

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 679 796**

51 Int. Cl.:

**A61F 5/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2016** E 16175641 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** EP 3108861

54 Título: **Soporte de articulación con tope de rango de movimiento mejorado**

30 Prioridad:

**22.06.2015 US 201514545799**

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

**31.08.2018**

73 Titular/es:

**HORSEPOWER TECHNOLOGIES INC. (100.0%)  
110 Canal Street, Suite 311  
Lowell, MA 01852, US**

72 Inventor/es:

**PFLASTER, DANIEL SCOTT;  
DRUMM, WENDY;  
MILLER, RICHARD L.;  
SIZE, KRISTIN JUGENHEIMER y  
TORRISI, GREGORY SCOTT**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 679 796 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

Soporte de articulación con tope de rango de movimiento mejorado

5 Campo de la invención

[0001] Esta invención se refiere a una mejora de soporte de articulación de una articulación anatómica, como el menudillo de un caballo, que está provisto de ajuste conveniente y fiable para el rango de movimiento (ROM) permitido a la articulación. Esto es útil durante el entrenamiento, para rehabilitación después de una lesión o cirugía, y de lo contrario.

10 Antecedentes de la invención

[0002] El documento US2014/0148746, que se considera la técnica anterior más cercana, describe una abrazadera de articulación con un tope de ROM ajustable, como lo hace esta aplicación. El tope de ROM ajustable de la presente invención, y la abrazadera de la articulación que lo emplea, son nuevos y no obvios sobre el mostrado en US2014/148746. Más específicamente, las Figs. 33 - 36 de US2014/0148746 divulgan un aparato ortopédico para la articulación, optimizado para soportar el nudo de un caballo, incorporando un tope ROM y miembros elásticos adaptados para aumentar la capacidad de la estructura de la articulación del caballo para soportarlo a medida que la articulación se mueve en extensión. La Fig. 37 describe el tope ROM sin los miembros elásticos. El tope ROM de la presente invención es igualmente útil en relación con las abrazaderas articulares tanto con como sin miembros elásticos.

[0003] Por conveniencia, las Figs. 33 - 37 del documento US2014/0148746 se reproducen en esta solicitud como las Figs. 1 - 5, respectivamente. El texto que los describe se reproduce a continuación, con los números de las figuras corregidas de la siguiente manera:

Figs. 1 - 3 muestran un refinamiento adicional, que emplea la misma estructura que la explicada anteriormente con respecto a las Figs. 31 y 32, pero incorporando también una parada de rango de movimiento (ROM). Limitar el rango de movimiento de la articulación puede ser útil en la rehabilitación de las estructuras musculoesqueléticas -de nuevo, tanto los tejidos duros como los blandos- después de una lesión o cirugía. El regreso temprano a la función es fundamental para la recuperación exitosa del paciente de una lesión. Algunos ejercicios de rango de movimiento temprano ayudan a atenuar la formación de tejido cicatricial adhesivo, promueven la formación de tejido más normal y, por lo tanto, aumentan la funcionalidad. La atrofia muscular también es menor de lo que ocurriría si la extremidad inferior estuviera completamente inmovilizada. Sin embargo, el ejercicio irrestricto es contraproducente, preparando el escenario para una nueva lesión o una nueva formación de lesión y un resultado más prolongado y posiblemente sin éxito. El ajuste de la ROM para optimizarlo al estado de recuperación específico del paciente es deseable; en general, a medida que el paciente se recupera, la ROM se puede aumentar gradualmente.

[0004] Esto se logra en la realización mostrada, proporcionando un miembro de tope ROM 216, que tuvo lugar a la clavija 204 (Fig. 4) mediante un tornillo 220. Como se muestra por la vista en despiece ordenado de la Fig. 1, una rueda de engranaje 218 que tiene dientes externos 218a es enchavetada al manguito inferior 202. El miembro de tope ROM 216 tiene dientes de engranaje internos (no mostrados) que se acoplan con los dientes externos de la rueda dentada 218. Los dientes periféricos internos y externos coincidentes mostrados podrían reemplazarse con dientes radiales en las caras coincidentes del miembro de detención ROM 216 y el manguito inferior 202. El miembro de detención ROM 216 también comprende un brazo 216a, que está dispuesto para apoyarse contra el tope 214 en el manguito superior 200. Por lo tanto, cuando la articulación se extiende, el miembro de detención ROM 216 gira junto con el manguito inferior 202 hasta que el brazo 216a hace contacto con el tope 214, limitando la ROM de la junta. A medida que el paciente se recupera, y la ROM aumentada se vuelve deseable, la posición relativa del miembro de tope ROM 216 con respecto al manguito inferior 202 se puede ajustar simplemente retirando el tornillo 220, retirando el miembro de tope de la ROM 216 para separar los dientes el uno del otro, girándolo en sentido antihorario y volviéndolo a colocar en su nueva posición.

[0005] Existen numerosos diseños alternativos para la parada de ROM que se les ocurrirán a los expertos en la técnica, y han de considerarse dentro del alcance de la invención. Estos incluyen un cordón no extensible, que se extiende entre los puntos de fijación del miembro de tensión elástico 212, y de longitud apropiada para limitar la ROM como se desee. El ajuste de la ROM podría ser proporcionado por el uso de cables de diferentes longitudes, o proporcionando una selección de puntos de fijación que proporcionarían diferentes longitudes efectivas. El cordón también podría proporcionarse en forma de una longitud tubular de banda, posiblemente encerrando el miembro de tensión elástica 212. Otras alternativas incluyen una placa fijada al manguito superior 200 en la posición aproximada del tope 214, con varios orificios para recibir un pasador de tope que se apoyaría contra un bloque en el manguito inferior 202; proporcionando una serie de orificios para el pasador de tope, la ROM podría ajustarse.

[0006] También es deseable proporcionar el ajuste de la tensión ejercida por el miembro de tensión elástica 212; por ejemplo, a medida que la articulación se recupera de una lesión o cirugía, puede ser deseable reducir gradualmente

la tensión ejercida para un grado dado de flexión articular. Esto se puede lograr de varias maneras. Por ejemplo, una o más de las cintas planas 212c del elemento de tensión elástica 212 pueden cortarse simplemente. Se pueden emplear diferentes miembros elásticos de tensión 212 que tienen características diferentes, o se pueden emplear inicialmente miembros de tensión elásticos múltiples 212, y se pueden retirar progresivamente a medida que se recupera la unión. El punto de fijación del miembro de tensión elástico 212 en cualquiera de los manguitos superiores 200 o en el miembro de ala 210 se puede variar, al igual que el diseño del miembro de ala 210; si el miembro de ala 210 se prolonga eficazmente, por ejemplo, probando múltiples puntos de unión a lo largo de su longitud, se ejercerá más tensión para un grado dado de extensión de la junta. Asimismo, el punto en el que el miembro de tensión elástica 212 comienza a ejercer tensión y soportar la unión puede variarse según se desee mediante la variación de la geometría del dispositivo.

**[0007]** Los expertos en la técnica también apreciarán que la función del miembro de tensión elástica 212 podría ser proporcionada por otros tipos de dispositivos, tales como tensión, compresión, hoja, horquilla o torsión. El cordón que contiene un material dilatante discutido anteriormente con respecto a la Fig. 16 también podría ser empleado. Estos deben considerarse dentro del significado de "miembro de tensión elástica", excepto cuando el contexto o el lenguaje explícito excluya dichos dispositivos alternativos.

**[0008]** También está dentro del alcance de la invención que el dispositivo también podría hacerse de manera que los miembros de tensión elásticos a ambos lados de la abrazadera se podrían ajustar independientemente uno de otro. Por ejemplo, puede ser deseable proporcionar más tensión en un lado que en el otro cuando la lesión es asimétrica.

**[0009]** Como se ha indicado, la forma de realización de las Figs. 31 y 32 incluye el miembro de tensión elástica para ayudar a soportar las cargas de tracción en los tendones, mientras que las realizaciones de las Figs. 1 - 3 agregan a esto la característica de tope ROM. También está dentro del alcance de la invención proporcionar la característica de detención de ROM sin el miembro de tensión elástica; esto también podría ser útil en la rehabilitación. La figura 5 muestra la modificación del dispositivo que se muestra para incluir solo el tope ROM. Como se ilustra, de nuevo un miembro de tope ROM 216 se asegura al manguito inferior mediante una disposición que permite el ajuste de sus posiciones radiales relativas. El miembro de tope ROM 216 comprende un brazo 216a dispuesto para apoyarse contra un tope 214 asegurado a la parte superior del manguito 200.

**[0010]** Por lo tanto, como se indicó anteriormente, N° de ser. 14/106.300 describe un soporte de junta que incorpora un tope de ROM. La presente aplicación también lo hace, pero incorpora mejoras adicionales en el tope ROM.

