

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 718**

51 Int. Cl.:

A61M 5/14 (2006.01)
A61M 5/142 (2006.01)
F04B 43/08 (2006.01)
F04B 43/12 (2006.01)
F04B 45/06 (2006.01)
A61M 1/00 (2006.01)
A61F 9/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2013 PCT/US2013/069431**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14099178**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2013 E 13865852 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2908882**

54 Título: **Sistema de sujeción de casete**

30 Prioridad:

21.12.2012 US 201261740530 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.07.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BAXTER, VINCENT, A. y
WILSON, DANIEL, J.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 676 718 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de sujeción de casete

ANTECEDENTES

5 Los dispositivos, sistemas, y métodos descritos aquí se refieren en general a mecanismos de sujeción de casete, y más particularmente, a mecanismos de sujeción de casete utilizados en consolas quirúrgicas.

Se pueden encontrar sistemas relacionados con la técnica anterior en el documento US 2007/0286755.

10 Algunas consolas quirúrgicas reciben elementos reemplazables, de un solo uso, tales como casetes de fluido. Por consiguiente, se puede asociar una nueva casete con la consola para cada cirugía realizada. Dado que cada casete quirúrgica es introducida individualmente en la consola, la alineación de la casete en la consola puede desviarse, aunque ligeramente, de casete a casete. En macro aplicaciones, esto puede no ser evidente, sin embargo, en algunas aplicaciones microquirúrgicas, estas desviaciones pueden ser indeseables. Con el fin de proporcionar un control preciso y predecible de casete a casete, particularmente cuando diferenciales de flujo de fluido pequeños pueden afectar el entorno quirúrgico, la casete debería ser ubicada de forma precisa dentro de la consola con algún grado de precisión.

15 La presente descripción está dirigida a dispositivos, sistemas, y métodos que abordan una o más de las desventajas de la técnica anterior.

RESUMEN

20 En un aspecto ejemplar, la presente descripción está dirigida a un sistema de sujeción de casete quirúrgica que incluye una placa de montaje que tiene un primer lado y un segundo lado. Un sistema de soporte puede estar dispuesto adyacente al primer lado de la placa de montaje. El sistema de soporte puede incluir al menos cuatro conectores configurados para aplicar la casete quirúrgica de una manera distribuida para aplicar una fuerza de sujeción distribuida uniformemente en la casete quirúrgica. Un motor de sujeción puede estar dispuesto adyacente a la placa de montaje y fijado con relación a la placa de montaje. El motor de sujeción puede estar conectado operativamente al sistema de soporte para desplazar el sistema de soporte con relación a la placa de montaje. El sistema también puede incluir una pluralidad de brazos de pivote conectados de forma pivotante al sistema de soporte y que se extienden adyacentes al segundo lado de la placa de montaje. Una parte de aplicación puede estar fijada a cada uno de la pluralidad de brazos de pivote que se aplican cooperativamente al segundo lado de la placa de montaje, siendo operativa la parte de aplicación para pivotar los brazos de pivote cuando el sistema de soporte se mueve con relación a la placa de montaje.

30 En un aspecto, el sistema de soporte comprende un primer soporte y un segundo soporte cada uno formado a partir de chapa metálica. En otro aspecto, el sistema incluye un primer sensor configurado para detectar la presencia de la casete quirúrgica e incluye un segundo sensor configurado para vigilar una posición de una rueda de accionamiento accionada por el motor de sujeción.

35 En un aspecto, el sistema incluye un resorte que se extiende entre uno de la pluralidad de brazos de pivote y el sistema de soporte. El resorte se puede conectar al sistema de soporte en una primera ubicación de conexión y se puede conectar al brazo de pivote en una segunda ubicación de conexión, estando ubicadas la primera ubicación de conexión y la segunda ubicación de conexión de modo que la fuerza elástica aumenta a medida que el brazo de palanca disminuye para mantener una fuerza de sujeción relativamente consistente a lo largo de un rango de pivote de aproximadamente 10 grados con el resorte en tensión continua. En un aspecto, una fuerza de sujeción relativamente consistente es una fuerza de sujeción que se desvía menos de aproximadamente el 10% a lo largo del rango de pivote de aproximadamente 10 grados. En un aspecto, el sistema de soporte comprende un soporte de movimiento y un soporte de sujeción, comprendiendo el soporte de sujeción el elemento de sujeción y comprendiendo el soporte de movimiento la segunda ubicación de conexión.

En un aspecto, la parte de aplicación es un rodillo configurado para rodar a lo largo de una rampa en la placa de montaje.

45 En otro aspecto ejemplar, la presente descripción está dirigida a un sistema de sujeción de casete quirúrgica que incluye un sistema de soporte que comprende un elemento de sujeción configurado para aplicarse a la casete quirúrgica; un brazo de pivote conectado de forma pivotante al sistema de soporte en una ubicación de pivote; y un resorte que se extiende entre el brazo de pivote y el sistema de soporte. El resorte puede conectarse al sistema de soporte en una primera ubicación de conexión y conectarse al brazo de pivote en una segunda ubicación de conexión, estando ubicadas la primera ubicación de conexión y la segunda ubicación de conexión de modo que la fuerza elástica aumente a medida que el brazo de palanca disminuye para mantener una fuerza de sujeción relativamente consistente a lo largo de un rango de pivote de aproximadamente 10 grados con el resorte en tensión continua.

50 En un aspecto, el brazo de pivote comprende un rodillo separado de la ubicación de pivote. En un aspecto el sistema incluye una rampa dispuesta con relación al rodillo, desplazando la rampa el sistema de soporte en una dirección para sujetar la casete quirúrgica con los elementos de sujeción, forzando la rampa el brazo de pivote para pivotar alrededor de la ubicación de pivote e medida que el sistema de soporte se desplaza.

5 En otro aspecto ejemplar la presente descripción está dirigida a un método que incluye recibir una casete quirúrgica en un elemento de orientación configurado para orientar la casete quirúrgica para sujetarla en una consola quirúrgica; detectar la presencia de la casete quirúrgica con un primer sensor; aplicarse a la casete quirúrgica con una pluralidad de elementos de sujeción dispuestos junto a las esquinas de la casete quirúrgica para distribuir uniformemente una fuerza de sujeción y mover los elementos de sujeción en una primera dirección; y fijar la casete quirúrgica en su sitio moviendo los elementos de sujeción en una segunda dirección.

10 En un aspecto, recibir una casete quirúrgica en un elemento de orientación comprende recibir la casete quirúrgica en una pluralidad de lengüetas de estante sobresalientes conformadas para corresponder con las características de la casete quirúrgica. En un aspecto, aplicarse a la casete quirúrgica comprende además aplicarse a la casete quirúrgica con seis elementos de sujeción con una fuerza de sujeción sustancialmente igual sobre cada elemento de sujeción. En un aspecto, fijar la casete quirúrgica en su sitio moviendo los elementos de sujeción en una segunda dirección incluye accionar un sistema de soporte a lo largo de una rampa. En un aspecto, el método incluye mantener la casete quirúrgica en la consola con una pluralidad de brazos de retención que se aplican a un perímetro de la casete quirúrgica.

15 Ha de entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente son de naturaleza ejemplar y explicativa y están destinadas a proporcionar una comprensión de la presente descripción sin limitar el alcance de la presente descripción. En ese sentido, aspectos, características, y ventajas adicionales de la presente descripción serán evidentes para un experto en la técnica a partir de la descripción detallada siguiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Los dibujos adjuntos ilustran realizaciones de los dispositivos y métodos descritos aquí y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la presente descripción.

La fig. 1 ilustra una vista en perspectiva de una consola quirúrgica ejemplar de acuerdo con una realización consistente con los principios de la presente descripción.

La fig. 2 es una ilustración de un sistema de sujeción de casete ejemplar de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

25 La fig. 3 es una ilustración de un sistema de sujeción de casete ejemplar en una configuración despiezada ordenadamente de forma parcial de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

La fig. 4 es una ilustración de un sistema de sujeción de casete ejemplar con un marco retirado de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

30 La fig. 5 es una ilustración de un conjunto de soporte de sujeción ejemplar del sistema de sujeción de casete de la fig. 2 de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

La fig. 6 es una ilustración de otra vista del conjunto de soporte de sujeción ejemplar de la fig. 5 de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

La fig. 7 es una ilustración de un sistema de sujeción de casete ejemplar que tiene el marco y el soporte de sujeción retirados de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

35 La fig. 8 es una ilustración de una disposición de sujeción ejemplar con un brazo de palanca variable de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

La fig. 9 es una ilustración de una disposición de liberación de casete ejemplar en una vista despiezada ordenadamente de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

40 La fig. 10 es una ilustración de la disposición de liberación de casete ejemplar de la fig. 9 desde otro ángulo de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

La fig. 11 es una ilustración de la disposición de liberación de casete ejemplar de la fig. 9 de acuerdo con un aspecto consistente con los principios de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 Para los propósitos de promover una comprensión de los principios de la presente descripción, se hará referencia ahora a las realizaciones ilustradas en los dibujos, y se utilizará lenguaje específico para describir las mismas. Sin embargo, se entenderá que no se pretende limitar el alcance de la descripción. Cualesquiera alteraciones y modificaciones adicionales a los sistemas, dispositivos, y métodos descritos, y cualquier aplicación adicional de los principios de la presente descripción están totalmente contemplados como se le ocurriría normalmente a un experto en la técnica a la que se refiere la descripción. En particular, se ha contemplado totalmente que los sistemas, dispositivos y/o métodos descritos con respecto a una realización pueden ser combinados con las características, componentes y/u operaciones descritos con respecto a otras realizaciones de la presente descripción. Por razones de brevedad, sin embargo, las numerosas

iteraciones de estas combinaciones no se describirán por separado. Para simplificar, en algunos casos los mismos números de referencia son utilizados a lo largo de los dibujos para referirse a las mismas partes o a partes similares.

5 Los dispositivos, sistemas, y métodos descritos aquí fijan de forma consistente y segura una casete reemplazable con una consola quirúrgica. Están dispuestos, en algunos aspectos ejemplares, para mantener de forma segura la casete en su sitio con una desviación relativamente pequeña de casete a casete. En las realizaciones descritas, esto puede permitir que los sensores de presión de aspiración e irrigación obtengan mediciones de presión precisas durante el accionamiento de la bomba hidráulica y las válvulas durante una cirugía de cataratas.

10 Además, los sistemas, dispositivos, y métodos, permiten a un cirujano u otro profesional de salud fijar fácilmente la casete a la consola y retirar fácilmente la casete. Los sistemas están configurados al menos en algunos aspectos para proporcionar una fuerza de sujeción distribuida relativamente de manera uniforme sobre la casete desde la parte superior a la parte inferior y de lado a lado, proporcionando predictibilidad y repetibilidad aumentadas. En aspectos adicionales, el sistema utiliza brazos de palanca de compensación elásticos para proporcionar una fuerza de sujeción más consistente sobre un rango mayor de distancias de sujeción con dependencia reducida en tolerancias pequeñas. Cuando se desplazan, estos brazos de palanca de compensación elásticos mantienen una fuerza de palanca relativamente efectiva que actúa sobre la casete compensando los aumentos en la fuerza elástica que ocurren como resultado de la extensión de elasticidad.

15 Además, los componentes de los sistemas se pueden retirar y reemplazar de forma relativamente fácil según se desee, permitiendo un montaje, una retirada, y una reparación relativamente fáciles. Por ejemplo, el mecanismo de sujeción utiliza un subconjunto de soporte de sujeción que se monta muy fácilmente en el módulo – apretar las palancas de sujeción superiores, tirar hacia delante, y levantar. La retirada es tan simple como eso. Además, la sujeción puede ser producida con métodos de fabricación relativamente baratos que utilizan, por ejemplo, chapa metálica en lugar de mecanización. Esto da como resultado menores costes de fabricación que pueden ser pasados al cliente de modo que los hospitales y las clínicas puedan aumentar más fácilmente sus capacidades y almacenar sus suministros quirúrgicos. Además, la disposición del mecanismo de sujeción permite que el motor de sujeción y otros componentes se monten directamente en una placa frontal. Es decir, en algunos aspectos, la placa frontal puede ser mecanizada desde la parte frontal y posterior y no requiere mecanización desde los lados. Es decir, algunos aspectos no tienen agujeros o lengüetas en los bordes laterales. En algunos aspectos, la sujeción facilita la utilización de un marco que proyecta el fluido hacia el exterior de la consola. Además, el marco puede utilizar pestañas de ajuste por salto elástico para facilitar el montaje o la retirada. Esto puede ayudar a impedir la entrada de agua. Además, en algunos aspectos, el mecanismo de sujeción tiene una huella relativamente pequeña, lo que permite que la anchura de la consola sea más compacta que en diseños anteriores.

20 La fig. 1 ilustra una consola quirúrgica de emulsión ejemplar, generalmente designada con 100. La consola 100 incluye un alojamiento base 102 con una unidad informática 103 y una pantalla de visualización 104 asociada que muestra datos relacionados con el funcionamiento y el rendimiento del sistema durante un procedimiento quirúrgico de emulsión. La consola 100 también incluye un número de sistemas que son utilizados juntos para realizar procedimientos quirúrgicos de emulsión. Por ejemplo, los sistemas incluyen un sistema 106 de pedal que incluye, por ejemplo, un pedal 108, un sistema hidráulico 110 que incluye una casete hidráulica 112 con una sola bomba de control de flujo que irriga tanto como aspira el ojo a través de un tubo flexible 114, y un sistema generador ultrasónico que incluye una pieza manual 118 de oscilación ultrasónica con una aguja de corte. Estos sistemas se superponen y cooperan para realizar diferentes aspectos de un procedimiento quirúrgico de cataratas.

