexión en el elemento elástico 139. A continuación, la superficie trasera 149 de la uña 138 mira a la superficie trasera 153 del diente 119b, como se muestra en la figura 8.

Cuando el bastidor 136 invierte la dirección y se mueve en la dirección de la flecha 144, la superficie trasera 149 de la uña 138 se acopla a la superficie trasera 153 del diente 119b para continuar con la rotación del piñón de trinquete 118 en la dirección de las agujas del reloj. Cuando se hace girar el piñón de trinquete 118, se flexiona el elemento elástico 141, permitiendo que la uña 140 se desplace alejándose del piñón de trinquete 118 y que la superficie delantera 147 de la uña 140 se deslice sobre la superficie delantera 151 y la superficie superior 155 del diente 119c hasta que el diente 119c se mueve más allá de la uña 140. Cuando el bastidor 136 alcanza el final de su movimiento en la dirección de la flecha 144, el bastidor 136 invierte de nuevo la dirección y se mueve en la dirección de la flecha 146 para continuar con la rotación del piñón de trinquete 118. Así, cuando el bastidor 136 se desplaza en la dirección de la flecha 144, la uña 138 se aplica a un diente del piñón de trinquete 118 y provoca la rotación del piñón de trinquete 118 en la dirección de la flecha 148 mientras la uña 140 salta al siguiente diente adyacente. En consecuencia, cuando se hace oscilar el bastidor 136, las uñas 138, 140 trabajan en cooperación para hacer girar el piñón de trinquete 118 en la misma dirección. Así, la oscilación del bastidor 136 en las direcciones opuestas hace que las uñas 138 y 140 encajen con el piñón de trinquete 118 de una manera que dé como resultado la rotación del piñón de trinquete 118 en la dirección de la flecha 148, en el sentido de las agujas del reloj como se ve en la figura 4.

El movimiento completo del bastidor 136 en una u otra de las direcciones de las flechas 144 o 146 (denominado "carrera") puede ser operativo para provocar que la uña no encajada, es decir, la uña cuya superficie delantera 147 se está deslizando sobre una superficie delantera 151 de un diente, pase sobre un único diente 119 del piñón de trinquete 136. Además, en algunas implementaciones, tales como las implementaciones en las que el piñón de trinquete incluye once dientes, cada movimiento del bastidor 136 en una u otra de las direcciones de la flecha 144 o 146 puede hacer que el tornillo de guía 112 gire 1/22 de una revolución. En otras implementaciones, el tornillo de guía 112 puede hacerse girar en una cantidad mayor o menor. Una cantidad de rotación del tornillo de guía 112 correspondiente a la carrera del bastidor 136 en una u otra de las direcciones de las flechas 144 o 146 puede definirse, por ejemplo, por el tamaño de la carrera del bastidor 136 y el número de dientes 119 en el piñón de trinquete 118. Además, una distancia longitudinal recorrida por el tornillo de guía 112 y el émbolo 110 a lo largo del eje 142 pueden definirse por un paso de las roscas formadas en el tornillo de guía 112 y en el componente de avance 128.

Cuando se hace girar el piñón de trinquete 118 en respuesta al mecanismo de trinquete 135, el tornillo de guía 112 se hace girar de forma similar como resultado del acoplamiento del saliente 122 y la ranura 124. En consecuencia, el tornillo de guía 112 puede girar al unísono con el piñón de trinquete 118. Además, cuando el componente de avance 128 está acoplado con el tornillo de guía 112, la rotación del tornillo de guía 112 provoca un movimiento lineal del tornillo de guía 112 (y del émbolo 110) a través de la cavidad 108 de la jeringuilla 102 a lo largo del eje longitudinal 142. El movimiento del émbolo 110 a través de la cavidad 108 puede utilizarse para inyectar materiales desde la cavidad 108, mientras que, en otras implementaciones, puede utilizarse para aspirar materiales hacia dentro de la cavidad 108. Además, la oscilación del bastidor 136 puede utilizarse para mover el tornillo de guía 112 y el émbolo 110 en una dirección transversal al movimiento oscilatorio del bastidor 136.

Aunque se le muestra como haciendo girar el piñón de trinquete 118 en la dirección de las agujas del reloj, en otras implementaciones el dispositivo 100 puede funcionar para hacer girar el piñón de trinquete 118 en una dirección contraria a la de las agujas del reloj. Además, aunque el dispositivo 100 se describe como siendo operativo para inyectar material contenido en la cavidad 108 de la jeringuilla 102, en otras implementaciones el dispositivo 100 puede estar configurado de modo que el tornillo de guía 112 y el émbolo 110 sean desplazables, a través del funcionamiento del mecanismo de trinquete 135, en la dirección de la flecha 105 (mostrada en la figura 2) para aspirar material hacia dentro de la cavidad 108. Por ejemplo, en algunos casos un ejemplo de dispositivo 100 puede incluir un tornillo de guía 112 y un componente de avance 128 con roscas conjugadas que cooperan para mover el tornillo de guía 112 en la dirección de la flecha 105 a fin de aspirar materiales hacia dentro de la cavidad 108.

Como se explica anteriormente, la cantidad de avance asociada a la rotación del tornillo de guía 112 puede depender del paso de las roscas formadas en la superficie exterior roscada 113 del tornillo de guía 112 y de las roscas correspondientes formadas en la parte roscada 406 del componente de avance 128. Así, en algunos casos el paso de rosca de la superficie exterior roscada 113 y la parte roscada 406 puede estar entre alrededor de 0,1 mm a

1,0 mm y, particularmente, en algunas implementaciones entre aproximadamente 0,2 mm a 0,6 mm. Cuando se reduce el paso de rosca, el dispositivo 100 está operativo para generar con precisión incrementos correspondientemente más pequeños de movimiento debido a que cada rotación del tornillo de guía 112 se convierte en una cantidad más pequeña de traslación lineal del tornillo de guía 112 y, por tanto, del émbolo 110. De manera similar, cuando se incrementa el número de dientes 119 en el piñón de trinquete 118, el dispositivo 100 es operativo para producir con precisión incrementos cada vez menores de movimiento del tornillo de guía 112 y el émbolo 110 debido a que cada oscilación del bastidor 136 provoca una cantidad menor de rotación del piñón de trinquete 118. Como resultado, se produce una cantidad menor de rotación del tornillo de guía 112. En consecuencia, el paso de rosca asociado con el tornillo de guía 112 y el componente de avance 128 y/o el número de dientes 119 en el piñón de trinquete 118 pueden seleccionarse para definir una resolución deseada (es decir, una cantidad de material expulsado desde la jeringuilla 102 o aspirada hacia dentro de ésta por cada carrera del bastidor 136) del dispositivo 100.

Aún más, puede seleccionarse también un tamaño en sección transversal de la cavidad 108 (por ejemplo, un diámetro de la cavidad 108 cuando la cavidad 108 tiene un perfil cilíndrico) para controlar una cantidad de material expulsado desde la jeringuilla 102 o aspirado hacia dentro de ésta. Cuando se reduce el tamaño de la cavidad 108, se expulsa o se aspira una cantidad menor de material para un desplazamiento dado del émbolo 110. A la inversa, cuando aumenta el tamaño en sección transversal de la cavidad 108, se expulsa o se aspira una cantidad incrementada de material para un desplazamiento dado del émbolo 108.

En algunas implementaciones, el dispositivo 100 puede hacerse funcionar para controlar el desplazamiento lineal del émbolo 110 en incrementos tan pequeños como 0,0005 pulgadas o aproximadamente 0,0127 mm. Asimismo, según algunas implementaciones, la resolución del dispositivo 100 puede estar dentro del rango de 0,02 microlitros a 1,0 microlitros. Según otras implementaciones, la resolución puede ser menor que 0,02 microlitros o mayor que 1,0 microlitros. Por ejemplo, en algunas implementaciones la resolución del dispositivo 100 puede ser de 0,025 microlitros.

Además de controlar con precisión la cantidad de fluido dispensado de la jeringuilla 102, el dispositivo inyector 100 puede controlar también el caudal al que se dispensa el material desde la jeringuilla 102. Por ejemplo, el caudal puede controlarse ajustando la tasa de oscilación del bastidor 136. Para un dispositivo dado 100, cuanto más alta sea la tasa de oscilación, más alta será la velocidad de rotación del piñón de trinquete 118 y, por tanto, más rápida será la velocidad de desplazamiento lineal del émbolo 110 a través de la cavidad 108. A la inversa, cuanto menor sea la tasa de oscilación, más baja será la velocidad de rotación del piñón de trinquete 118 y, en consecuencia, más baja será la velocidad de desplazamiento lineal del émbolo 110 a través de la cavidad 108. En consecuencia, controlando la velocidad de oscilación del bastidor 136, el dispositivo 100 puede utilizarse para controlar el caudal del material expulsado desde la jeringuilla 102 o aspirado hacia el interior de ésta. Debido a que el accionador 130 controla la oscilación del bastidor 136, la velocidad a la que es accionado el accionador 130 puede utilizarse para controlar la tasa a la que se expulsa material desde la jeringuilla 102 o se le aspira hacia dentro de ésta.

En algunos casos, puede conseguirse un caudal específico determinando el volumen de fluido a dispensar por cada carrera del bastidor 136 (que puede determinarse, por ejemplo, por el número de dientes en el piñón de trinquete 118, el paso de rosca asociado con el tornillo de guía 112 y el componente de avance 128, y el perfil de la cavidad 108 de la jeringuilla 102) y haciendo que actúe el accionador 130 para producir una tasa de oscilación deseada del bastidor 136 (por ejemplo, un número de oscilaciones por unidad de tiempo) a fin de conseguir el caudal deseado. En algunos casos, el dispositivo 100 puede hacerse funcionar para generar un flujo de material dispensando rápidamente múltiples microvolúmenes discretos de fluido. En otras implementaciones, el dispositivo 100 puede utilizarse para generar un flujo de fluido hacia dentro de la jeringuilla 102 de una manera similar. La concatenación de alta frecuencia de microvolúmenes crea un flujo relativamente suave de fluido con alta precisión de volumen y alta precisión de caudal. En consecuencia, el cálculo del patrón de actuación apropiado para un caudal particular puede determinarse sobre la base del microvolumen de fluido dispensado para cada oscilación del bastidor.

Por ejemplo, si el dispositivo 100 dispensa 0,0005 ml de fluido con cada carrera del bastidor 136, entonces el dispositivo 100 dispensará (o aspirará) 0,001 ml de fluido para cada oscilación completa del bastidor (es decir, traslación del bastidor 136 en la dirección de la flecha 144 y a continuación retorno en la dirección de la flecha 146). En consecuencia, si se desea tener 0,01 ml de fluido dispensados por segundo, entonces el accionador 130 puede ajustarse para hacer oscilar el bastidor a razón de 10 oscilaciones completas por segundo. Análogamente, si se desea tener 0,1 ml de fluido dispensados por segundo, entonces el accionador 130 puede ajustarse para hacer oscilar el bastidor a razón de 100 oscilaciones por segundo. En algunos casos, el ciclo de servicio del accionador 130 puede controlarse para inducir la oscilación del bastidor 136 a una tasa correspondiente a un caudal deseado de material hacia dentro o hacia fuera de la jeringuilla 102. Así, un caudal deseado para un dispositivo 100 puede determinarse o seleccionarse sobre la base de, por ejemplo, una tasa de oscilación del accionador 130, un número de dientes 119 en el piñón de trinquete 118, un paso de rosca asociado con el tornillo de guía 112 y el componente de avance 128, y el perfil de la cavidad 108.