#### Sumario de la invención

**[0011]** Las mejoras específicas realizadas por la presente invención se refieren a un ajuste permitido de la ROM. En la realización descrita por el documento US2014/0148746, el ajuste se realiza retirando un pequeño tornillo 220, liberando el miembro de tope de ROM 216, tirando del miembro de tope de ROM 216 axialmente hacia afuera suficientemente para desacoplar los dientes de engranaje internos formados en el interior del miembro de tope de ROM 216 desde los dientes externos de la rueda dentada 218, girando el miembro de tope ROM 216 en la dirección deseada (en sentido antihorario para aumentar la ROM, en la vista de la figura 1) reemplazándolo en su nueva posición, y asegurándolo con el tornillo 220.

**[0012]** Será evidente que este procedimiento requiere un destornillador u otra herramienta, y que en el corral típico o cuadra de caballo sería fácil perder el tornillo 220, en particular si el caballo debe moverse mientras que se intenta volver a insertar el tornillo 220. Incluso si el tornillo fuera reemplazado por otro sujetador que pudiera manejarse a mano, como un tornillo de mariposa, e incluso si el tornillo se hiciera cautivo, para que no se pierda, el tornillo podría soltarse durante el ejercicio, permitiendo que el conjunto de tope ROM se mueva desde la posición deseada, o incluso que se caiga, lo que podría ocasionar una sobreextensión de la articulación y posibles lesiones. Por lo tanto, un objeto de la invención consiste en proporcionar un tope ROM que pueda ajustarse sin herramientas, y evitar la posibilidad de cualquier componente que se desacople.

**[0013]** Según la invención, los engranajes cooperantes que determinan la ROM están asegurados en su posición operativa por una estructura de cerrojo deslizante de bloqueo, que se puede operar a mano, que elimina la posibilidad de que la porción extraíble del conjunto se desvincule accidentalmente. También se proporcionan uno o más imanes retenidos en el conjunto para evitar perderlos; estos requieren la aplicación de fuerza para "desbloquear" el ajustador ROM, reduciendo la posibilidad de que el dispositivo se suelte durante el ejercicio.

**[0014]** Otro objeto de la invención consiste en proporcionar una escala directamente legible que indica la ROM permitida, a fin de simplificar el ajuste. Esto se lleva a cabo de acuerdo con la invención mediante la provisión de marcas cooperantes alrededor de la periferia de la parte ajustable del conjunto.

#### Breve descripción de los dibujos

**[0015]** La invención se comprenderá mejor si se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Fig. 1, correspondiente a la Fig. 33 del documento US2014/0148746, muestra una vista en perspectiva del soporte conjunto de la técnica anterior, que muestra el tope ROM en una vista parcialmente despiezada, con la junta recta.

Fig. 2, correspondiente a la Fig. 34 del documento US2014/0148746, muestra una vista similar a la Fig. 1, y de la misma realización, con la junta extendida;

Fig. 3, correspondiente a la Fig. 35 de US2014/0148746, muestra una vista ampliada similar a la Fig. 1, con el dispositivo montado.

Fig. 4, correspondiente a la Fig. 36 del documento US2014/0148746, es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 3;

Fig. 5, correspondiente a la Fig. 37 del documento US2014/0148746, es una vista similar a la Fig. 1, que ilustra una modificación adicional;

Fig. 6 muestra una vista frontal en perspectiva de la abrazadera de unión de la invención, que incorpora el tope ROM mejorado.

Fig. 7 muestra una vista posterior en perspectiva de la misma.

Fig. 8 muestra una vista de detalle ampliada tomada en A en la Fig. 7;

Fig. 9 muestra una vista en despiece ordenado del tope ROM de la invención, desde el lado lateral;

Fig. 10 muestra una vista en despiece ordenado del tope ROM de la invención, desde el lado medial.

Fig. 11 muestra una vista en despiece ampliado del conjunto de tope ROM, que, como se discutirá en detalle a continuación, se mueve axialmente hacia fuera y se gira para ajustarse a la ROM permitida.

Fig. 12 muestra una vista en perspectiva del conjunto de tope ROM, que muestra el interior del mismo.

Fig. 13 muestra una vista en perspectiva del conjunto de tope ROM, que muestra el exterior del mismo.

Fig. 14 muestra una elevación de la abrazadera de unión de la invención.

Fig. 15 es una vista lateral de la abrazadera de unión de la invención.

Fig. 16A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 16-16 de la Fig. 15, con el cerrojo deslizante en la posición cerrada.

Fig. 16B es una vista en sección transversal comparable tomada a lo largo de la línea 16-16 de la Fig. 15, con el cerrojo deslizante en la posición abierta;

Fig. 17A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 17-17 de la Fig. 15, con el cerrojo deslizante en la posición cerrada.

Fig. 17B es una vista en sección transversal similar tomada a lo largo de la línea 17-17 de la Fig. 15, con el cerrojo deslizante en la posición abierta. y

Fig. 18 es una vista en alzado y la Fig. 19 es una vista en sección transversal de un eje de pivote, proporcionado por separado para la claridad de las otras vistas.

#### Descripción detallada de la realización preferida

**[0016]** Como se ha indicado anteriormente, un objeto de la invención consiste en proporcionar un soporte de articulación con un mecanismo de tope ROM mejorado permitiendo que la ROM se ajuste sin necesidad de herramientas, y sin ningún desmontaje, de modo que las piezas no se pueden perder y la ROM se puede ajustar convenientemente. Un objeto adicional de la invención consiste en proporcionar indicios fácilmente visibles que describen la ROM proporcionada, por conveniencia y consistencia del ajuste de la ROM.

**[0017]** Estos objetos se cumplen por el soporte de articulación y un mejor mecanismo de tope ROM de la invención, como se verá a continuación.

**[0018]** Como en US2014/0148746, el soporte de articulación comprende manguitos superiores e inferiores fijados a la estructura anatómica a cada lado de la articulación a proteger, y pivota entre sí en puntos de pivote medial y lateral de manera que se define un eje de pivote que coincide aproximadamente con la unión atómica. Los miembros cooperantes de tope fijados a los manguitos superiores e inferiores colindan con la extensión de la articulación para limitar la ROM de la articulación. La ROM se ajusta ajustando el punto en el que tocan los miembros cooperantes.

**[0019]** También como en US2014/0148746 un tope fijo esté bien sujeto a uno de los manguitos superior e inferior, y un tope ROM ajustable al otro de los manguitos superior e inferior. El tope ROM ajustable se proporciona en un engranaje externo con dientes internos, mientras que un engranaje interno con dientes externos se fija en el otro de los manguitos superior e inferior. El ajuste de la ROM se lleva a cabo moviendo el engranaje externo axialmente hacia fuera para desacoplarlo del engranaje fijo, lo que permite el reposicionamiento.

**[0020]** Como será evidente, para que el soporte de articulación funcione correctamente para limitar ROM, los componentes se deben fijar firmemente el uno al otro de manera que no se desacoplan en uso. En el documento US2014/0148746, esto se logró usando un solo tornillo. Esto permitió la posibilidad de que el tornillo se soltara o se perdiera, y el tornillo podría ser difícil de volver a insertar en algunas circunstancias.

**[0021]** Según la presente invención, se proporciona un mecanismo para fijar los componentes de la abrazadera en la posición deseada para controlar la ROM, mientras que se permite el ajuste sin desmontar y sin herramientas. Un primer mecanismo de aseguramiento incluye un mecanismo de cierre deslizante que se puede operar a mano y que bloquea positivamente los componentes en la posición deseada, pero puede liberarse fácilmente para permitir el

ajuste de la ROM. Un segundo mecanismo de sujeción emplea imanes para asegurar los componentes del mecanismo de tope ROM entre sí.

5 **[0022]** En lo que sigue, se describe el soporte de articulación que comprende el mecanismo de tope ROM mejorado de la invención. Los componentes comunes se numeran comúnmente, y las características de la invención más claramente ilustradas por las diversas vistas se describirán con respecto a cada una.

10 **[0023]** Por lo tanto, las Figs. 6, 7, 14 y 16 muestran vistas de la abrazadera completa de la articulación, y la Fig. 8 muestra un detalle de la Fig. 7 a mayor escala, para mayor claridad. Figs. 6 y 7 muestran la abrazadera como se emplea para limitar la ROM de un menudillo de caballo, pero se apreciará que la abrazadera de la articulación de la invención sería útil con otras articulaciones anatómicas, incluida la humana.

15 **[0024]** El soporte de articulación 300 comprende un manguito superior 302 asegurado a un miembro superior de la articulación cuya ROM ha de estar limitada (en el caso de menudillo de un caballo, el hueso de la caña), por las correas 304, y un manguito inferior 306 asegurado al otro miembro de la articulación (en el caso del menudillo de un caballo, el hueso de la cuartilla), mediante una correa 308. Los manguitos 302 y 306 pueden estar moldeados de un material plástico resistente o similar.