25 La fig. 2 ilustra un sistema 150 de sujeción de casete que forma una parte del sistema hidráulico 110, y la fig. 3 muestra el sistema 150 de sujeción de casete en una condición despiezada ordenadamente de forma parcial. El sistema 150 de sujeción de casete está configurado para recibir y asegurar una casete de fluido utilizada para transportar fluidos de irrigación y fluidos de aspiración hacia o desde la zona quirúrgica.

30 Con referencia a las figs. 2 y 3, el sistema 150 de sujeción de casete incluye un marco 152 de plástico, un conjunto 154 de soporte de sujeción, una placa frontal 156, y un conjunto 158 de motor y bomba.

35 El marco 152 ejemplar es, en este aspecto ejemplar, una estructura de bastidor de plástico que tiene una parte de recepción 160 configurada para recibir la casete de fluido y configurada para proteger y cubrir los componentes situados detrás de ella, tal como el conjunto 154 de soporte de sujeción. En esta realización, la parte de recepción 160 tiene forma rectangular e incluye una pluralidad de ranuras, aberturas, y recortes que proporcionan acceso a partes del conjunto 154 de soporte de sujeción y otros componentes y elementos del sistema 150 de sujeción de casete, mientras que proporcionan una apariencia limpia, estética. A lo largo de la periferia de la parte de recepción 160, el marco 152 aloja un botón de expulsión 162 que forma una parte de una disposición de liberación de casete. El botón de expulsión 162 está dispuesto en una ubicación justo por encima de la parte de recepción 160 y está ubicado de forma que un usuario pueda presionar el botón con un dedo o el pulgar mientras que coge o accede a la casete de fluido que se expulsa con otros dedos de la misma mano. Por consiguiente, el botón 162 está dispuesto en una ubicación que promueve y permite la expulsión y retirada simples de una casete de fluido de la consola 100. El marco 152 puede reducir la entrada de fluido a la consola 100 y al sistema 150 de sujeción de casete. Puede proyectar fluido hacia el exterior de la consola 100. En una realización, el marco 152 utiliza orejetas de fijación por salto elástico para conectarse a la consola 100 para facilitar el

montaje y la retirada. Estas orejetas de fijación por salto elástico, en algunas realizaciones, están dispuestas a lo largo de los bordes periféricos y se ajustan dentro de los agujeros de recepción de acoplamiento formados en el cuerpo de la consola 100. Por consiguiente, el marco puede ser introducido y fijado por salto elástico en el sitio cuando las orejetas se ajustan dentro de los agujeros en el cuerpo de la consola. También se han contemplado otras características de conexión.

La fig. 4 muestra el sistema 150 de sujeción de casete con el marco retirado y una vista del conjunto 154 de soporte de sujeción en su sitio con relación a la placa frontal 156 y al conjunto 158 de motor y bomba. Las figs. 5-7 muestran el conjunto 150 de sujeción de casete independiente de otros componentes del sistema 150 de sujeción de casete. El conjunto 150 de sujeción de casete está configurado para aplicarse a la casete de fluido, y extraerla hacia su propia ubicación para un funcionamiento predecible, consistente.

Con referencia a las figs. 4-7, el conjunto 154 de soporte de sujeción incluye un soporte de movimiento 170, un soporte de sujeción 172, una pluralidad de brazos 174 de pivote, y una pluralidad de elementos de carga elástica, mostrados en esta realización ejemplar como los resortes 176 de sujeción y los resortes 178 de conector.

El soporte de movimiento 170 está dispuesto junto al marco 152 y actúa como un conector al que se conectan otros componentes del conjunto 154 de soporte de sujeción. El soporte de movimiento 170 incluye una región central 180 recortada que proporciona acceso a otros componentes del sistema 150 de sujeción de casete, que incluyen componentes de la placa frontal 156 y del conjunto 158 de motor y bomba. La región central 180 recortada en esta realización tiene forma rectangular de modo que el soporte de movimiento 170 forma un bastidor, a través del cual pueden ser accedidos los otros componentes y pueden funcionar.

El soporte de movimiento 170 está formado de chapa metálica y, por tanto, está curvado y cortado para tener características particulares que permitan un funcionamiento suave y apropiado. En este ejemplo, incluye un bastidor 179 y lados 181 con conexiones 182 de miembro de carga elástica formadas de una ranura 402 y un agujero conector 404 en el bastidor 179 a través de las cuales se extienden los resortes 176 de sujeción para conectar el soporte de movimiento 170 y el soporte de sujeción 172. También incluye unas ranuras 184 largas del pasador de guía dispuestas en esquinas opuestas que son utilizadas para limitar el movimiento. Esto será tratado más abajo.

Las orejetas 186 y los rodillos 188 transportados en las orejetas 186 proporcionan un movimiento relativo suave a lo largo de planos paralelos del soporte de movimiento 170 y del soporte de sujeción 172. En esta realización, los rodillos 188 están asegurados al soporte de movimiento 170 y dimensionados para aplicarse al soporte de sujeción 172 a través de los recortes formados por las orejetas. Estos rodillos 188 separan la superficie del soporte de sujeción 172 de la superficie del soporte de movimiento 170 de forma que no tenga contacto de superficie con superficie cuando se mueva una con relación a la otra.

En esta realización ejemplar, el soporte de movimiento 170 incluye una ranura 190 de movimiento que está dispuesta transversal a la dirección de movimiento (en este ejemplo, la dirección de movimiento es en la dirección vertical). La ranura 190 de movimiento está configurada para recibir un pasador de movimiento que literalmente levanta y baja el soporte de movimiento 170. Un recorte 406 en el soporte de sujeción (visto en la fig. 6) permite al pasador (que ha de ser tratado más abajo) extenderse desde la placa frontal 156 al soporte de movimiento 170. En este ejemplo, un elemento 192 de refuerzo adicional proporciona una superficie lisa y de soporte para la interconexión con el pasador de movimiento.

El soporte de sujeción 172 está configurado para ser llevado por el soporte de movimiento 170, pero también se mueve independientemente del soporte de movimiento 170. El soporte de sujeción 172, como el soporte de movimiento 170 está formado de chapa metálica. Comprende una placa plana que forma un bastidor 198, con una abertura central 200. Los costados laterales 202 del soporte de sujeción 172 están curvados en ángulos de 90 grados para sobresalir a través del recorte central 180 del soporte de movimiento 170 en la dirección del marco 152. Estos lados 202 incluyen una pluralidad de elementos de sujeción mostrados como lengüetas 204 formadas en ellos que están dimensionadas y configuradas para aplicarse a la casete de fluido y fijarla. Estas lengüetas 204 se extienden hacia fuera a través de las aberturas y recortes en el marco 152 para aplicarse a la casete de fluido. La casete de fluido tiene igualmente características que corresponden a y se aplican con las lengüetas 204.

Como el soporte de movimiento 170, el soporte de sujeción 172 incluye una ranura 206 del pasador de guía y una conexión 208 de miembro de carga elástica. La ranura 206 del pasador de guía se alinea con la ranura 184 del pasador de guía del soporte de movimiento 170. La ranura 206 del pasador de guía sin embargo tiene una longitud menor que la de la ranura 190 del pasador de guía de modo que cuando el conjunto 154 de soporte de sujeción se mueve con relación a un pasador de guía en las ranuras 190, 206 del pasador de guía, la distancia de desplazamiento del soporte de movimiento 170 es mayor que la distancia de desplazamiento del soporte de sujeción 172. Esto ocurre porque el extremo de la ranura corta 206 del pasador de guía se aplica e interfiere con el pasador de guía, proporcionando de este modo un tope mecánico.

La conexión 208 del miembro de carga elástica está formada como un recorte dentro del bastidor 198 y está alineada con la conexión 182 del miembro de carga elástica. En este ejemplo, está dimensionada para recibir el resorte 176 de

sujeción.

5 El resorte 176 de sujeción está dispuesto dentro de las conexiones 182, 208 del miembro de carga elástica y un extremo se conecta al soporte de movimiento 170 y el otro extremo se conecta al soporte de sujeción 172 de una manera que carga elásticamente el soporte de sujeción 172 a una posición neutral. Este resorte 176 de sujeción por lo tanto, mantiene el soporte de movimiento 170 y el soporte de sujeción 172 en una posición relativa entre sí de forma que el soporte de sujeción 172 se mueva con el soporte de movimiento 170. Sin embargo, cuando la ranura 206 del pasador de guía del soporte de sujeción 172 se aplica al pasador de guía, se impide el movimiento del soporte de sujeción, mientras el soporte de movimiento 170 puede continuar moviéndose. Esto introduce tensión en el resorte 176 de sujeción, y el movimiento adicional es contra la fuerza del resorte 176 de sujeción. Debería señalarse que se han contemplado otras disposiciones de carga elástica, incluyendo resortes helicoidales, topes de elastómero, resortes de lámina, y otros tipos de resortes y sistemas de carga elástica.

15 Los lados 181 del soporte de movimiento 170 incluyen conectores 210 de pivote que conectan los brazos 174 de pivote al soporte de movimiento 170. Los brazos 174 de pivote incluyen un tope 212 de movimiento, un extremo 214 de conector, y un punto de agarre 216. El tope 212 de movimiento se extiende desde un lado del brazo 174 de pivote y está dispuesto próximo al conector 210 de pivote. El tope 212 de movimiento impide el exceso de giro del brazo 174 de pivote aplicándose mecánicamente a un borde de los lados 181. El extremo conector 214 se extiende en una dirección sustancialmente opuesta a la de las lengüetas 204. Estos extremos 214 están formados para conectarse con los resortes 178 de conector. El punto de agarre 216 se extiende desde el conector 210 de pivote y es utilizado principalmente durante el proceso de montaje.

20 Además, los brazos 174 de pivote transportan parte de aplicación como los rodillos 218 configurados para aplicarse con y desplazarse a lo largo de una parte de la placa frontal 156 como se describirá más abajo. Los conectores 220 fijan el soporte de movimiento 170 al soporte de sujeción 172 e impiden el desmontaje involuntario del conjunto 154 de soporte de sujeción. Los conectores 220 se extienden a través de una ranura en el soporte de movimiento 170 y están fijados en su sitio con relación al soporte de sujeción 172.

25 Los resortes 178 de conector se extienden desde el extremo 214 de conector de los brazos 174 de pivote hasta el lado 181 y cargan elásticamente los brazos de pivote a una posición que será descrita más abajo.

30 La fig. 7 muestra el sistema 150 de sujeción de casete con el marco 152 y el conjunto 154 de soporte de sujeción retirados. Por consiguiente, la placa frontal 156 se puede ver fácilmente en la fig. 7. La placa frontal 156 incluye un número de elementos de conexión que ayudan a fijar la casete de fluido en su sitio en la consola 100. La placa frontal 156 incluye una cara central 230 relativamente sobresaliente, y un perímetro 232 relativamente rebajado. La cara central 230 está configurada para sobresalir a través de las aberturas centrales 180, 200 en el soporte de movimiento 170 y el soporte de sujeción 172.

35 La cara central 230 incluye una parte rebajada configurada para recibir características de la casete de fluido, permitiendo la casete de fluido aplicar características del conjunto 158 de motor y bomba. Por ejemplo, la cara central 230 incluye un rebaje 234 de accionamiento de válvula y un rebaje o paso 236 de la cabeza de la bomba. La casete de fluido es conformada para tener una característica sobresaliente que sobresale hacia el rebaje 234 de accionamiento de válvula. Puede luego aplicarse y ser accionada mediante accionadores 238 de válvula que sobresalen del conjunto 158 de motor y bomba. El rebaje 234 de accionamiento de válvula también incluye una abertura óptica 240, mostrada aquí como una abertura que se extiende lateralmente. A través de la abertura óptica 240, cámaras, tales como por ejemplo, sensores de presión ópticos, detectan el movimiento del diafragma en la casete de fluido para vigilar las presiones y/o flujos a través de la casete de fluido. Además, en algunas realizaciones, la abertura óptica 240 está configurada para utilizar detección láser para determinar cuándo se asienta una casete de fluido en el sistema 150 de sujeción de casete. En ausencia de que se detecte una casete de fluido a través de la abertura óptica 240, el conjunto 158 de motor y bomba no funcionará para bombear incluso aunque tal comando sea proporcionado por una entrada en la consola 100.

45 Como puede verse el rebaje o paso 236 de la cabeza de la bomba está configurado para alinearse y proporcionar acceso a la cabeza 242 de la bomba del conjunto 158 de motor y bomba. La cabeza 242 de la bomba está configurada para aplicarse contra e impulsar fluido a través de la casete de fluido cuando la casete de fluido es aplicada con el sistema 150 de sujeción de casete. La cabeza 242 de la bomba incluye una pluralidad de rodillos 244 que se extienden radialmente desde un cubo central 246.