La figura 10 muestra un ejemplo de disposición 200. En particular, la disposición 200 puede incluir un dispositivo oftálmico 202 similar al dispositivo 100 discutido anteriormente. En algunos casos, el dispositivo 202 puede utilizarse

para inyectar un material tal como una medicina en el ojo de un paciente. En otras implementaciones, el dispositivo 202 puede utilizarse para aspirar materiales del ojo del paciente. El dispositivo 202 puede incluir un dispensador 204 y un tornillo de guía 206 acoplado al dispensador de tal manera que el desplazamiento lineal del tornillo de guía 206 con respecto al dispensador 204 puede hacer que se dispense material de una cavidad del dispensador 204. El movimiento del tornillo de guía 206 puede ser inducido por un accionador 208 que interactúa con el tornillo de guía 206 a través de un acoplamiento dentro del alojamiento 210, de tal manera que el movimiento oscilante generado por el accionador 208 en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tornillo de guía 206 da como resultado la rotación del tornillo de guía 206 en una única dirección alrededor de su eje longitudinal.

Como se muestra, el dispositivo 202 está conectado a una consola quirúrgica 212. La consola quirúrgica 212 puede estar configurada para inducir al accionador 208 del dispositivo 202 a controlar un volumen y/o caudal de material dispensado del dispensador 204. En algunos casos, la consola quirúrgica 212 puede incluir características, conexiones e interfaces similares a las proporcionadas por el Constellation® Vision System producido por Alcon Laboratories, Inc., de 6201 South Freeway, Fort Worth, Texas. Como se muestra, la consola quirúrgica 212 puede incluir una base de carro 214 que proporciona portabilidad a la consola quirúrgica 212. La consola quirúrgica 212 puede incluir también un panel de conexión 216 para proporcionar una interfaz entre el dispositivo 202 y la consola quirúrgica 212. Puede utilizarse un conector 218 para acoplar el dispositivo 202 al panel de conexión 216.

La conectividad proporcionada por el conector 218 puede depender del tipo de accionador 208 incluido en el dispositivo 202. Por ejemplo, el conector 218 puede incluir uno o más hilos, uno o más cables, uno o más tubos u otros conectores, o el conector 218 puede incluir cualquier combinación de uno o más hilos, cables, tubos y/u otros conectores. Por ejemplo, cuando el accionador 208 es un accionador neumático, el conector 218 puede incluir uno o más tubos para transmitir la presión neumática a y/o desde el accionador 208. En otros casos, el accionador 208 puede ser eléctrico. Por tanto, el conector 218 puede incluir uno o más hilos o cables, por ejemplo para transmitir potencia eléctrica y/o señales de control al accionador 208 desde la consola quirúrgica 212.

Como se hace notar anteriormente, la consola quirúrgica 212 puede estar configurada para accionar el accionador 208 del dispositivo 202 a fin de controlar un volumen y/o caudal de material dispensado desde el dispensador 204. En consecuencia, la consola quirúrgica 212 puede incluir uno o más procesadores con memoria asociada que pueden programarse, por ejemplo, para controlar el accionador 208 de modo que se consiga el volumen y/o caudal deseados. El procesador o procesadores puede tener en cuenta factores tales como el volumen deseado, el caudal deseado, el número de dientes en el piñón de trinquete, el paso de rosca asociado con el tornillo de guía y un perfil de la cavidad del dispensador. El procesador o procesadores pueden utilizar también otra información asociada con uno o más de otros factores. En algunos casos, un usuario puede seleccionar un volumen deseado y/o un flujo deseado. Además, en algunos casos el usuario puede seleccionar o introducir información relativa a los parámetros del sistema inyector 202. En algunos casos, la información relativa al dispositivo 202 puede almacenarse en la memoria llevada por el dispositivo 202, que puede leerse por la consola quirúrgica 212, de tal manera que, cuando el dispositivo 202 está conectado a la consola quirúrgica 212, la información pueda ser leída y utilizada por la consola quirúrgica 212.

Las figuras 10-19 muestran otros ejemplos de implementaciones de un dispositivo que puede utilizarse para controlar con precisión la inyección o aspiración de un material. El dispositivo 800 puede incluir un alojamiento 826 que define una perforación 837, una jeringuilla 802 acoplada al alojamiento 826, una aguja 806 acoplada a la jeringuilla 802, un tornillo de guía 812 y un componente de avance 828. La jeringuilla 802, la aguja 806, el tornillo de guía 812 y el componente de avance 828 pueden ser similares a sus contrapartes descritas anteriormente y funcionar de manera análoga a éstas. El alojamiento 826 puede incluir también una primera lumbrera de paso 850 y un segundo paso 852 que están en comunicación para fluido con la perforación 837. La jeringuilla 802 incluye una cavidad 808 en comunicación para fluido con el lumen de la aguja 806. El tornillo de guía 812 se extiende a través de la cavidad 810, y un émbolo 810 está acoplado al tornillo de guía 812, tal como de la manera descrita anteriormente con respecto al tornillo de guía 112 y el émbolo 110. El dispositivo puede incluir también un mecanismo de trinquete 835 que incluye un bastidor 836 dispuesto deslizablemente en la perforación 837. El bastidor 836 puede incluir un primer extremo 860 y un segundo extremo 870. El mecanismo de trinquete 835 puede incluir también un piñón de trinquete 818 similar al piñón de trinquete 118 anteriormente descrito.

El bastidor 836 puede incluir unos elementos flexibles 839, 840 similares a los elementos flexibles 139, 140. Unas uñas 838 y 840 se acoplan a los elementos flexibles 839, 840, respectivamente, y encajan con el piñón de trinquete 818 de una manera descrita anteriormente con respecto a las uñas 138 y 140. El bastidor 836 puede incluir también unos elementos de sellado 854 para formar una junta de sellado entre una pared interior de la perforación 837 y el bastidor 837.

En funcionamiento, un fluido, tal como un gas o líquido presurizado, se introduce alternativamente en los pasos 850, 828. La presión de fluido puede actuar sobre el primer extremo 860 y el segundo extremo 870, provocando que el bastidor 836 oscile dentro de la perforación 837. La oscilación del bastidor 836 dentro de la perforación 837 hace funcionar el mecanismo de trinquete 835 para desplazar linealmente el tornillo de guía 812 y el émbolo 810 a través de la cavidad 808. Así, en la implementación ilustrada la combinación de pasos 850, 852, la perforación 837 y el bastidor 836 funcionan como un accionador para accionar el tornillo de guía 812 y el émbolo 810 dentro del

dispositivo 800. Tal construcción puede tener ahorros debido a, por ejemplo, una construcción más simple y un número reducido de partes. Además, el ejemplo de dispositivo 800 puede tener también un tamaño reducido, lo que puede ser deseable para intervenciones en un espacio confinado. Además, puede minimizarse un volumen de la perforación 837 adyacente al primer extremo 860 y al segundo extremo 870 para reducir una cantidad de tiempo necesario para mover el bastidor 836 en una dirección particular. Sin embargo, en otros casos el tamaño de los volúmenes de la perforación 837 adyacentes al primer extremo 860 y al segundo extremo 870 puede ser de cualquier tamaño deseado.

Aún más, en algunas implementaciones, tal como se muestra en la figura 13, un único paso, tal como un paso 850, puede estar en comunicación con la perforación 837 junto al primer extremo 860 del bastidor 836. Un elemento elástico 872 puede disponerse entre un segundo extremo 870 del bastidor 836 y una superficie extrema 864 de la perforación 837. Un respiradero puede estar en comunicación con la parte de la perforación 837 próxima al elemento elástico 872 para impedir la formación de un vacío durante el movimiento del bastidor 836. Así, la pulsación de un fluido a través del primer paso 850 contra el primer extremo 860 del bastidor 836 puede utilizarse para hacer oscilar el bastidor 836, proporcionando el elemento elástico una solicitud para actuar contra el fluido comprimido.

Aunque la perforación 837 y el bastidor 836 se muestran como siendo de forma cilíndrica, la divulgación no está así limitada. Por el contrario, la perforación 837 y el bastidor 836 pueden tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, la perforación 837 y el bastidor 836 pueden tener cualquier forma en sección transversal adecuada.

Como se muestra en la figura 20, la consola quirúrgica 212 incluye una pantalla 220. En algunos casos, un usuario puede utilizar la pantalla 220 para introducir o seleccionar una información deseada asociada con la disposición 200, tal como la consola quirúrgica 212 y/o el dispositivo 202. Por ejemplo, un usuario puede interactuar con la pantalla 220 u otros controles de la consola quirúrgica 212 para definir volúmenes de materiales a suministrar por el dispositivo 202 y/o a aspirar hacia dentro de éste, caudales asociados con el dispositivo 202 y otros parámetros deseados asociados con el ejemplo de dispositivo 200. En algunos casos, la consola quirúrgica 212 puede incluir otros dispositivos de entrada, tales como un teclado y/o un ratón, para permitir que el usuario ajuste parámetros de control para la disposición 200.

La consola quirúrgica 212 puede estar configurada para proveer a un usuario de un amplio rango de opciones relativas al control del flujo de salida o el flujo de entrada de materiales desde o hasta el dispositivo 202, incluyendo, pero sin limitación, un caudal o caudales, un volumen de actuación única, un volumen total, un tiempo de dispensación (es decir, un volumen preseleccionado de material dispensado o aspirado en una cantidad de tiempo preseleccionada), etc. Un volumen de actuación única, denominado también volumen de dosificación, es una cantidad de material dispensado (o aspirado) con un solo accionamiento de un accionador de usuario, tal como un pedal 222. Un usuario puede controlar el volumen de dosificación a fin de controlar una cantidad de material dispensado (o aspirado) con cada actuación del accionador, tal como el pedal 222. Esto permite que el usuario haga múltiples inyecciones o aspiraciones controladas de una cantidad de material definida con el dispositivo 202 durante una intervención. Se entiende que un volumen total de material contenido dentro del dispositivo 202 significa el volumen total de fluido que puede ser dispensado desde el dispositivo 202 o una cantidad total de material que puede ser aspirado por éste durante una intervención, independientemente del número de veces que el accionador 208 tenga que ser accionado.

En algunos casos, un usuario puede seleccionar los parámetros de control deseados antes de una intervención. Una vez que se establecen los parámetros deseados, el usuario puede controlar uno o más aspectos de la disposición 200, tales como un funcionamiento del dispositivo 202, con el uso de un dispositivo de entrada, tal como accionando uno o más mecanismos incluidos en el pedal 222. Por ejemplo, el pedal 222 puede utilizarse para provocar una dosis y/o caudal deseados de material a suministrar por el sistema sobre la base de los parámetros seleccionados. Esto permite que la disposición 200 se personalice de acuerdo con las preferencias deseadas de un usuario y/o para tipos de intervenciones particulares. Además, como muchas intervenciones oculares se realizan con el usuario viendo el sitio quirúrgico a través de un microscopio, el usuario puede, en algunas intervenciones, suministrar o, en otras implementaciones, aspirar una cantidad deseada de material y/o un caudal deseado de material mientras se enfoca en la posición del dispositivo 202 sin tener que apartar la mirada del microscopio para ajustar el dispositivo 202.

Los dispositivos, sistemas y procedimientos descritos en la presente memoria son adecuados para la inyección o aspiración de numerosos tipos de materiales. Ejemplos de tales materiales incluyen, sin limitación, anticoagulantes, fármacos terapéuticos, fármacos anti-VEGF, taponamientos retinales a corto plazo (por ejemplo, perfluorocarbono líquido), taponamientos retinales a largo plazo (por ejemplo, aceite de silicona, mezcla de aire/perfluorocarbono gaseoso) utilizados en la reparación de desprendimientos o desgarros retinales, antiinfecciosos, antiinflamatorios, antiinfecciosos/antiinflamatorios y/u otros materiales.