20 **[0025]** Los manguitos superior e inferior 302 y 306, respectivamente, están unidos uno a otro por medio de placas laterales superior e inferior 310 y 312, respectivamente, que se proporcionan en ambos lados medial y lateral del soporte de articulación 300. El mecanismo de tope ROM solo debe proporcionarse en un lado de la abrazadera de unión 300; como se ilustra, normalmente se emplea solo en el lado lateral, para evitar la interferencia con la pierna opuesta del caballo.

25 **[0026]** Los manguitos superior e inferior 302 y 306, respectivamente, están unidos a las placas laterales superior e inferior 310 y 312, respectivamente, por remaches u otros sujetadores, como se indica en 314 (Fig. 15).

30 **[0027]** Las placas laterales superior e inferior 310 y 312, respectivamente, están fijadas entre sí con el fin de pivotar libremente alrededor de un eje que está sustancialmente alineado con la articulación anatómica a proteger. La estructura que define el eje de pivote lateral entre las placas laterales superior e inferior 310 y 312, respectivamente, se muestra con detalle, y forma parte del conjunto de tope de ROM, como se verá a continuación; la estructura de pivote medial es generalmente similar.

35 **[0028]** La estructura que define el eje de pivote lateral entre las placas laterales superior e inferior 310 y 312 comprende respectivamente un eje de pivote central 316. En la realización mostrada, el eje de pivote 316 es radialmente simétrico, de modo que pueda girarse desde un cilindro de metal o plástico (según el uso; una abrazadera para el menudillo de un caballo probablemente tendrá que hacerse de metal, mientras que una para, por ejemplo, una muñeca humana podría ser de plástico), o moldearse en una sola pieza. La estructura detallada del eje de pivote 316 se muestra por separado en las Figs. 18 y 19, para evitar saturar los otros dibujos con números de referencia excesivos.

40 **[0029]** Por lo tanto, como se muestra en las Figs. 18 y 19, la superficie exterior del eje de pivote 316 está formada para definir una superficie de soporte medial 316a de un primer diámetro, que tiene una ranura de presión 316f en su interior, una superficie de soporte intermedia 316b de mayor diámetro que la superficie de apoyo medial 316a, un cierre de rebaje 316c de diámetro reducido, una superficie de ubicación exterior 316d que define un resalte de bloqueo 316k, y un taladro 316e. La superficie interna del taladro 316e está formada adicionalmente para definir rebajos de casquillo 316g y 316h, superficie de apoyo de clavija 316i, y una superficie de localización interna 316j.

45 **[0030]** Como se muestra en las vistas en sección transversal de las Figs. 16A y B y las Figs. 17A y B, la placa lateral inferior 312 está formada para definir un taladro escalonado 312a, de modo que cuando el eje de pivote 316 se inserta en el taladro 312a, la placa lateral inferior 312 está situada por la intersección del taladro escalonado 312a con la unión de la parte media superficie de soporte 316a y superficie de soporte intermedia 316b. Esto puede ser un ajuste a presión, de manera que la placa lateral inferior 312 y el eje de pivote 316 giren juntos con respecto a la placa lateral superior 310. La placa lateral superior 310 se ajusta sobre el extremo interior de la superficie de soporte interior 316a, con un casquillo 318 interpuesto entre ellos, para permitir la rotación libre. El conjunto de las placas laterales superior e inferior 310 y 312 y el eje de pivote 316 se hace permanente mediante un anillo de retención 320 que encaja en la ranura de anillo elástico 316f.

50 **[0031]** Si las placas laterales superior e inferior 310 y 312, respectivamente, están hechas de un material que esté mecanizado o hecho de aluminio, una arandela de empuje 322 hecha de un material plástico de baja fricción tal como acetil puede estar interpuesta entre ellos. La arandela 322 se puede retener en su posición mediante un pasador elástico 324 recibido en orificios correspondientes en la arandela 322 y la placa lateral superior 310. Si las placas laterales superior e inferior 310 y 312 están hechas de un material no gripante, como si estuviera moldeado de plástico, puede omitirse la arandela de empuje 322.

55 **[0032]** La misma estructura de la articulación de pivote, con el eje de pivote 316 de corte en el lado derecho de la

superficie de cojinete intermedio 316b (en referencia a las Figs. 18 y 19) se puede utilizar en el lado medial de soporte de articulación 300 para unirse las placas mediales superiores e inferiores laterales 310 y 312.

5 **[0033]** De acuerdo con los objetos de la invención, el rango de movimiento (ROM) permitido por el soporte de articulación 300 de la invención es que sea fácilmente ajustable para permitir la variación conveniente de la ROM, por ejemplo, cuando un paciente se recupera de una lesión o cirugía.

10 **[0034]** La limitación de la ROM se proporciona colaborando con los miembros de tope asegurados a las placas laterales superior e inferior 310 y 312 que se apoyan para evitar una rotación relativa adicional, limitando así la ROM. La capacidad de ajuste de la ROM se proporciona haciendo que uno de los miembros de tope se pueda mover con respecto a la placa lateral correspondiente. En la realización mostrada, un miembro de tope 326 está fijado a la placa lateral superior 310, mientras que un miembro de tope 328 está montado para bajar la placa lateral 312 de una manera tal que su orientación se puede ajustar fácilmente para permitir la selección de una ROM deseada. Sin embargo, la disposición relativa de estas funciones podría invertirse, y esto debe considerarse dentro  
15 del alcance de la invención.

20 **[0035]** Como se ilustra, el miembro de tope superior 326 puede comprender una almohadilla 326a de un caucho duro o como material elástico, para absorber el choque de los miembros DE parada que entren en contacto uno con el otro.

25 **[0036]** Para proporcionar un ajuste angular relativo de las posiciones de los miembros de tope 326 y 328, los engranajes están previstos 330 y 332 cooperantes. El engranaje 330 tiene dientes externos y dientes 332a de engranaje 332 internos, de la misma especificación, de modo que cuando los dientes de los engranajes 330 y 332 están enganchados, se evita su movimiento relativo. El engranaje 330 está fijado a la placa lateral inferior 312 por los pasadores 334, mientras que el engranaje 332 está formado integralmente o montado de manera fija para detener el miembro 328. Por lo tanto, cuando el engranaje 332 está engranado con el engranaje 330, el manguito inferior 306 gira junto con la placa de lado inferior 312 cuando el menudillo se extiende - es decir, después de la rotación en sentido horario del manguito inferior 306 en la vista de la Fig. 6, por ejemplo - la ROM de la articulación está limitada cuando el miembro de tope 328 hace tope con el miembro de tope 326.  
30

35 **[0037]** Como arriba, un objetivo de la invención es el ajuste listo y conveniente de la ROM permitida, sin herramientas y sin la posibilidad de perder partes. El ajuste se proporciona de la siguiente manera: el engranaje 332 simplemente se mueve axialmente hacia afuera fuera de acoplamiento con el engranaje 330, el conjunto del engranaje 332 y el miembro de tope 328 giran a la posición deseada, y el engranaje 332 vuelve a engranarse en acoplamiento con el engranaje 330.

40 **[0038]** El mecanismo por el que el engranaje 332 puede ser convenientemente liberado de su acoplamiento con el engranaje 330 y volverse a asegurar al mismo después del ajuste según se desee de acuerdo con un aspecto importante de la invención. Esto se consigue de la siguiente manera.

45 **[0039]** El principal mecanismo para liberar de modo seguro los engranajes 332 y 330 en acoplamiento entre sí comprende un cerrojo deslizante 336. Como se muestra más claramente en la Fig. 11, el cerrojo deslizante define una abertura de forma generalmente de circuito - teniendo esencialmente dos extremos semicirculares separados por secciones rectas - indicados en 336a y cerrados por un miembro de acoplamiento inferior 336b. El cerrojo deslizante 336 se desliza en un pasadizo 338c definido por las paredes paralelas opuestas 338a formadas en una tapa de conjunto de corredera moldeada 338, y se desvía hacia fuera por un resorte 340 recibido en un rebaje 338b en una tapa de conjunto de corredera 338. Una superficie de contacto exterior contorneada 336c está provista para recibir el dedo del usuario, para presionar el cerrojo deslizante 336 hacia adentro contra la carga del resorte 340. El cerrojo deslizante 336 está confinado en el pasadizo 338c, y el resorte 340 en el rebaje 338b, mediante una placa de ensamblaje deslizante 342. El engranaje 332 y la placa de ensamblaje deslizante 342 están asegurados a la tapa del conjunto deslizante 338 por los pasadores 344, formando un conjunto de tope ROM 346 unitario en el que las únicas partes móviles son el cerrojo deslizante 336 y el resorte 340. Una tapa decorativa exterior 358 completa el ensamblaje de tope ROM 346.  
50