50 La cara central 230 también incluye una pluralidad de características sobresalientes configuradas para aplicarse o alinearse con la casete de fluido o el conjunto 154 de soporte de sujeción. Por ejemplo, la cara central 230 incluye un elemento de orientación mostrado como pasadores de estante 260 utilizados para orientar una casete de fluido, almohadillas de aterrizaje 262 contra las cuales puede ser estirada la casete de fluido, y pasadores de alineación 264 utilizados para asegurar la casete de fluido están posicionados de forma apropiada. El elemento de orientación, las almohadillas de aterrizaje 262, y los pasadores de alineación 264 sobresalen hacia fuera a través de los pasos de recepción en el marco 152 como se ha mostrado en la fig. 2 para aplicarse a una casete de fluido. En esta realización, el elemento de orientación comprende dos pasadores de estante 260 sobresalientes. Estos pasadores de estante 260 están separados una distancia para corresponder con muescas de recepción separadas en la propia casete de fluido.

Aunque se han mostrado dos pasadores de estante 260, se puede utilizar cualquier número de pasadores de estante. Además, el elemento de orientación puede ser cualquier número de elementos alternativos que pueden ayudar a orientar y alinear la casete de fluido.

5 La cara de perímetro 232 de la placa frontal 156 está rebajada con relación a la cara central 230 y dispuesta detrás del conjunto 154 de soporte de sujeción cuando el sistema 150 de sujeción de casete está en un estado ensamblado. La cara de perímetro 232 incluye una pluralidad de características y salientes que interconectan con el conjunto 154 de soporte de sujeción y la casete de fluido para fijar la casete de fluido en su sitio en la consola 100. Por ejemplo, la cara de perímetro 232 incluye pasadores de guía 280 sobresalientes y copas 282 de resorte que se extienden hacia fuera desde la cara de perímetro 232.

10 Los pasadores de guía 280 sobresalientes están dimensionados para extenderse hacia las ranuras 184, 206 del pasador de guía en el soporte de movimiento 170 y el soporte de sujeción 172. En esta realización sin embargo, no se extienden a través del marco 152. En la realización ejemplar mostrada, las copas 282 de resorte están distribuidas en el área general de las cuatro esquinas de la placa frontal y empujan contra el soporte de sujeción para cargar elásticamente el soporte de sujeción a una posición hacia fuera.

15 La cara de perímetro 232 también incluye una ranura pasante 284 en ella que proporciona un paso al conjunto 158 de motor y bomba. Los brazos 286 de retención pasan a través de estas ranuras 284 y están configurados para aplicarse a un perímetro superior de la casete de fluido para mantener la casete de fluido en su sitio en el sistema 150 de sujeción de casete.

20 Los brazos de retención 286 comprenden un rodillo 287 en su extremo distal que está dimensionado y configurado para rodar sobre un borde de la casete de fluido, desplazando de forma pivotante los brazos 286 de retención, hasta que el rodillo se asiente dentro de una muesca en el borde de perímetro de la casete de fluido. Los miembros de carga elástica, mostrados como resortes 288, cargan los brazos 286 de retención a la posición mostrada, que es la posición neutral y la posición sujeta.

25 Algunas realizaciones incluyen un sensor 289 asociado con uno o más brazos 286 de retención que detecta la posición de los brazos 286 de retención para identificar si una casete de fluido está presente en el sistema 150 de sujeción de casete. Por ejemplo, algunas realizaciones incluyen un sensor óptico que está configurado para vigilar una parte del brazo 286 de retención para detectar cuando el brazo 286 es desplazado de su posición neutral y para detectar cuando el brazo 286 está en una posición que indica que está asentado en un borde de una casete de fluido. El sensor puede comunicarse con un controlador que establece un indicador que impide el funcionamiento del sistema 150 de sujeción de casete hasta que el sensor detecta que una casete de fluido está presente y asentada de forma apropiada. En una realización, el sensor detecta la presencia de una parte del brazo 286 de retención en una parte particular. Aunque un sensor óptico es utilizado en algunas realizaciones, otras realizaciones emplean otros tipos de sensores, que incluyen sensores giratorios, sensores piezoeléctricos, u otros transductores que pueden ser utilizados para detectar posiciones y orientaciones para deducir la presencia de la casete de fluido.

35 Opuesta a la cara de perímetro 232, la cara frontal 156 ejemplar incluye una parte trasera que tiene rampas 290 estrechadas que se extienden entre una región baja 292 (como se ha definido por el grosor de la placa frontal 156) a una región alta 294. Estas rampas 290 cooperan con los rodillos 218 en los brazos 174 de pivote en el soporte de movimiento 170 de forma que cuando el conjunto 154 de soporte de sujeción se desplaza verticalmente (o en la dirección y), los rodillos 218 discurren a lo largo de la rampa 290, provocando de este modo que el conjunto 154 de soporte de sujeción se desplace simultáneamente hacia la cara de perímetro 232 y el conjunto 158 de motor y bomba (la dirección z). En algunas realizaciones, el desplazamiento direccional simultáneo ocurre solo para el soporte de movimiento 170, mientras el soporte de sujeción 172 se mueve en la dirección y, y es detenido por un pasador de guía antes de ser estirado en la dirección z cuando el soporte de movimiento 170 continúa moviéndose. Cuando hace esto, las lengüetas 204 del soporte de sujeción 172 tiran de la casete de fluido en la dirección z, provocando que la casete de fluido se asiente en el sistema 150 de sujeción de casete.

Con referencia aún a la fig. 7, la cara de perímetro 232 también incluye un recorte 298 de sujeción que aloja un conjunto 300 de accionamiento de sujeción. El conjunto 300 de accionamiento de sujeción incluye un motor 302 de sujeción que forma una parte del conjunto 158 de motor y bomba, una rueda motriz 304, y un sensor óptico 306.

50 La rueda motriz 304 está asociada con un árbol de accionamiento del motor 302 de sujeción, ya sea directa o indirectamente, tal como a través de una caja de engranajes. Por consiguiente, el motor 302 de sujeción puede hacer girar la rueda motriz 304 alrededor de un eje de rotación. La rueda motriz 304 incluye un pasador 308 de accionamiento sobresaliente que se extiende en una dirección sustancialmente paralela al eje de rotación; sin embargo, el pasador 308 de accionamiento sobresaliente está desplazado del eje de rotación. Por consiguiente, la rotación de la rueda motriz 304 por el motor 302 de accionamiento da como resultado el desplazamiento del pasador 308 de accionamiento en una dirección de arco. En las realizaciones mostradas, la rueda motriz 304 se desplaza desde una posición donde el pasador 308 de accionamiento está dispuesto directamente por debajo del eje de rotación, o en una posición a las 6 en punto a una posición a las 12 en punto, donde el pasador 308 de accionamiento está dispuesto directamente por encima del eje de rotación. También se han contemplado otras posiciones. En la realización mostrada, la rueda motriz 304 se aplica a

topes 307 de limitación de movimiento que limitan mecánicamente la rotación de la rueda motriz 304. Por consiguiente, la rueda motriz 304 puede girar entre los topes 307 y puede girar hasta que los topes 307 se apliquen.

5 El pasador 308 de accionamiento está dimensionado y conformado para extenderse hacia la ranura de la ranura 190 de movimiento del soporte de movimiento 170 (fig. 5). Por consiguiente, cuando la rueda motriz 304 gira y el pasador 308 de accionamiento se desplaza correspondientemente en un arco, el desplazamiento vertical (o el movimiento en la dirección y) del pasador 308 de accionamiento da como resultado un desplazamiento vertical correspondiente del conjunto 154 de soporte de sujeción. La longitud de la ranura 190 de movimiento en la dirección transversal o x permite el desplazamiento lateral dentro de la ranura 190 de forma que mientras el pasador 308 de accionamiento se desplaza en un arco, el conjunto 154 de soporte de sujeción se mueve solo en la dirección vertical, a lo largo de la dirección y.

10 El sensor óptico 306 está dispuesto junto a la rueda de accionamiento 304 y está configurado para detectar la posición de la rueda motriz 304. Por consiguiente, puede ser utilizado para detectar cuando la rueda motriz 304 está en una posición totalmente bloqueada, que indica que la casete de fluido está fijada en la consola y detectar cuando la rueda motriz 304 está en una posición totalmente bloqueada. También se han contemplado otros tipos de sensores de posición, que incluyen sensores de desplazamiento, codificadores, y otros.

15 El conjunto 158 de motor y bomba incluye el motor 302 de sujeción, un motor 318 de la bomba, un motor 320 de accionamiento de la válvula, y una bomba 322 conectada por una placa 324 de montaje del motor. En algunas realizaciones, el conjunto 158 de motor y bomba también incluye los sensores de presión óptica que detectan presiones a través de la abertura óptica 240 y un controlador mostrado como una PCB (Placa de Circuito Impreso) 330 fijada a los sensores de presión óptica.

20 En funcionamiento, un usuario tal como un profesional de salud, puede fijar una casete de fluido a la consola introduciendo la casete de fluido en el sistema 150 de sujeción de casete. Para hacer esto, el usuario puede descansar la casete de fluido en el elemento de orientación formado por los pasadores de estante 260. El propio cuerpo de la casete de fluido puede tener un perímetro conformado para alojar el elemento de orientación. Con un borde (por ejemplo, el borde inferior) de la casete de fluido descansando en el elemento de orientación, el borde opuesto (por ejemplo, el borde superior) puede ser hecho pivotar hacia los brazos 286 de retención. Los brazos 286 de retención están dispuestos de forma que los rodillos 287 interfieren mecánicamente con el borde opuesto (por ejemplo, el borde superior) de la casete de fluido cuando son introducidos en el sistema 150 de sujeción de casete. Cuando la casete de fluido avanza, los rodillos 287 se desplazan y ruedan sobre el borde delantero de la casete de fluido provocando que los brazos 286 de retención pivoten cuando alojan el desplazamiento. Este desplazamiento es contra la fuerza de carga elástica de los resortes 288. Por consiguiente, cuando los rodillos 287 alcanzan los asientos formados en el borde de la casete de fluido, los rodillos se ajustan por salto elástico en su sitio en los asientos, y los brazos 286 de retención retienen la casete de fluido en su sitio en el sistema de sujeción de casete. En algunas realizaciones, los rodillos 287 pueden extenderse y ajustarse por salto elástico sobre la cara de la casete en lugar de ajustarse por salto elástico en los asientos en la periferia de la casete. Todavía en otras realizaciones, en lugar de rodillos, los brazos 286 de retención incluyen elementos de sujeción como ganchos u otros elementos de sujeción.

Como se ha explicado anteriormente, un sensor 289 puede ser utilizado para rastrear el desplazamiento o la ubicación de uno o más de los brazos 286 de retención como una verificación para confirmar cuando el brazo 286 de retención está ubicado de forma apropiada, indicando que el brazo de retención está aplicado correctamente con la casete de fluido y que la casete de fluido está posicionada de forma apropiada. En este ejemplo, el sensor puede ser un sensor óptico, aunque también se pueden utilizar otros tipos de sensores.

45 Del mismo modo, un sensor dispuesto detrás de la abertura óptica 240 también puede detectar si la casete de fluido está posicionada de forma apropiada. Este sensor puede ser un sensor de proximidad que detecta cuando un objeto, tal como la casete de fluido está dispuesto enfrente de la abertura óptica 240. Este sensor podría ser cualquiera de una pluralidad de diferentes tipos de sensores. Además, este sensor puede estar dispuesto en cualquiera de un número de otras disposiciones para detectar cuando la casete de fluido está siendo posicionada dentro del sistema 150 de sujeción de casete. Además, aunque los dos sensores descritos aquí proporcionan un nivel de redundancia, otras realizaciones utilizan solo un único sensor, mientras que otras realizaciones utilizan sensores adicionales.

Los sensores se comunican con un controlador (mostrado como PCB 330) en la consola 100 que funciona para controlar una parte o el sistema hidráulico 110 completo. Cuando el controlador recibe señales de los sensores de que la casete de fluido está en su sitio, el controlador puede controlar el motor 302 de sujeción para asegurar el módulo de fluidos en su sitio.

55 En algunas realizaciones, el controlador puede funcionar bajo su propia iniciativa cuando los sensores detectan la presencia de la casete de fluido, mientras que en otras realizaciones, el usuario debe iniciar el proceso de sujeción utilizando un control de entrada, tal como presionar un botón, girar un dial, hacer funcionar el pedal, o de otra manera introducir un comando.

El motor 302 de sujeción funciona girando la rueda motriz 304 para mover el pasador 308 de accionamiento desde una primera posición que corresponde a una posición liberada a una segunda posición que corresponde a una posición

sujetada. La posición liberada en esta realización es cuando el pasador 308 de accionamiento es de forma relativa verticalmente inferior que la posición sujetada, que en esta realización es cuando el pasador 308 de accionamiento es relativamente superior. Dado que el pasador 308 de accionamiento se extiende hacia la ranura 190 de movimiento en el soporte 170 de movimiento, un cambio en la elevación del pasador 308 de accionamiento da como resultado un cambio correspondiente en la elevación del soporte 170 de movimiento. Dado que el soporte de movimiento 170 es restringido contra el movimiento lado a lado o transversal en la dirección x, el soporte de movimiento 170 solo puede moverse en la dirección hacia arriba o hacia abajo como un resultado del movimiento del pasador de accionamiento.