Aunque se han mostrado y descrito implementaciones ilustrativas, se contempla un amplio rango de modificaciones, cambios y sustituciones en la divulgación anterior. Se entiende que tales variaciones pueden hacerse a lo expuesto anteriormente sin apartarse del alcance de la presente divulgación. En consecuencia, es apropiado que las reivindicaciones adjuntas se interpreten ampliamente y de una manera coherente con la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema, que comprende:

- 5 un cuerpo alargado que define una cavidad (108) adaptada para contener un material, comprendiendo el cuerpo alargado una primera abertura en comunicación con la cavidad; una estructura móvil dentro de la cavidad, estando la estructura adaptada para ser desplazada dentro de la cavidad para expulsar una cantidad del material desde la cavidad a través de la primera abertura;
- 10 un tornillo de guía (112) acoplado a la estructura en un primer extremo, que presenta un eje longitudinal;
- un componente de avance (128) selectivamente acoplable con el tornillo de guía (112);
- 15 un piñón de trinquete (118) que comprende una pluralidad de dientes (119), estando el piñón de trinquete acoplado al tornillo de guía, estando el tornillo de guía (112) acoplado al piñón de trinquete (118) de tal manera que el tornillo de guía pueda deslizarse a lo largo del eje longitudinal con respecto al tornillo de guía, siendo el tornillo de guía giratorio con el piñón de trinquete;
- 20 un elemento de bastidor (136), que comprende:
 - una primera uña (138);
 - una segunda uña (140), estando la primera uña y segunda uña adaptadas para encajar con los dientes del piñón de trinquete (118);
 - 25 un primer elemento flexible acoplado a la primera uña; y
 - un segundo elemento flexible acoplado a la segunda uña; y
- 30 un accionador (130), pudiendo el accionador funcionar para hacer oscilar el elemento de bastidor perpendicularmente al eje longitudinal del tornillo de guía (112) de tal manera que la primera uña (138) y la segunda uña (140) encajen con los dientes (119) del piñón de trinquete (118) de manera que haga girar el piñón de trinquete en una única dirección,
- 35 caracterizado por que
 - por lo menos una parte del tornillo de guía (112) define un canal que se extiende paralelo al eje longitudinal, comprendiendo además el piñón de trinquete un saliente, y siendo el saliente del piñón de trinquete (118) recibido dentro del canal.
- 40 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el cuerpo alargado es una jeringuilla (102).
3. Sistema según la reivindicación 2, en el que la estructura móvil dentro de la cavidad es un émbolo (110).
- 45 4. Sistema según la reivindicación 2, en el que la primera abertura del cuerpo alargado está definida por una aguja.
5. Sistema según la reivindicación 1, en el que la estructura puede girar con respecto al tornillo de guía.
6. Sistema según la reivindicación 1, en el que el acoplamiento del componente de avance (128) con el tornillo de guía facilita la traslación de la estructura dentro de la cavidad con respecto al cuerpo alargado cuando se hace girar el tornillo de guía.
- 50 7. Sistema según la reivindicación 6, en el que el desacoplamiento del componente de avance (128) respecto del tornillo de guía permite una traslación manual del tornillo de guía con respecto al cuerpo alargado sin rotación del tornillo de guía.
8. Sistema según la reivindicación 1, en el que el tornillo de guía (112) comprende una parte roscada, en el que el componente de avance comprende una parte roscada, y en el que la parte roscada del tornillo de guía y la parte roscada del componente de avance (128) cooperan para transformar una rotación del tornillo de guía en un movimiento lineal del tornillo de guía a lo largo del eje longitudinal.
- 60 9. Sistema según la reivindicación 1, en el que la primera uña (138) está posicionada en un primer lado del piñón de trinquete y la segunda uña (140) está posicionada en un segundo lado del piñón de trinquete opuesto a la primera uña.
- 65 10. Sistema según la reivindicación 1, en el que el accionador (130) es un accionador neumático, preferentemente

un pistón de doble efecto.

11. Sistema según la reivindicación 1, en el que el accionador (130) se selecciona de entre el grupo que consiste en un accionador hidráulico, un accionador eléctrico y un solenoide.

12. Sistema según la reivindicación 1, que además comprende un sistema de control que puede hacerse funcionar para controlar el accionamiento del accionador, y en el que el accionador está en comunicación con el sistema de control.

13. Sistema según la reivindicación 12, en el que el sistema de control comprende un controlador accionado por un usuario, pudiendo el controlador funcionar para activar selectivamente el accionador.

14. Sistema según la reivindicación 13, en el que el controlador accionado por el usuario es un pedal.

15. Sistema según la reivindicación 14, en el que el sistema de control además comprende un panel de control interactivo, pudiendo el panel de control interactivo funcionar para recibir de un usuario uno o más parámetros asociados con la dispensación del material desde la cavidad.

16. Sistema según la reivindicación 15, en el que dicho uno o más parámetros comprenden por lo menos uno de entre un volumen de dosificación, un volumen de dosificación total máximo o un caudal.

17. Sistema según la reivindicación 16, en el que el sistema de control puede funcionar para correlacionar dicho uno o más parámetros con por lo menos una de entre una pluralidad de oscilaciones del accionador o una tasa de oscilación del accionador.

18. Sistema según la reivindicación 1, en el que el elemento de bastidor (836) además comprende:

una primera superficie extrema (860); y

una segunda superficie extrema (870) opuesta a la primera superficie extrema;

en el que el alojamiento comprende:

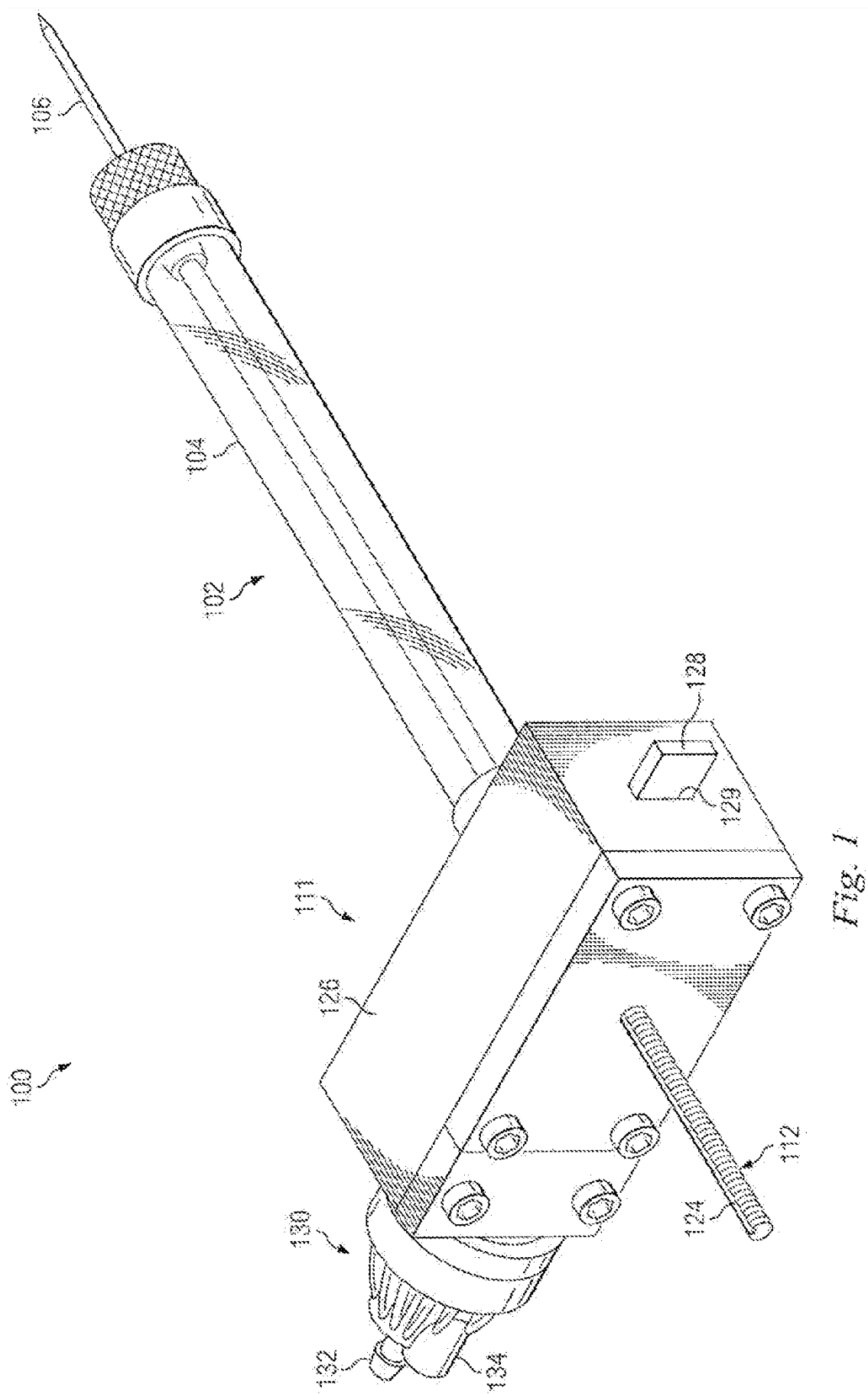
una perforación, estando el elemento de bastidor (836) dispuesto en la perforación; y

un primer paso adyacente a la primera superficie extrema del elemento de bastidor, y

en el que el accionador comprende:

la primera superficie extrema del elemento de bastidor; y

el primer paso adyacente al primer lado del elemento de bastidor.



