

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 278**

51 Int. Cl.:

A61B 90/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2013** **E 19000049 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020** **EP 3498215**

54 Título: **Aparato y método de apertura de fijador craneal**

30 Prioridad:

09.11.2012 US 201261724845 P

09.07.2013 US 201361844382 P

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

30.04.2021

73 Titular/es:

PRO MED INSTRUMENTS GMBH (100.0%)

Bötzingen Straße 38

79111 Freiburg im Breisgau, DE

72 Inventor/es:

SCHUELE, MATTHIAS E. y

GANTNER, BERNHARD

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 822 278 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

Aparato y método de apertura de fijador craneal

5 Antecedentes

Los dispositivos de fijación craneal se utilizan en procedimientos médicos en los que es necesario estabilizar la cabeza y/o el cuello de un paciente. Un tipo de dispositivo de fijación craneal utilizado para dicha estabilización es un fijador craneal. Los fijadores craneales suelen tener forma de U y están diseñados con dispositivos de soporte con pasadores en cada extremo superior de la forma de U. Los dispositivos de soporte con pasadores retienen unos pasadores que se enganchan a la cabeza del paciente para estabilizar la cabeza y/o el cuello del mismo. Algunos fijadores craneales tienen dos brazos ajustables que se unen selectivamente para crear la forma de U del fijador craneal. La capacidad de ajuste de estos brazos es tal que el fijador craneal puede estar dimensionado para adaptarse a pacientes con tamaños craneales distintos. Para facilitar la aplicación y el ajuste de un fijador craneal a un paciente, algunos fijadores craneales incluyen un dispositivo de apertura o un dispositivo de bloqueo y desbloqueo o un dispositivo de liberación. El documento US 2010/249780 A1 divulga un fijador craneal que comprende un primer brazo y un segundo brazo, estando configurados los brazos primero y segundo para cambiar entre sí una posición relativa de los brazos primero y segundo y un dispositivo de apertura para enganchar conjuntamente los brazos primero y segundo a modo de bloqueo selectivo. El documento US 2007/250071 A1 divulga un fijador craneal que comprende un primer brazo y un segundo brazo y un dispositivo de apertura colocado a lo largo de una porción vertical de un primer brazo para engancharse a un conjunto de soporte craneal con pasadores.

Breve descripción de los dibujos

25 Se cree que la presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de determinados ejemplos tomados junto con los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares identifican elementos iguales.

30 La figura 1 representa una vista en perspectiva de un fijador craneal ejemplar que tiene un dispositivo de apertura ejemplar que muestra una porción de un accionador en una posición abierta.

La figura 2 representa una vista en perspectiva del fijador craneal de la figura 1 con el dispositivo de apertura, y muestra una porción de un accionador en una posición cerrada.

35 La figura 3A representa una vista en perspectiva de un primer brazo del fijador craneal de la figura 1, mostrado con el dispositivo de apertura y el conjunto de soporte con pasador extraído.

La figura 3B representa una vista en sección transversal inferior de un dispositivo de unión del fijador craneal del fijador 1, tomada a lo largo de la línea 3B-3B mostrada en la figura 3A.

40 La figura 4 representa una vista lateral, mostrada en sección transversal, del primer brazo del fijador craneal de la figura 1, que muestra el dispositivo de apertura en una posición abierta.

45 La figura 5 representa otra vista lateral, mostrada en sección transversal, del primer brazo del fijador craneal de la figura 1, que muestra el dispositivo de apertura en una posición cerrada.

La figura 6 representa una vista en despiece, mostrada en perspectiva, del dispositivo de apertura de la figura 1.

La figura 7 representa otra vista en despiece, mostrada en perspectiva, del dispositivo de apertura de la figura 1.

50 La figura 8 representa una vista en perspectiva de un segundo brazo del fijador craneal de la figura 1, mostrado enganchado al dispositivo de apertura.

55 La figura 9 representa otra vista en perspectiva del segundo brazo del fijador craneal de la figura 1, mostrado desenganchado del dispositivo de apertura.

La figura 10 representa una vista en perspectiva de un fijador craneal alternativo ejemplar que tiene un dispositivo de apertura ejemplar que muestra una porción de un accionador en una posición abierta.

60 La figura 11 representa otra vista en perspectiva del fijador craneal o figura 10, mostrado con el dispositivo de apertura y que muestra una porción de un accionador en la posición abierta.

La figura 12 representa una vista inferior del fijador craneal o figura 10.

65 La figura 13 representa una vista en perspectiva de un primer brazo y el dispositivo de apertura del fijador craneal de la figura 10, mostrado con una porción de un accionador del dispositivo de apertura en una posición cerrada.

La figura 14 representa una vista en perspectiva parcialmente en despiece del fijador craneal de la figura 10.

La figura 15 representa una vista en perspectiva del dispositivo de apertura de la figura 10.

5 La figura 16 representa una vista lateral del dispositivo de apertura de la figura 10.

La figura 17 representa otra vista lateral del dispositivo de apertura de la figura 10.

10 La figura 18 representa otra vista lateral más del dispositivo de apertura de la figura 10.

La figura 19 representa una vista superior del dispositivo de apertura de la figura 10.

La figura 20 representa una vista inferior del dispositivo de apertura de la figura 10.

15 La figura 21 representa una vista en perspectiva en despiece del dispositivo de apertura de la figura 10.

La figura 22 representa una vista lateral del primer brazo y el dispositivo de apertura del fijador craneal o figura 10, mostrado con una porción de un accionador del dispositivo de apertura en la posición abierta.

20 La figura 23 representa una vista en sección transversal del primer brazo y el dispositivo de apertura del fijador craneal o figura 10, mostrado con una porción de un accionador del dispositivo de apertura en la posición abierta.

La figura 24A representa una vista lateral de un segundo brazo y el dispositivo de apertura del fijador craneal o figura 10, mostrado con el dispositivo de apertura enganchado al segundo brazo.

25 La figura 24B representa una vista lateral de un segundo brazo y el dispositivo de apertura del fijador craneal o figura 10, mostrado con el dispositivo de apertura desenganchado del segundo brazo.

30 La figura 25 representa una vista en sección transversal del fijador craneal de la figura 10 tomada a lo largo de la línea 25-25 de la figura 10.

La figura 26 representa una vista en sección transversal del fijador craneal de la figura 10 tomada a lo largo de la línea 26-26 de la figura 10.

35 La figura 27 representa una vista en sección transversal del fijador craneal de la figura 10 tomada a lo largo de la línea 27-27 de la figura 10.

40 Los dibujos no pretenden ser limitantes de ninguna manera, y se contempla que diversas realizaciones de la invención se pueden llevar a cabo de una variedad de otras formas, incluidas las que no se representan necesariamente en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención; entendiéndose, sin embargo, que esta invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas.

45 Descripción detallada

La siguiente descripción de ciertos ejemplos de la invención no debe usarse para limitar el alcance de la presente invención. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción. Como se apreciará, la invención es capaz de tener otros aspectos diferentes y obvios, todo sin alejarse de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, los dibujos y descripciones deberían considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

I. Primer ejemplo de fijador craneal y dispositivo de apertura

55 Las figuras 1-2 ilustran un fijador craneal ejemplar (100) que incorpora un dispositivo de apertura ejemplar (110). El fijador craneal incluye un primer brazo (160) y un segundo brazo (180), incluyendo cada uno porciones generalmente verticales (162, 182) y porciones generalmente laterales (164, 184). La porción lateral (184) del segundo brazo (180) incluye una pluralidad de dientes (186) colocados hacia arriba o hacia donde se colocaría la cabeza del paciente. La porción lateral (164) del primer brazo (160) incluye una ranura lateral (166), tal y como se ve mejor en la figura 3A, que está configurada para recibir la porción lateral (184) del segundo brazo (180). El dispositivo de apertura (110) está dispuesto sustancialmente dentro del primer brazo (160). Tal y como se tratará en mayor detalle más adelante, para lograr la alineación deseada de los brazos (160, 180) al ensamblarlos para formar un fijador craneal (100), un par de guías elevadas (168A, 168B) se extienden desde cada superficie lateral interior del primer brazo (160) y se enganchan con un par de ranuras rebajadas correspondientes (188A, 188B) formadas en cada lado exterior de la porción lateral (184) del segundo brazo (180). Tal y como puede entenderse a partir de las figuras 4, 5, 8 y 9, el dispositivo de apertura (110) funciona para enganchar los dientes (186) del segundo brazo (180) para enganchar conjuntamente los brazos (160, 180) a modo de bloqueo selectivo. Estos aspectos se describirán en mayor detalle más adelante.

Tal y como se muestra en las figuras 1-2, en la parte superior de las partes verticales (162, 182) de cada brazo (160, 180) hay conjuntos de soporte con pasador (170, 190). En el segundo brazo (180), hay un conjunto de soporte con pasador único (190) que contiene un solo pasador (no se muestra). En el primer brazo (160), hay un conjunto de soporte de pasador doble (170) que contiene dos pasadores (no mostrados). Tal y como se ha mencionado anteriormente, estos pasadores se enganchan con la cabeza del paciente para crear la estabilización.

Tal y como se muestra en las figuras 1-3B, el fijador craneal (100) también incluye un dispositivo de unión (172) que se encuentra en la porción lateral (164) del primer brazo (160). En el presente ejemplo, el dispositivo de unión (172) está configurado con unas piezas de patrón estrellado primera y segunda (171, 173). En una de las piezas de patrón estrellado (171, 173) es donde el fijador craneal (100) se puede unir a otras estructuras, por ejemplo, a una mesa de operaciones a través de uno o más adaptadores. En la otra de las piezas de patrón estrellado (171, 173), se pueden unir otros accesorios al fijador craneal (100), por ejemplo, portainstrumentos, dispositivos retractores u otros accesorios que serán evidentes para un experto en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento. En el presente ejemplo, las piezas de patrón estrellado (171, 173) del dispositivo de unión (172) están desplazadas lateralmente la una respecto de la otra y se colocan en direcciones opuestas. En esta disposición, los orificios roscados (175, 177) de las respectivas piezas de patrón estrellado (171, 173) están desplazados de modo que los orificios (175, 177) no se superpongan. Con esta configuración, el dispositivo de unión (172) puede tener un tamaño más pequeño y puede tener menos masa en comparación con un dispositivo de unión donde los orificios de la pieza de patrón estrellado opuesta están alineados. En los diseños en los que los orificios de la pieza de patrón estrellado opuesta están alineados, el dispositivo de unión debe ser lo suficientemente grande como para que si los accesorios se unen a cada pieza de patrón estrellado, las varillas roscadas que se conectan con los orificios roscados no choquen ni interfieran entre sí. Al utilizar una configuración en la que las piezas de patrón estrellado (171, 173) están desplazadas de modo que los orificios roscados (175, 177) estén desplazados, el tamaño total y la masa del dispositivo de unión (172) se pueden reducir debido a que las varillas roscadas de los accesorios no pueden chocar o interferir cuando los accesorios se unen con piezas de patrón estrellado (171, 173) al mismo tiempo. En alguna otra versión, el desplazamiento puede ser vertical o diagonal en lugar de lateral.

Las figuras 4-5 ilustran una vista en sección transversal del primer brazo (160) del fijador craneal (100) que incluye el dispositivo de apertura (110). Tal y como se ilustra también en las figuras 6 y 7, el dispositivo de apertura (110) comprende un accionador (112) colocado en la parte superior del dispositivo de apertura (110). Un mecanismo desencadenante (117) del accionador (112) se extiende alejándose de la porción vertical (162) del primer brazo (160) cuando el accionador (112) está en una posición abierta. El mecanismo desencadenante (117) puede colocarse para encajar dentro de un espacio rebajado (163) formado dentro del primer brazo (160) cuando el accionador (112) está en una posición cerrada. Cuando el accionador 112 está en la posición abierta, el usuario puede acceder fácilmente al mecanismo desencadenante (117), de modo que el dispositivo de apertura (110) se pueda operar para abrir y/o ajustar el fijador craneal (100). Mediante esta apertura o este ajuste se puede cambiar entre sí la posición relativa de los brazos (160, 180). Cuando el accionador (112) está en la posición cerrada y el mecanismo desencadenante (117) está colocado dentro del espacio rebajado (163), un usuario no puede acceder fácilmente al mecanismo desencadenante (117), de modo que el dispositivo de apertura (110) no se puede operar para abrir y/o ajustar el fijador craneal (100). La retención con seguridad del mecanismo desencadenante (117) dentro del espacio rebajado (163) actúa como una seguridad tal que el accionador (112) y, por lo tanto, el dispositivo de apertura (110), no puedan operarse de forma involuntaria. Tal y como se muestra en la versión ilustrada, el dispositivo de apertura (110) se acciona o se puede accionar para abrir, cerrar o ajustar el fijador craneal (100) desde una ubicación a lo largo de la porción vertical (162) del primer brazo (160) del fijador craneal (100) y, más específicamente, desde una ubicación cercana, próxima, o justo debajo del conjunto de soporte con pasador (170) a lo largo de la porción vertical (162). En algunas versiones, la distancia aproximada entre el mecanismo desencadenante (117) del accionador y el conjunto de soporte con pasador (170) es inferior a 10 centímetros. En algunas otras versiones, esta distancia es inferior a 7,5 centímetros. En algunas otras versiones más, esta distancia es inferior a 5 centímetros.

Las figuras 3-5 ilustran un espacio definido dentro del primer brazo (160) en el que el dispositivo de apertura (110) está dispuesto de forma que pueda deslizarse y girar. La ranura lateral (166) del primer brazo (160) se extiende y se une con una abertura vertical (167) que se extiende a lo largo de una porción inferior de la porción vertical (162) del primer brazo (160). La abertura vertical (167) define un eje vertical (VA1) paralelo a la porción vertical (162) del primer brazo (160). Un rebaje (165) se forma en la superficie de la porción vertical (162) del primer brazo (160). La abertura vertical (167) se extiende y se une con el rebaje (165). La abertura vertical (167), la ranura lateral (166) y el rebaje (165) definen eficazmente el espacio dentro del cual está dispuesto el dispositivo de apertura (110).

Tal y como se muestra en las figuras 4-7, el dispositivo de apertura (110) comprende un accionador (112), una varilla (140) y una palanca (150). El accionador (112) comprende un primer miembro (114), un segundo miembro (120), un tercer miembro (124), pasadores (134, 136), un tornillo (130) y un resorte (138). El primer miembro (114) comprende una primera porción (115) y una segunda porción (116). La primera porción (115) del primer miembro (114) comprende un mecanismo desencadenante (117) tal y como se ha descrito anteriormente. La segunda porción (116) del primer miembro (114) comprende una abertura (118). El segundo miembro (120) del accionador (112) incluye una ranura longitudinal (121) y una abertura (122). El tercer miembro (124) del accionador (112) incluye un par de ranuras longitudinales (125, 126), una abertura longitudinal (127) y una abertura transversal (128) formada en un par de

paredes (129A, 129B) que definen la ranura longitudinal (125). Una punta de tornillo (130) presenta una porción roscada (131). Tal y como se muestra en las figuras 3-5, el rebaje (165) del primer brazo (160) presenta un orificio roscado (169). El tornillo (130) pasa a través de la abertura (122) del segundo miembro (120), luego a través de la
 5 abertura longitudinal (127) del tercer miembro (124) y luego se enrosca en el orificio roscado (169) de modo que el segundo miembro (120) quede acoplado estáticamente con respecto al primer brazo (160) mientras que el tercer miembro (124) queda acoplado de forma que pueda deslizarse entre el segundo miembro (120) y el primer brazo (160). En esta posición, el tercer miembro (124) puede deslizarse en una dirección generalmente paralela al eje vertical (VA1) definida por la abertura vertical (167) desde una posición hacia arriba hasta una posición hacia abajo. Se puede asegurar un clip (133) entre el tercer miembro (124) y la superficie del rebaje (165) del primer brazo (160) dentro de
 10 un canal anular (132) formado en un exterior del tornillo (130) para asegurar mejor el tercer miembro (124) con respecto al segundo miembro (120) y el primer brazo (160).