Como se ha descrito anteriormente, el soporte de sujeción 172 está conectado en forma de carga elástica al soporte de movimiento 170 por los resortes 176 de sujeción. Por lo tanto, cuando el soporte de movimiento 170 se mueve en la dirección y, también lo hace el soporte de sujeción 172. Es decir, se mueven juntos.

Con referencia a la fig. 4, los pasadores de guía 280 se extienden a través de la ranura 184 de pasador de guía en el soporte de movimiento 170 y la ranura 206 del pasador de guía en el soporte de sujeción 172. Estos pasadores de guía 280 restringen el movimiento del conjunto 154 de soporte de sujeción e impiden el movimiento lateral en la dirección x. Para una distancia corta, el soporte de movimiento 170 y el soporte de sujeción 172 se mueven hacia arriba juntos cuando son transportados por el pasador 308 de accionamiento. Durante este movimiento hacia arriba, las lengüetas 204 del soporte de sujeción 172 enganchan o de otra manera se mueven a una posición que impide mecánicamente la retirada de la casete de fluido. Después del movimiento corto en la dirección y, el extremo inferior de las ranuras 206 del pasador de guía del soporte de sujeción 172 hacen contacto con los pasadores de guía 280, y los pasadores de guía 280 impiden el movimiento hacia arriba adicional del soporte de sujeción 172. Sin embargo, dado que las ranuras 184 del pasador de guía en el soporte de movimiento 170 son más largas que las ranuras 206 del pasador de guía en el soporte de sujeción 172, el soporte de movimiento 170 puede continuar moviéndose en la dirección y. Dado que el soporte de movimiento 170 continua moviéndose hacia arriba, pero el soporte de sujeción 172 es impedido de moverse hacia arriba, la fuerza de carga elástica del resorte 176 de sujeción se supera y el resorte 176 de sujeción se extiende adicionalmente.

Durante el período de tiempo tratado anteriormente donde tanto el soporte de movimiento 170 como el soporte de sujeción 172 se mueven en la dirección y juntos, los rodillos 218 en los brazos 174 de pivote están dispuestos sustancialmente en la región inferior 292 en el lado posterior de la placa frontal 156 (fig. 7). A medida que el soporte de movimiento 170 se mueve en la dirección y sin embargo, los rodillos 218 ruedan por la rampa 290. Cuando esto ocurre, todo el conjunto 154 de soporte de sujeción se mueve en la dirección z, estirando de las lengüetas 204 contra la casete de fluido y estirando de la casete de fluido en la dirección z hasta que se aplique o haga tope contra las almohadillas de aterrizaje 262. Vale la pena señalar que a medida que el conjunto 154 de soporte de sujeción se mueve en la dirección z, está actuando contra la fuerza de carga elástica de las copas 282 de resorte, que cargan elásticamente el conjunto 154 de soporte de sujeción lejos de la cara de perímetro 232 de la placa frontal 156. En algunas realizaciones, el soporte de movimiento 170 puede moverse hacia arriba hasta que los rodillos 218 alcancen la región alta 294 en el lado posterior de la placa frontal 156. En otras realizaciones, el desplazamiento del eje y del soporte de movimiento 170 se detiene con los rodillos 218 en la rampa 290 antes de que alcancen la región alta 294. Por consiguiente, cuando se asegura la casete de fluido, las lengüetas 204 pueden moverse primero hacia arriba y luego moverse hacia dentro.

Cuando la casete de fluido hace tope contra las almohadillas de aterrizaje 262, la casete de fluido no puede moverse adicionalmente en la dirección z. Como tal, el soporte de sujeción 172 y el soporte de movimiento 170 no pueden moverse adicionalmente en la dirección z. Sin embargo, debido a que los rodillos 218 están dispuestos en los brazos de pivote, los rodillos 218 pueden continuar rodando por la rampa 290 a medida que los brazos 174 de pivote pivotan contra la fuerza de los resortes 178 de conector. Es decir, aunque el soporte de movimiento 170 no puede moverse en la dirección z, los rodillos 218 pueden moverse en la dirección z forzando los brazos 174 de pivote para pivotar alrededor de los conectores 210 de pivote. Esto ocurre porque los rodillos 218 están desplazados de los conectores 210 de pivote. A medida que los brazos 174 de pivote giran sin embargo, los resortes 178 de conector son estirados adicionalmente, aumentando la carga de sujeción o la fuerza de soporte en el soporte de sujeción 172 y la casete de fluido.

El sensor 306 puede detectar si la rueda motriz 304 está en una posición indicativa de una condición totalmente sujeta. Por consiguiente, hasta que la rueda motriz 304 es girada totalmente a una posición sujetada, el controlador puede no permitir la utilización adicional del módulo hidráulico. Sin embargo, si el sensor 306 comunica con el controlador que la rueda motriz 304 está en una posición que indica que la casete de fluido está totalmente sujeta, y los sensores en la abertura óptica 240 y en el brazo 286 de retención indican que la casete de fluido está asentada de forma apropiada, luego el controlador puede permitir el funcionamiento adicional del sistema hidráulico 110. Con la casete de fluido asegurada en el sistema 150 de sujeción de casete, el sistema hidráulico 110 puede vigilar el flujo a través de la casete de fluido utilizando los sensores ópticos, y el flujo puede ser controlado utilizando el pedal, otro dispositivo de entrada, o simplemente a través de programación de control.

El sistema 150 de sujeción de casete está configurado para funcionar a la inversa para permitir la retirada de la casete de fluido. En esta realización, presionar el botón de expulsión 162 activa el controlador para hacer funcionar el motor 302 de sujeción en la dirección opuesta, girar la rueda motriz 304 desde la posición sujetada a la posición liberada, y desplazar el conjunto 154 de soporte de sujeción de la manera descrita anteriormente para aflojar y permitir la retirada de la casete de fluido.

Algunas realizaciones de la presente descripción están dispuestas para proporcionar una fuerza de sujeción relativamente consistente sobre la casete de fluido a pesar de las diferencias en el grosor de la casete de fluido. Es decir, incluso a través del soporte de sujeción 172 puede desplazarse en la dirección z una distancia que varía de casete de fluido a casete de fluido, la fuerza de sujeción permanece sustancialmente igual. Esta consistencia en la fuerza de sujeción da como resultado una consistencia aumentada en la posición de la casete y en el funcionamiento de la casete.

Las casetes de fluido que tienen un grosor diferente pueden dar como resultado que la casete de fluido se aplique o haga tope contra las almohadillas de aterrizaje 262 cuando el soporte de sujeción 172 está en diferentes posiciones en la dirección z. Como tal, el soporte de sujeción 172 con sus lengüetas 204 puede desplazarse en la dirección z una distancia mayor con una casete de fluido que con otra casete de fluido. En algunas de las realizaciones descritas anteriormente, esta variación en el desplazamiento en la dirección z da como resultado una variación en el grado de pivote por el brazo 174 de pivote. En esta realización, los resortes 178 de conector se conectan al soporte de movimiento 170 y al extremo de los brazos 174 de pivote en ubicaciones que dan como resultado una fuerza de sujeción relativamente consistente a pesar de las diferencias en desplazamiento en la dirección z. Hace esto porque la longitud del brazo de palanca (distancia de un segmento de línea perpendicular al resorte 178 de conector y a través del punto de pivote definido por el conector 210 de pivote) disminuye a medida que el resorte 178 se alarga. Por lo tanto, a medida que la fuerza elástica disminuye en virtud del resorte 178 que se extiende, la longitud del brazo de palanca disminuye correspondientemente. En este ejemplo, el resorte 178 y las ubicaciones de conexión del resorte 178 en el soporte de movimiento 170 y en el brazo 174 de pivote son seleccionados de forma que la fuerza de sujeción es relativamente consistente incluso cuando la cantidad de rotación del brazo 174 de pivote cambia.

El funcionamiento de esto se ha mostrado en la fig. 8 en el contexto del soporte de sujeción 172, los brazos 174 de pivote, y el resorte 178. Por consiguiente, en el ejemplo en la fig. 8, el resorte 178 es seleccionado con un resorte constante de aproximadamente 2,9 libras/pulgada (51,788 kg/m), una longitud de resorte libre de aproximadamente 2,0 pulgadas (5,08 cm), y una tensión inicial de 0,60 libras (272,155 g). La geometría del mecanismo proporciona una ventaja mecánica de aproximadamente 4 a 1 para el resorte a la fuerza de sujeción con el brazo de palanca de sujeción de aproximadamente 0,325 pulgadas (0,825 cm) y el brazo de palanca variable para el resorte de aproximadamente 1,30 pulgadas (3,302 cm) en la posición 1. Para una rotación de brazo de aproximadamente 9,6 grados entre las posiciones 0 y 1, y otros 9,6 grados entre las posiciones 1 y 2, la geometría del mecanismo establece que la longitud del brazo de palanca variable sea de aproximadamente 1,42 pulgadas (3,606 cm) en la posición 0, 1,30 pulgadas (3,302 cm) en la posición 1, 1,18 pulgadas (2,997 cm) en la posición 2, correspondientes a una longitud de resorte estirado de aproximadamente 3,07 pulgadas (7,797 cm) en la posición 0, 3,30 pulgadas (8,382 cm) en la posición 1, 3,51 pulgadas (8,915 cm) en la posición 2, de forma que la fuerza de sujeción resultante por brazo es de aproximadamente 16,2 libras (7.348,156 g) en la posición 0, 17,48 libras (7.928,794 g) en la posición 1, y 17,87 libras (8.105,695 g) en la posición 2. Esto es un cambio de solo el 2,23% entre las posiciones 1 y 2. Esto es una mejora sobre un sistema que utiliza un brazo de palanca casi constante de 1,30 pulgadas (3,302 cm), ya que la fuerza resultante cambiaría aproximadamente el 14,1%, desde 17,48 libras (7.928,794 g) a 20,00 libras (9.071,85 g) por brazo entre las posiciones 1 y 2. El efecto del brazo de palanca variable en este ejemplo es reducir la constante de resorte efectiva por un factor de 6,4 desde 2,9 libras/pulgada (51,788 kg/m) a aproximadamente 0,45 libras/pulgada (8,036 kg/m) entre las posiciones 1 y 2. En este ejemplo, la diferencia entre la posición 1 y la posición 2 es el equivalente de la varianza de grosor de la casete de aproximadamente 0,054 pulgadas (0,137 cm).

En otro ejemplo similar, el resorte 178 es seleccionado con una constante de resorte de aproximadamente 3,10 libras/pulgada (55,359 kg/m), una longitud de resorte libre de aproximadamente 1,88 pulgadas (4,775 cm), y una tensión inicial de aproximadamente 1,00 libras (453,592 g). Utilizando la misma geometría mecánica que el ejemplo anterior, las fuerzas de sujeción resultantes por brazo son 20,51 libras (9.303,179 g) en la posición 0, 21,61 libras (9.802,131 g) en la posición 1, y 21,75 (9.865,634 g) en la posición 2, un cambio de solo el 6,05% para una varianza de grosor de casete equivalente de aproximadamente 0,104 pulgadas (0,264 cm) desde la posición 0 a la posición 2. O un cambio de solo el 0,65% desde la posición 1 a la posición 2 que es una varianza de grosor de casete equivalente de aproximadamente 0,054 pulgadas (0,137 cm). El efecto del brazo de palanca variable en este ejemplo es para reducir la constante de resorte efectiva por un factor de 19,2 desde 3,1 libras/pulgada (55,359 kg/m) a aproximadamente 0,161 libras/pulgadas (2,875 kg/m) desde la posición 1 a la posición 2.

Como se ha utilizado aquí, una fuerza de sujeción relativamente constante está destinada a incluir variaciones de fuerza de sujeción de menos de aproximadamente el 10% cuando los grosores difieren por aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm). En algunas realizaciones incluyen variaciones de fuerza de sujeción de menos de aproximadamente el 5% mientras que, en otras realizaciones, incluyen variaciones de fuerza de sujeción de menos de aproximadamente el 3% cuando los grosores difieren por aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm).

Las figs. 9-11 muestran detalles de una disposición 400 de liberación de casete que puede ser empleada para liberar la casete o iniciar una liberación de la casete de la consola. En esta realización, la disposición 400 de liberación de la casete permite a un usuario (a) liberar la casete utilizando una aproximación motorizada donde el motor 302 de sujeción (fig. 7) gira la rueda motriz 304 (fig. 7) desde la posición sujeta a la posición liberada para liberar y permitir la retirada de la casete de fluido, y también permite a un usuario (b) liberar mecánicamente la casete sin la utilización de potencia para hacer funcionar el motor de sujeción. Como tal, incluso después de que el sistema esté apagado o desenchufado, una casete hidráulica puede aún ser expulsada manualmente con el fin de preparar el sistema para su utilización en una

cirugía posterior. Por lo tanto, el usuario no necesita reiniciar o encender el sistema con el único propósito de retirar la casete de fluido.

En la realización ejemplar mostrada en las figs. 9-11, la disposición 400 de liberación de casete se conecta al marco 152 e incluye una parte de soporte 402, una inserción giratoria 404, un sensor 406 tal como un sensor óptico, y el botón 162 que incluye un cuerpo 408 de botón y una cubierta 410 de botón. En el estado montado mostrado en la fig. 11, un elemento 412 de carga elástica se extiende entre y conecta la parte de soporte 402 y la inserción giratoria 404, y carga la inserción giratoria 404 a una posición fijada.