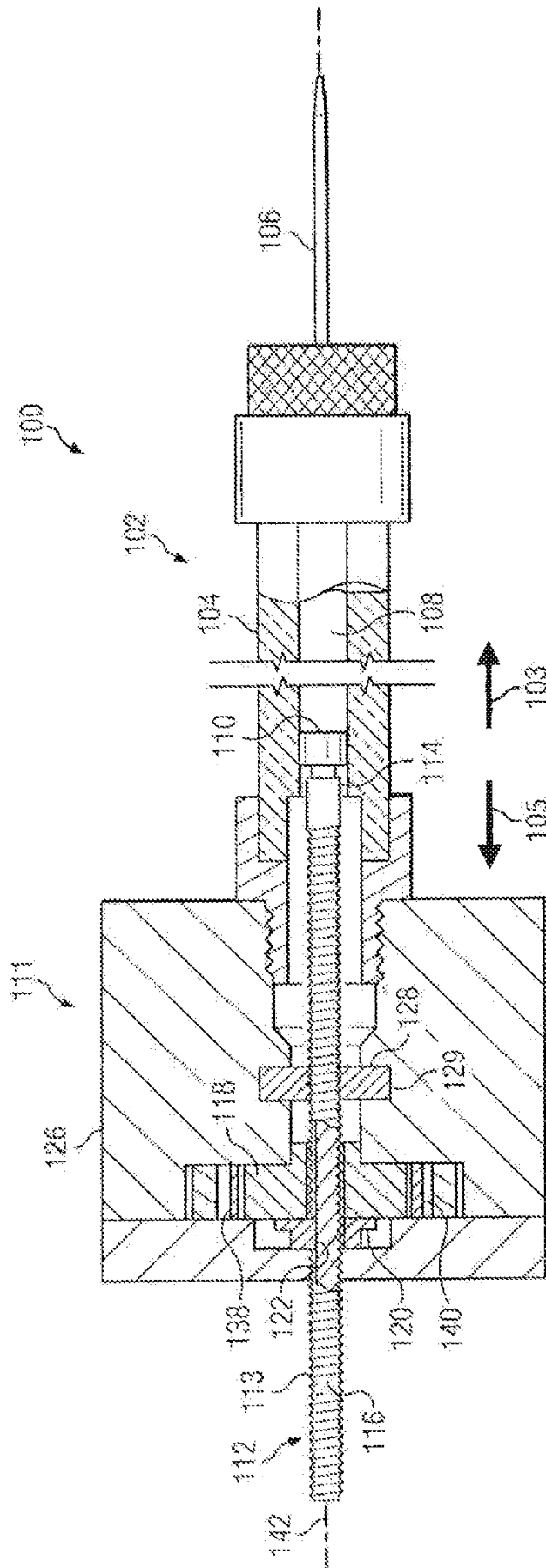


Fig. 2

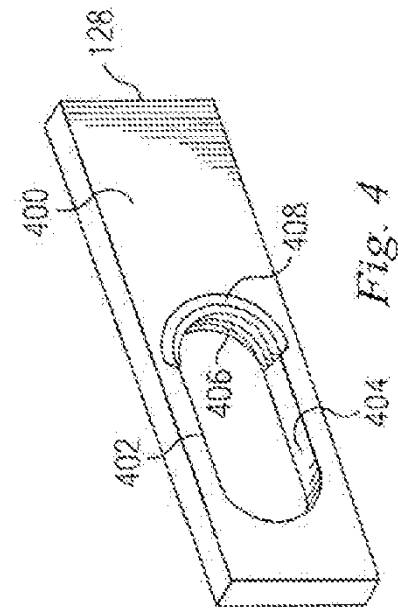


Fig. 4

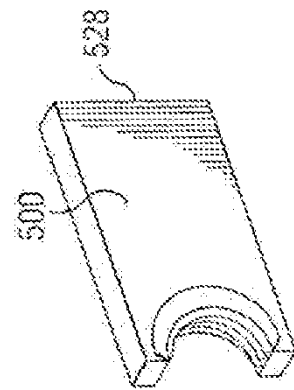


Fig. 5

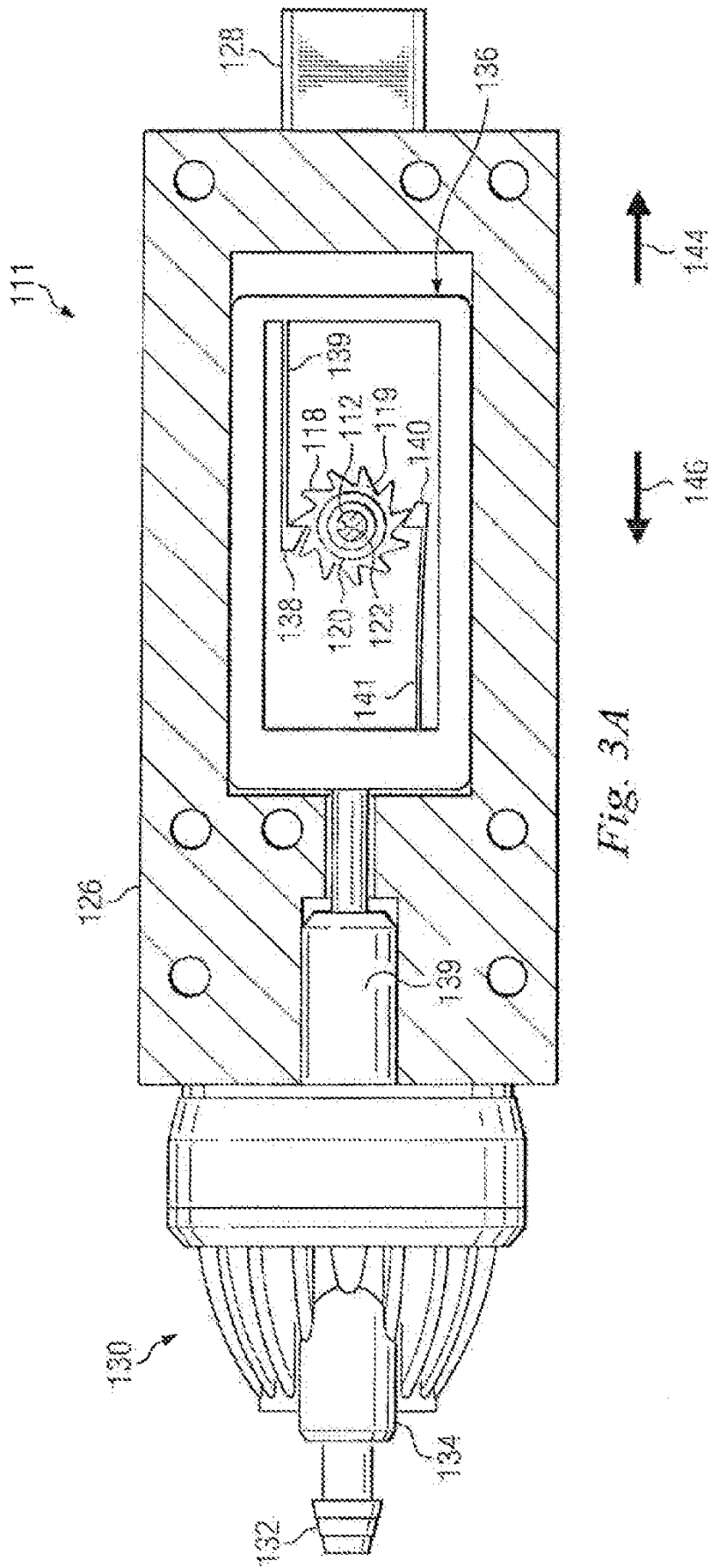


Fig. 3A