Tal y como se muestra en las figuras 6-7, el segundo miembro (120) comprende además un saliente (123). Cuando se ensamblan el segundo miembro (120) y el tercer miembro (124), el saliente (123) está dispuesto dentro de la ranura longitudinal (126) del tercer miembro (124). El resorte (138) se coloca dentro de la ranura longitudinal (126) del tercer
 15 miembro (124) entre una superficie superior de la ranura longitudinal (126) y el saliente (123) del segundo miembro (120). El resorte (138) se apoya contra la superficie superior de la ranura longitudinal (126) de modo que el tercer miembro (124) se desvíe hacia la posición hacia arriba.

El segundo miembro (120) y el tercer miembro (124) están ensamblados de modo que la ranura longitudinal (121) del segundo miembro (120) y la ranura longitudinal (125) del tercer miembro (124) queden sustancialmente alineadas en la parte superior del accionador (112). La segunda porción (116) del primer miembro (114) está dispuesta de forma que pueda deslizarse y girar dentro de la ranura longitudinal (121) del segundo miembro (120) y está dispuesta de
 20 forma giratoria dentro de la ranura longitudinal (125) del tercer miembro (124). El pasador (134) pasa a través de la abertura (128) en las paredes (129A, 129B) del tercer miembro (124) y la abertura (118) del primer miembro (114) dentro de la ranura longitudinal (125) del tercer miembro (124) de modo que el primer miembro (114) y el tercer miembro (124) queden acoplados de forma giratoria. Por lo tanto, el primer miembro (114) puede girar selectivamente alrededor del pasador (134) dentro de las ranuras longitudinales (121, 125) desde la posición cerrada hasta la posición
 25 abierta y viceversa. Tal y como se tratará en mayor detalle más adelante, esta capacidad de giro permite que el primer miembro (114) se coloque en las dos posiciones descritas anteriormente para operar y asegurar el dispositivo de apertura (110). Es más, el movimiento hacia abajo del primer miembro (114) dentro de la ranura longitudinal (121) y, en particular, el mecanismo desencadenante (117), provocará el movimiento hacia abajo del tercer miembro (124).

El pasador (136) comprende una punta resiliente (137). El pasador (136) se enrosca en el tercer miembro (124) de modo que el pasador (136) y la punta resiliente (137) se extiendan hacia dentro en la ranura longitudinal (125) del tercer miembro (124). La segunda porción (116) del primer miembro (114) presenta un par de retenes (119A, 119B) configurados para recibir y enganchar la punta resiliente (137) del pasador (136) en el primer miembro (114) asegurado selectivamente en una posición particular. Un primer retén (119A) coincide con la posición cerrada de modo que
 35 cuando el primer miembro (114) se gire a la posición cerrada, la punta resiliente (137) quede recibida dentro del primer retén (119A). Un segundo retén (119B) coincide con la posición abierta de modo que cuando el primer miembro (114) se gire a la posición abierta, la punta resiliente (137) quede recibida dentro del segundo retén (119B). Por lo tanto, cuando el primer miembro (114) gira dentro de las ranuras longitudinales (121, 125), la punta resiliente (137) del pasador (136) enganchará los retenes (119A, 119B) para asegurar selectivamente el primer miembro (114) en la posición cerrada y en la posición abierta.

Tal y como se ve mejor en las figuras 4-5, la varilla (140) está dispuesta de forma que pueda deslizarse dentro del rebaje (165) y la abertura vertical (167) de modo que la varilla (140) pueda deslizarse con respecto al eje vertical (VA1) desde una posición hacia arriba hasta una posición hacia abajo. Una superficie superior de la varilla (140) presenta un orificio roscado (142). El miembro de enganche (144) comprende una abertura (146). El tornillo (148) pasa a través de la
 40 abertura (146) del miembro de enganche (144) y se enrosca en el orificio roscado (142) de la varilla (140) de modo que la varilla (140) y el miembro de enganche (144) queden acoplados entre sí. El miembro de enganche (144) está dispuesto de forma que pueda deslizarse dentro de un espacio definido por un rebaje (149) formado en el segundo miembro (120) y el rebaje (165) del primer brazo (160). Un borde inferior del tercer miembro (124) contacta con una superficie superior del miembro de enganche (144). De este modo, a medida que el tercer miembro (124) se mueve hacia abajo, la varilla (140) también se dirigirá hacia abajo. Se dispone un resorte (141) alrededor de la varilla (140) y se coloca entre una superficie inferior del miembro de enganche (144) y una superficie inferior del rebaje (165) alrededor de la abertura de la abertura vertical (167) de modo que el resorte (141) se apoye contra la superficie inferior del miembro de enganche (144) de modo que el miembro de enganche (144) y la varilla (140) se desvíen hacia la posición hacia arriba. Esta desviación hacia arriba hará que el borde inferior del tercer miembro (124) permanezca en
 50 contacto con la superficie superior del miembro de enganche (144). El movimiento hacia arriba del miembro de enganche (144) está limitado por el saliente (123).

En una base de la varilla (140), la varilla (140) se acopla con la palanca (150). En particular, una superficie inferior de la varilla (140) presenta un orificio roscado (143). El pasador (151) comprende una abertura (152) formada en superficies planas simétricas del pasador (151). El tornillo (147) pasa a través de la abertura (152) del pasador (151) y se enrosca en el orificio roscado (143) de la varilla (140) de modo que la varilla (140) y el pasador (151) queden
 65

acoplados entre sí. Los extremos del pasador (151) están dispuestos dentro de un par de aberturas (155A, 155B) formadas dentro de un primer extremo (153) de la palanca (150). Por lo tanto, cuando la varilla (140) es impulsada hacia abajo o hacia arriba, el primer extremo (153) de la palanca (150) será impulsado respectivamente hacia abajo o hacia arriba también.

5 Como se puede entender mejor a partir de las figuras 4-5, cuando se ensamblan, la palanca (150) está acoplada de forma giratoria dentro de la ranura lateral (166) del primer brazo (160) a través de un pasador (157) dispuesto dentro de un par de orificios (174) formados dentro de un interior de la ranura lateral (166) del primer brazo (160). El pasador (157) crea un eje pivotante alrededor del cual la palanca (150) puede girar de modo que la palanca (150) pueda girar sobre el pasador (157) dentro de la ranura (166). Un segundo extremo (154) de la palanca (150) comprende dientes (156) colocados hacia abajo o lejos desde donde se colocaría la cabeza del paciente. Los dientes (156) pueden operarse para enganchar los dientes (186) del segundo brazo (180). El primer extremo (153) y el segundo extremo (154) están dispuestos en los extremos opuestos de la palanca (150) alrededor del pasador (157) de modo que el primer extremo (153) de la palanca (150) sea impulsado hacia abajo, el segundo extremo (154) de la palanca (150) sea impulsado hacia arriba, y de modo que el primer extremo (153) de la palanca (150) sea impulsado hacia arriba, el segundo extremo (154) de la palanca (150) sea impulsado hacia abajo.

Las figuras 8 y 9 ilustran otras vistas que muestran adicionalmente las características y la operabilidad del dispositivo de apertura (110). La figura 8 ilustra una vista con el primer brazo (160) no mostrado para revelar cómo el dispositivo de apertura (110) se engancha con los dientes (186) del segundo brazo (180). En la figura 8, el dispositivo de apertura (110) está enganchado con los dientes (186) de modo que los brazos (160, 180) no puedan moverse entre sí. La figura 9 ilustra una vista similar, pero con el dispositivo de apertura (110) no enganchado con los dientes (186) de modo que los brazos (160, 180) puedan moverse entre sí. Para lograr dicho movimiento, un usuario giraría primero el mecanismo desencadenante (117) del accionador (112) del dispositivo de apertura (110) hacia abajo para extraerlo de la posición cerrada y ponerlo en la posición abierta de modo que pueda acceder fácilmente al mecanismo desencadenante (117). Entonces un usuario puede presionar hacia abajo el mecanismo desencadenante (117). Este movimiento hacia abajo hace que la varilla (140) también se mueva hacia abajo. Con la conexión de la varilla (140) a la palanca (150), y con el pasador (157) y los orificios (174) que definen el eje pivotante, el primer extremo (153) de la palanca (150) se mueve hacia abajo, mientras que el segundo extremo (154) de la palanca (150) se mueve hacia arriba. El movimiento hacia arriba del segundo extremo (154) de la palanca (150) lleva los dientes (156) hacia arriba también, y los aleja de los dientes (186) del segundo brazo (180) hasta el punto donde los dientes (156) de la palanca (150) se desenganchan de los dientes (186) del segundo brazo (180). Con dicho desenganche, los brazos (160, 180) se pueden ajustar entre sí, ya sea abriendo o cerrando el fijador craneal (100). Cuando se completa el ajuste, el usuario puede eliminar la fuerza hacia abajo aplicada al mecanismo desencadenante (117) y el dispositivo de apertura (110) pasará por el movimiento inverso. El resorte (141) imparte una desviación hacia arriba sobre el miembro de enganche (144), impulsando de este modo el tercer miembro (124), la varilla (140) y, por consiguiente, el primer extremo (153) de la palanca (150) hacia arriba. Es más, el resorte (138) imparte una desviación hacia arriba sobre el tercer miembro (124). Este impulso hacia arriba del primer extremo (153) de la palanca (150) hace que el segundo extremo (154) y los dientes (156) de la palanca (150) sean impulsados hacia abajo, enganchando de este modo los dientes (186) del segundo brazo (180). Con dicho enganche, los brazos (160, 180) no se pueden ajustar a una posición más grande entre sí.

En un uso ejemplar del fijador craneal (100), un solo usuario puede abrir o ajustar el fijador craneal (100) sin la ayuda de otra persona. Por ejemplo, un usuario agarra las porciones verticales (162, 182) de cada brazo (160, 180) con las manos. Con esta posición, el usuario puede usar un pulgar para girar el mecanismo desencadenante (117) del accionador (112) del dispositivo de apertura (110) hacia abajo, de modo que el dispositivo de apertura (110) pueda operarse. En este punto, el usuario puede usar el pulgar para aplicar una fuerza o presión hacia abajo al mecanismo desencadenante (117) del dispositivo de apertura (110). Tal y como se ha descrito anteriormente, esta acción hace que los dientes (156) de la palanca (150) desenganchen los dientes (186) del segundo brazo (180). En este punto, el usuario puede aplicar fuerza o presión hacia fuera sobre los brazos (160, 180) para aumentar la distancia entre los brazos (160, 180) para abrir el fijador craneal (100) o ajustar el fijador craneal (100) a una posición o a un tamaño más grande. El usuario también podría cerrar el fijador craneal (100) o ajustar el fijador craneal (100) a una posición o tamaño más pequeño mediante este proceso. Sin embargo, el mecanismo desencadenante giratorio y de presión (117) no es necesario en todas las versiones para cerrar el fijador craneal (100) o ajustar el fijador craneal (100) a una posición o tamaño más pequeño. Una vez que el fijador craneal (100) está en la posición o tamaño deseado, el usuario libera la fuerza hacia abajo sobre el mecanismo desencadenante (117) y los dientes (156) de la palanca (150) enganchan nuevamente los dientes (186) del segundo brazo (180) para asegurar los brazos (160, 180) de un mayor movimiento.

En la versión actual del fijador craneal (100), pero no necesariamente en todas las versiones, la orientación de los dientes (186) del segundo brazo (180) y los dientes (156) de la palanca (150) permiten al usuario acercar los brazos (160, 180) sin necesidad de girar el mecanismo desencadenante (117) del accionador (112) a su posición plegada o abierta y presionar el mecanismo desencadenante (117). En el presente ejemplo, la orientación y la inclinación de los dientes (156, 186) y el contacto entre los dientes (156, 186), impulsan el segundo extremo (154) de la palanca (150) hacia arriba a medida que los brazos (160, 180) se acercan. Esto es así incluso sin girar el mecanismo desencadenante (117) del accionador (112) a su posición plegada o abierta y presionar el mecanismo desencadenante (117). Este

acercamiento de los brazos (160, 180) entre sí desengancha los dientes (156) de la palanca (150) de los dientes (186) del segundo brazo (180) lo suficiente como para que el fijador craneal (100) se pueda hacer más pequeño (es decir, el espacio entre las porciones verticales (162, 182) de los brazos (160, 180) se acerca a medida que el fijador craneal (100) se hace más pequeño). Asimismo, el resorte (138) y el resorte (141) desvían el segundo extremo (154) de la palanca (150) hacia abajo de modo que los dientes (156, 186) se enganchen a menos que el usuario supere suficientemente las desviaciones del resorte ya sea colocando los brazos (160, 180) en una disposición más cercana tal y como se ha descrito anteriormente o presionando el mecanismo desencadenante (117) del accionador (112) tal y como también se ha recibido anteriormente. En vista de las enseñanzas del presente documento, se apreciará que en algunas versiones del fijador craneal (100), los dientes (186) y los dientes (156) y/u otras características pueden configurarse de modo que el usuario deba presionar el mecanismo desencadenante (117) del accionador (112) del dispositivo de apertura (110) para acercar los brazos (160, 180).

El fijador craneal (100) se puede limpiar y/o esterilizar después de cada uso. En vista de las enseñanzas del presente documento, los diversos tipos de limpieza y esterilización adecuados para su uso con el fijador craneal (100) serán evidentes para los expertos en la materia. En el presente ejemplo, ciertos componentes se pueden extraer del fijador craneal (100) para aumentar o mejorar la limpieza y la facilidad con la que se realiza la limpieza. Por ejemplo, los conjuntos de soporte con pasador (170, 190) pueden extraerse para su limpieza. Es más, el primer brazo (160) y el segundo brazo (180) se pueden desmontar, tal y como se ha descrito anteriormente para una limpieza a fondo. También en el presente ejemplo, el segundo miembro (120) se puede quitar del primer brazo (160) quitando el tornillo (130) al limpiar o esterilizar el fijador craneal (100). Aunque no es obligatorio en todas las versiones, en algunas versiones, aparte de que el segundo miembro (120) pueda extraerse para su limpieza, el tercer miembro (124) y el primer miembro conectado (114) también pueden extraerse del primer brazo (160) para su limpieza. En otras versiones más, el tercer miembro (124) y el primer miembro conectado (114) permanecen conectados con el fijador craneal (100) incluso cuando el segundo miembro (120) se extrae para su limpieza y/o esterilización.

II. Segundo ejemplo de fijador craneal y dispositivo de apertura

La figura 10 ilustra un fijador craneal ejemplar (200) que incorpora un dispositivo de apertura ejemplar (210). El fijador craneal (200) incluye un primer brazo (260) y un segundo brazo (280), incluyendo cada uno porciones generalmente verticales (262, 282) y porciones generalmente laterales (264, 284). La porción lateral (284) del segundo brazo (280) incluye una pluralidad de dientes (286) colocados hacia arriba o hacia donde se colocaría la cabeza del paciente. La porción lateral (264) del primer brazo (260) incluye una ranura lateral (266), tal y como se ve mejor en la figura 13, que está configurada para recibir la porción lateral (284) del segundo brazo (280). El dispositivo de apertura (210) está dispuesto sustancialmente dentro del primer brazo (260). Tal y como se tratará en mayor detalle más adelante, para lograr la alineación deseada de los brazos (260, 280) al ensamblarlos para formar un fijador craneal (200), un par de guías elevadas (268A, 268B) se extienden desde cada superficie lateral interior del primer brazo (260) y se enganchan con un par de ranuras rebajadas correspondientes (288A, 288B) formadas en cada lado exterior de la porción lateral (284) del segundo brazo (280). Tal y como se puede entender a partir de las figuras 23-24B, el dispositivo de apertura (281) funciona para enganchar los dientes (286) del segundo brazo (280) para enganchar conjuntamente los brazos (260, 280) a modo de bloqueo selectivo. Estos aspectos se describirán en mayor detalle más adelante.