La parte de soporte 402 se conecta a través de elementos de sujeción, tales como tornillos 416, al marco 152. Incluye un brazo 418 de resorte de extensión, un botón central 420, y una ranura 422 de espacio libre que recibe una parte de la inserción giratoria 404. Dado que se conecta al marco 152, la parte de soporte 402 está fijada sustancialmente en su sitio, y los diferentes componentes de la disposición de liberación de casete se mueven con relación a la parte de soporte 402.

La inserción giratoria 404 incluye un orificio central 430 que se extiende a través de un saliente 431, un brazo 432 de resorte de extensión, una parte de dedo 434, y una parte de indicador 436. El orificio central 430 recibe el botón central 420 y la inserción giratoria 404 pivota alrededor del botón central 420. La parte de dedo 434 sobresale a través de la ranura 422 de espacio libre. Como se ha mostrado en la fig. 10, la parte de dedo 434 incluye una superficie 438 de accionamiento que está configurada para aplicarse al pin 308 de accionamiento que se extiende hacia la ranura 190 de movimiento del soporte de movimiento 170 (fig. 5). La parte de indicador 436 está ordenada para estar dispuesta junto al sensor 406.

El saliente 431 es una parte cilíndrica que tiene una pluralidad de canales 440 de rotación formados en ella. En esta realización, los canales 440 de rotación son canales helicoidales o son ranuras que tienen una parte inferior formada como una superficie helicoidal 442. Estos ayudan a convertir el movimiento axial en movimiento giratorio como se ha descrito más abajo.

El sensor 406 está dispuesto junto a la parte de indicador 436 y está configurado para detectar la posición con la inserción giratoria. El sensor 406 comunica con el controlador (mostrado como PCB 330 en la fig. 7) en la consola 100. Cuando el controlador recibe señales procedentes del sensor 406 de que la parte de indicador 436 está en una posición particular, el controlador puede controlar el motor 302 de sujeción para que gire para liberar una casete de fluidos sujeta. En una realización, el sensor 406 es un sensor óptico y la parte de indicador 436 incluye una superficie de indicador que tiene una parte anodizada y una parte reflectante. En un ejemplo, cuando la parte anodizada está junto al sensor 406, el sensor 406 no envía una señal sin embargo, cuando la parte reflectante de la parte 436 de indicador está junto al sensor 406, el sensor 406 puede enviar una señal al controlador, y el controlador puede hacer funcionar el motor 302 de sujeción para liberar la casete de fluido.

El cuerpo 408 de botón incluye una parte hueca 450 que recibe el saliente 431 de la inserción giratoria 404. El cuerpo 408 de botón también incluye canales 451 de rotación en una superficie interior de la parte hueca 450 e incluye alas 452 que sobresalen de su superficie exterior. La cubierta 410 de botón puede proporcionar aislamiento eléctrico. En esta realización, está dispuesto sobre el cuerpo 408 de botón e incluye alas 454 correspondientes.

La cubierta 410 de botón y el botón 408 se ajustan dentro de un orificio 460 en el marco 152. Las alas 454 se ajustan dentro de las ranuras 462 en el orificio 460 e impiden la rotación del cuerpo 408 de botón y la cubierta 410 de botón.

Rodamientos de bolas 468 están dispuestos dentro de los canales 442, 451 de rotación, que juntos forman una trayectoria de desplazamiento helicoidal para los rodamientos de bolas 468. En esta realización, rodamientos de bolas 470 adicionales dispuestos entre la inserción giratoria 404 y la parte de soporte 402 proporcionan una rotación relativa suave entre los dos componentes.

En uso, la disposición 400 de liberación de casete convierte el movimiento lineal en movimiento de rotación a través de una interconexión helicoidal formada por los canales de rotación 440, 451. El sensor 406 detecta el movimiento rotaciones de la parte de indicador 436 de modo que el circuito de control pueda iniciar el mecanismo para liberar una casete. Si el sistema está apagado, el movimiento de rotación de la inserción giratoria 404 lleva la superficie 438 de accionamiento sobre la parte de dedo 434 a contacto con el pasador 308 de accionamiento sobresaliente (fig. 7) en la rueda motriz 304 (fig. 7) y la empuja de forma que gire "sobre el centro" y las sujeción se libera de la energía mecánica almacenada en los resorte de sujeción. El botón 162 está restringido para moverse solo en la dirección Z. La inserción giratoria 404 está restringida para girar solo alrededor del eje Z. El elemento 412 de carga elástica (por ejemplo, un resorte) se extiende entre y conecta el brazo 418 de resorte de extensión y el brazo 432 de resorte de extensión y devuelve la inserción giratoria 404 de nuevo a su posición inicial cuando el botón 162 es liberado, que a su vez carga el botón 162 de nuevo a la posición inicial. Aunque se ha mostrado en una forma desconectada en la fig. 11, el resorte 412 se extiende hacia y conecta el brazo 418 de resorte de extensión y el brazo 432 de resorte de extensión. Esto también empuja ambos conjuntos de rodamientos de bolas de nuevo a sus posiciones iniciales – esto asegura que tendrán suficiente desplazamiento para proporcionar rodadura.

Cuando el botón es empujado, la inserción giratoria 404 gira hasta que el sensor 406 detecta la rotación, y el controlador

5 luego hace funcionar el motor de sujeción para liberar la casete. Sin embargo, en ausencia de potencia, al empujar adicionalmente el botón 162 mueve la inserción giratoria 404 adicionalmente, provocando que la superficie 438 de accionamiento en la parte de dedo 434 empuje el pasador 308 de accionamiento sobresaliente desde su posición sobre el centro. Esto también puede provocar que los rodillos 218 se muevan a una posición en las rampas 290, permitiendo la energía potencial contenida en el sistema a través de los resortes para provocar que el conjunto de soporte de sujeción desplace y libere la casete.

10 Como se ha tratado además anteriormente, en algunas realizaciones, un método para interconectar una casete quirúrgica a una consola quirúrgica puede incluir (a) recibir una casete quirúrgica en un elemento de orientación configurado para orientar la casete quirúrgica para su sujeción en una consola quirúrgica, (b) detectar la presencia de la casete quirúrgica con un primer sensor, (c) aplicar la casete quirúrgica con una pluralidad de elementos de sujeción dispuestos en esquinas adyacentes de la casete quirúrgica para distribuir uniformemente una fuerza de sujeción y mover los elementos de sujeción en una primera dirección, y (d) fijar la casete quirúrgica en su sitio moviendo los elementos de sujeción en una segunda dirección. En algunas realizaciones, recibir una casete quirúrgica en un elemento de orientación puede incluir recibir la casete quirúrgica en una pluralidad de pasadores de estante sobresalientes conformados para corresponder a las características de la casete quirúrgica. En algunas realizaciones, aplicar la casete quirúrgica puede incluir además aplicar la casete quirúrgica con seis elementos de sujeción con una fuerza de sujeción sustancialmente igual sobre cada elemento de sujeción. En algunas realizaciones, fijar la casete quirúrgica en su sitio moviendo los elementos de sujeción en una segunda dirección puede incluir accionar un sistema de soporte a lo largo de una rampa. En algunas realizaciones, el método puede incluir además mantener la casete quirúrgica en la consola con una pluralidad de brazos de retención que aplican un perímetro de la casete quirúrgica.

25 Los métodos y sistemas descritos aquí proporcionan una posición de sujeción consistente y una fuerza de sujeción consistente, mientras que mantienen la simplicidad y elegancia en el diseño. Aunque los términos arriba, abajo, y lateral se han utilizado aquí, estos términos están destinados simplemente a ser utilizados como ejemplos basándose en la realización mostrada. Se ha entendido igualmente que el marco de coordenadas podría ser cambiado para proporcionar diferentes modos de funcionamiento.

30 Los expertos en la técnica apreciarán que las realizaciones abarcadas por la presente descripción no están limitadas a las realizaciones ejemplares particulares descritas anteriormente. A ese respecto, aunque se han mostrado y descrito realizaciones ilustrativas, se ha contemplado una amplia gama de modificaciones, cambios, y sustituciones en la descripción anterior. Se entiende que tales variaciones pueden ser realizadas a lo anterior sin salir del alcance de la presente descripción. Por consiguiente, es apropiado que las reivindicaciones adjuntas sean interpretadas ampliamente y de una manera consistente con la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (150) de sujeción de casete quirúrgica que comprende:
 - una placa frontal (156) que tiene un primer lado que mira hacia una casete quirúrgica y un segundo lado opuesto;
 - un sistema de soporte (154) dispuesto adyacente al primer lado de la placa frontal, comprendiendo el sistema de soporte al menos cuatro conectores configurados para aplicar la casete quirúrgica de una manera distribuida para aplicar una fuerza de sujeción distribuida uniformemente en la casete quirúrgica;
 - un motor (302) de sujeción dispuesto junto a la placa frontal y fijado con relación a la placa frontal, estando el motor de sujeción conectado operativamente al sistema de soporte para desplazar el sistema de soporte con relación a la placa frontal; y
- 5 una pluralidad de brazos (174) de pivote conectados de forma pivotante al sistema de soporte y que se extienden adyacentes al segundo lado de la placa frontal; y
 - una parte de aplicación (218) fijada a cada uno de una pluralidad de brazos de pivote configurados para aplicar cooperativamente el segundo lado de la placa frontal, estando operativa la parte de aplicación para pivotar los brazos pivotantes cuando el sistema de soporte se mueve con relación a la placa frontal.
- 10 2. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 1, en el que el sistema de soporte comprende un primer soporte y un segundo soporte cada uno formado a partir de chapa metálica.
- 15 3. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 1, que comprende:
 - un primer sensor configurado para detectar una presencia de la casete quirúrgica; y un segundo sensor configurado para vigilar una posición de una rueda de accionamiento accionada por el motor de sujeción.
- 20 4. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 1, que comprende además: un resorte que se extiende entre uno de la pluralidad de brazos de pivote y el sistema de soporte, conectado el resorte al sistema de soporte en una primera ubicación de conexión y conectando al brazo de pivote en una segunda ubicación de conexión, estando ubicadas la primera ubicación de conexión y la segunda ubicación de conexión de modo que la fuerza de resorte aumenta a medida que un brazo de palanca disminuye para mantener una fuerza de sujeción relativamente consistente sobre un rango de pivote de aproximadamente 10 grados con el resorte en tensión continua.
- 25 5. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 1, que comprende además un marco configurado para restringir el ingreso de agua.
- 30 6. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 1, en el que la parte de aplicación es un rodillo configurado para rodar a lo largo de una rampa en la placa frontal.
- 35 7. Un sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 1, en el que los cuatro conectores comprenden lengüetas (204) que aplican características en la casete para asegurar la casete hacia el primer lado de la placa frontal.
- 40 8. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 4, en el que una fuerza de sujeción relativamente consistente es una fuerza de sujeción que desvía menos de aproximadamente el 10% sobre un rango de pivote de aproximadamente 10 grados.
- 45 9. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 4, en el que el sistema de soporte comprende un soporte de movimiento y un soporte de sujeción, comprendiendo el soporte de sujeción el elemento de fijación y comprendiendo el soporte de movimiento la primera ubicación de conexión.
10. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 9 cuando depende de la reivindicación 4, que comprende además un resorte de sujeción que conecta el soporte de sujeción y el soporte de movimiento.
11. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 9, que comprende rodillos que permiten el desplazamiento suave del soporte de movimiento con relación al soporte de sujeción.
12. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 1, en el que el brazo de pivote comprende un rodillo separado de la ubicación de pivote.
13. El sistema de sujeción casete quirúrgica de la reivindicación 12, que comprende además una rampa dispuesta con relación al rodillo, desplazando la rampa el sistema de soporte en una dirección para sujetar la casete quirúrgica con al menos los cuatro conectores, forzando la rampa el brazo de pivote para pivotar alrededor de la ubicación de pivote a medida que el sistema de soporte se desplaza.
14. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 7, que comprende una disposición de liberación de casete configurada para convertir un movimiento lineal en movimiento de rotación para liberar mecánicamente la casete

quirúrgica del sistema de sujeción de casete quirúrgica.

15. El sistema de sujeción de casete quirúrgica de la reivindicación 14, en el que la disposición de liberación de casete comprende un controlador y un detector de posición en comunicación con el controlador, estando configurado el controlador para controlar electrónicamente la liberación de la casete quirúrgica del sistema de sujeción de casete quirúrgica.