55 **[0040]** Como se muestra por las vistas en sección transversal de las Figs. 16A y B, y las Figs. 17A y B, el conjunto de tope ROM 346 se ensambla al conjunto del eje de pivote 316 y las placas laterales superior e inferior 310 y 312 mediante un pasador de cabeza 348 recibido en un taladro central en la tapa del conjunto deslizante 338, y que tiene una ranura de circlip 348a en su extremo medial. El pasador 348 puede asegurarse a la tapa del conjunto deslizante 338 cuando este último está moldeado. La ranura 348a pasa a través del orificio en el eje 316 y recibe un anillo de seguridad 350 para asegurar el conjunto de tope ROM 346 al conjunto de las placas laterales superior e inferior 310 y 312. Los cojinetes medial y lateral 351 y 353 respectivamente están provistos preferiblemente entre el pasador 348 y el eje de pivote 316. El pasador 348 encaja de manera deslizante dentro de la superficie de cojinete pasador central 316i de eje 316.  
60

65 **[0041]** Como también se muestra por las vistas en sección transversal de las Figs. 16A y B, y las Figs. 17A y B, el eje de pivote 316 se ajusta dentro de la abertura 336a del cerrojo deslizante 336. Como se puede ver por

comparación de las Figs. 16A y B, en la posición bloqueada de la Fig. 16A, el miembro de enganche inferior 336b del cerrojo 336 encaja dentro del rebaje de enganche 316c del eje 316, que se apoya contra el hombro de bloqueo 316k, y se mantiene en esta posición "bloqueada" por el resorte 340, asegurando así el conjunto de parada de ROM 346 de modo que los engranajes 330 y 332 están interconectados, impidiendo la rotación relativa del mismo y por lo tanto fijando la posición del miembro de tope 328. Por consiguiente, para ajustar la ROM permitida, se empuja el cerrojo deslizante hacia adentro por el dedo, contra la carga del resorte 340, desenganchando el miembro de enganche inferior 336b del pestillo 336 del rebaje de enclavamiento 316c del eje 316, para tomar una posición "desbloqueada", como se muestra en la Fig. 16B. El conjunto de tope ROM 346 se puede tirar axialmente hacia fuera, desacoplando los engranajes 330 y 332 uno del otro, a la posición que se muestra en las Figs. 16B y 17B, girados a la posición deseada, y movidos en la dirección medial, de regreso a la posición bloqueada. La distancia a través de la cual el conjunto de tope ROM 346 se puede tirar axialmente hacia fuera se controla mediante la separación entre el anillo de ajuste 350 y la superficie del extremo medial del casquillo medial 351. Cuando el conjunto de tope ROM 346 alcanza nuevamente su posición bloqueada original como se muestra en las Figs. 16A y 17A, el resorte 340 empuja el cerrojo deslizante 336 hacia fuera, de modo que el elemento de aplicación inferior 336b del pestillo 336 se acopla de nuevo con el rebajo de retención 316c del eje 316, asegurando el conjunto de tope ROM 346 en la posición bloqueada.

**[0042]** Será evidente que sería posible, aunque poco probable, para que un terrón de la suciedad, una piedra o un palo se lance durante el ejercicio de un caballo equipado con el soporte de articulación de la invención de tal manera que se presione el cerrojo deslizante 336 y permitir la rotación del engranaje 332 con respecto al engranaje 330, variando así la ROM permitida y posiblemente conduciendo a una lesión. Para evitar esto, se proporciona un segundo mecanismo de retención que mantiene el tope ROM 346 en la posición bloqueada incluso después de que el enganche deslizante 336 se mueve hacia adentro, es decir, de modo que se debe ejercer cierta cantidad de fuerza para mover el conjunto de tope ROM 346 axialmente hacia fuera después de que el pestillo 336 se desacopla del eje 316.

**[0043]** En la realización preferida mostrada, este mecanismo de restricción adicional es proporcionado por los imanes 352, que se retienen en los rebajes cooperantes 342a en la placa de montaje de deslizador 342 y 338d en la tapa de conjunto deslizante 338. Los imanes 352 están yuxtapuestos estrechamente al engranaje 330 cuando el conjunto de tope ROM 346 está en la posición acoplada de las Figs. 16A y 17A, y ejercen una fuerza de atracción sobre el engranaje 330, de modo que esta fuerza debe superarse mediante la fuerza ejercida por la mano que tira hacia fuera del conjunto de tope ROM 346 para mover el engranaje 332 fuera del engranaje 330 y ajustar el ROM permitido. Por lo tanto, se proporciona una restricción adicional.

**[0044]** Este sistema de sujeción magnético requiere que el engranaje 330 comprenda al menos alguna cantidad de, o hacerse totalmente de, un material ferromagnético, de acero inoxidable posiblemente ferromagnético. Una forma diferente de proporcionar un mecanismo de restricción adicional sería proporcionar un muelle 354 debajo de una arandela 356 y asegurado por el anillo elástico en el extremo medial del pasador 348. Véase la Fig. 17A. Esto también requeriría la fuerza axial hacia afuera que se ejercería para desacoplar el engranaje 332 del engranaje 330 y proporcionaría una restricción adicional. Esta alternativa también permitiría la eliminación de los imanes 352, permitiría que el engranaje 330 estuviera hecho de un material menos costoso y más liviano, por ejemplo, para ser moldeado de plástico, y permitiría que la placa de ensamblaje deslizante 352 sea más delgada, ya que no necesitaría definir rebajes 342a para recibir imanes 352. Por otra parte, una ventaja del uso de imanes en oposición a un resorte es que la fuerza ejercida por los imanes se reduce a medida que se retira el engranaje 332, haciéndolo más fácil para que el usuario sostenga el conjunto de tope ROM 346 en la posición desbloqueada; si se usa un muelle, la fuerza requerida para sostener el conjunto de tope ROM 346 en la posición desbloqueada aumenta a medida que se retira el conjunto de tope ROM 346.

**[0045]** Una vez más, la elección de materiales para engranajes 330 y 332 dependerá del uso. En una aplicación equina, estos engranajes probablemente necesitarán estar hechos de metal; en una aplicación humana, pueden ser moldeados de plástico.

**[0046]** También se apreciará que el número de dientes engranados en los engranajes 330 y 332 controlará el número de opciones de ROM puestas a disposición; si se desea un ajuste 5°, se necesitarán 72 dientes en los engranajes 330 y 332.

**[0047]** El pestillo también podría proporcionarse en forma diferente. Por ejemplo, una palanca pivotada alrededor de un eje perpendicular al eje 316 y descentrada a un lado de la tapa del conjunto deslizante 338 podría emplearse para asegurar de forma liberable los engranajes 330 y 332 en acoplamiento entre sí.

**[0048]** Por último, como se mencionó anteriormente un objetivo de la intervención consiste en proporcionar indicios que indican la cantidad de ROM permitida, a fin de permitir el ajuste conveniente de la ROM por el acoplamiento de los engranajes 330 y 332 en una posición relativa deseada. Esto se logra como se muestra en el Detalle A en la Fig. 8, y en las Figs. 11 y 12. Una serie 360 de números que indican cantidades variables de grados de ROM se estampan o graban en la circunferencia exterior del engranaje 332, opuesta a una marca fiducial 362 en el brazo inferior 312. A medida que el engranaje 332 se gira para establecer la ROM, una diferente de la serie 360 de

numerales está dispuesta enfrente de la marca fiducial 362, indicando el grado de ROM permitido.

**[0049]** Como se mencionó anteriormente, el tope ROM de la invención podría utilizarse en un soporte de articulación proporcionando también miembros elásticos que ayudan en el apoyo de la articulación, como en las Figs. 1 - 3.