Tal y como se muestra en la figura 10, en la parte superior de las partes verticales (262, 282) de cada brazo (260, 280) hay conjuntos de soporte con pasador (270, 290). En el segundo brazo (280), hay un conjunto de soporte con pasador único (290) que contiene un solo pasador (no se muestra). En el primer brazo (260), hay un conjunto de soporte de pasador doble (270) que contiene dos pasadores (no se muestran). Tal y como se ha mencionado anteriormente, estos pasadores se enganchan con la cabeza del paciente para crear la estabilización.

Tal y como se muestra en las figuras 10-12, el fijador craneal (200) también incluye un dispositivo de unión (272) que se encuentra en la porción lateral (264) del primer brazo (260). En el presente ejemplo, el dispositivo de unión (272) está configurado como una pieza de patrón estrellado y es aquí donde el fijador craneal (200) se puede unir a otras estructuras, por ejemplo, a una mesa de operaciones a través de uno o más adaptadores.

La figura 12 ilustra una vista inferior del fijador craneal (200). En esta versión, la ranura lateral (266) del primer brazo (260) está abierta en el lado inferior y el segundo brazo (280) se puede ver desde la parte inferior. En algunas otras versiones, la ranura lateral (266) del primer brazo (260) se puede cerrar parcial o totalmente. Tal y como se muestra también en la figura 12, entre otras figuras, el lado inferior del fijador craneal ensamblado (200) es sustancialmente liso o plano, sin salientes que se extiendan hacia abajo desde el lado inferior.

Tal y como se muestra parcialmente en la figura 11, el dispositivo de apertura (210) del fijador craneal (200) incluye un accionador (212) colocado en la parte superior del dispositivo de apertura (210) y dentro de la porción vertical (262) del primer brazo (260). De este modo, el fijador craneal (200) incluye un dispositivo de apertura (210) que se acciona o que puede accionarse para abrir, cerrar o ajustar el fijador craneal (200) desde una ubicación a lo largo de la porción vertical (262) del primer brazo (260) del fijador craneal (200) y, más específicamente, desde una ubicación cercana o justo debajo del conjunto de soporte con pasador (270) a lo largo de la porción vertical (262). Un mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) está configurado para pivotar entre una posición abierta y una posición cerrada. En la figura 11, el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) del dispositivo de apertura (210)

se extiende alejándose de la porción vertical (262) del primer brazo (260) cuando el accionador (212) está en la posición abierta. Tal y como se muestra en la figura 13, el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) del dispositivo de apertura (210) está configurado para encajar dentro de un espacio rebajado (263) formado dentro de una superficie interior de la porción vertical (262) del primer brazo (260) cuando el mecanismo desencadenante (214) está en la posición cerrada. Cuando el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) está en la posición abierta, el usuario puede acceder cómodamente al mecanismo desencadenante (214), de modo que el dispositivo de apertura (210) se puede operar para abrir y/o ajustar el fijador craneal (200). Mediante esta apertura o este ajuste se puede cambiar entre sí la posición relativa de los brazos (260, 280). Cuando el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) está en la posición cerrada y el mecanismo desencadenante (214) está colocado dentro del espacio rebajado (263), resulta difícil para un usuario acceder al mecanismo desencadenante (214) y, de este modo, el dispositivo de apertura (210) no se puede operar para abrir y/o ajustar el fijador craneal (200) a un tamaño mayor. Es más, en la posición cerrada, el mecanismo desencadenante (214) se retiene con seguridad dentro del espacio rebajado (263) por contacto entre una o más juntas tóricas (215, 216) colocadas alrededor de un primer miembro (218) del mecanismo desencadenante (214) y una o más porciones de espacio rebajado (263) del primer brazo (260). Esta retención segura del mecanismo desencadenante (214) dentro del espacio rebajado (263) actúa como una seguridad para que el accionador (212) y, por lo tanto, el dispositivo de apertura (210), no puedan operarse de forma involuntaria.

La figura 14 ilustra una vista en despiece parcial de ciertos componentes del fijador craneal (200), en concreto, el primer brazo (260), el segundo brazo (280) y el dispositivo de apertura (210). Tal y como se entiende a partir de la figura 14, en conjunto con otras vistas, el dispositivo de apertura (210) se ajusta dentro de un espacio definido dentro del primer brazo (260). La ranura lateral (266) del primer brazo (260) se extiende y se une con una porción inferior de una ranura vertical (267) que está formada dentro de una superficie exterior de la porción vertical (262) del primer brazo (260) a lo largo de una porción inferior de la porción vertical (262) del primer brazo (260). Tal y como se muestra en la figura 23, una abertura lateral (269) pasa a través de la porción vertical (262) del primer brazo (260) y conecta una porción superior de la ranura vertical (267) formada en la superficie exterior de la porción vertical (262) del primer brazo (260) con un espacio rebajado (263) formado dentro de la superficie interior de la porción vertical (262) del primer brazo (260). La ranura vertical (267) define un eje vertical (VA2) paralelo a la porción vertical (262) del primer brazo (260). La ranura lateral (266), la ranura vertical (267), la abertura lateral (269) y el espacio rebajado (263) definen eficazmente el espacio dentro del cual está dispuesto el dispositivo de apertura (210). La figura 23 incluye una ilustración de una vista en sección transversal del primer brazo (260) que ilustra este espacio y el dispositivo de apertura (210) colocado en su interior.

Las figuras 15-20 ilustran otras vistas del dispositivo de apertura (210) y la figura 21 ilustra una vista en despiece del dispositivo de apertura (210). Tal y como se ve a partir de estas vistas, el dispositivo de apertura (210) comprende un accionador (212), una palanca (226), un par de resortes (232, 236), un tornillo (230), un pasador (228) y un miembro de bloqueo (234).

El accionador (212) comprende un mecanismo desencadenante (214) y una varilla (225). El mecanismo desencadenante (214) comprende un primer miembro (218), un segundo miembro (220), un tercer miembro (222), un par de juntas tóricas (215, 216), un tornillo (223) y un pasador (224). La varilla (225) está dispuesta de forma que pueda deslizarse dentro de la ranura vertical (267) de modo que la varilla (225) pueda trasladarse verticalmente entre una posición hacia arriba y una posición hacia abajo. Una porción superior de la varilla (225) se extiende hacia la abertura lateral (269). El tercer miembro (222) del mecanismo desencadenante (214) está dispuesto dentro de la abertura lateral (269) del primer brazo (260). El tercer miembro (222) incluye un orificio roscado (222A) que está configurado para enroscar las roscas (225A) situadas en una porción superior de la varilla (225). Las roscas (225A) de la porción superior de la varilla (225) también incluyen un orificio roscado (225B) que está configurado para recibir el tornillo (223). El tornillo (223) se extiende a través del orificio roscado (222A) del tercer miembro (222) para evitar que el tercer miembro (222) se desconecte de la varilla (225). El segundo miembro (220) está configurado de modo que se pueda girar alrededor de un eje definido por el pasador (224). Con el acoplamiento roscado entre el tercer miembro (222) y la varilla (225), el extremo superior de la varilla (225) se traslada lateralmente en respuesta al giro del segundo miembro (220). Tal y como se muestra en la figura 22, esta traslación lateral de la varilla (225) crea más espacio desocupado dentro de la ranura vertical (267) del primer brazo (260) para ayudar a limpiar y esterilizar el fijador craneal (200) y sus componentes.

El primer miembro (218) del mecanismo desencadenante (214) está conectado con el segundo miembro (220). Las juntas tóricas (215, 216) se colocan alrededor de porciones del primer miembro (218) de modo que, tal y como se ha descrito anteriormente, las juntas tóricas (215, 216) entran en contacto con las porciones del espacio rebajado (263) del primer brazo (260) cuando el mecanismo desencadenante (214) está en la posición cerrada para retener el mecanismo desencadenante (214) en la posición de seguridad o en la posición almacenada. El segundo miembro (220) está acoplado de manera pivotante con el tercer miembro (222) a través del pasador (224) de modo que el segundo miembro (220) gira alrededor del pasador (224) con respecto al tercer miembro (222). Esta conexión de pivote permite que el mecanismo desencadenante (214) se coloque en la posición abierta y en la posición cerrada tal y como se ha descrito anteriormente para operar y asegurar el dispositivo de apertura (210). Debe entenderse que el giro del mecanismo desencadenante (214) puede estar limitado de modo que cuando el mecanismo desencadenante (214) esté en la posición abierta, el mecanismo desencadenante (214) está en una orientación sustancialmente horizontal tal y como se muestra en la figura 15. Debido al enganche roscado entre el tercer miembro (222) y la varilla

(225), debe entenderse que la traslación vertical del mecanismo desencadenante (214) provocará la traslación vertical de la varilla (225) dentro de la ranura vertical (267) entre la posición hacia arriba y la posición hacia abajo.

5 En una base de la varilla (225), la varilla (225) se conecta con un primer extremo de la palanca (226) de modo que la traslación vertical de la varilla (225) provoca la traslación vertical del primer extremo de la palanca (226) y de modo que la traslación vertical del primer extremo de la palanca (226) provoque la traslación vertical de la varilla (225). Un segundo extremo de la palanca (226) comprende un miembro de dos puntas (227). El miembro de dos puntas (227) comprende una primera punta (227A) y una segunda punta (227B). El miembro de bloqueo (234) está dimensionado para encajar entre la primera punta (227A) y la segunda punta (227B) del miembro de dos puntas (227). El miembro de bloqueo (234) comprende un par de salientes (234A, 234B) que se extienden desde los lados opuestos del miembro de bloqueo (234). Los salientes (234A, 234B) del miembro de bloqueo (234) reposan sobre una superficie superior de cada punta (227A, 227B), de modo que el miembro de dos puntas (227) retenga el miembro de bloqueo (234) entre la primera punta (227A) y la segunda punta (227B). Una superficie inferior del miembro de bloqueo (234) presenta una pluralidad de dientes (239) configurados para enganchar una pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280). Una superficie superior del miembro de bloqueo (234) presenta un orificio circular (235) que se extiende parcialmente a través del miembro de bloqueo (234). Un resorte (236) se coloca dentro del orificio (235) del miembro de bloqueo (234). El resorte (236) del miembro de bloqueo (234) está unido en el lado superior por una superficie superior interior de la ranura lateral (266) del primer brazo (260) tal y como se ve en la figura 25. La configuración del resorte (236) imparte una desviación hacia abajo al miembro de bloqueo (234) y, por consiguiente, al segundo extremo de la palanca (226) a través del miembro de dos puntas (227). Tal y como se apreciará en las líneas que siguen, esta desviación hacia abajo hace que una pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) enganche una pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280).

25 El pasador (228) pasa a través de la porción lateral (264) del primer brazo (260) que incluye la ranura lateral (266) tal y como se muestra en la figura 27. Una porción del pasador (228) está expuesta dentro de la ranura lateral (266). Cuando se ensambla el fijador craneal (200), una superficie inferior de la palanca (226) reposa sobre la porción del pasador (228) expuesta dentro de la ranura lateral (266). El pasador (228) crea un eje pivotante alrededor del cual la palanca (226) puede girar como se tratará más adelante. Se forma un orificio (231) en una porción de la palanca (226) entre el segundo extremo de la palanca (226) y el pasador (228). El tornillo (230) está colocado para extenderse a través del orificio (231) y conectarse con un orificio roscado en el primer brazo (260). El resorte (232) está dispuesto alrededor del tornillo (230) antes de que se conecte con el primer brazo (260) de modo que el resorte (232) quede unido en el lado superior por la superficie superior interior del primer brazo (260) tal y como se ve en la figura 26. La configuración del resorte (232) imparte una desviación hacia abajo al segundo extremo de la palanca (226).

35 Las figuras 24-27 ilustran otras vistas que muestran más características y la operabilidad del dispositivo de apertura (210). La figura 24 ilustra una vista con el primer brazo (260) omitido para revelar cómo se engancha el dispositivo de apertura (210) con el segundo brazo (280). En la figura 24A, el dispositivo de apertura (210) está enganchado con una pluralidad de dientes (286) de modo que los brazos (260, 280) no puedan abrirse ni separarse más entre sí. La figura 24B ilustra una vista similar, pero esta vez con el dispositivo de apertura (210) no enganchado a una pluralidad de dientes (286) de modo que los brazos (260, 280) se puedan abrir o alejar entre sí. Para lograr esta apertura, un usuario giraría primero el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) hacia abajo en la posición abierta para extraerlo de la posición de seguridad dentro del espacio rebajado (263) del primer brazo (260). Entonces un usuario puede presionar hacia abajo el mecanismo desencadenante (214). Esta traslación vertical hacia abajo hace que la varilla (225) se traslade también verticalmente hacia abajo. Debido a la conexión entre la varilla (225) y el primer extremo de la palanca (226), la traslación vertical hacia abajo de la varilla (225) provoca un movimiento hacia abajo del primer extremo de la palanca (226). El movimiento hacia abajo del primer extremo de la palanca (226) provoca el giro en sentido dextrógiro de la palanca (226) alrededor del pasador (228), de modo que el segundo extremo de la palanca (226) se mueva hacia arriba. El movimiento hacia arriba del segundo extremo de la palanca (226) lleva el miembro de bloqueo (234) hacia arriba también, y alejándose de la pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280) hasta el punto donde la pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) se desengancha de la pluralidad de dientes (286) en el segundo brazo (280). Con dicho desenganche, los brazos (260, 280) se pueden abrir y/o ajustar entre sí. Cuando se completa la apertura o el ajuste, el usuario puede eliminar la fuerza hacia abajo aplicada al mecanismo desencadenante (214) y el dispositivo de apertura (210) pasará por el movimiento inverso debido a la desviación hacia abajo de los resortes (236, 232) en el segundo extremo de la palanca (226). Tal y como se ve en la figura 27, hay espacio dentro del primer brazo (260) sobre la palanca (226) cuando el dispositivo de apertura (210) está enganchado para asegurar los brazos (260, 280) de modo que la palanca (226) pueda girar hacia arriba cuando se opera el dispositivo de apertura (210).

60 En un uso ejemplar del fijador craneal (200), un solo usuario puede abrir o ajustar el fijador craneal sin la ayuda de otra persona. Por ejemplo, un usuario agarra las porciones verticales (262, 282) de cada brazo (260, 280) con las manos. En esta posición, el usuario puede usar un pulgar para girar el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) del dispositivo de apertura (210) hacia abajo, de modo que el dispositivo de apertura (210) pueda operarse. En este punto, el usuario puede usar el pulgar para aplicar una fuerza o presión hacia abajo al mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) del dispositivo de apertura (210). Tal y como se ha descrito anteriormente, esta acción hace que una pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) desenganche la pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280). En este punto, el usuario puede aplicar fuerza o presión hacia fuera a los

brazos (260, 280) para aumentar la distancia entre los brazos para abrir completamente el fijador craneal (200) o para ajustar el fijador craneal (200) a una posición o tamaño más grande. En cambio, el usuario puede aplicar fuerza o presión hacia dentro a los brazos (260, 280) para disminuir o cerrar la distancia entre los brazos (260, 280). Una vez que el fijador craneal (200) está en la posición o tamaño deseado, el usuario libera la fuerza hacia abajo sobre el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) y la pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) engancha nuevamente la pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280) para asegurar los brazos (260, 280) para que no se muevan más hacia fuera.