5

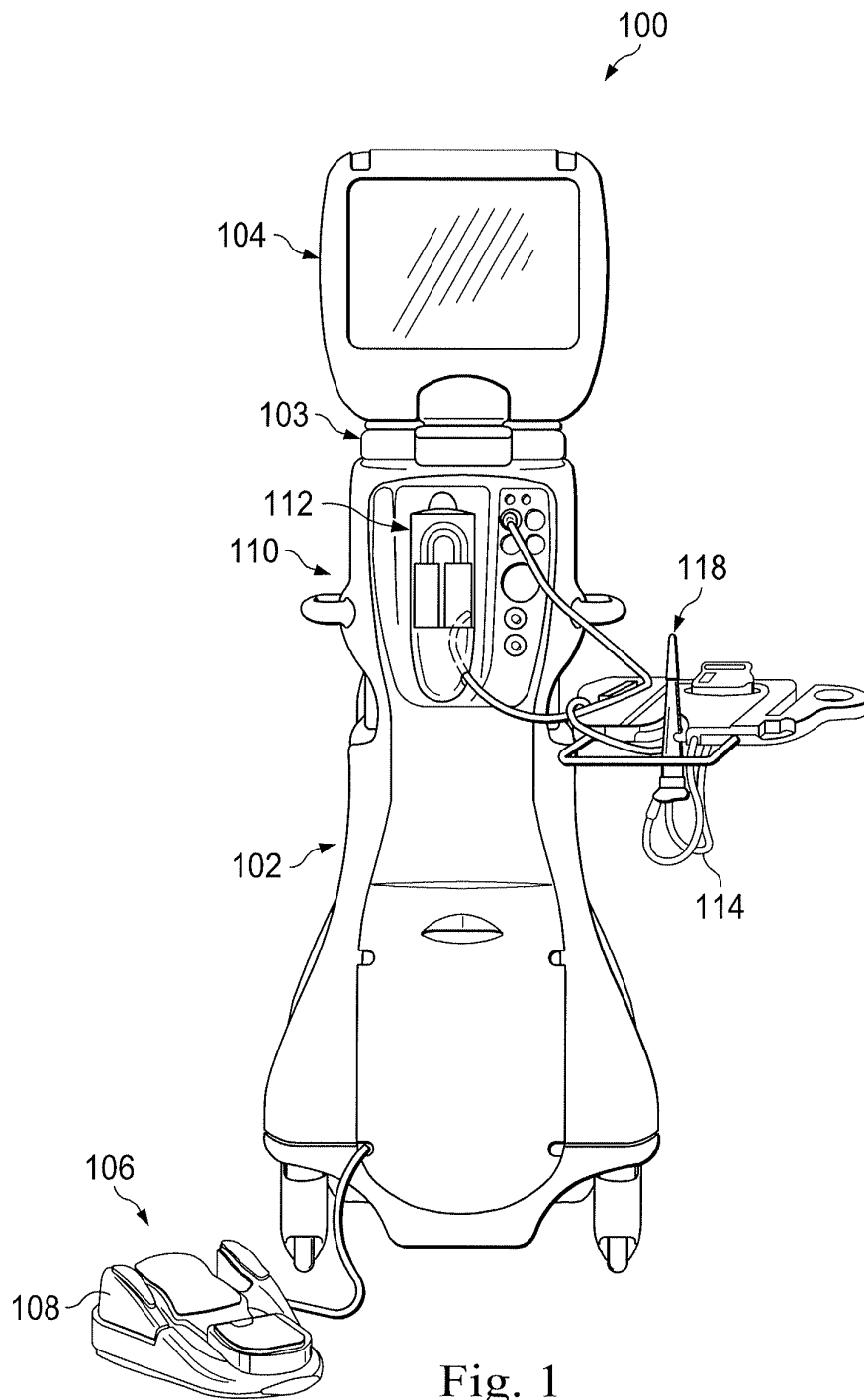


Fig. 1

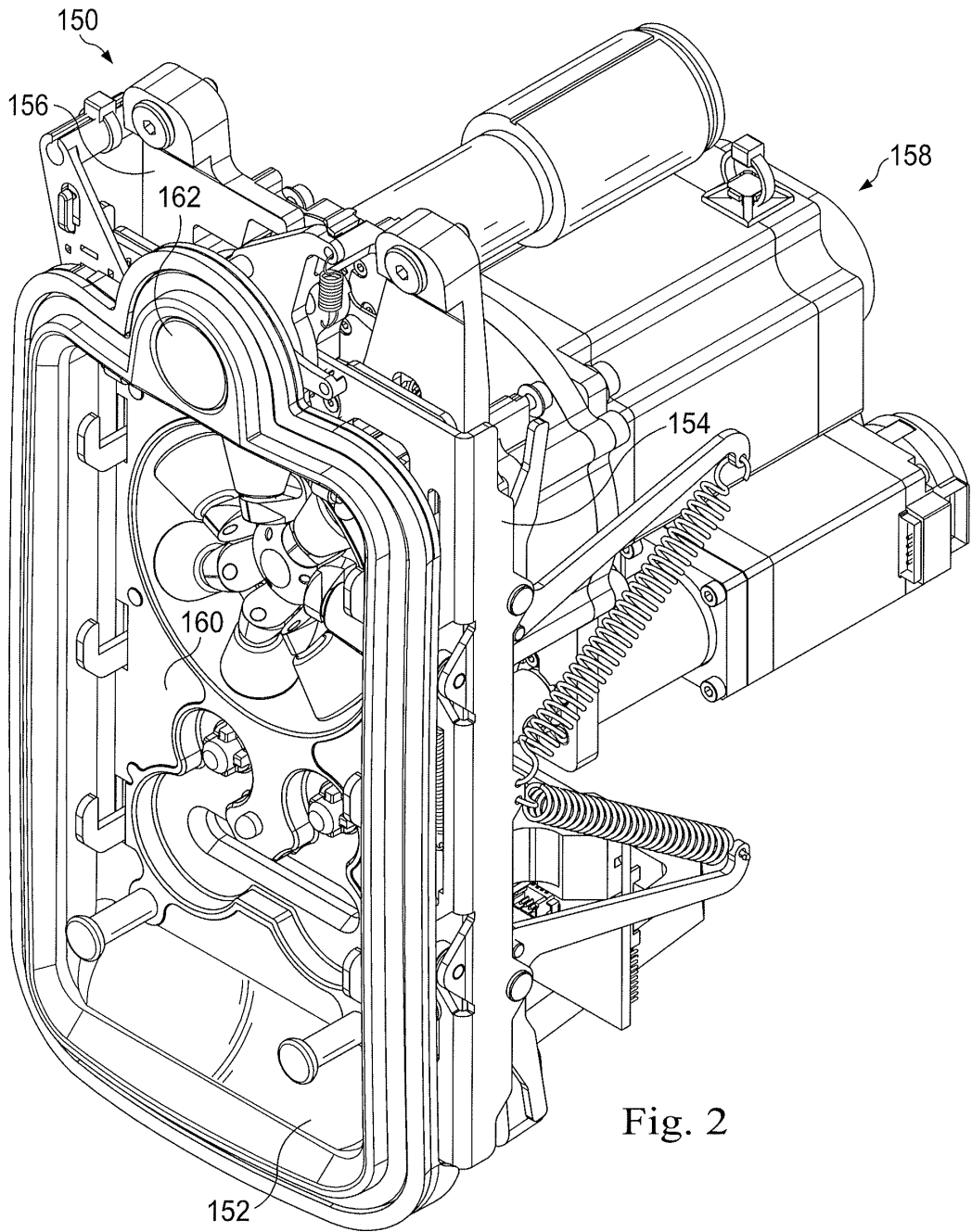


Fig. 2

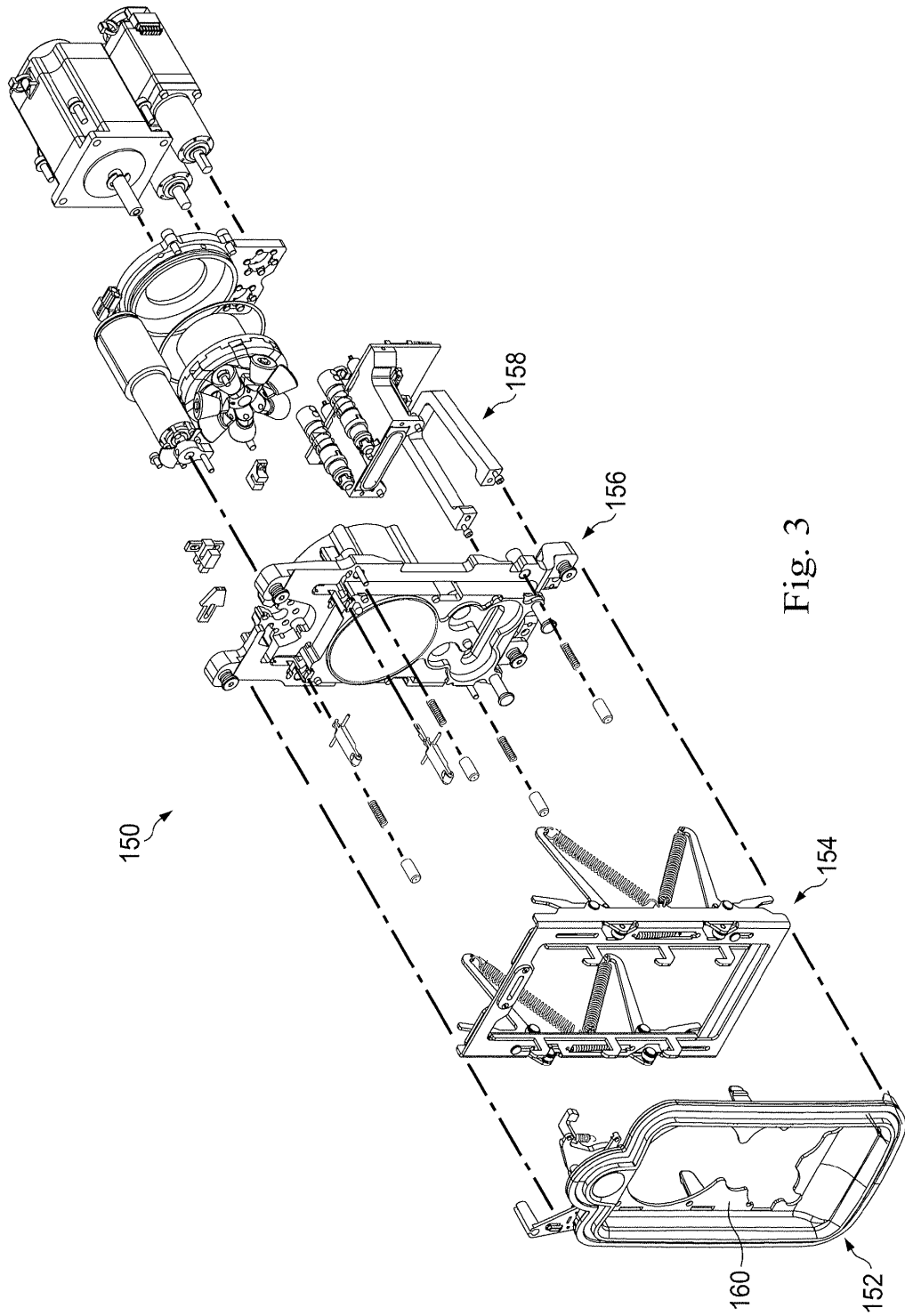
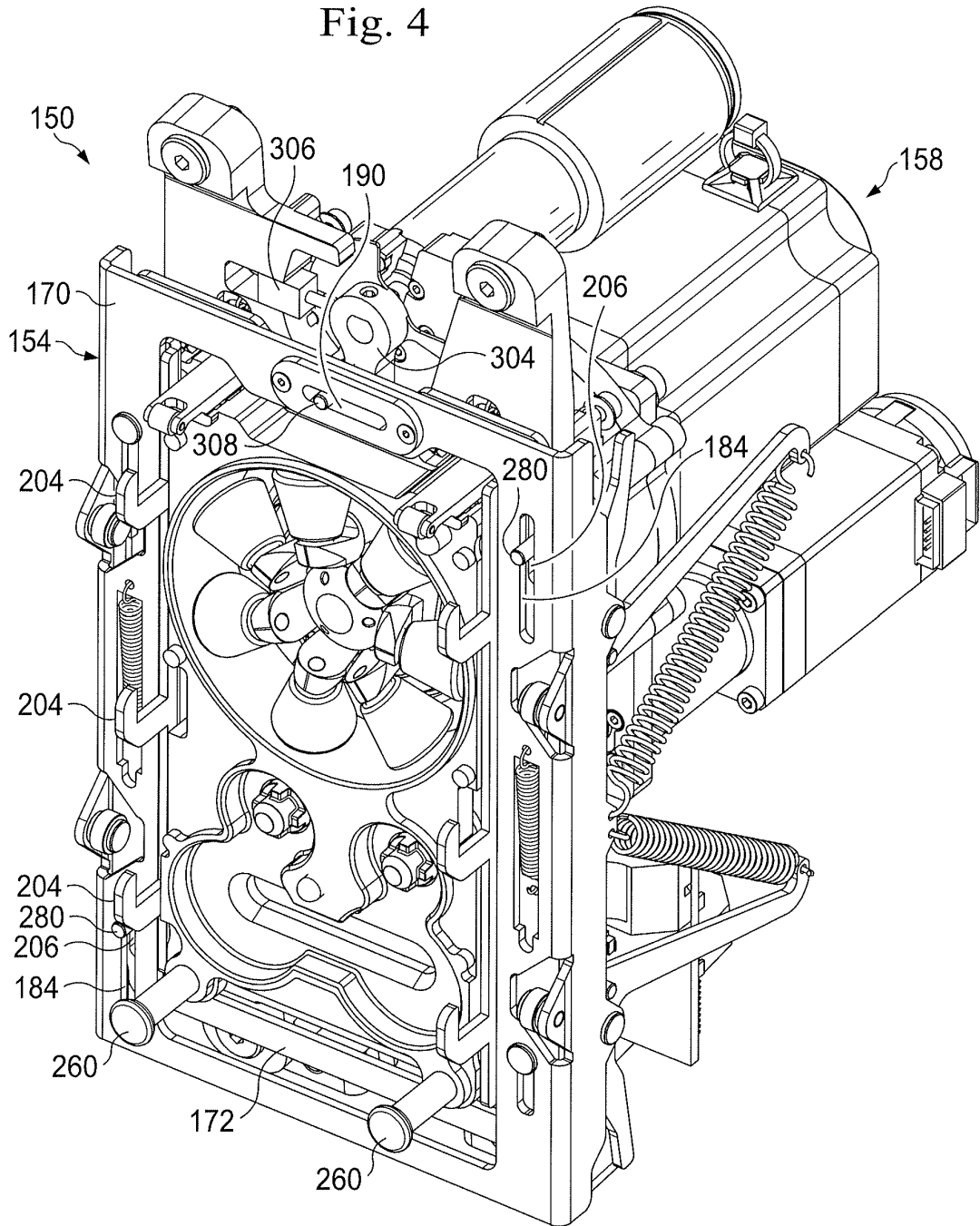