5

**[0050]** Por lo tanto, mientras que una forma de realización preferida de la invención ha sido descrita en detalle, la invención no está limitada a la misma, sino sólo por las siguientes reivindicaciones.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de soporte de articulación (300) para limitar el rango de movimiento de una articulación dispuesta entre las secciones proximal y distal de una extremidad, definiendo dicha articulación un eje de rotación, comprendiendo dicho dispositivo de soporte de articulación (300):
- un manguito proximal (302), adaptado para ajustarse estrechamente alrededor de dicha sección proximal de dicha extremidad, y asegurarse a la misma;
- 10 un manguito distal (306), adaptado para ajustarse estrechamente alrededor de dicha sección distal de dicha extremidad, y estar asegurado a la misma;
- estando asegurados dichos manguitos proximal y distal (302, 306) cada uno a las placas laterales proximal y distal respectivas (310, 312) en sus lados medial y lateral, comprendiendo dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) orificios cooperantes para recibir ejes de pivote mediales y laterales (316), de manera que dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) se pueden ensamblar entre sí, definiendo así un eje de rotación de dicho dispositivo de soporte de junta (300) sustancialmente alineado con el eje de rotación de dicha articulación;
- 15 un primer miembro de tope (326) fijado a una de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) en al menos uno de dichos lados medial y lateral, y un segundo miembro de tope (328) asegurado de manera liberable al otro de dicho lado proximal y placas laterales distales (310, 312) en al menos uno de dichos lados medial y lateral, estando dichos miembros de tope primero y segundo (326, 328) situados de modo que se pongan en contacto al extender dicha junta, para limitar el rango de movimiento de la articulación; donde el segundo miembro de tope (328) asegurado de manera liberable a la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) puede ser liberado del mismo, girado para ajustar el rango de movimiento de la articulación a ser permitido, y reasegurado;
- 20 y **caracterizado en que** dicho segundo miembro de tope (328) se fija de manera liberable a la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) mediante un primer mecanismo operable por un usuario sin herramientas para liberar y volver a asegurar el segundo miembro de tope (328) desde la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312), y mediante un segundo mecanismo que requiere que el usuario aplique fuerza para retirar el segundo miembro de tope (328) de la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312).
- 25 30
2. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 1, donde el primer miembro de tope (326) está fijado a la placa lateral proximal (310) y el segundo miembro de tope (328) está asegurado de manera liberable a la placa lateral distal (312).
- 35 3. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 1, que comprende un primer engranaje fijado a la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) y un segundo engranaje al que se fija dicho segundo miembro de tope (328), dichos engranajes primero y segundo engranados entre sí para asegurar dicho segundo miembro de tope (328) con respecto a la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312), y en donde dichos mecanismos primero y segundo son accionados por un usuario para retirar dicho segundo engranaje de dicho primer engranaje para ajustar el rango de movimiento de la articulación que se debe permitir.
- 40 4. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 3, en el que dicho primer engranaje es generalmente circular y tiene dientes en su periferia externa y dicho segundo engranaje tiene forma de anillo y tiene dientes engranados en una superficie interna de dicho anillo, de manera que cuando dicho segundo engranaje está asegurado dentro de dicho primer engranaje, dicho segundo miembro de tope (328) está fijado con respecto a dicha placa lateral distal (312), y de manera que dicho segundo engranaje puede retirarse axialmente desde dentro de dicho primer engranaje para ajustar el rango de movimiento de dicho dispositivo (300).
- 45 5. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 4, en el que dicho primer mecanismo operable por un usuario sin herramientas para liberar y volver a asegurar el segundo miembro de tope (328) de las otras placas laterales proximal y distal (310, 312), comprende un pestillo que debe ser operado por un usuario contra el empuje de un resorte para permitir que dicho segundo engranaje sea retirado axialmente desde dentro de dicho primer engranaje para ajustar el rango de movimiento de dicho dispositivo (300).
- 50 6. El dispositivo de soporte de articulación (300) según la reivindicación 5, en el que dicho pestillo comprende un cerrojo deslizante empujado radialmente hacia dentro contra la fuerza de un resorte para permitir que dicho segundo engranaje sea retirado axialmente desde dicho primer engranaje para ajustar el rango de movimiento de dicho dispositivo (300).
- 55 7. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 6, en el que dicho cerrojo deslizante está asegurado axialmente con respecto a dicho segundo engranaje, y comprende una abertura generalmente en forma de pista de carrera, que se ajusta sobre un eje de pivote que tiene un rebajo de bloqueo terminado por un hombro, en donde dicho cerrojo deslizante se apoya contra dicho hombro para asegurar el segundo engranaje dentro del primer engranaje, y por lo que cuando dicho cerrojo deslizante es empujado radialmente hacia dentro, moviéndose una porción distal de dicho pestillo más allá de dicho hombro, permitiendo que se muevan axialmente hacia fuera dicho cerrojo deslizante y el segundo miembro de tope (328).
- 60 65

8. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 7, en el que dicho cerrojo deslizante está confinado en un paso definido entre una placa de ensamblaje de corredera y una placa de ensamblaje de corredera.

5 9. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 3, en el que dicho segundo mecanismo que requiere que el usuario aplique fuerza para extraer el segundo miembro de tope (328) de la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) comprende imanes que ejercen una fuerza de atracción que empuja a dicha segunda rueda para acoplarse con dicho primer cojinete.

10 10. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 3, en el que dicho segundo mecanismo que requiere que el usuario aplique fuerza para retirar el segundo miembro de tope (328) de la otra de dichas placas laterales proximal y distal (310, 312) comprende un resorte que presione dicho segundo engranaje en el acoplamiento con dicho primer engranaje.

15 11. El dispositivo de soporte de articulación (300) de la reivindicación 10, en el que dicho resorte está confinado entre un extremo medial de un adaptador de clavija dentro de dicho eje de pivote (316) y asegurando las placas laterales (310, 312) entre sí, y un extremo medial del eje de pivote (316).

20

25

30

35

40

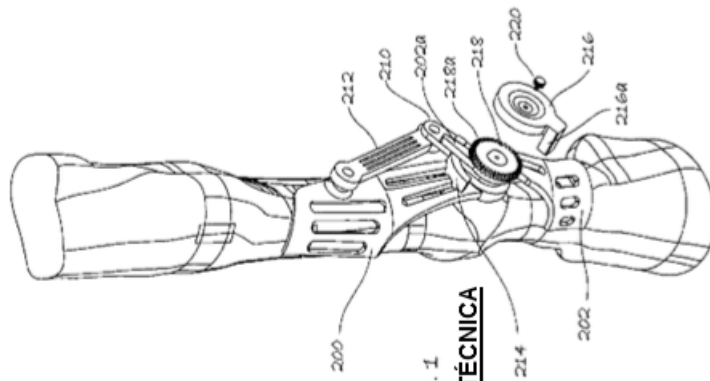
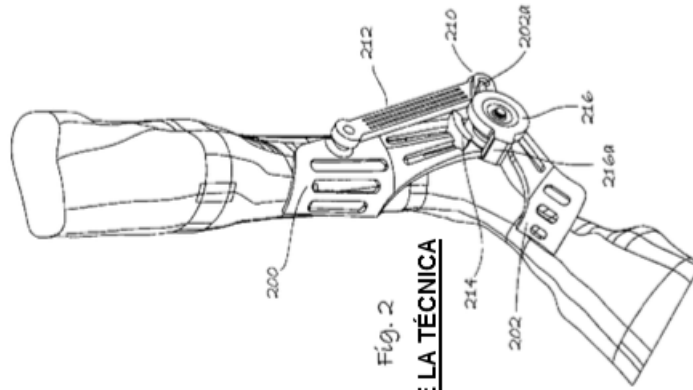
45

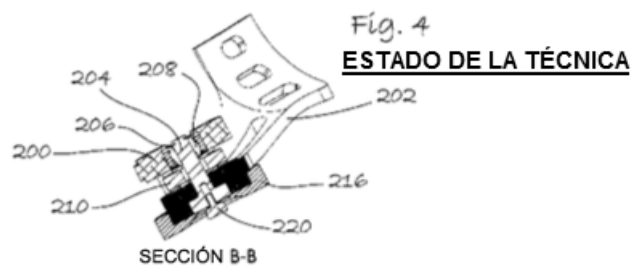
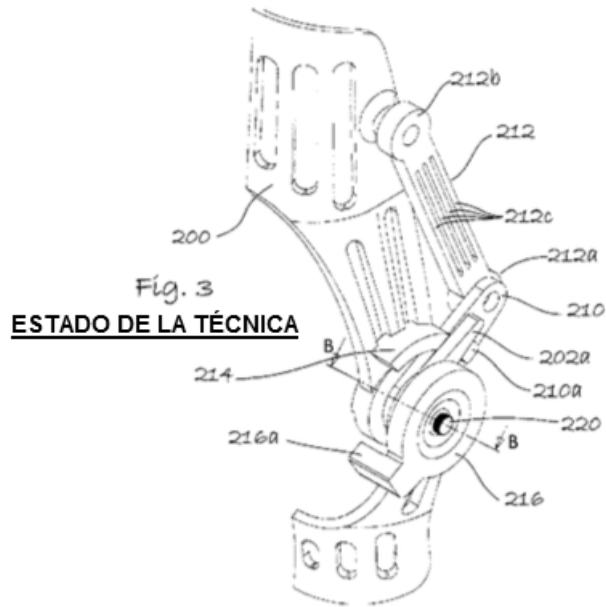
50