Cuando se colocan los primeros brazos (260, 280) de modo que el segundo brazo (280) se deslice dentro del primer brazo (260), o cuando se cierran los brazos (260, 280) en general (lo que también se conoce como acortar o reducir la distancia entre los brazos), ciertas características mantienen la posición de ciertos componentes del dispositivo de apertura (210). Tal y como se ve en las figuras, la orientación de la pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280) y la pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) permitirá al usuario acercar los brazos sin la necesidad de usar el mecanismo desencadenante (214) del accionador (212) del dispositivo de apertura (210). En esta acción, la orientación y la inclinación de la pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280) y la pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) impulsan el miembro de bloqueo (234) hacia arriba. Esto desengancha la pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) de la pluralidad de dientes (286) del segundo brazo (280) lo suficiente como para que el fijador craneal (200) se pueda hacer más pequeño (es decir, el espacio entre las porciones verticales (262, 282) de los brazos (260, 280) se acercan más a medida que el fijador craneal (200) se hace más pequeño. La configuración de la conexión entre la palanca (226) y el miembro de bloqueo (234), así como la configuración del primer brazo (260), permite que el miembro de bloqueo (234) se mueva durante esta acción de cierre mientras la palanca (226) y la mayoría de los otros componentes del dispositivo de apertura (210) permanecen generalmente estacionarios. Más específicamente, el miembro de dos puntas (227) de la palanca (226) se ajusta contra el miembro de bloqueo (234) a lo largo de los salientes (234A, 234B) del miembro de bloqueo (234), tal y como se ve en las figuras 15, 16 y 18. La pluralidad de dientes (239) del miembro de bloqueo (234) se extiende por debajo del miembro de dos puntas (227) de la palanca (226). Es más, tal y como se muestra en la figura 25, hay un espacio entre la superficie superior interior del primer brazo (260) y la superficie superior del miembro de bloqueo (234). De este modo, acercar los brazos (260, 280) entre sí hace que el miembro de bloqueo (234) se mueva hacia arriba, lo que comprime el resorte (236) mostrado en la figura 25. Al mismo tiempo, la palanca (226) permanece sustancial o completamente estacionaria. Asimismo, el resorte (232) mostrado en la figura 26 desvía la palanca (226) en la posición hacia abajo, lo que ayuda a retener la palanca (226) en esta posición hacia abajo, a menos que la desviación de los resortes (236, 232) se supere suficientemente.

Habiendo mostrado y descrito varias realizaciones de la presente invención, otras adaptaciones adicionales de los métodos y sistemas descritos en el presente documento se pueden lograr mediante modificaciones apropiadas por parte de un experto en la materia sin apartarse del alcance de la presente invención. Se han mencionado varias de tales modificaciones potenciales, y otras serán evidentes para los expertos en la materia. Por ejemplo, los ejemplos, realizaciones, geometrías, materiales, dimensiones, relaciones, etapas y similares tratados anteriormente son ilustrativos y no obligatorios. Por consiguiente, el alcance de la presente invención debe considerarse en términos de las siguientes reivindicaciones y se entiende que no está limitado a los detalles de estructura y operación mostrados y descritos en la memoria descriptiva y los dibujos.

En algunas realizaciones, un fijador craneal comprende un dispositivo de apertura, en donde el dispositivo de apertura comprende un accionador, en donde al menos una porción del accionador se coloca a lo largo de una porción vertical del fijador craneal. Por ejemplo, el fijador craneal comprende además un dispositivo de bloqueo, en donde al menos una porción del dispositivo de bloqueo se coloca a lo largo de una porción lateral del fijador craneal, en donde el movimiento del accionador mueve el dispositivo de bloqueo, en donde el movimiento del dispositivo de bloqueo bloquea selectivamente el fijador craneal. Por ejemplo, el fijador craneal comprende un dispositivo de unión, en donde el dispositivo de unión comprende una primera pieza de patrón estrellado que tiene un primer orificio y una segunda pieza de patrón estrellado que tiene un segundo orificio, en donde las piezas de patrón estrellado primera y segunda se colocan en direcciones opuestas, en donde el primer orificio y el segundo orificio están desplazados entre sí.

Por ejemplo, el accionador comprende un mecanismo desencadenante pivotante que puede girar entre una posición cerrada y una posición abierta. Por ejemplo, el accionador comprende además un miembro alargado dispuesto dentro de la porción vertical del fijador craneal, en donde, por ejemplo, una traslación vertical del mecanismo desencadenante pivotante provoca la traslación vertical del miembro alargado.

Por ejemplo, cuando el mecanismo desencadenante pivotante está en la posición cerrada, el mecanismo desencadenante pivotante está dispuesto sustancialmente dentro de la porción vertical del fijador craneal. Por ejemplo, cuando el mecanismo desencadenante pivotante está en la posición abierta, el mecanismo desencadenante pivotante está en una orientación sustancialmente horizontal. Por ejemplo, cuando el mecanismo desencadenante pivotante está en la posición abierta, se puede acceder al mecanismo desencadenante pivotante para su accionamiento.

Por ejemplo, el dispositivo de bloqueo comprende una palanca, en donde la palanca puede girarse entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada, en donde, por ejemplo, una traslación vertical del mecanismo desencadenante pivotante provoca el giro de la palanca entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada.

5 Por ejemplo, el dispositivo de bloqueo comprende además una primera pluralidad de dientes, en donde, por ejemplo, la porción lateral del fijador craneal comprende una segunda pluralidad de dientes configurados para coincidir con la primera pluralidad de dientes del dispositivo de bloqueo. Por ejemplo, la primera pluralidad de dientes del dispositivo de bloqueo y la segunda pluralidad de dientes de la porción lateral están configuradas para evitar que el fijador craneal se mueva en una primera dirección y permitir que el fijador craneal se mueva en una segunda dirección.

10 En algunas realizaciones, un dispositivo de apertura para su uso con un fijador craneal comprende un accionador que comprende una porción de mecanismo desencadenante colocada próxima a un conjunto de soporte con pasador de un primer brazo del fijador craneal, y un dispositivo de bloqueo acoplado con el accionador, en donde el dispositivo de bloqueo se coloca dentro del primer brazo del fijador craneal, en donde el dispositivo de bloqueo se engancha a un segundo brazo del fijador craneal para permitir el ajuste selectivo de la posición de los brazos primero y segundo del fijador craneal el uno con respecto al otro.

15 Por ejemplo, el dispositivo de apertura está dispuesto sustancialmente dentro del primer brazo del fijador craneal. Por ejemplo, el accionador se puede mover entre una posición accesible y una posición inaccesible. Por ejemplo, el enganche del dispositivo de bloqueo con el segundo brazo permite el movimiento del fijador craneal hacia una posición cerrada y evitar el movimiento del fijador craneal hacia una posición abierta.

20 En algunas realizaciones, un método para cambiar una distancia entre un primer brazo y un segundo brazo de un fijador craneal, que comprende un dispositivo de apertura que tiene un accionador y un dispositivo de bloqueo, comprende las etapas de (a) mover el accionador desde una posición inaccesible a lo largo de una porción vertical del fijador craneal hasta una posición accesible a lo largo de la porción vertical del fijador craneal; (b) mover el accionador en una primera dirección para provocar de ese modo el movimiento del dispositivo de bloqueo desde una posición bloqueada hasta una posición desbloqueada; (c) mover el primer brazo y el segundo brazo entre sí hasta una posición deseada; y (d) liberar el accionador, en donde la liberación del accionador mueve el accionador en una segunda dirección para mover de ese modo el dispositivo de bloqueo desde la posición desbloqueada de nuevo a la posición bloqueada.

30 En algunas realizaciones, un fijador craneal comprende un dispositivo de unión para conectar el fijador craneal con otras estructuras, en donde el dispositivo de unión comprende una primera pieza de patrón estrellado que tiene un primer orificio; una segunda pieza de patrón estrellado que tiene un segundo orificio; en donde las piezas de patrón estrellado primera y segunda se colocan en direcciones opuestas; y en donde el primer orificio y el segundo orificio están desplazados entre sí.

35 La invención se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un fijador craneal (100, 200) que comprende:

5 un primer brazo (160, 260) y un segundo brazo (180, 280), estando configurados los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280) para cambiar una posición relativa de los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280) el uno con respecto al otro; y
 10 un dispositivo de apertura (110, 210) colocado dentro de uno seleccionado del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) para enganchar conjuntamente los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280) a modo de bloqueo selectivo, en donde al menos una porción del dispositivo de apertura (110, 210) está configurada para ser presionada para ajustar la posición relativa del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) el uno con respecto al otro, en donde al menos dicha porción del dispositivo de apertura (110, 210) está colocada a lo largo de una porción vertical del seleccionado del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280).

15 2. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 1, en donde la dicha al menos porción del dispositivo de apertura (110, 210) está configurada para ser liberada para bloquear la posición relativa del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) el uno con respecto al otro.

20 3. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 1, en donde la porción del dispositivo de apertura (110, 210) está configurada para moverse con respecto a la porción vertical del seleccionado del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) del fijador craneal (100, 200).

25 4. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de bloqueo, en donde al menos una porción del dispositivo de bloqueo se coloca a lo largo de una porción lateral del seleccionado del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) del fijador craneal (100, 200), en donde el movimiento de la porción del dispositivo de apertura (110, 210) mueve el dispositivo de bloqueo, en donde el movimiento del dispositivo de bloqueo bloquea selectivamente el fijador craneal (100, 200).

30 5. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 1, en donde un dispositivo de bloqueo se coloca dentro del primer brazo (160, 260) del fijador craneal (100, 200), en donde el dispositivo de bloqueo engancha el segundo brazo (180, 280) del fijador craneal (100, 200).

35 6. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 4 o 5, en donde el dispositivo de bloqueo comprende una palanca, en donde la palanca puede girar entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada.

7. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 6, en donde la traslación vertical de la porción del dispositivo de apertura (110, 210) provoca el giro de la palanca entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada.

40 8. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 4, en donde el dispositivo de bloqueo comprende además una primera pluralidad de dientes, y en donde la porción lateral del seleccionado del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) del fijador craneal (100, 200) comprende una segunda pluralidad de dientes configurados para coincidir con la primera pluralidad de dientes del dispositivo de bloqueo.

45 9. El fijador craneal (100, 200) según la reivindicación 8, en donde la primera pluralidad de dientes del dispositivo de bloqueo y la segunda pluralidad de dientes de la porción lateral están configuradas para evitar que el fijador craneal (100, 200) se mueva en una primera dirección y permitir que el fijador craneal (100, 200) se mueva en una segunda dirección.

50 10. Un dispositivo de apertura (110, 210) para su uso con un fijador craneal (100, 200) para estabilizar la cabeza de un paciente, comprendiendo el fijador craneal un primer brazo (160, 260) y un segundo brazo (180, 280), estando configurados los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280) para cambiar una posición relativa de los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280) el uno con respecto al otro; comprendiendo el dispositivo de apertura:

55 una primera porción configurada para colocarse próxima a un conjunto de soporte con pasador (170, 190) de uno seleccionado de un primer brazo (160, 260) y un segundo brazo (180, 280), en donde la primera porción está configurada para ser presionada para ajustar una posición relativa del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 210) del fijador craneal (100, 200) el uno con respecto al otro; y
 60 una segunda porción configurada para colocarse dentro del seleccionado del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) del fijador craneal (100, 200) para enganchar los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280) conjuntamente a modo de bloqueo selectivo.

11. El dispositivo de apertura (110, 210) según la reivindicación 10, en donde:

65 la primera porción comprende un mecanismo desencadenante presionable (117), en donde el conjunto de soporte con pasador (170, 190) está configurado para retener uno o más pasadores configurados para hacer contacto con la cabeza del paciente, y

la segunda porción comprende un miembro de bloqueo (234) configurado para enganchar el segundo brazo (180, 280) del fijador craneal (100, 200) para permitir el ajuste selectivo de la posición del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) el uno con respecto al otro.

- 5 12. El dispositivo de apertura (110, 210) según la reivindicación 11, en donde el miembro de bloqueo está configurado de modo que el enganche del miembro de bloqueo con el segundo brazo (180, 280) permita el movimiento del fijador craneal (100, 200) hacia una posición cerrada y evite el movimiento del fijador craneal (100, 200) hacia una posición abierta.
- 10 13. Un método para cambiar una distancia entre un primer brazo (160, 260) y un segundo brazo (180, 280) de un fijador craneal (100, 200), en donde el fijador craneal (100, 200) comprende un dispositivo de apertura (110, 210), en donde el método comprende las etapas de:
- 15 presionar una porción del dispositivo de apertura (110, 210) colocada a lo largo de la porción vertical de uno seleccionado del primer y segundo brazo (160, 180, 260, 280) para desenganchar los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280);
mover el primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) el uno con respecto al otro hasta una posición deseada mientras se presiona la porción del dispositivo de apertura (110, 210); y
20 liberar la porción del dispositivo de apertura (110, 210) para enganchar los brazos primero y segundo (160, 180, 260, 280) conjuntamente a modo de bloqueo selectivo.
14. El método según la reivindicación 13, en donde un solo usuario acciona el dispositivo de apertura (110, 210) y cambia el tamaño del fijador craneal (100, 200) cambiando la posición relativa del primer brazo (160, 260) y el segundo brazo (180, 280) del fijador craneal (100, 200).