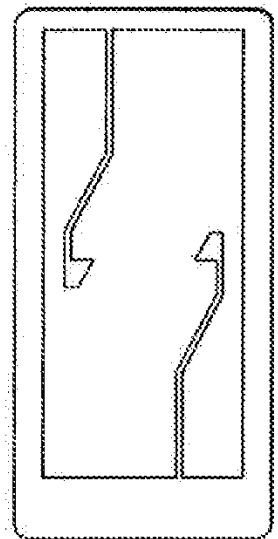
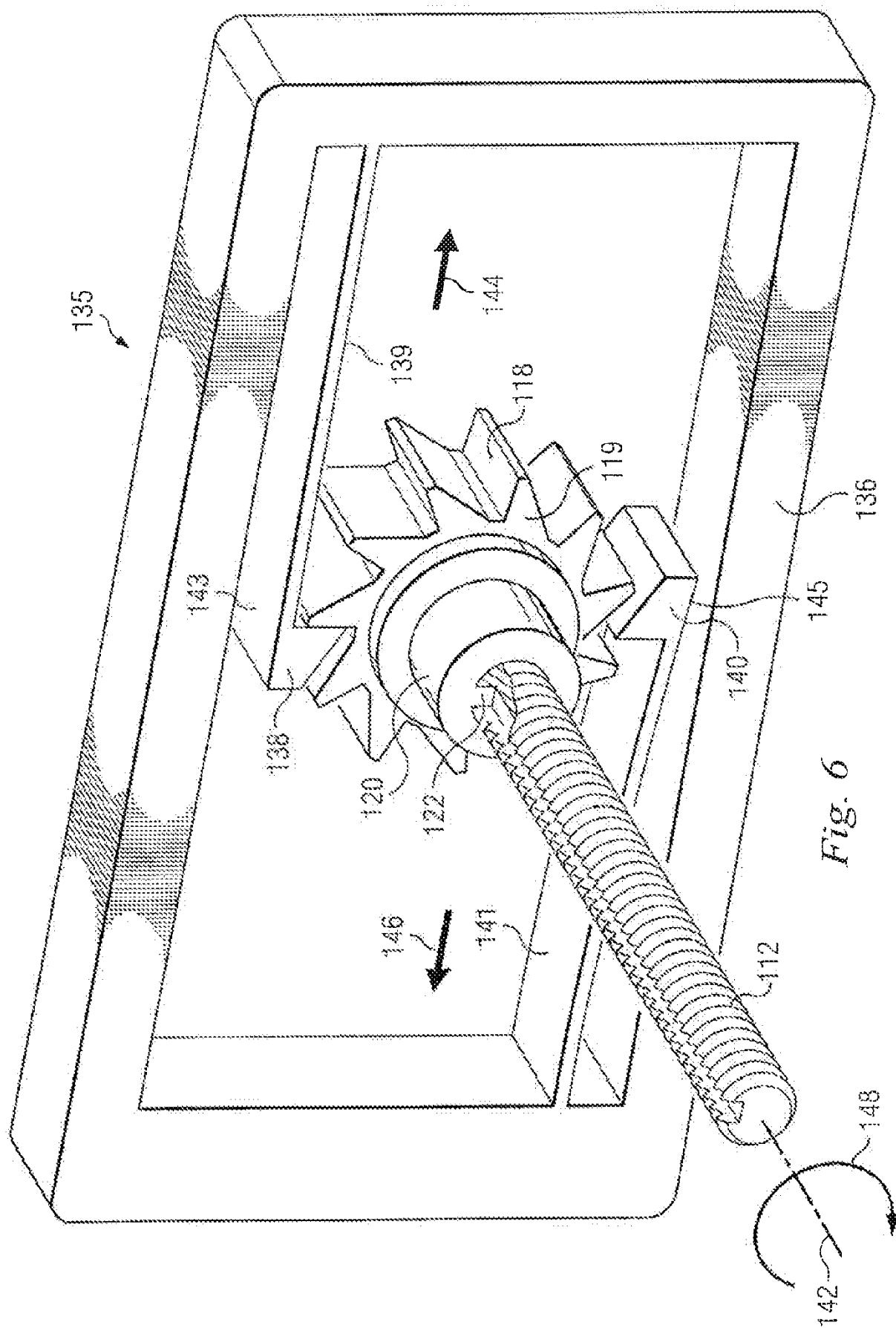
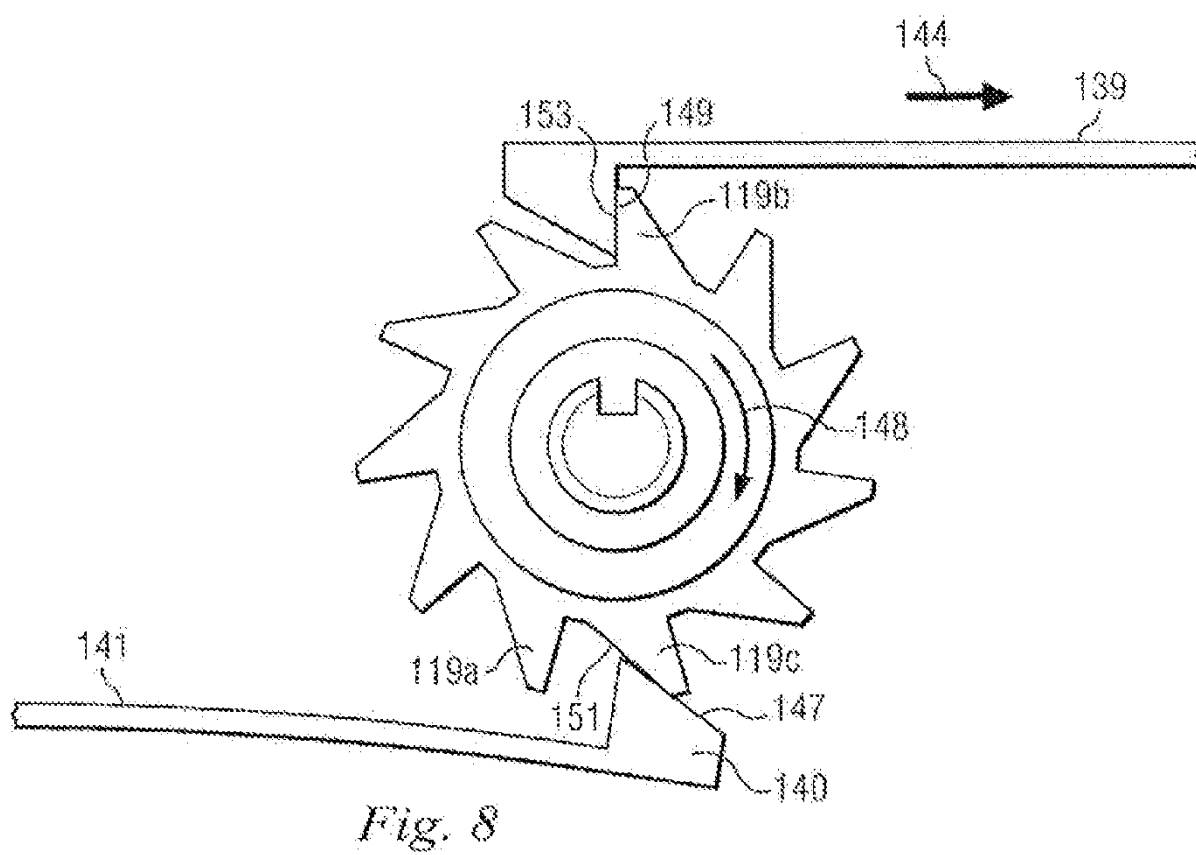
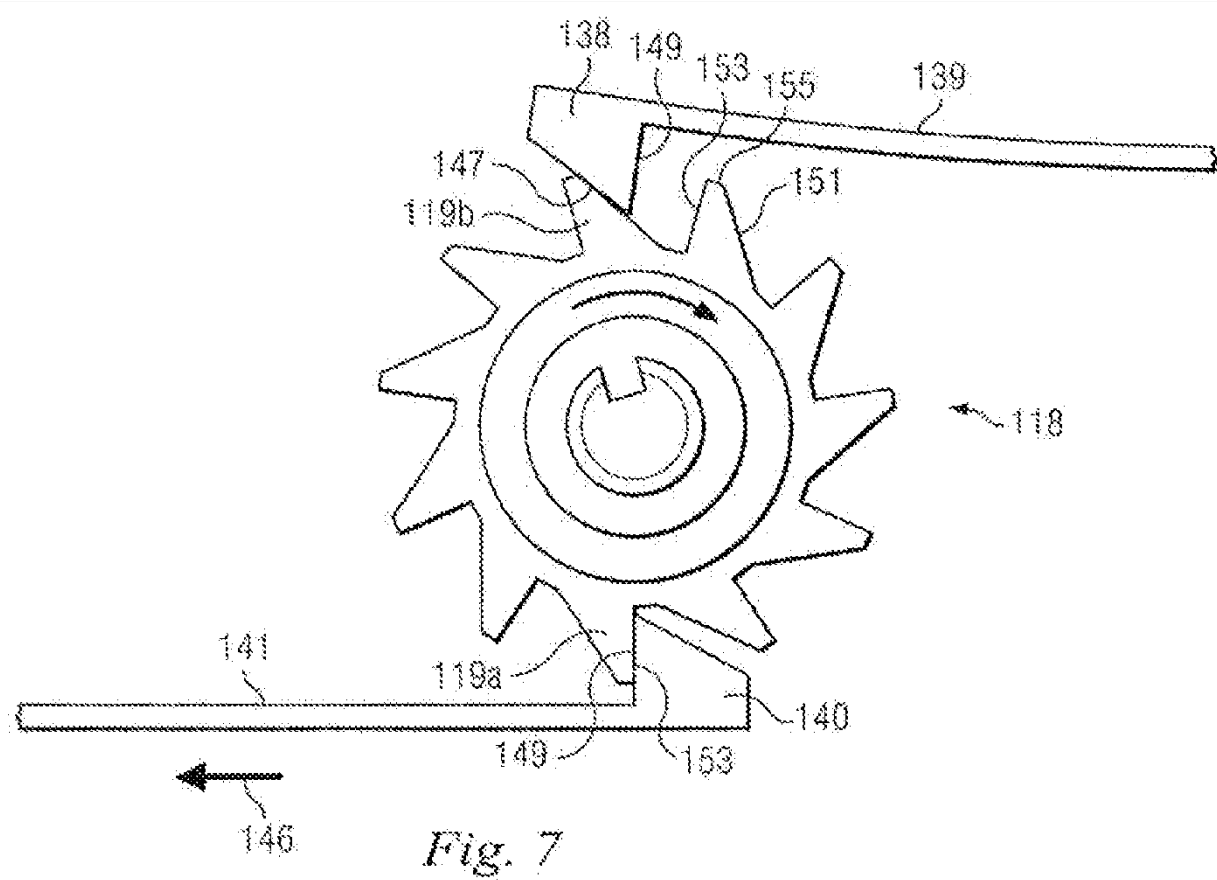
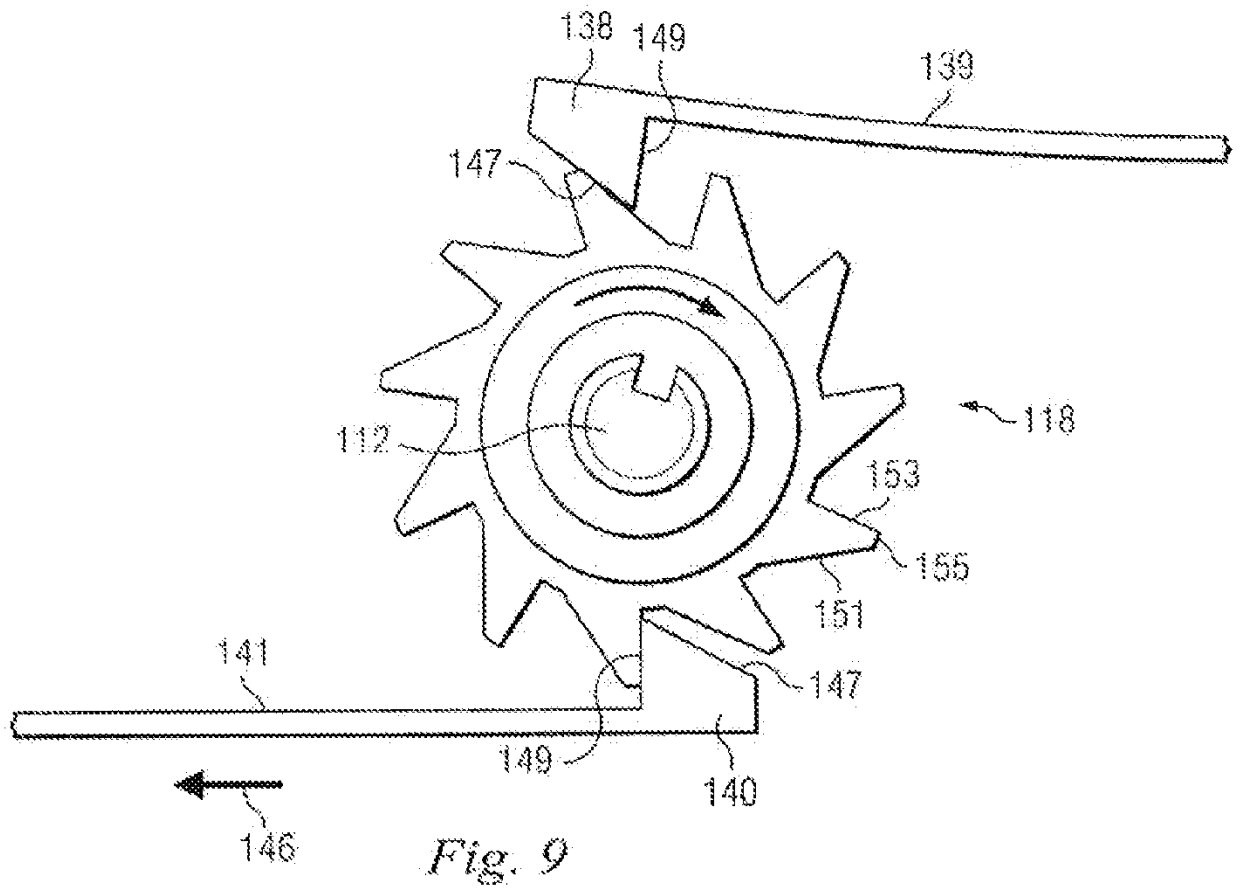