55

60

65





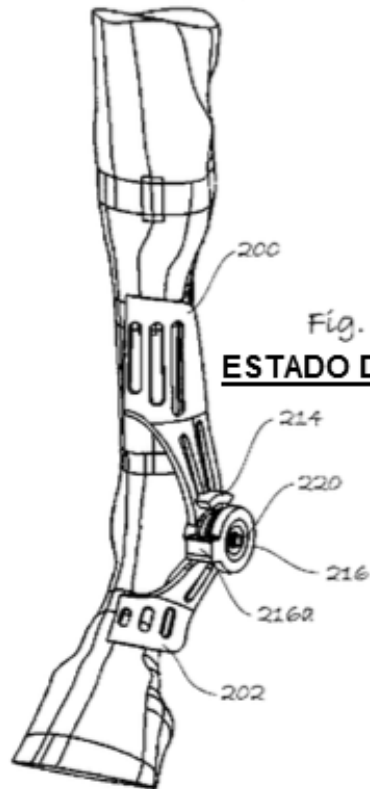
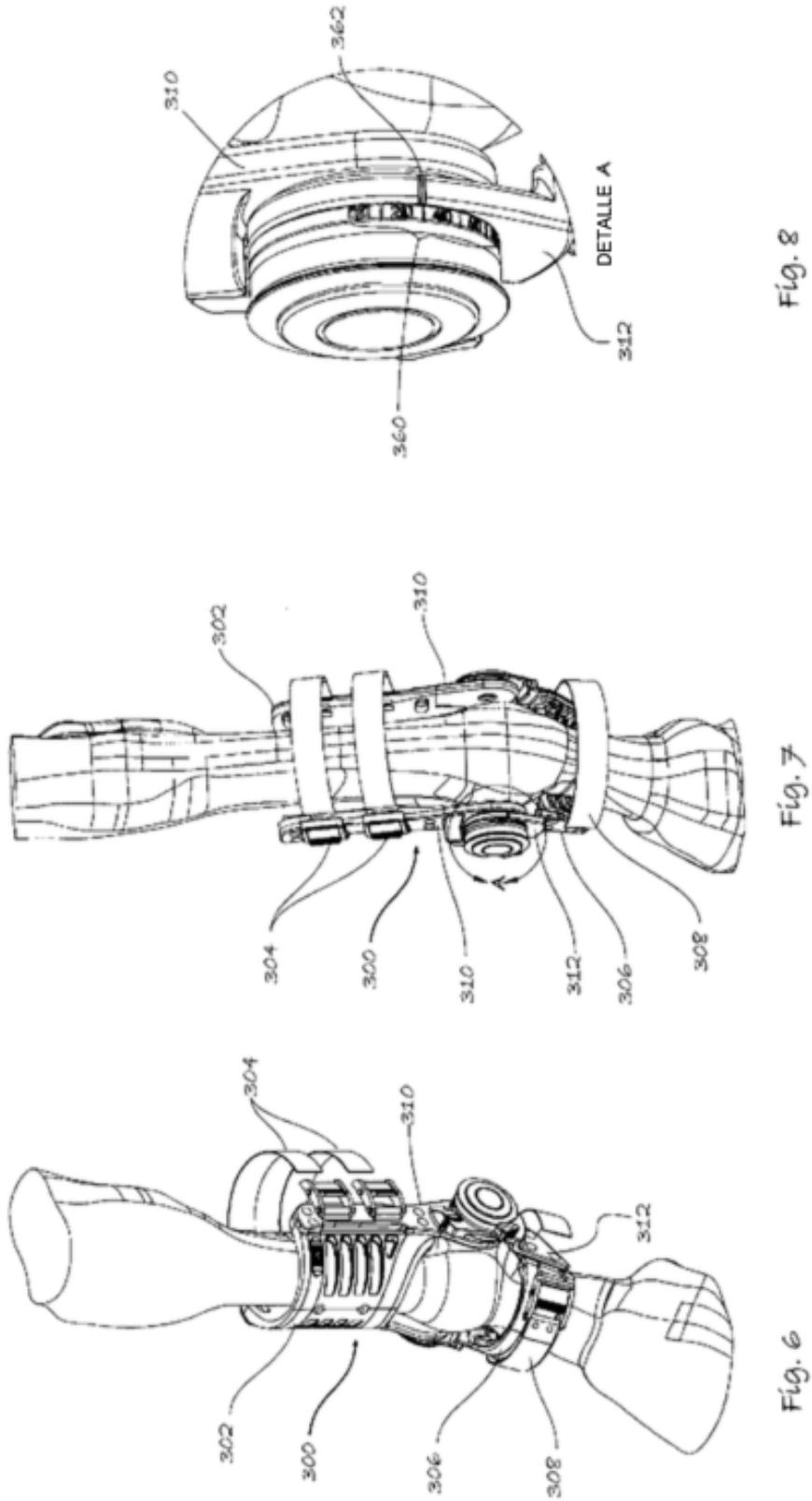