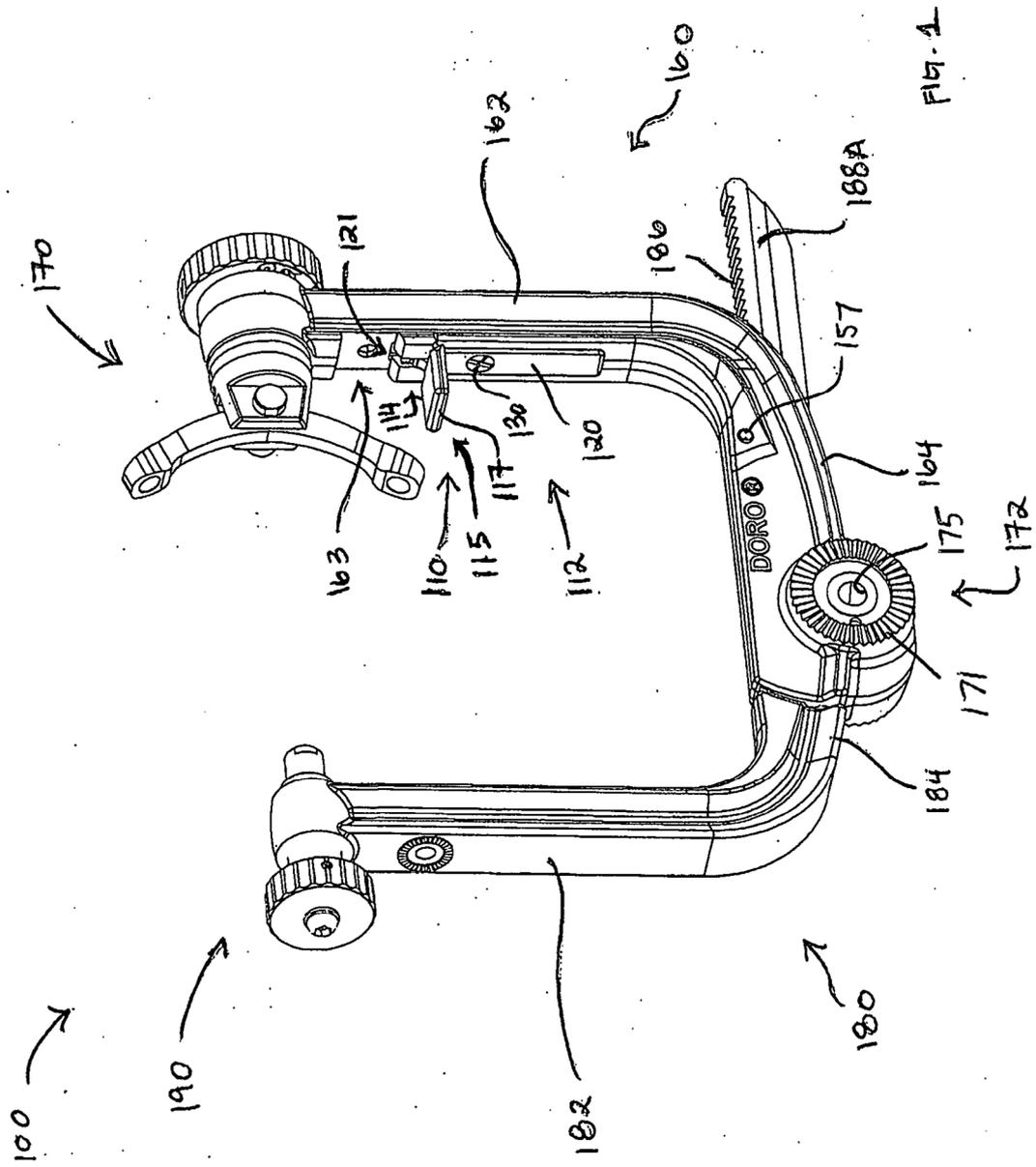


FIG. 3B

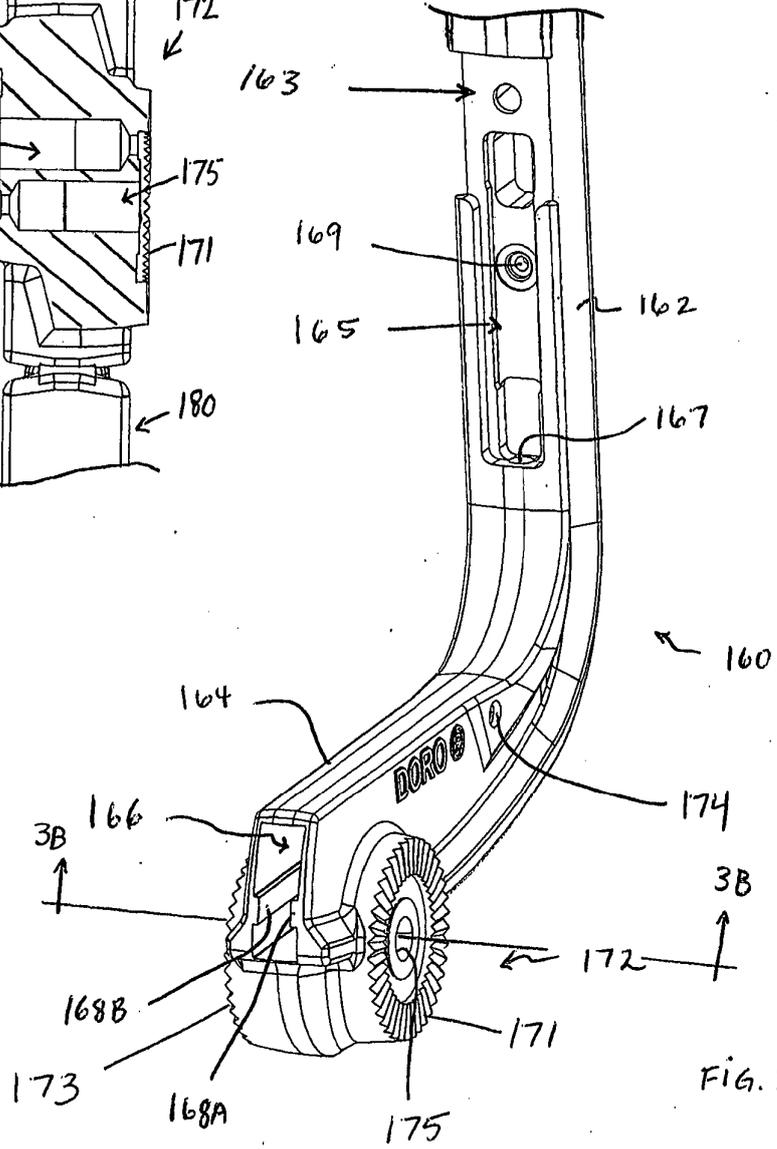
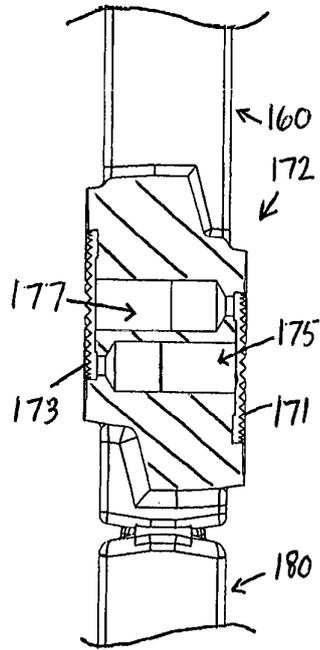
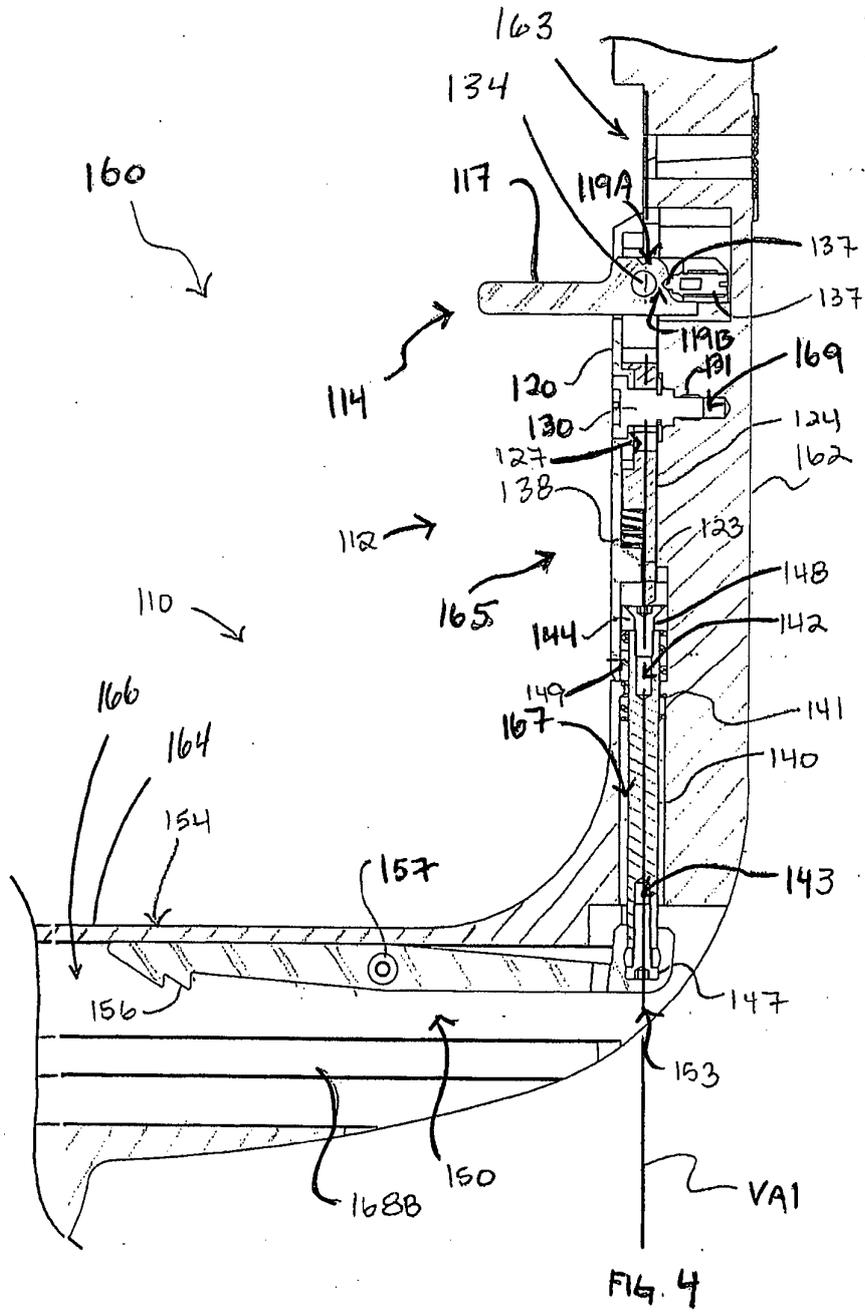


FIG. 3A



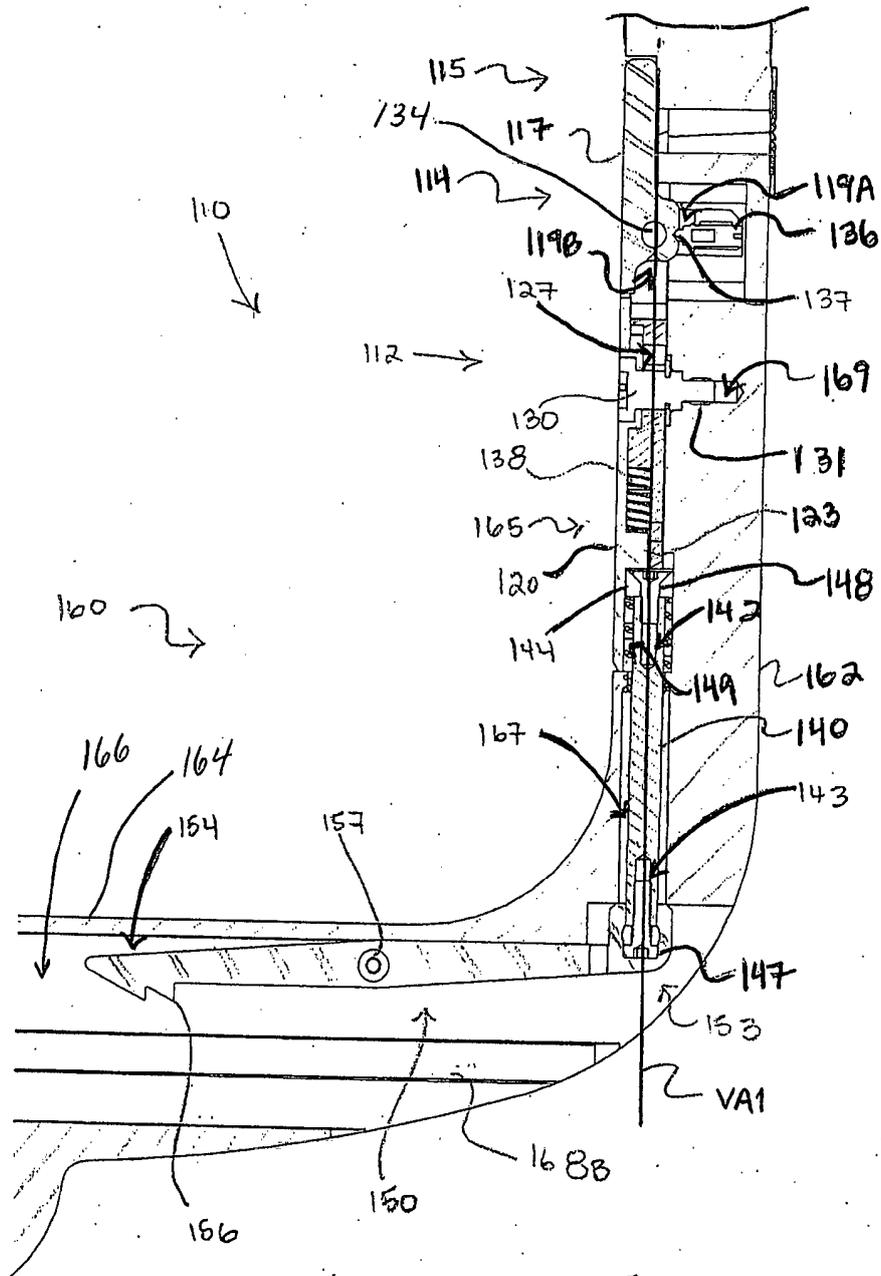
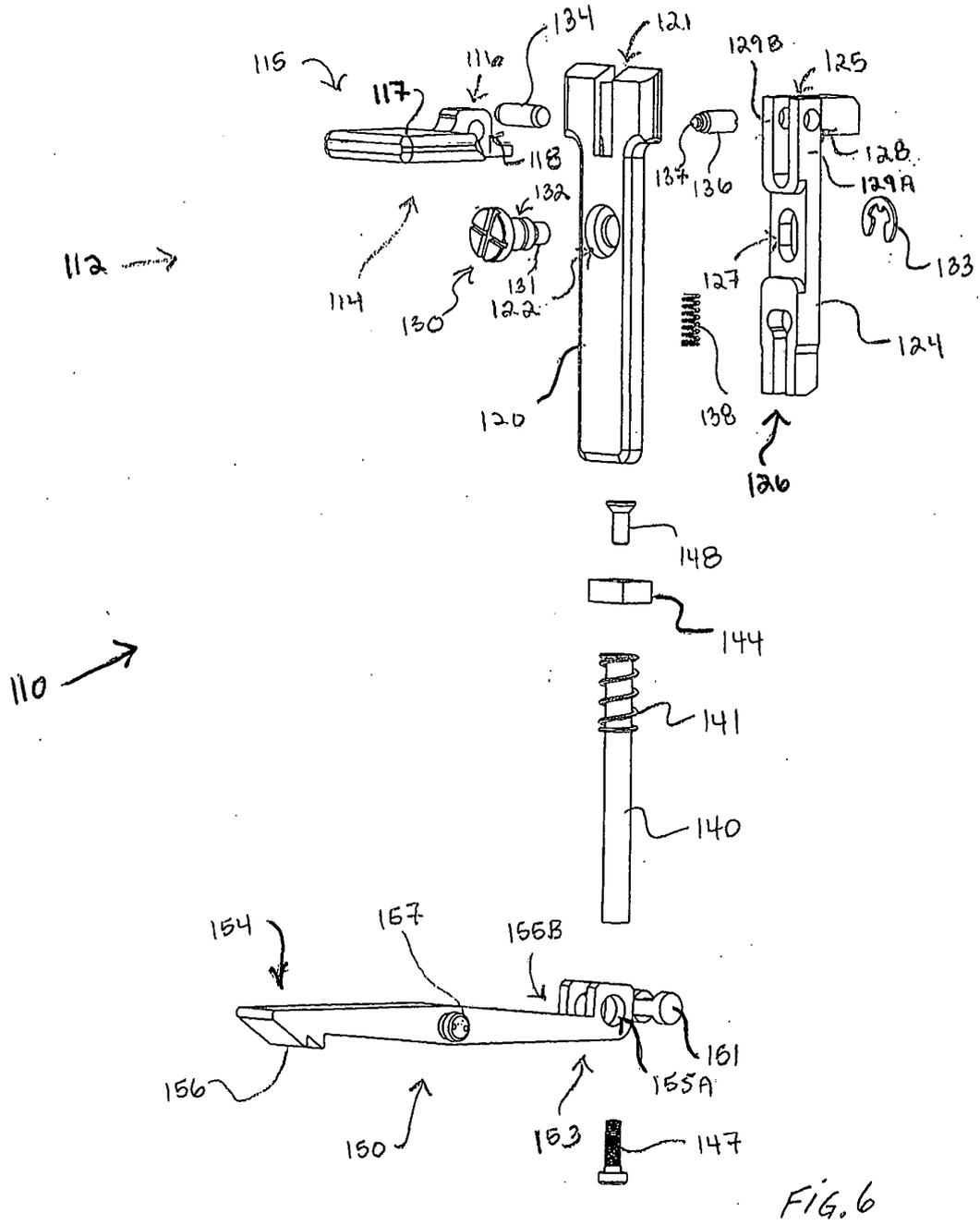
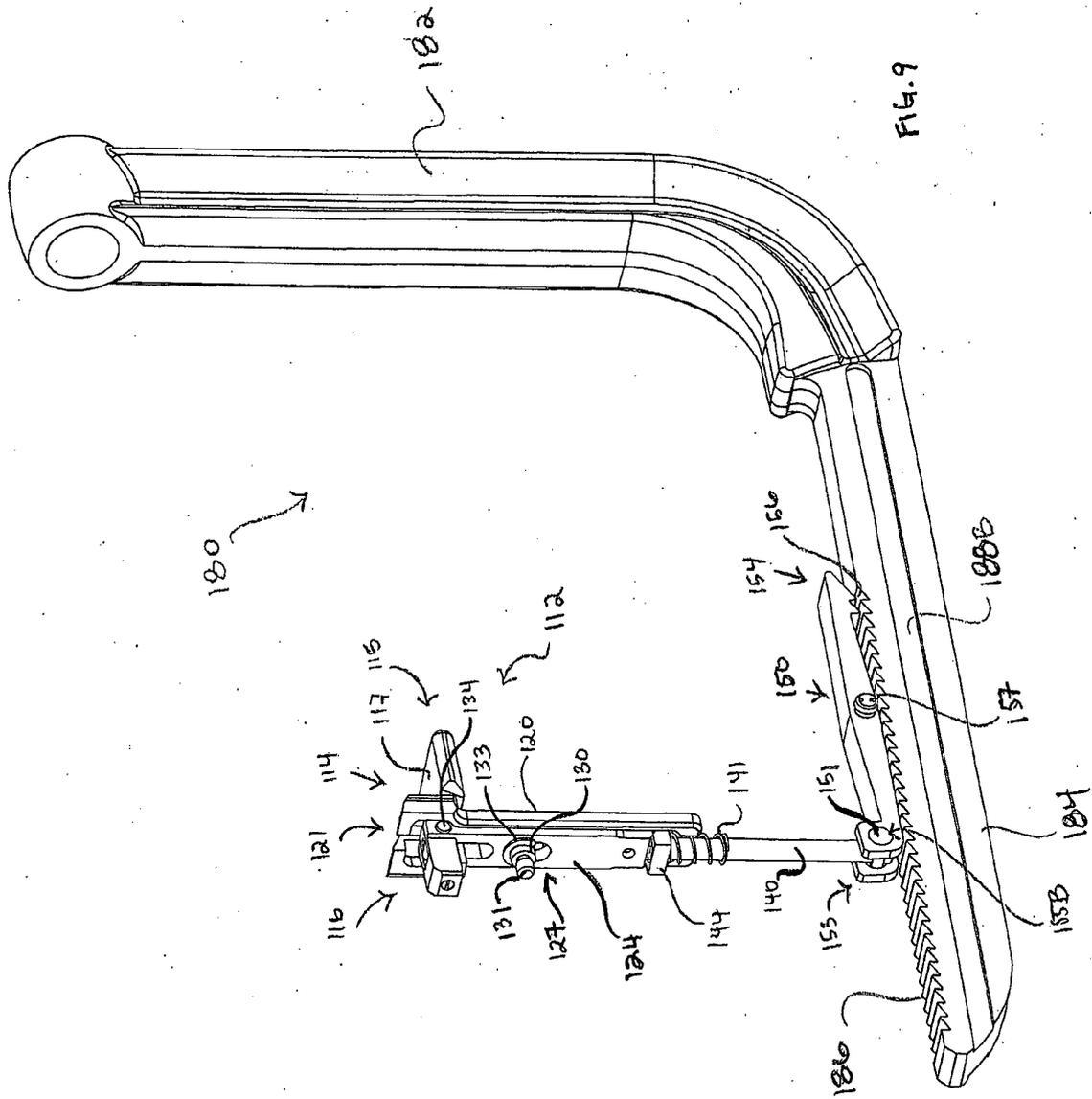