Fig. 3

Fig. 4



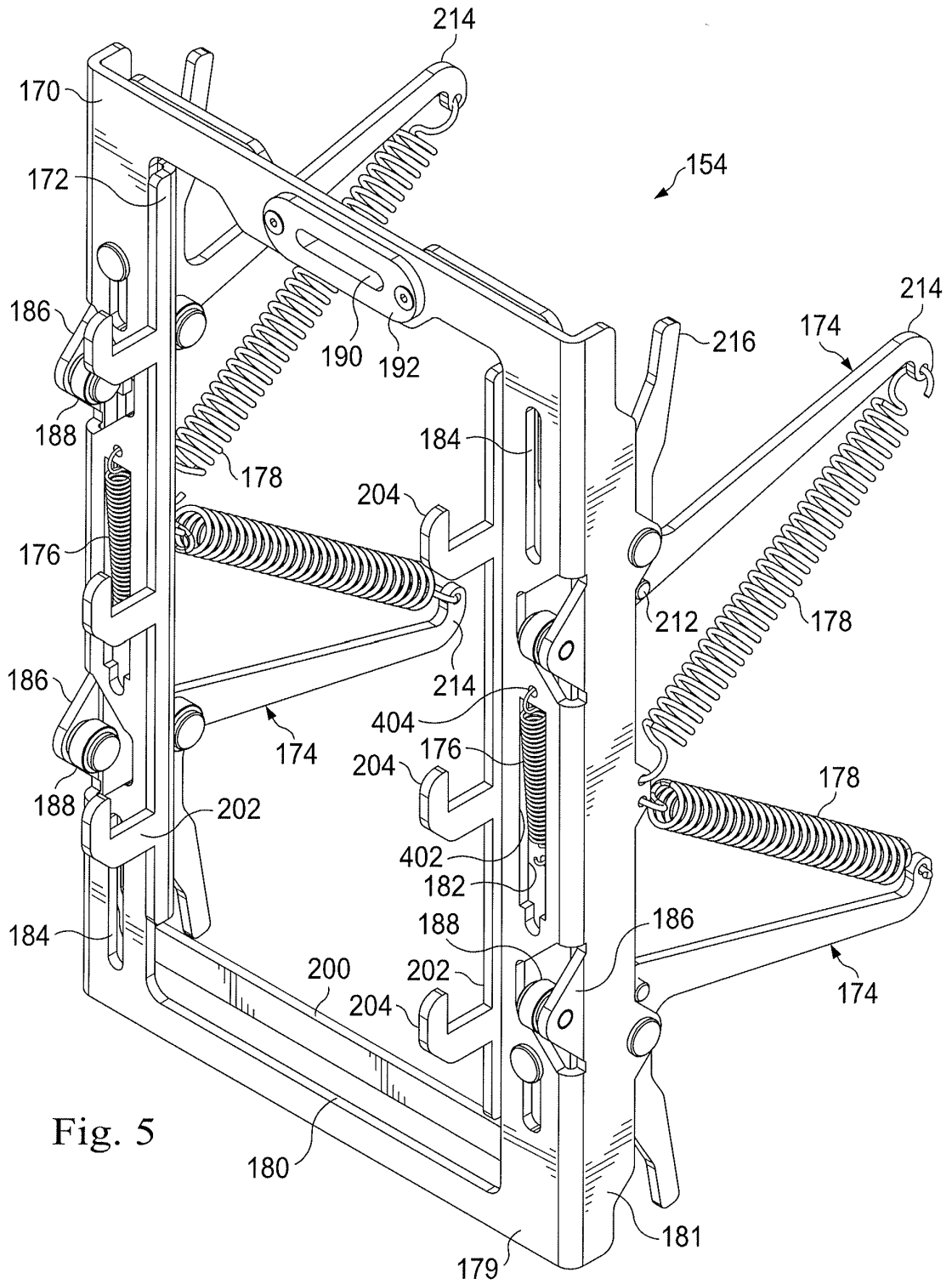


Fig. 5

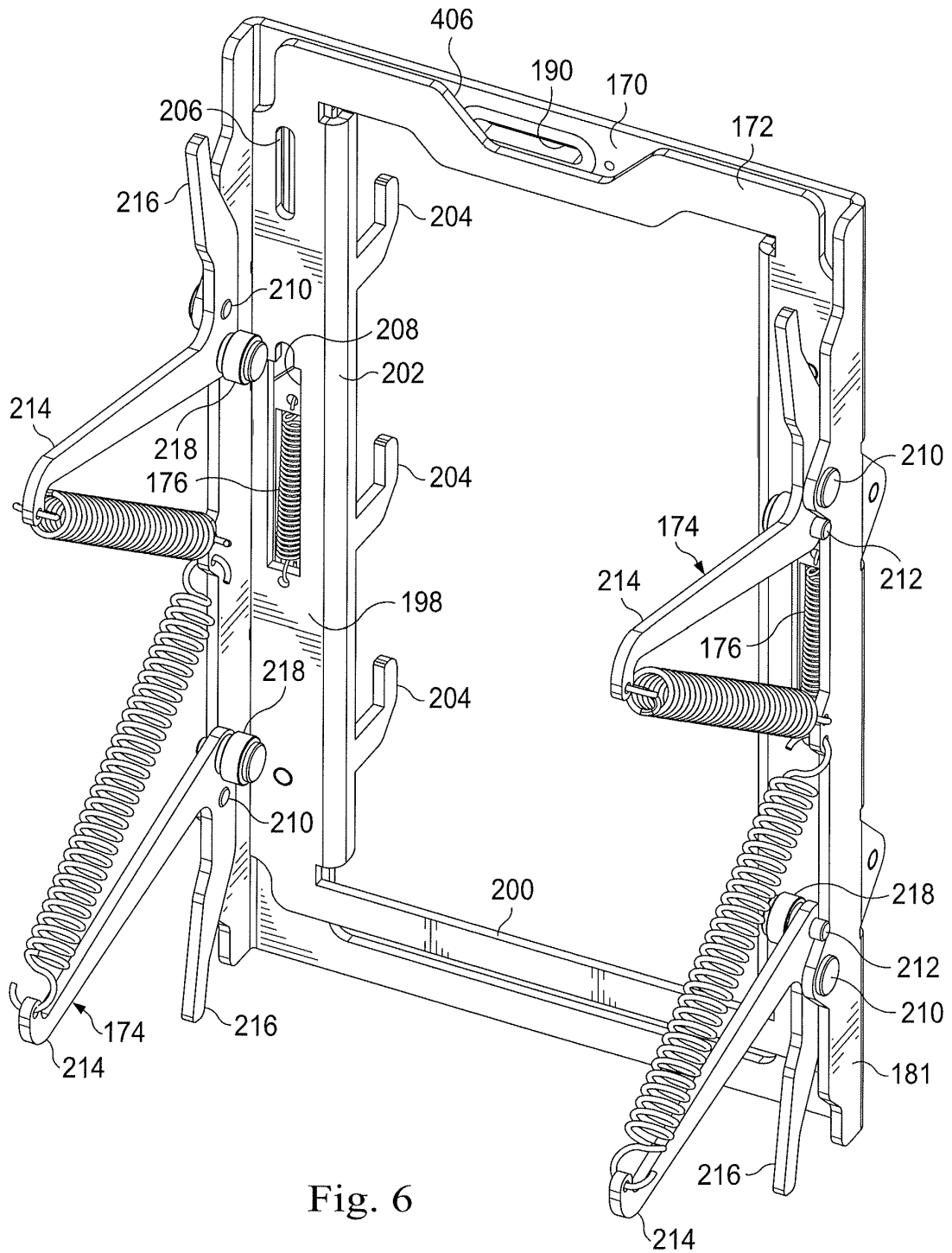
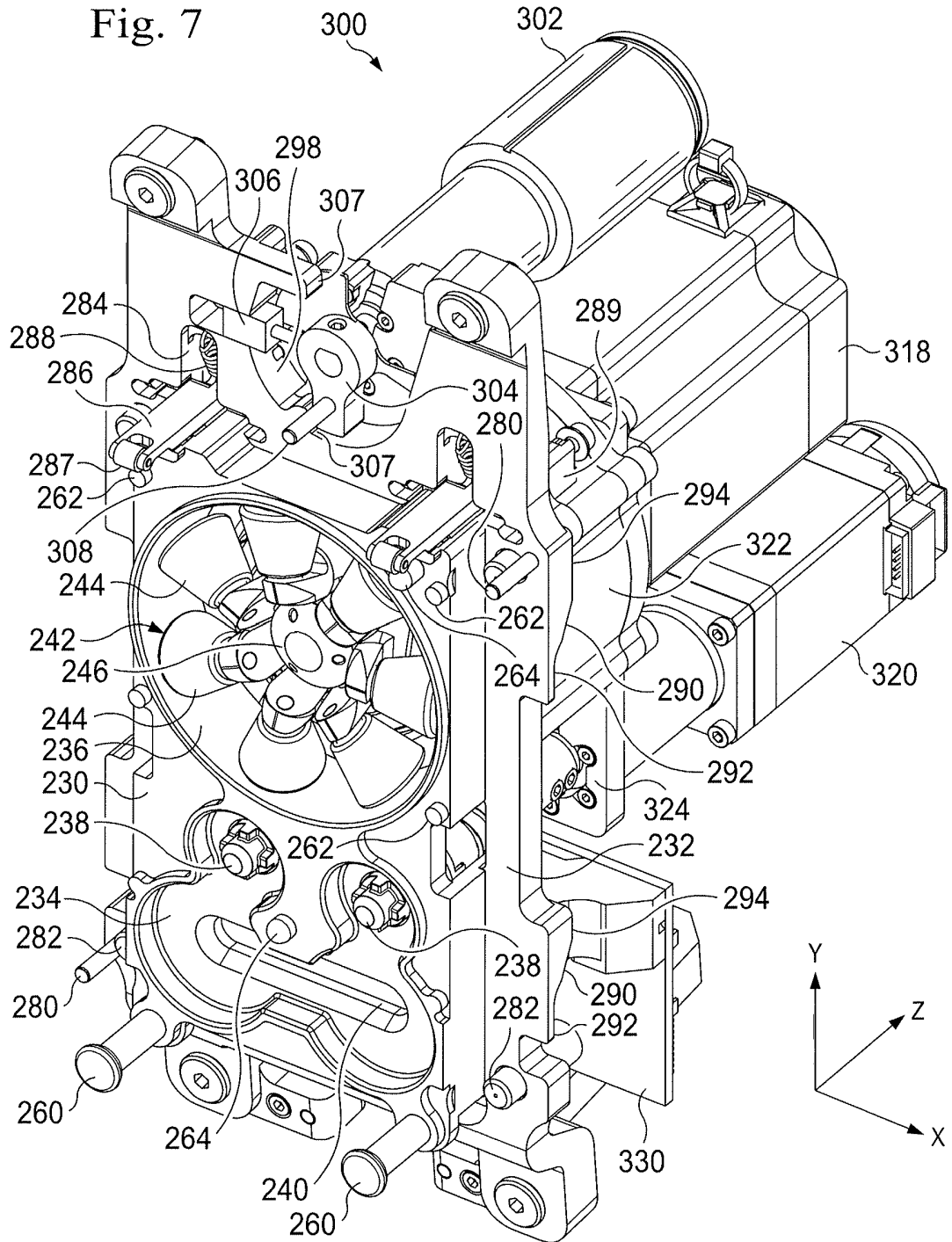