Fig. 5  
**ESTADO DE LA TÉCNICA**



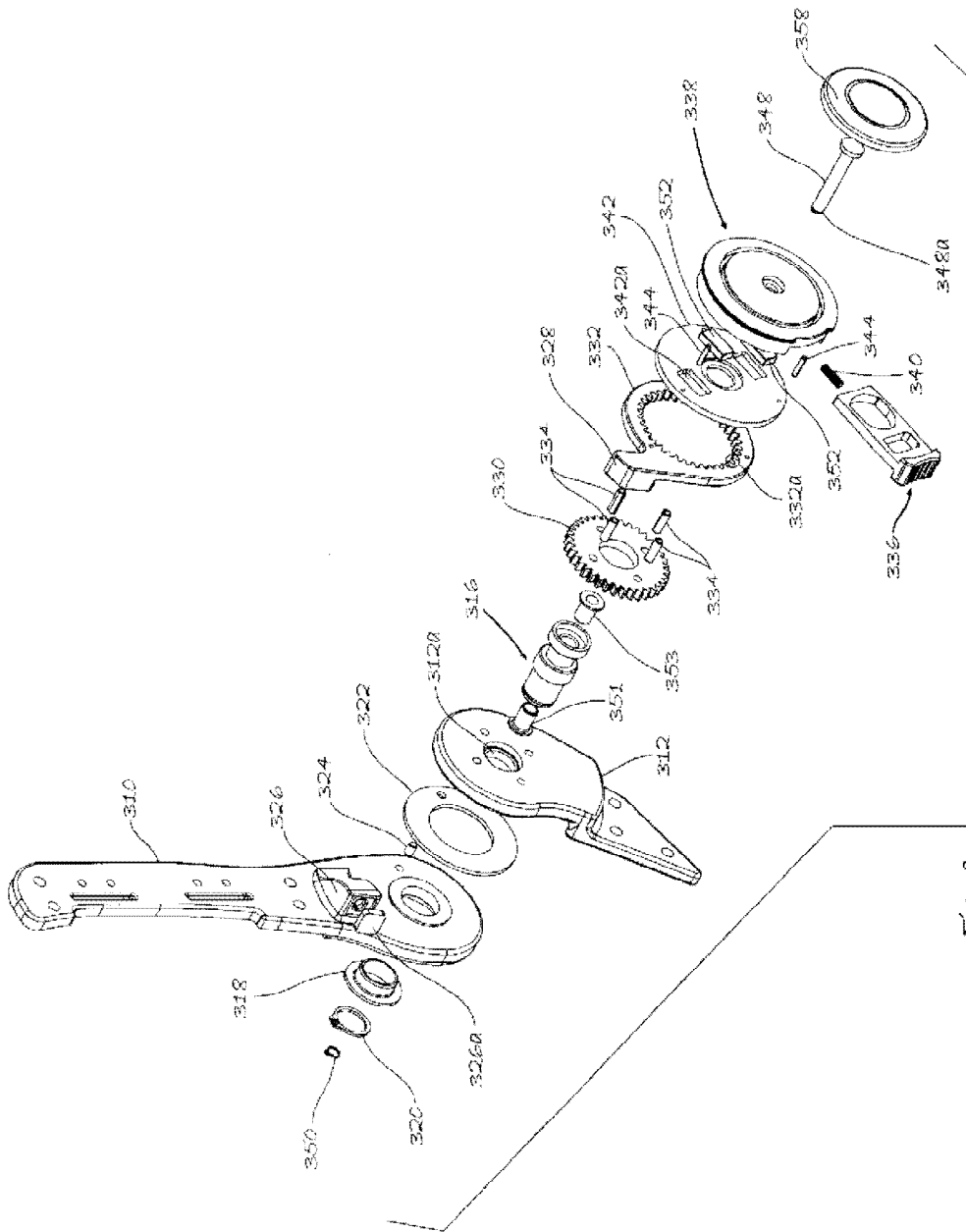


Fig. 9

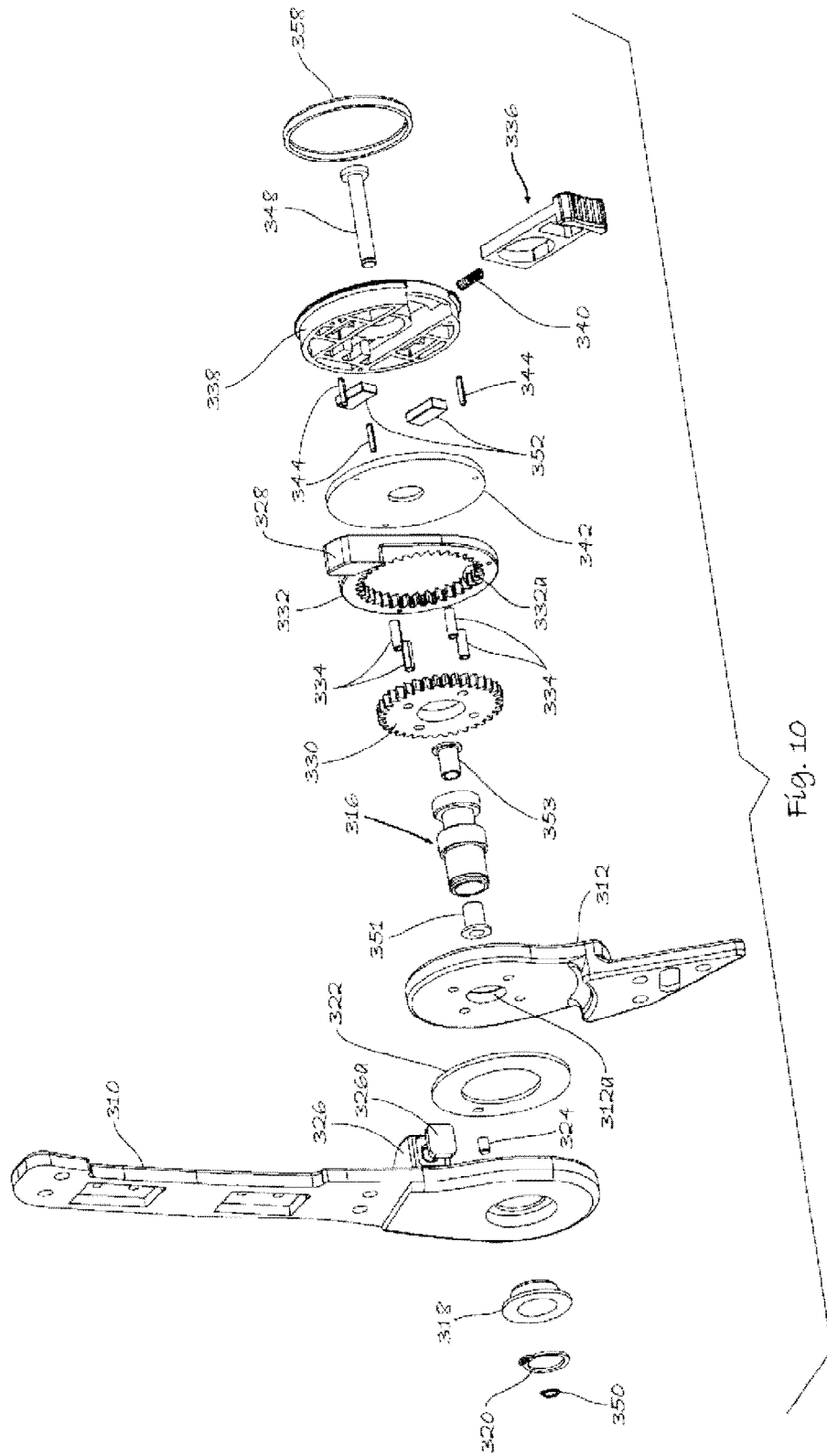
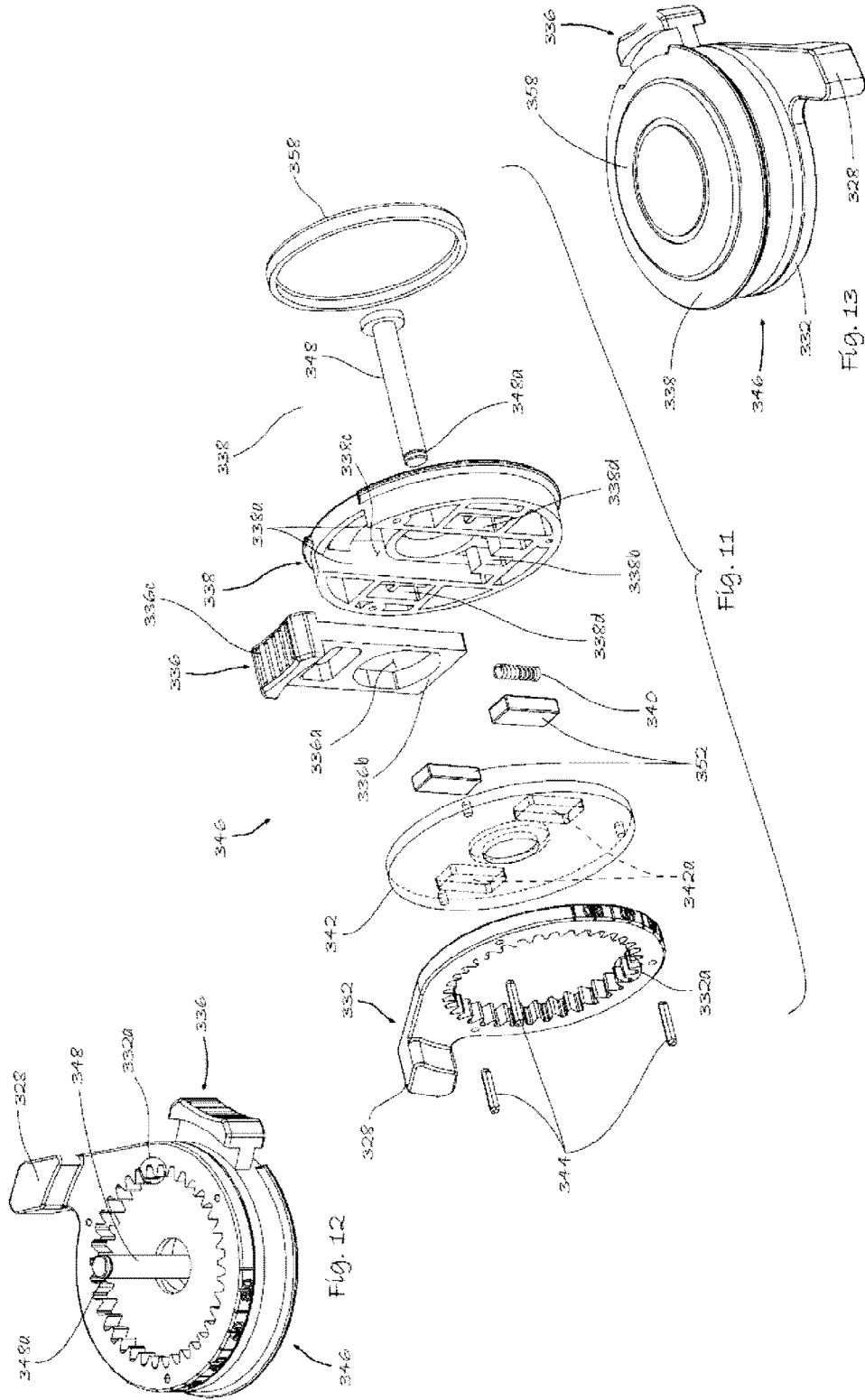