FIG. 5





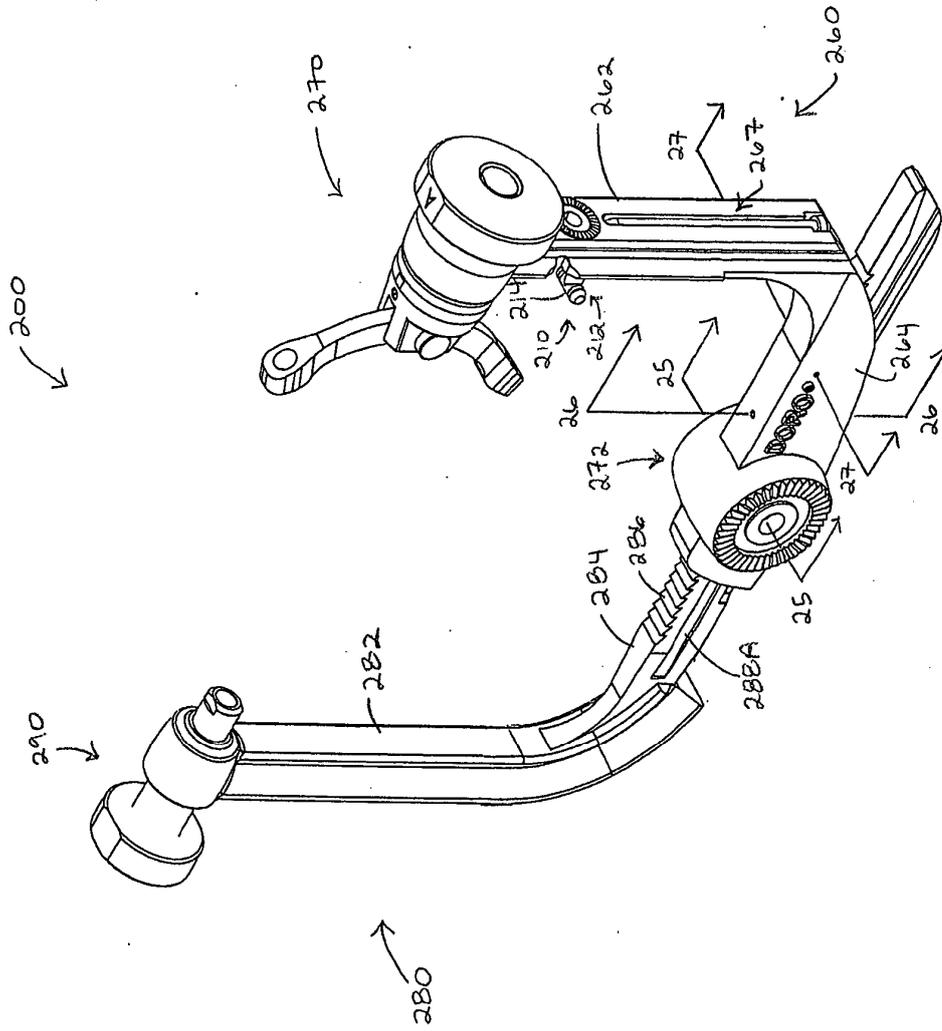


FIG. 10

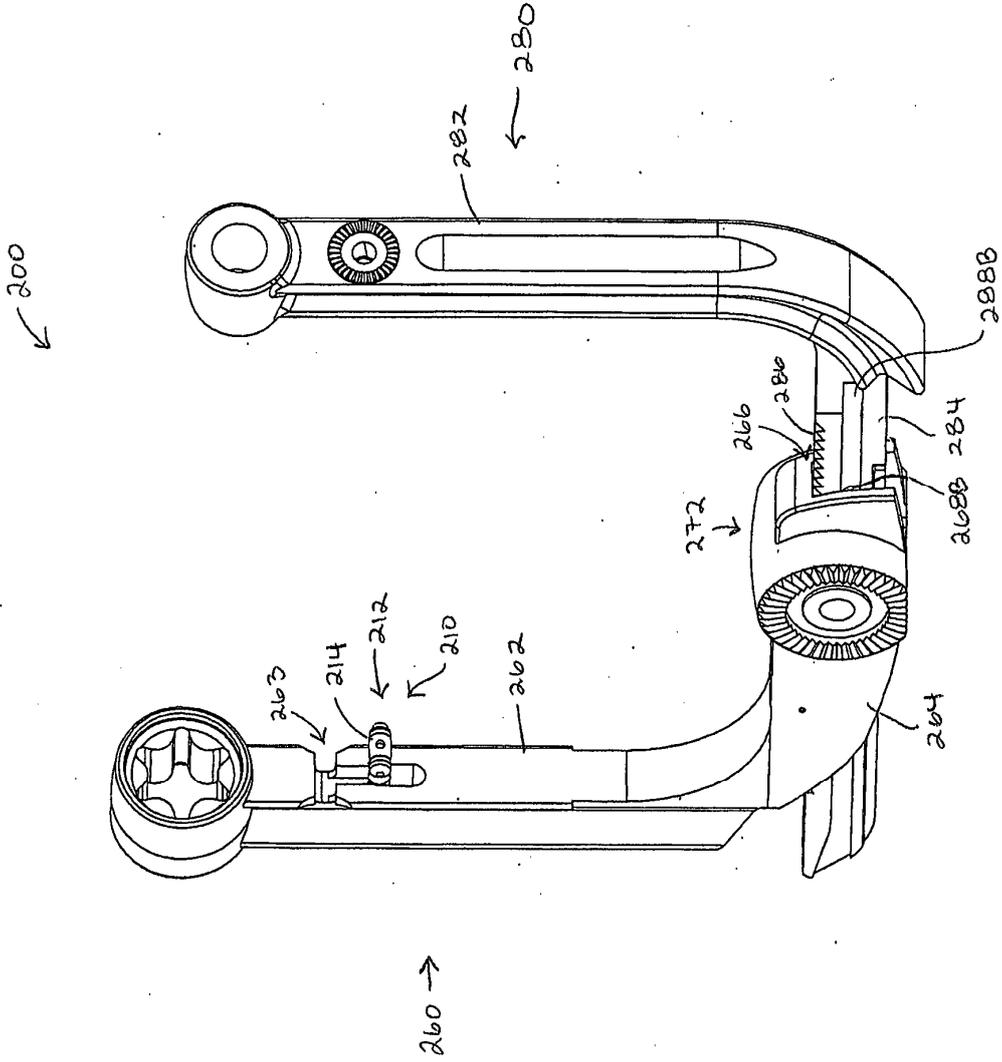


Fig. 11

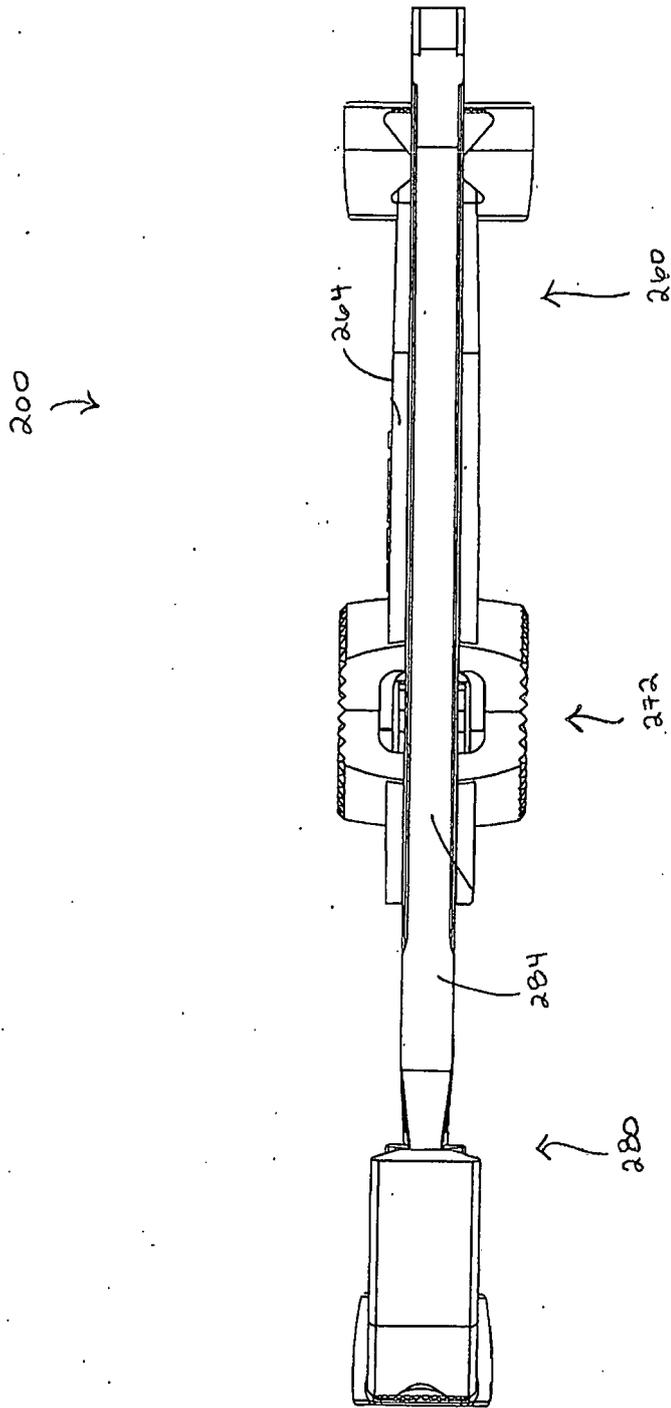


Fig. 12

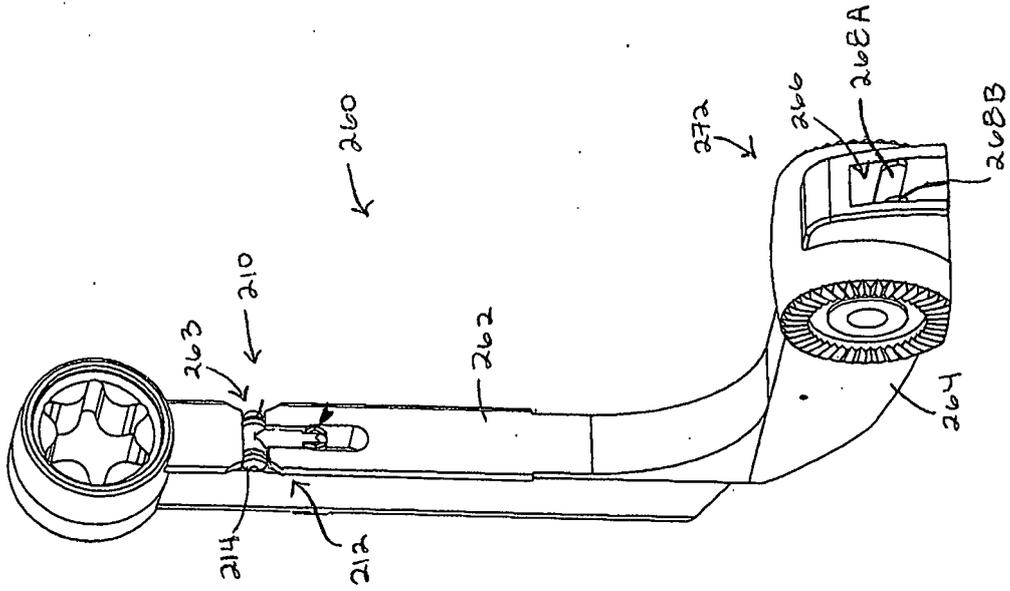


FIG. 13

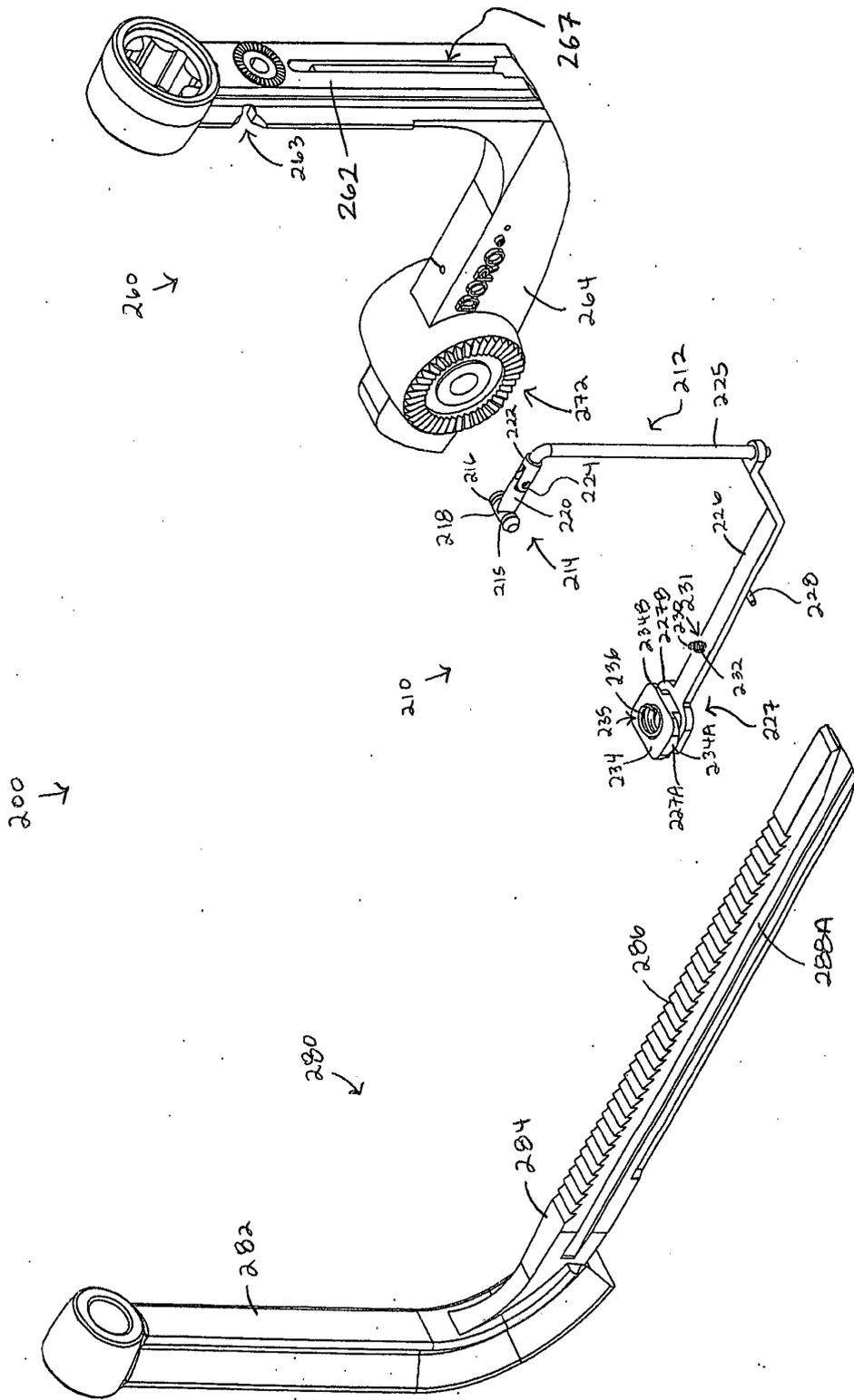