Fig. 3B







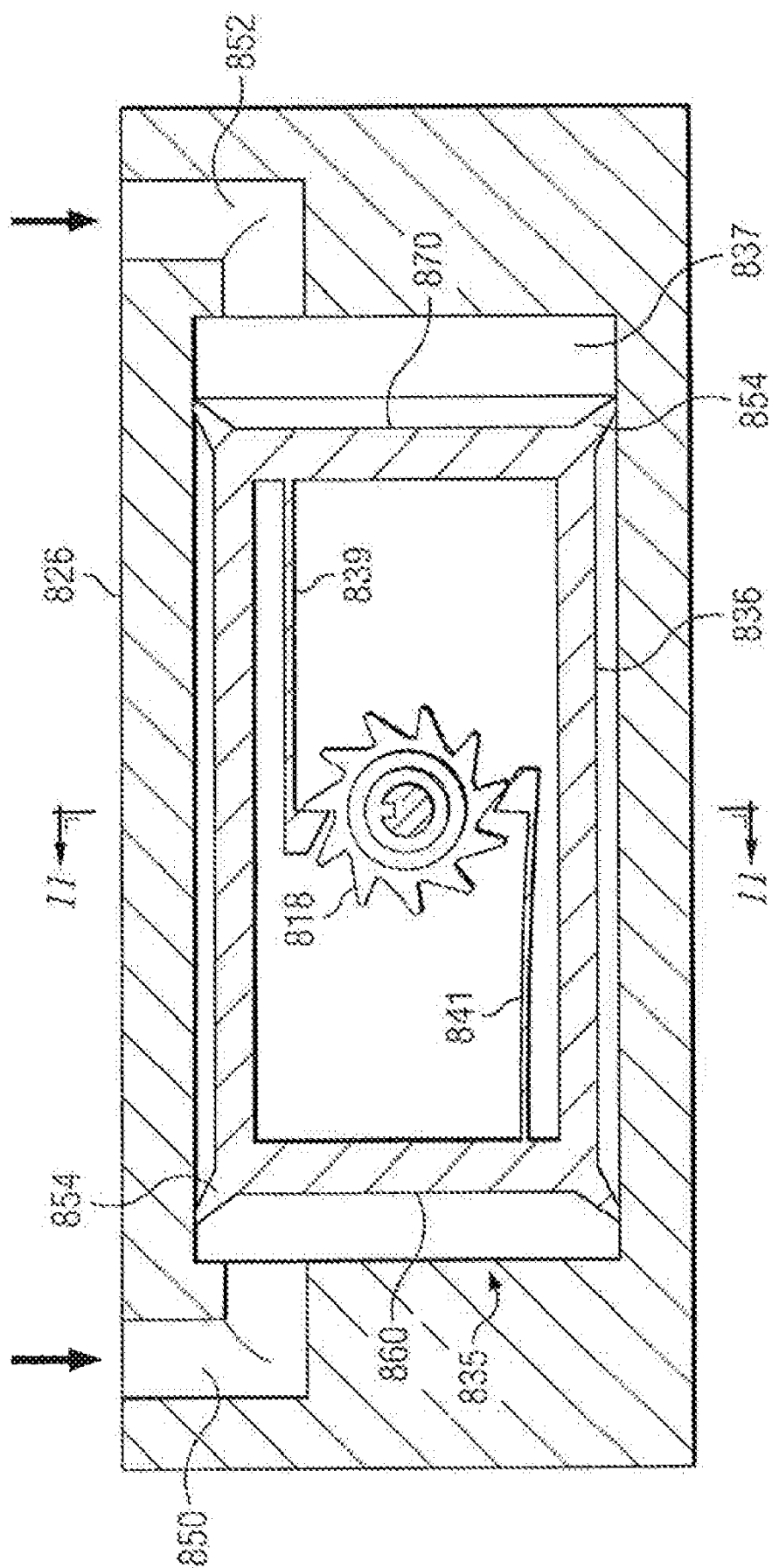


Fig 10

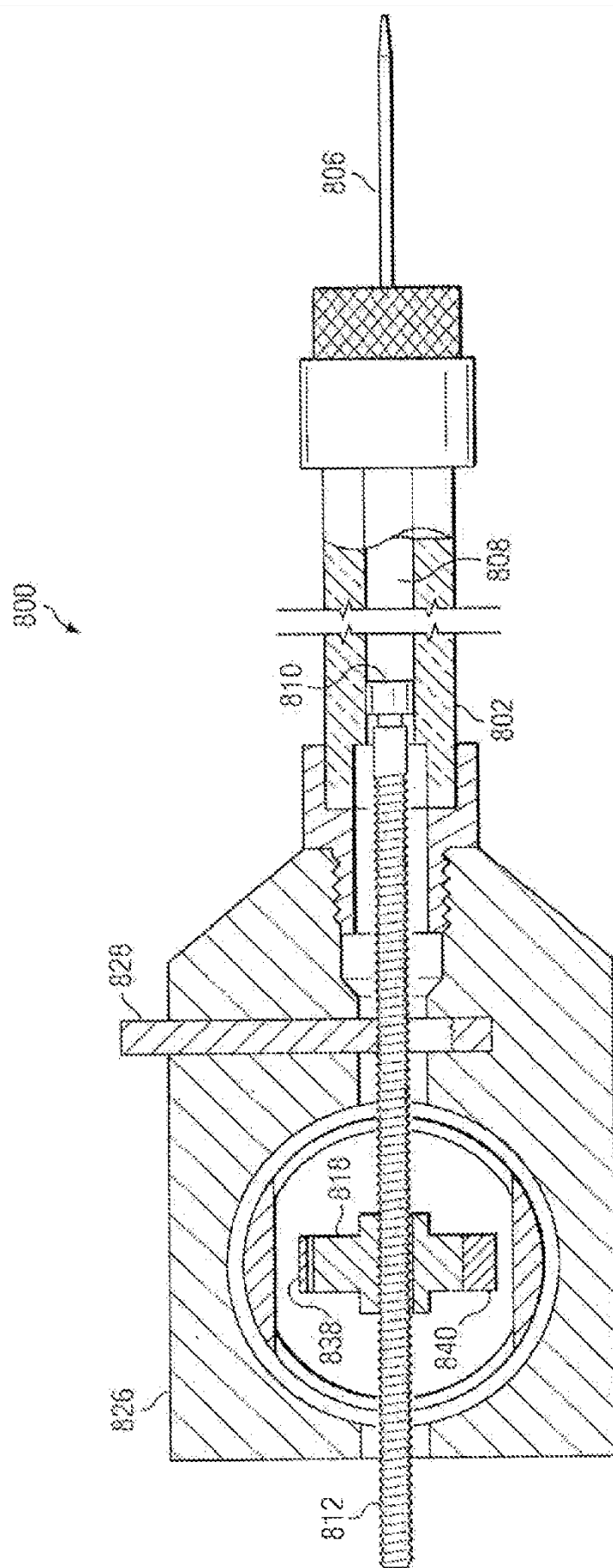
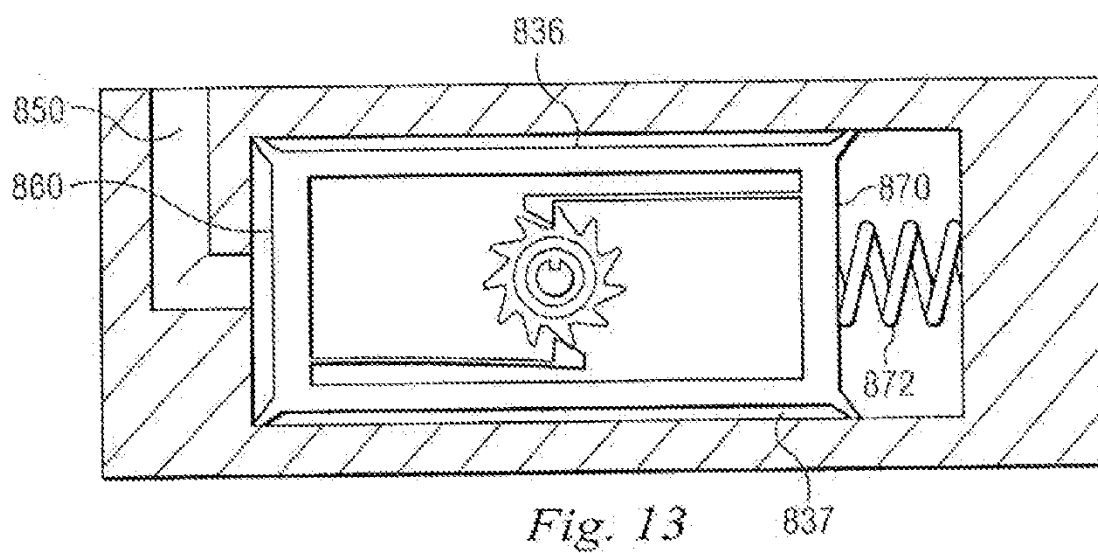
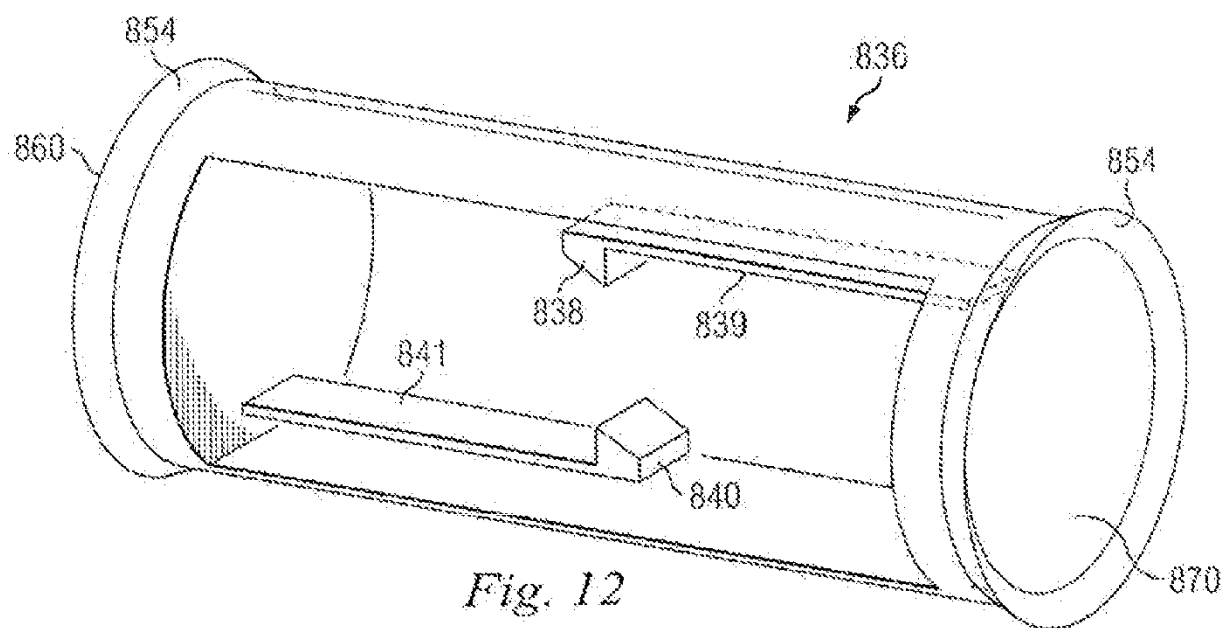
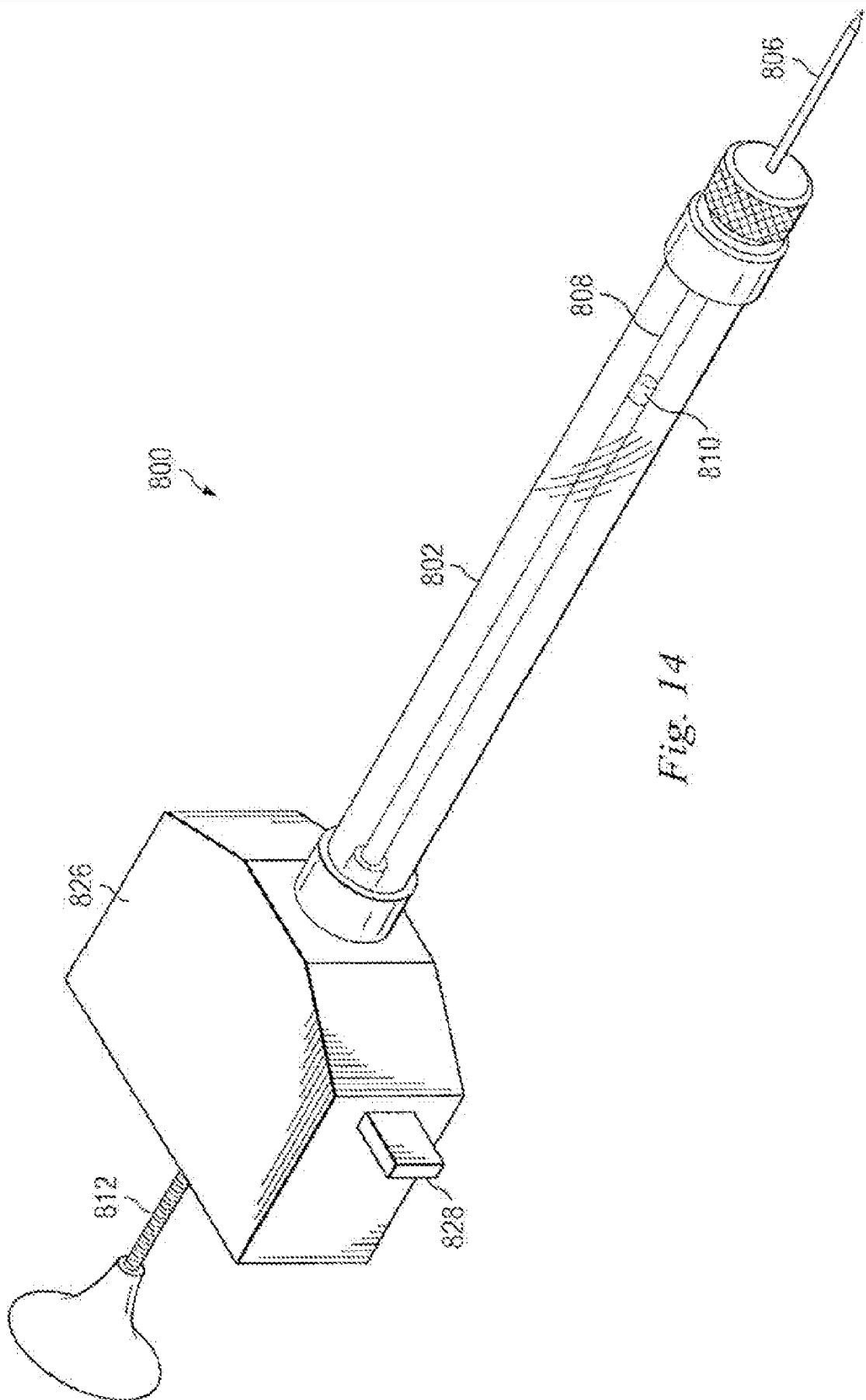