Fig. 6



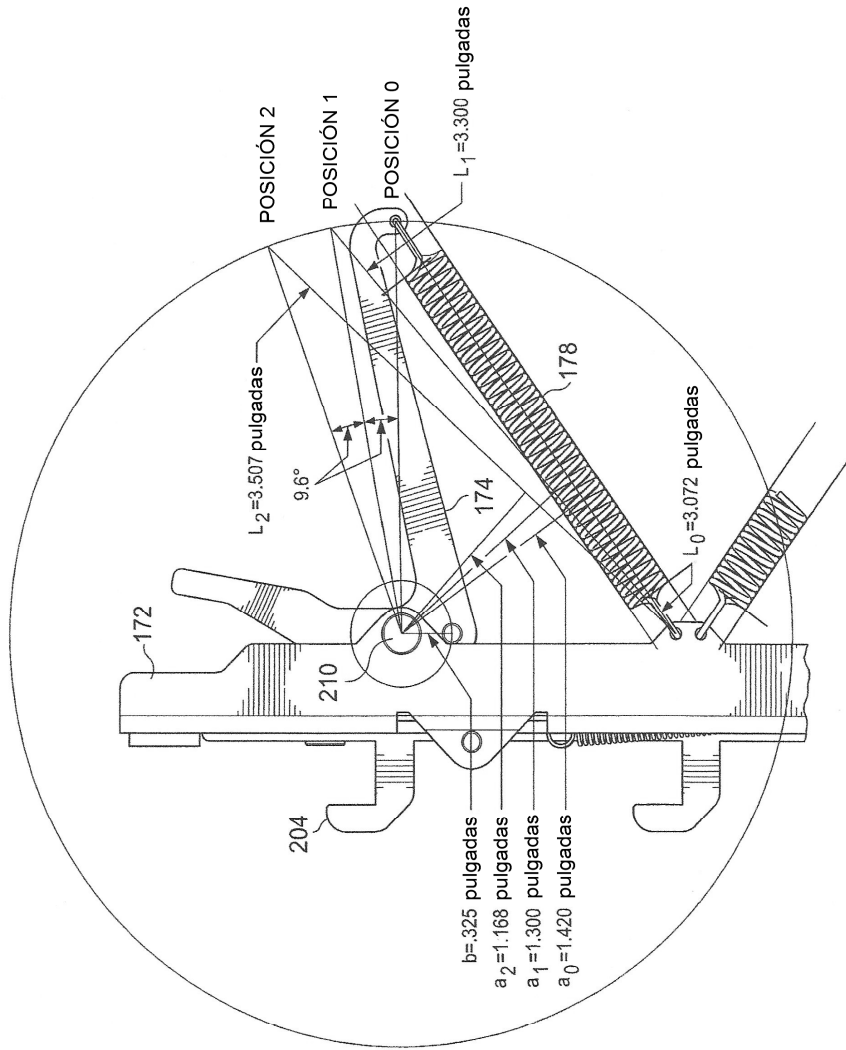


Fig. 8

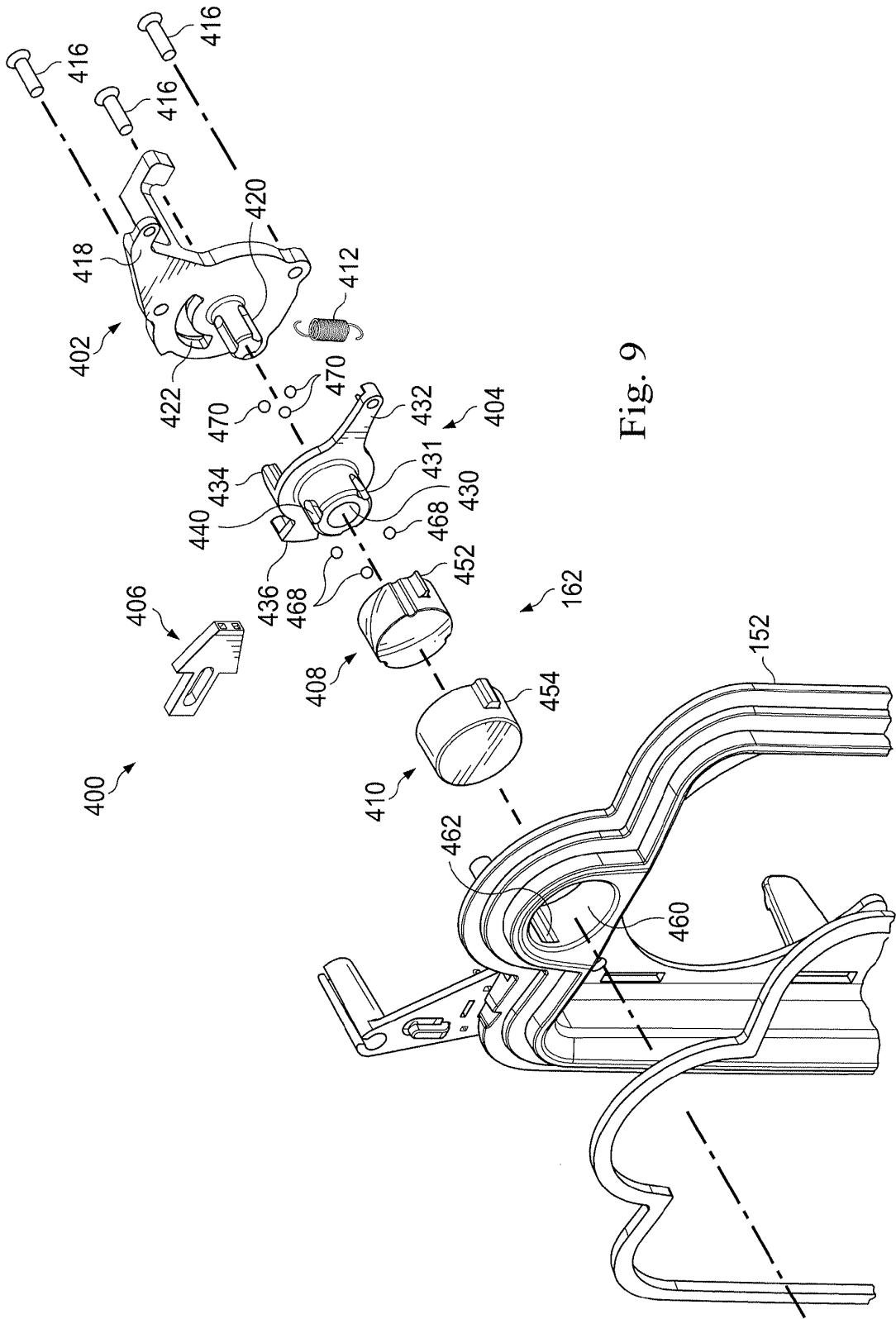


Fig. 9

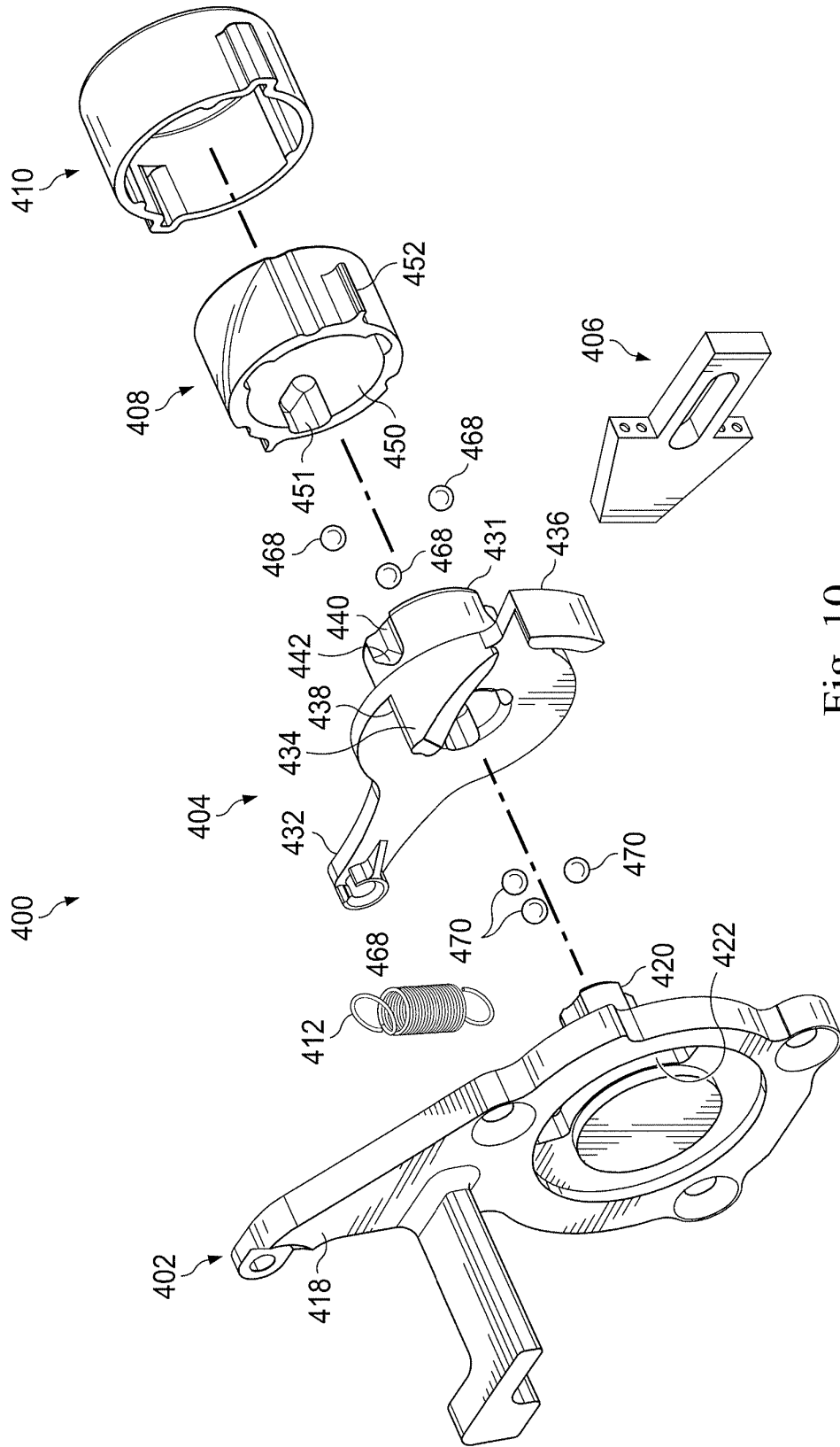


Fig. 10

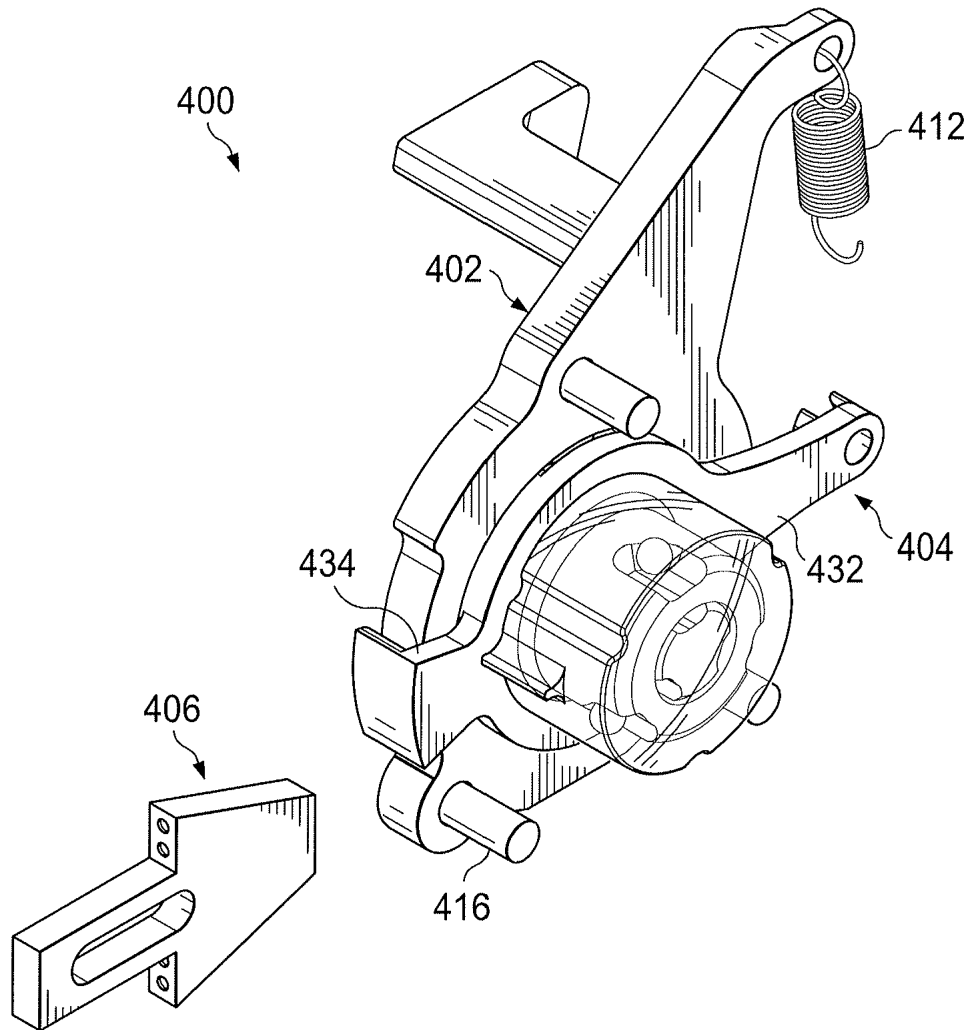


Fig. 11