FIG. 14

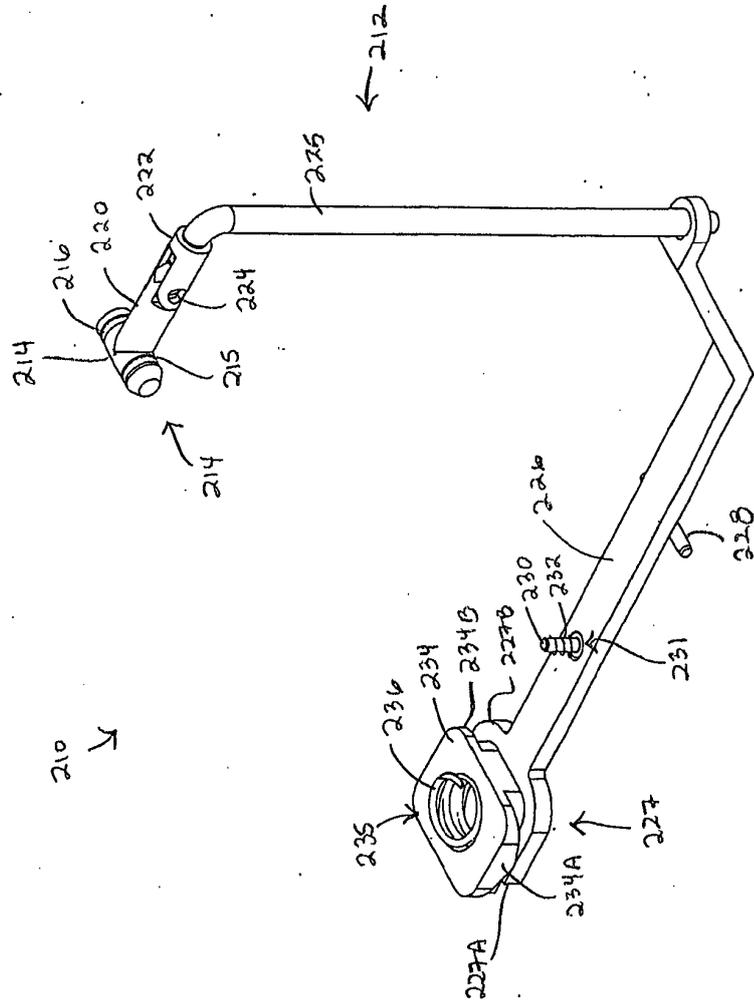


FIG. 15

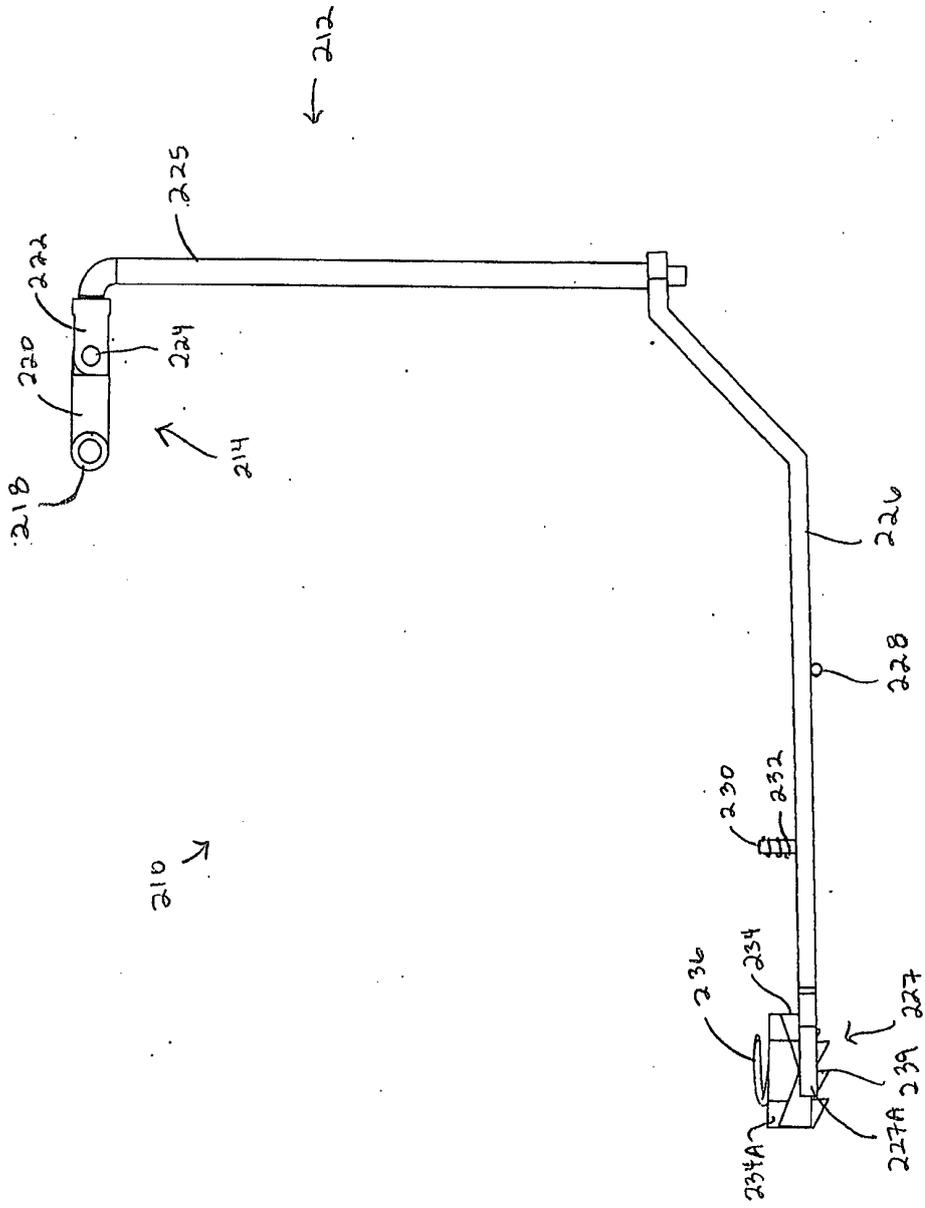


Fig. 16

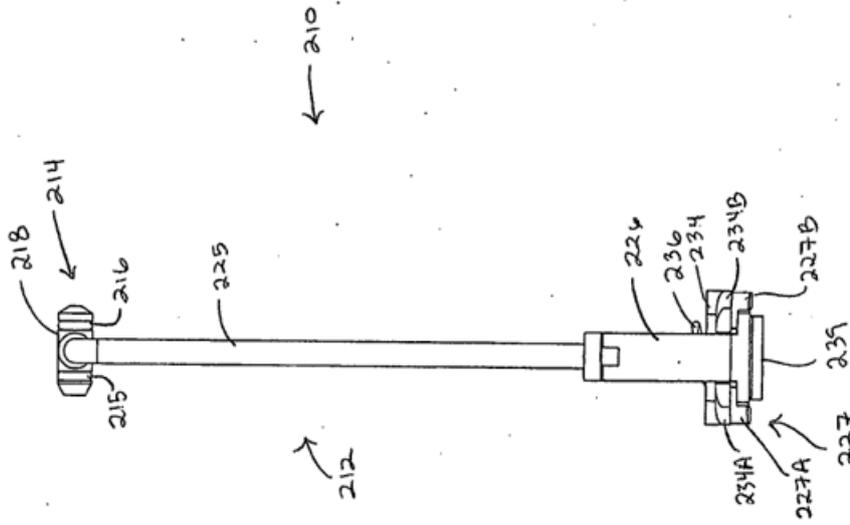


FIG. 17

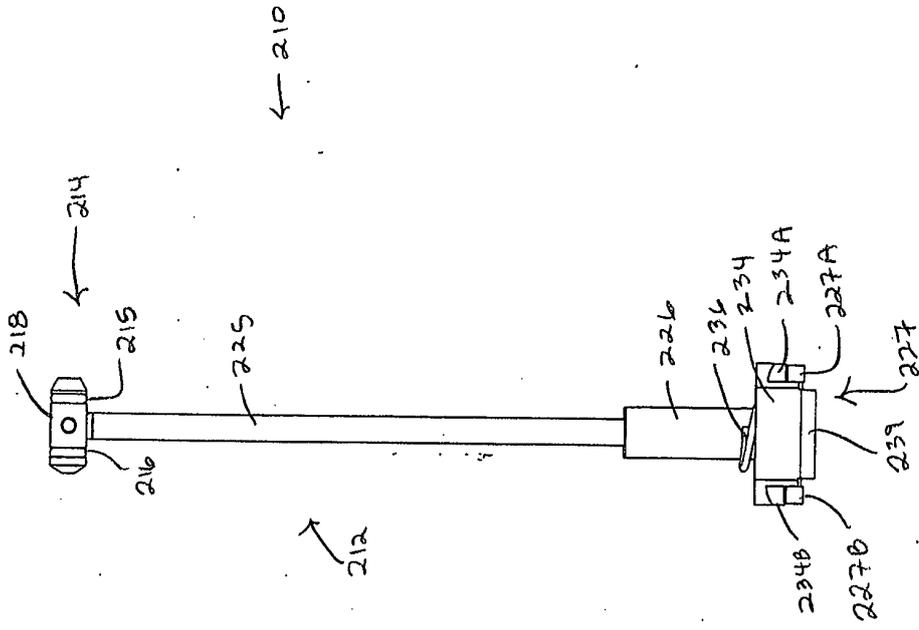


FIG. 18

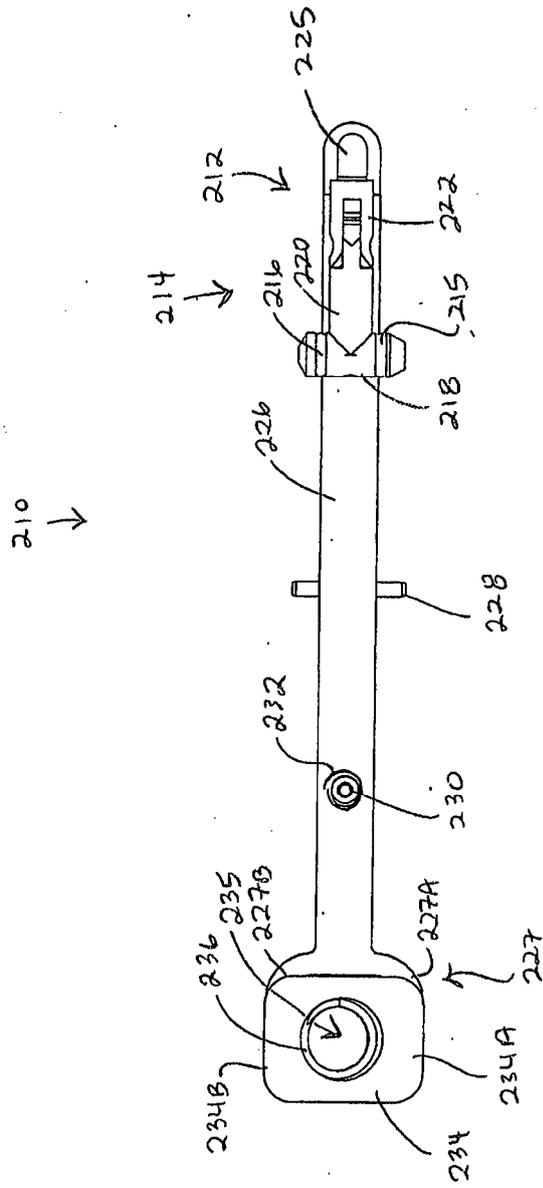