Fig. 11





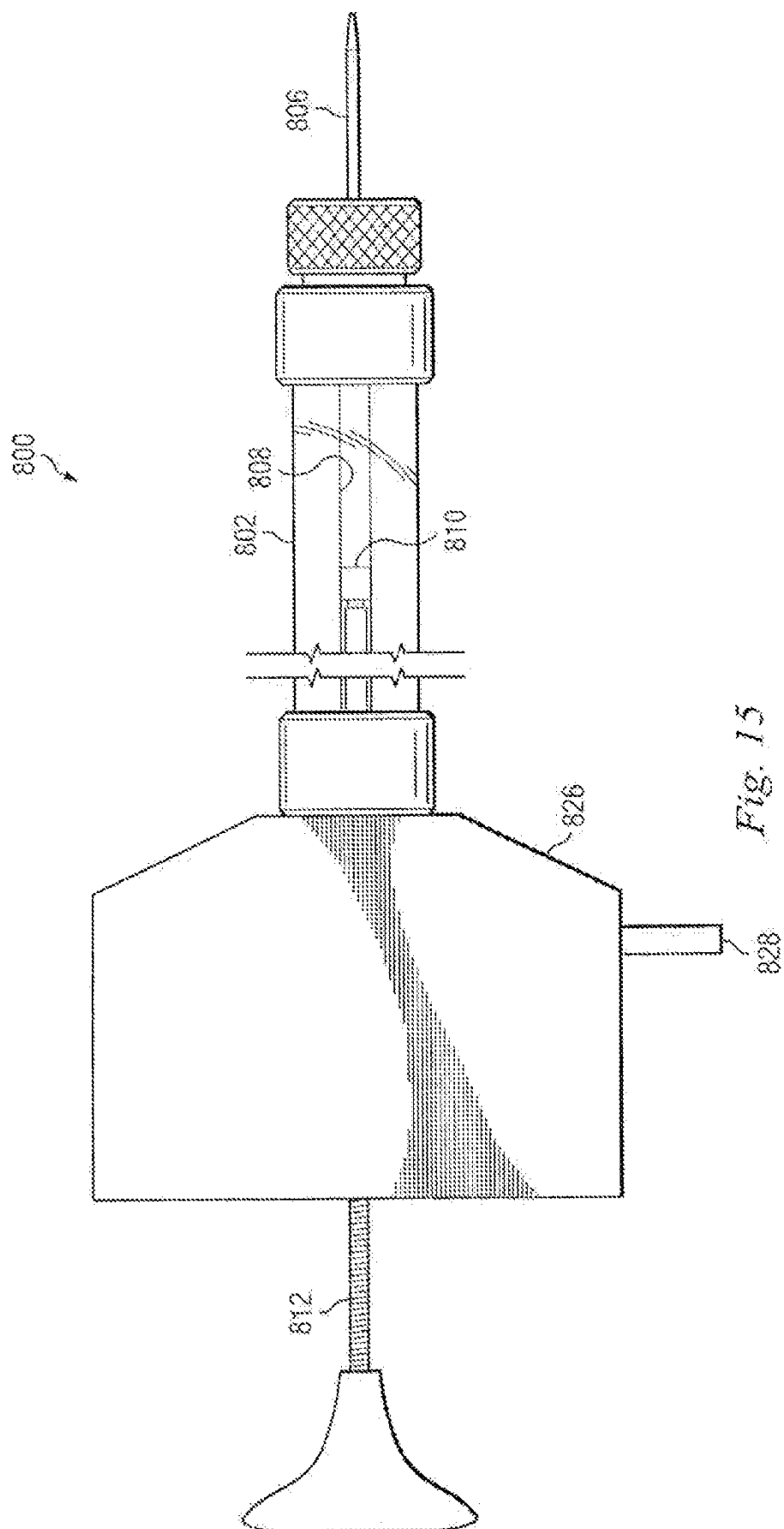
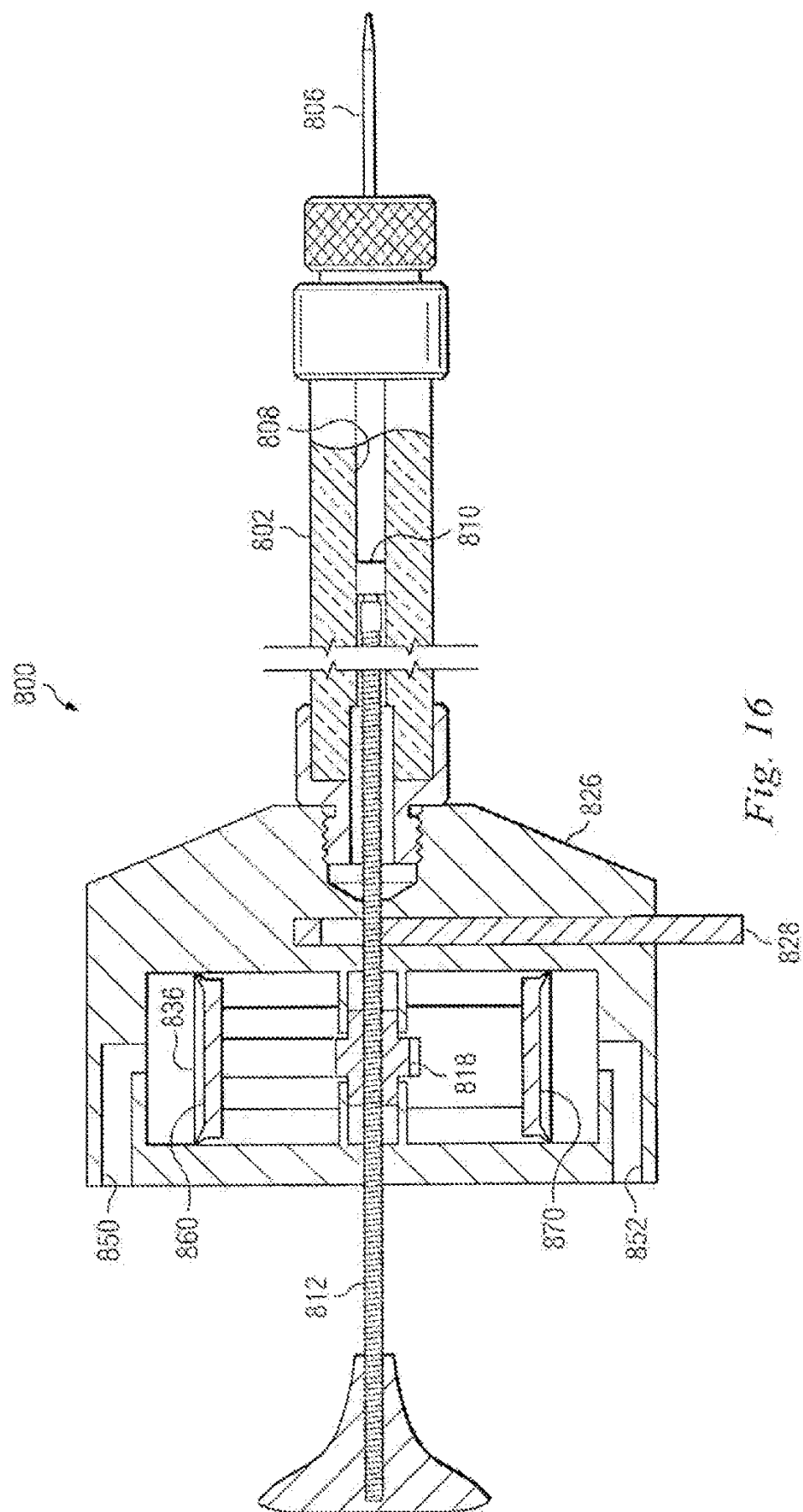
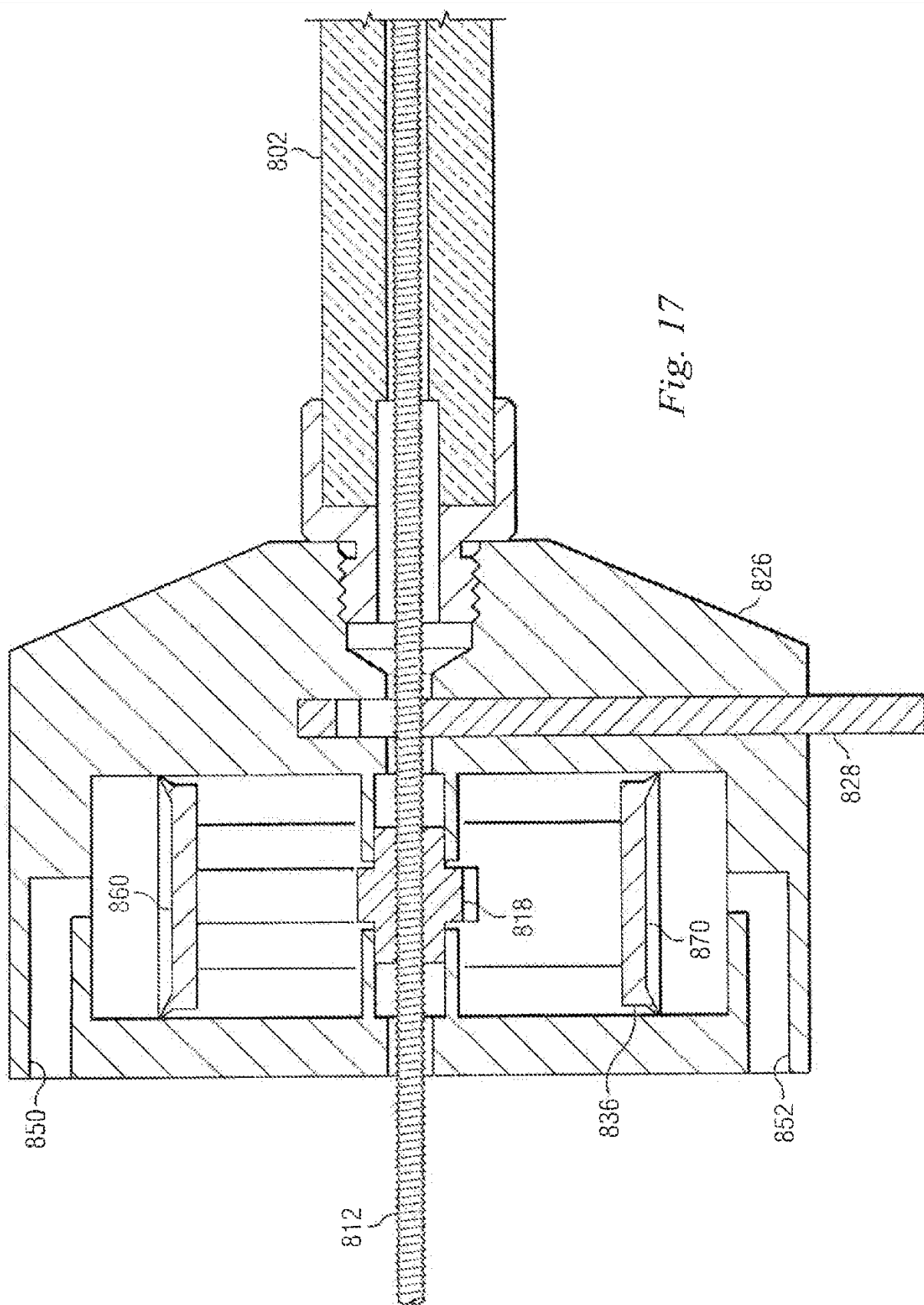
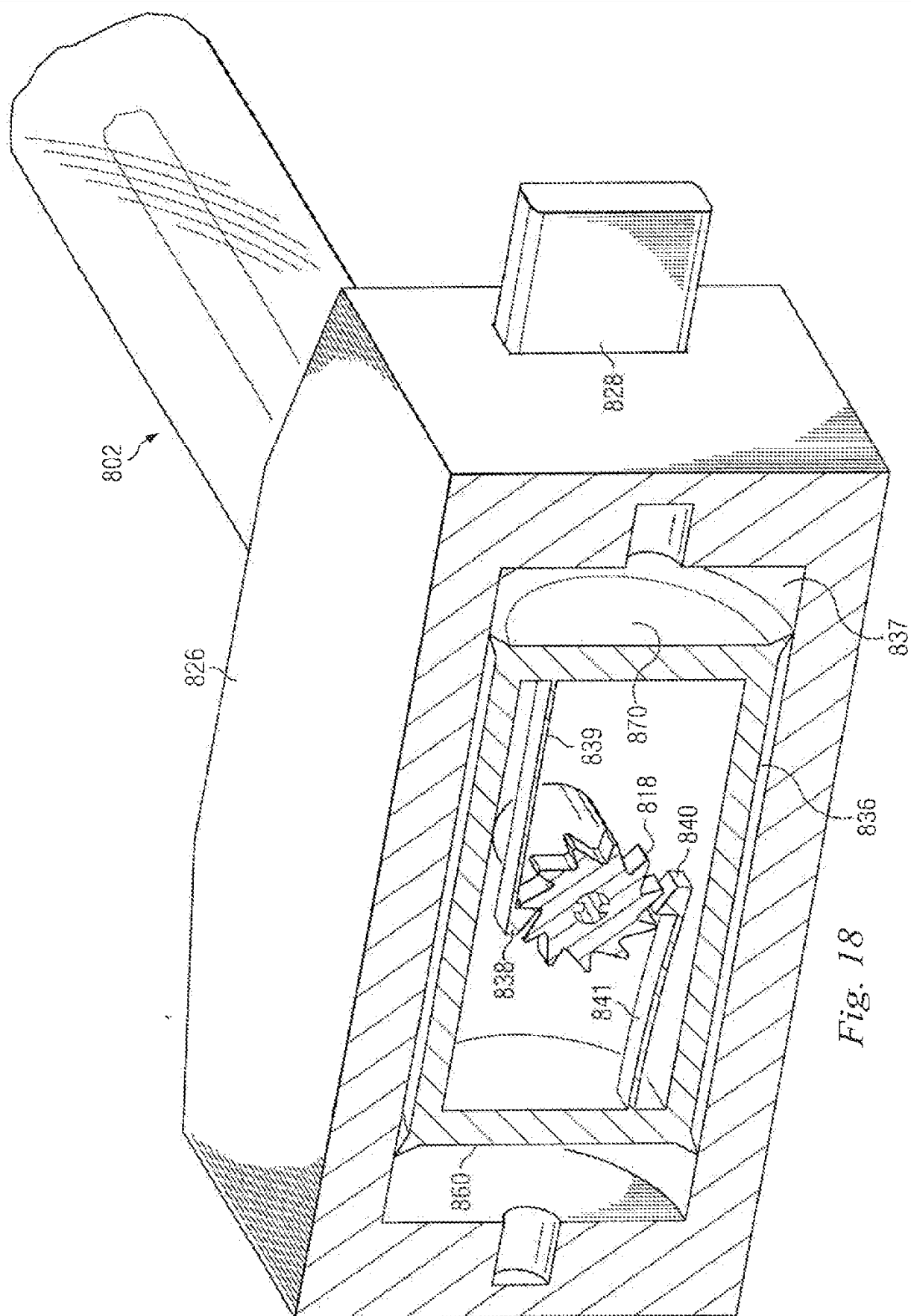