FIG. 19

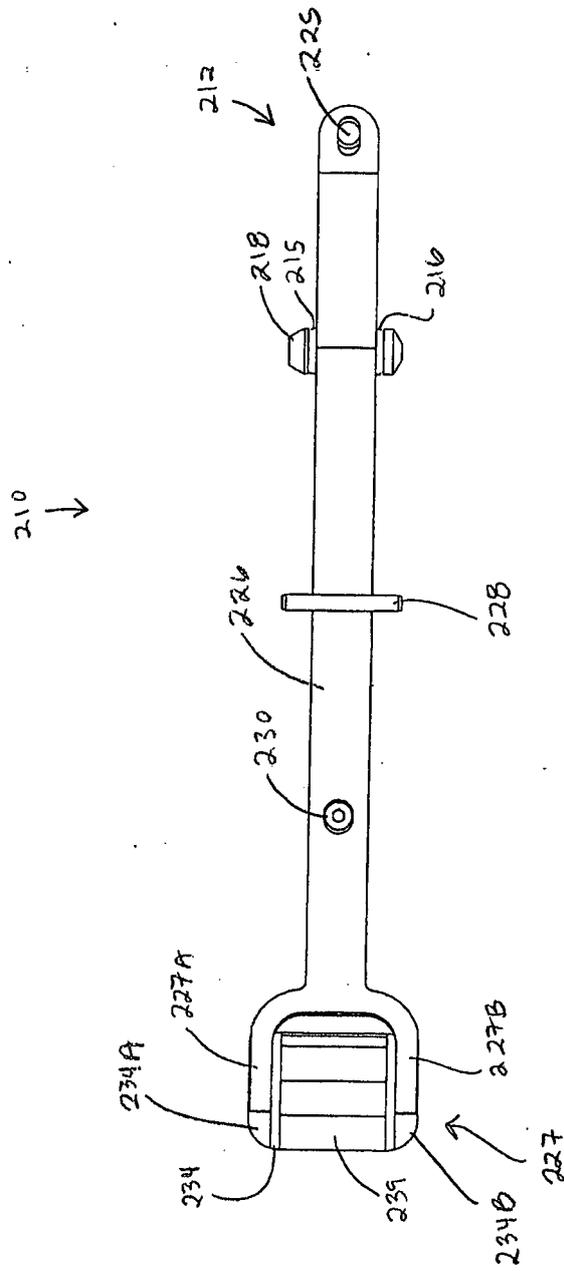


FIG. 20

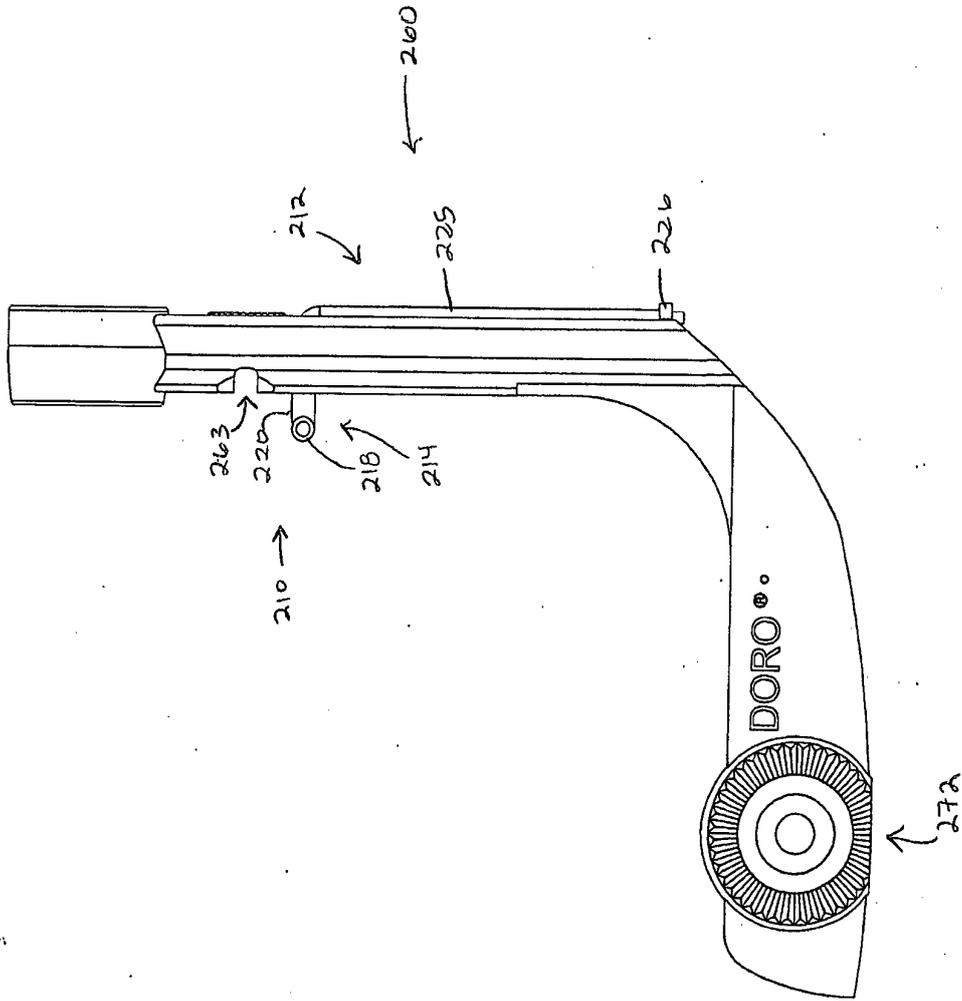


FIG. 22

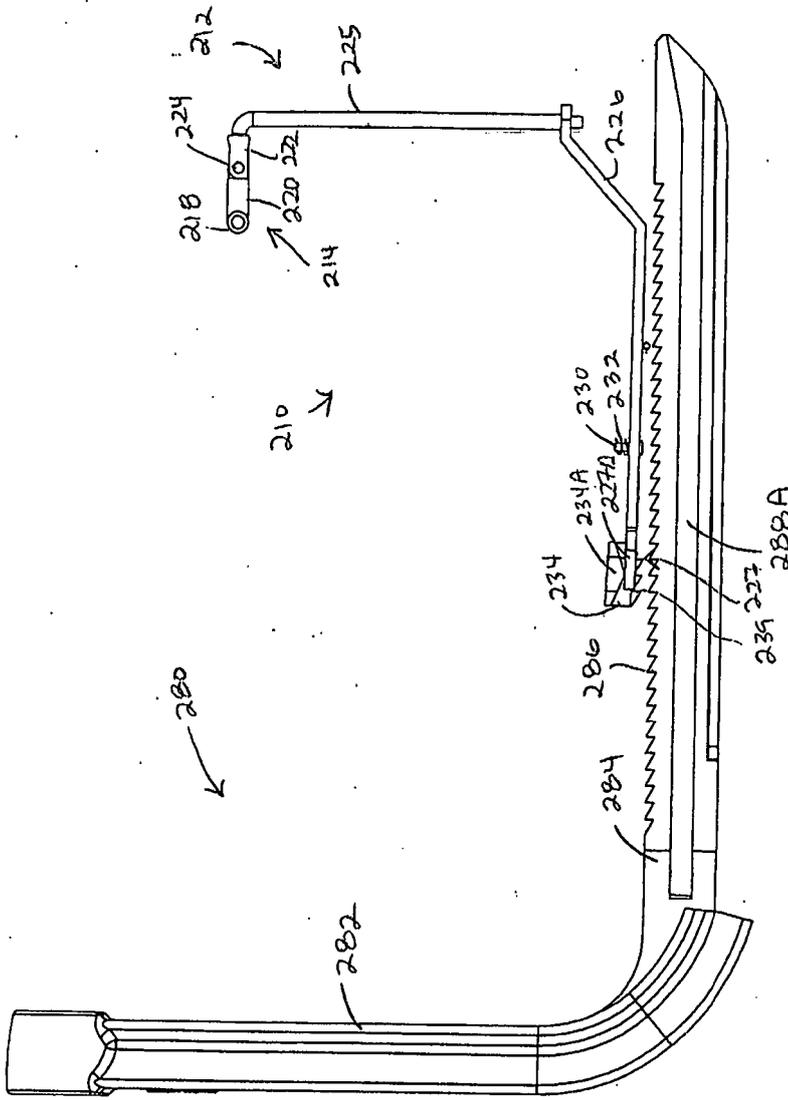
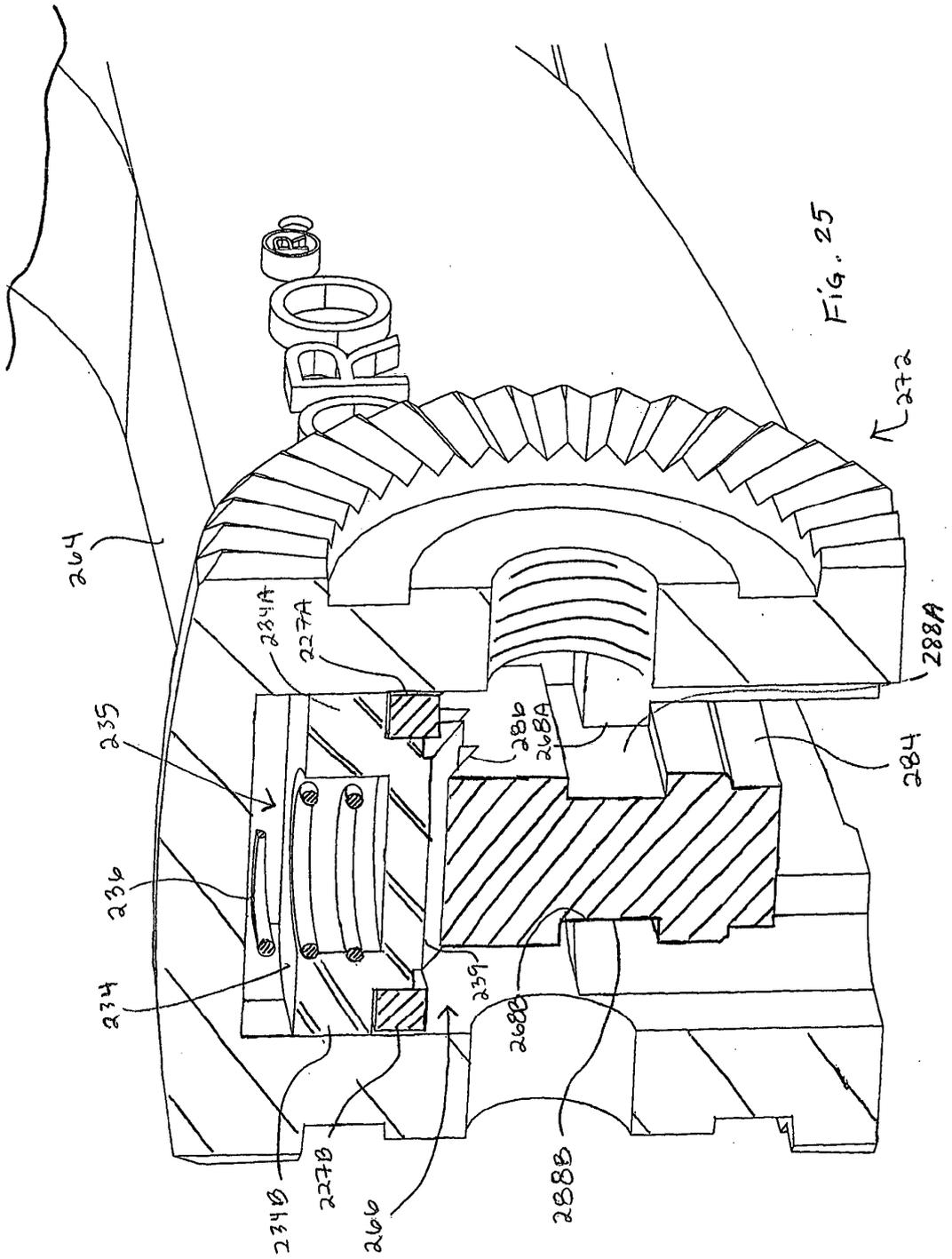


FIG. 24B



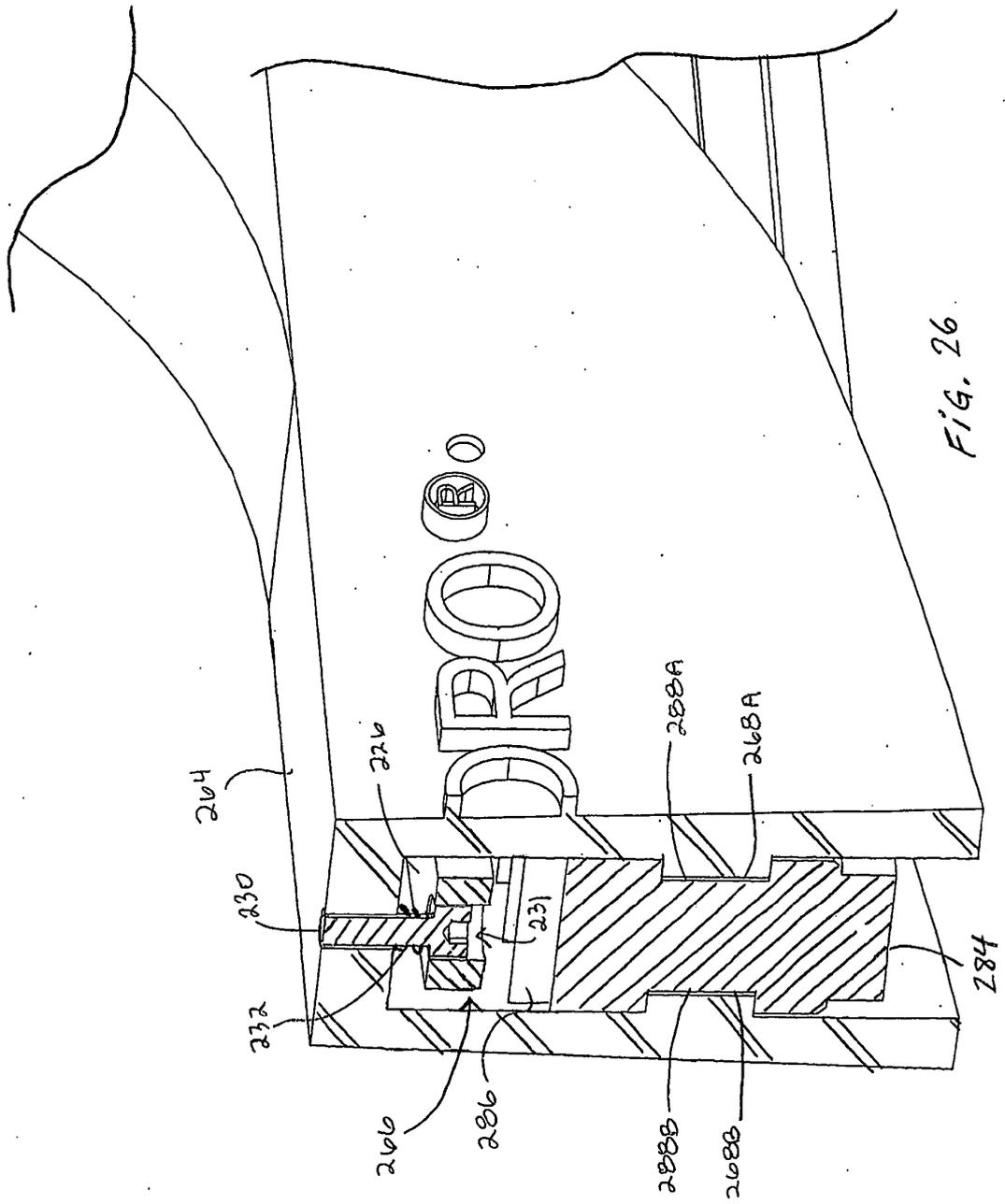


FIG. 26