Fig. 15







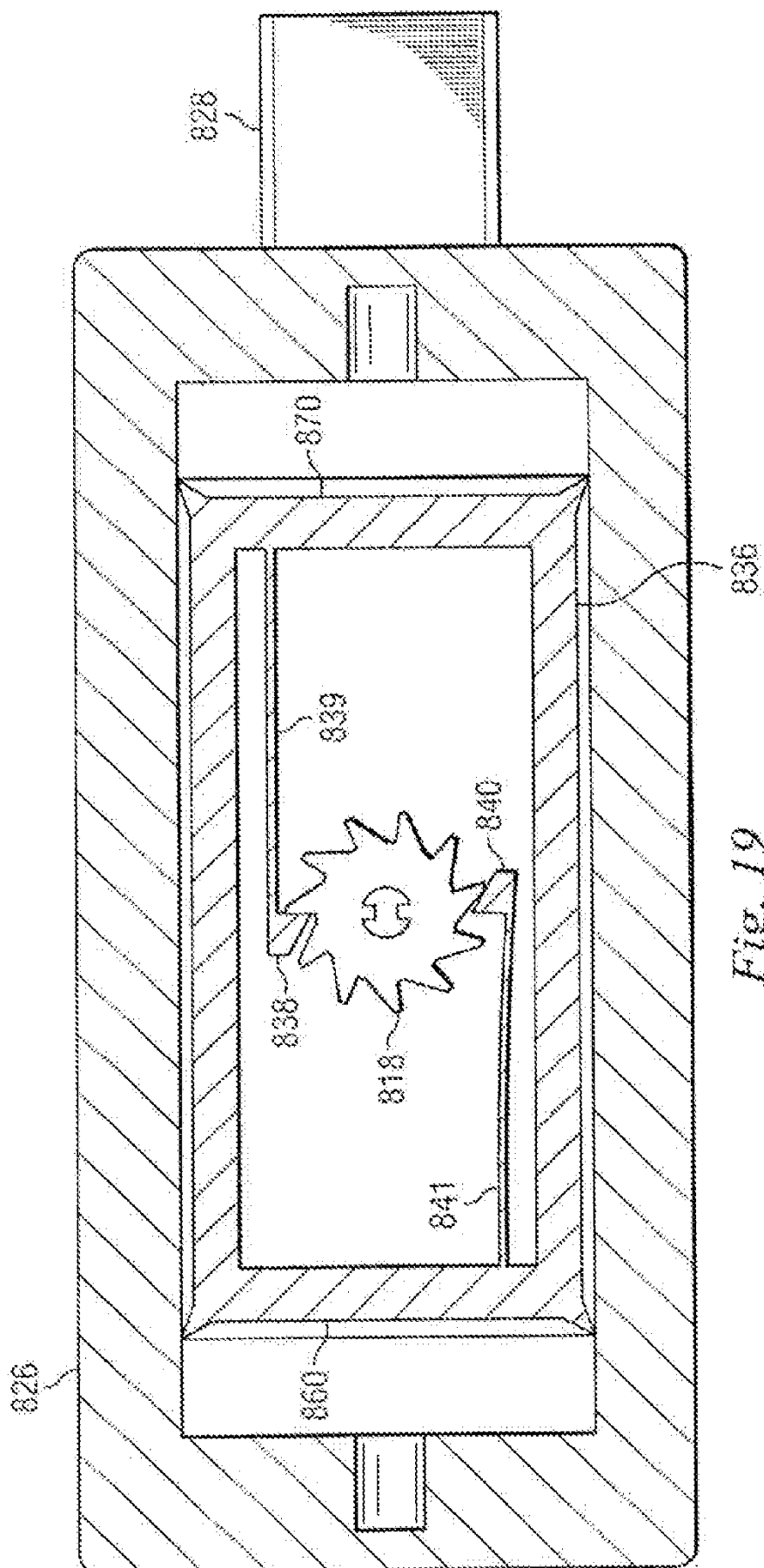


Fig. 19

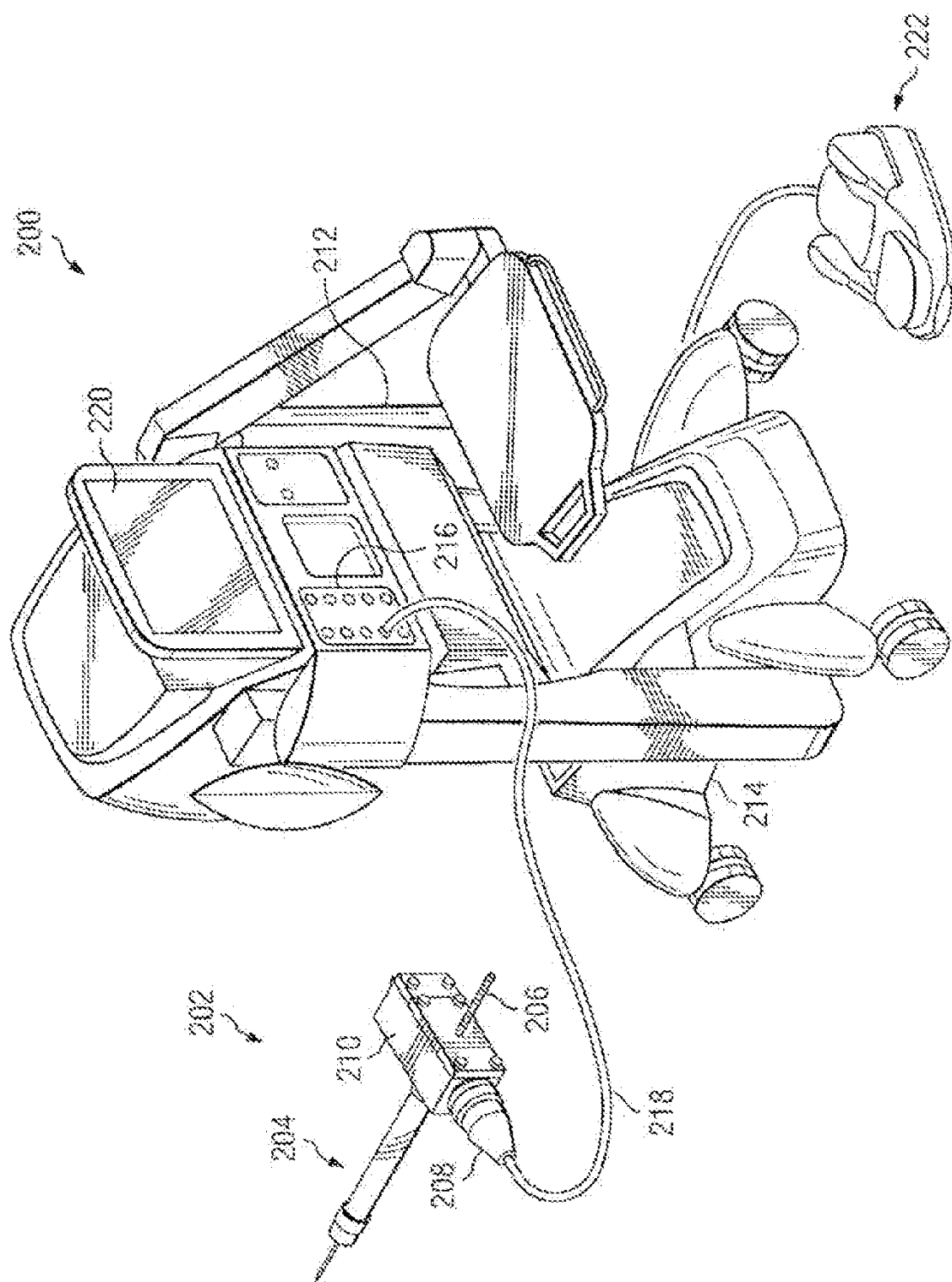


Fig. 20