Fig. 10





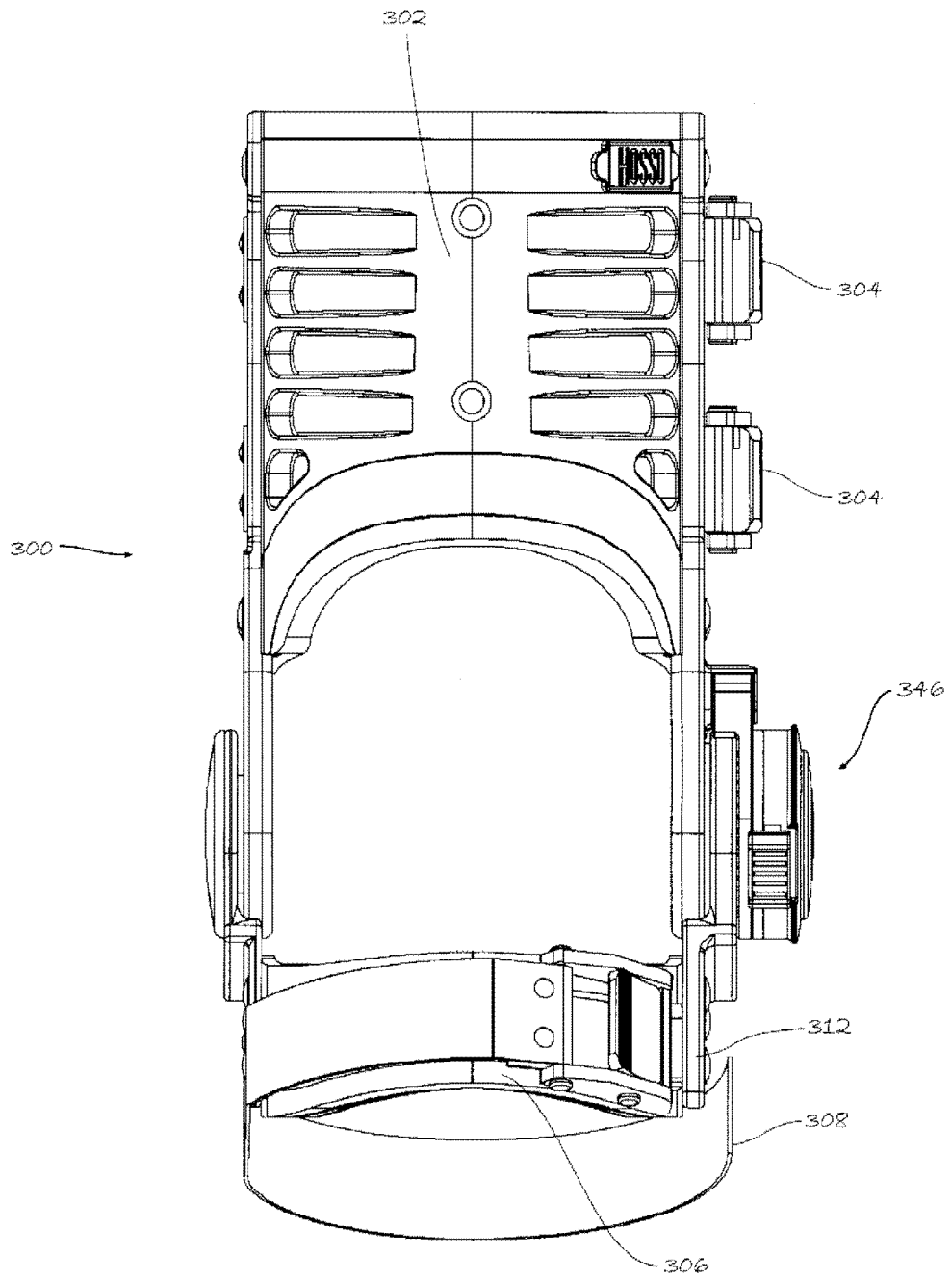


Fig. 14

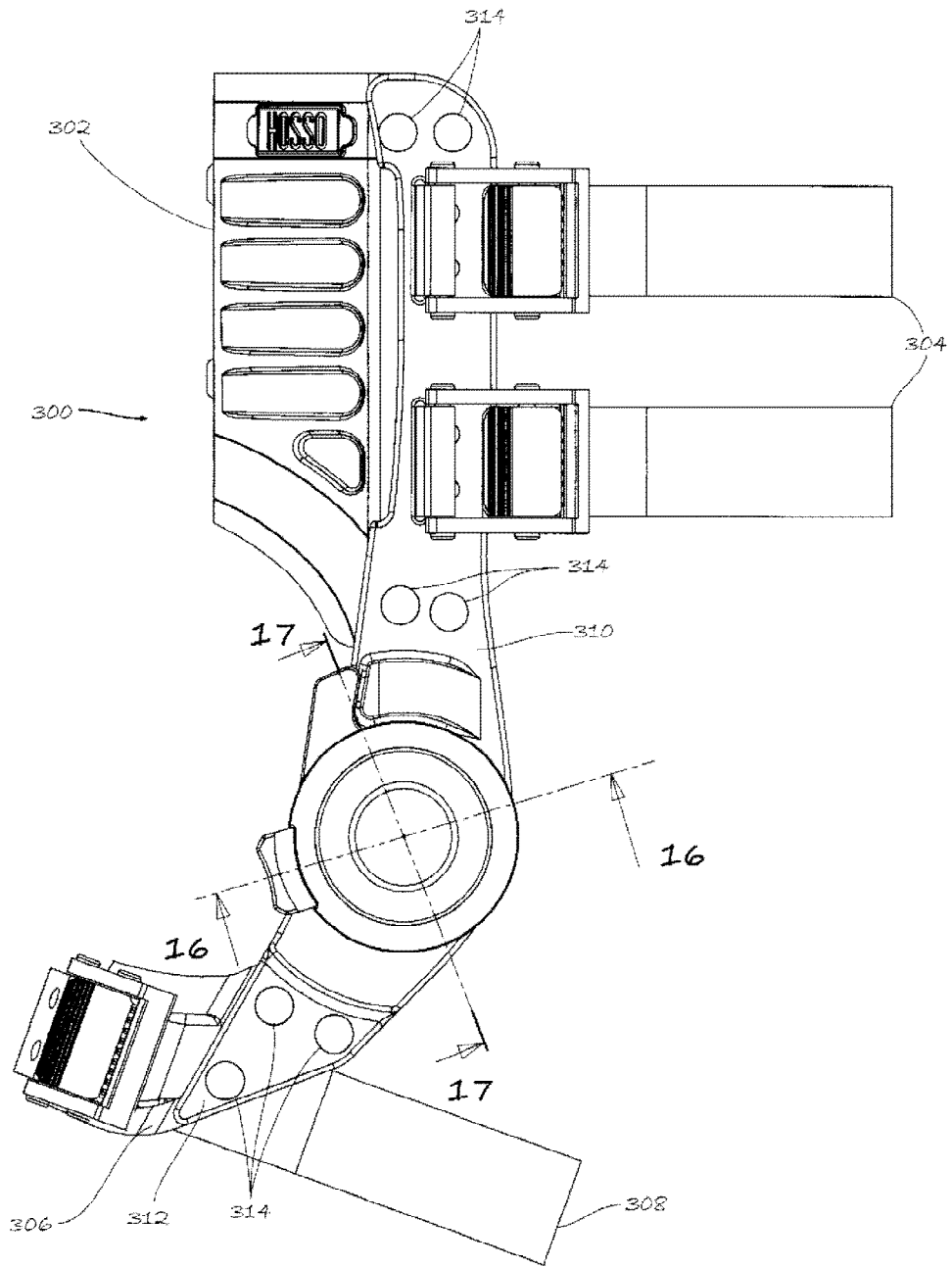


Fig. 15

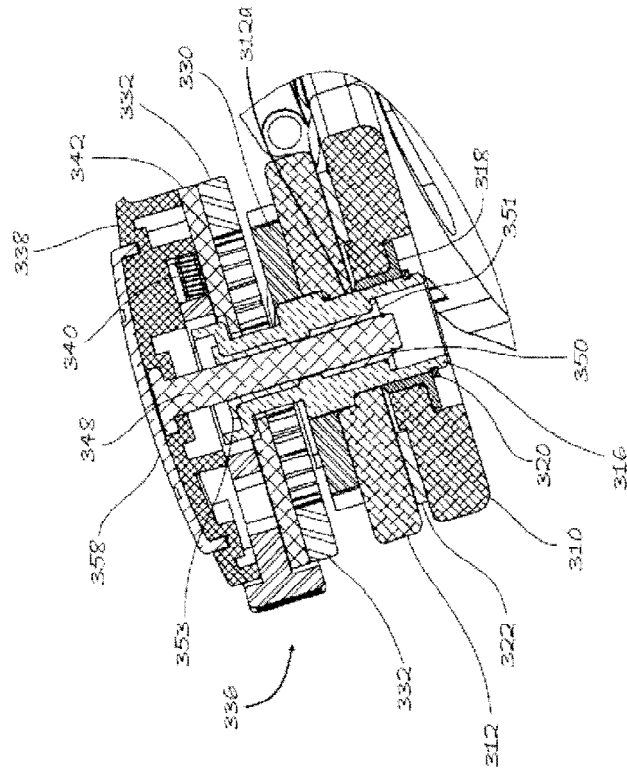


Fig. 16B

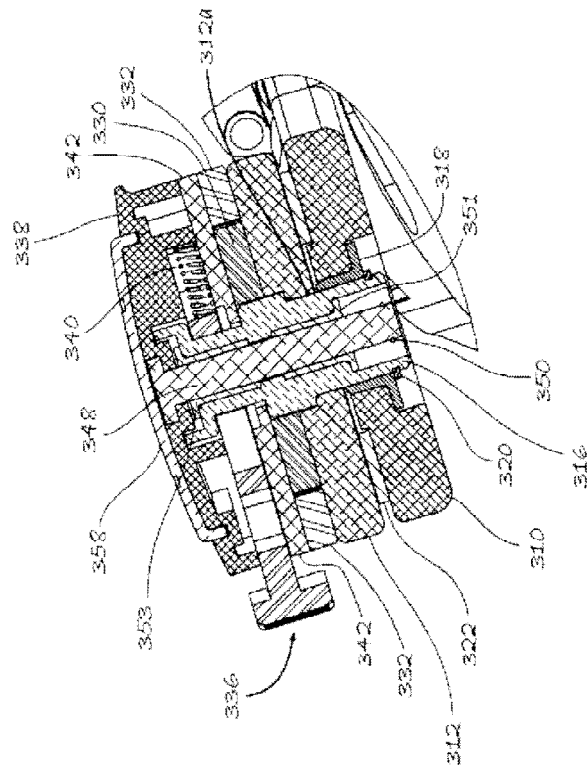


Fig. 16A

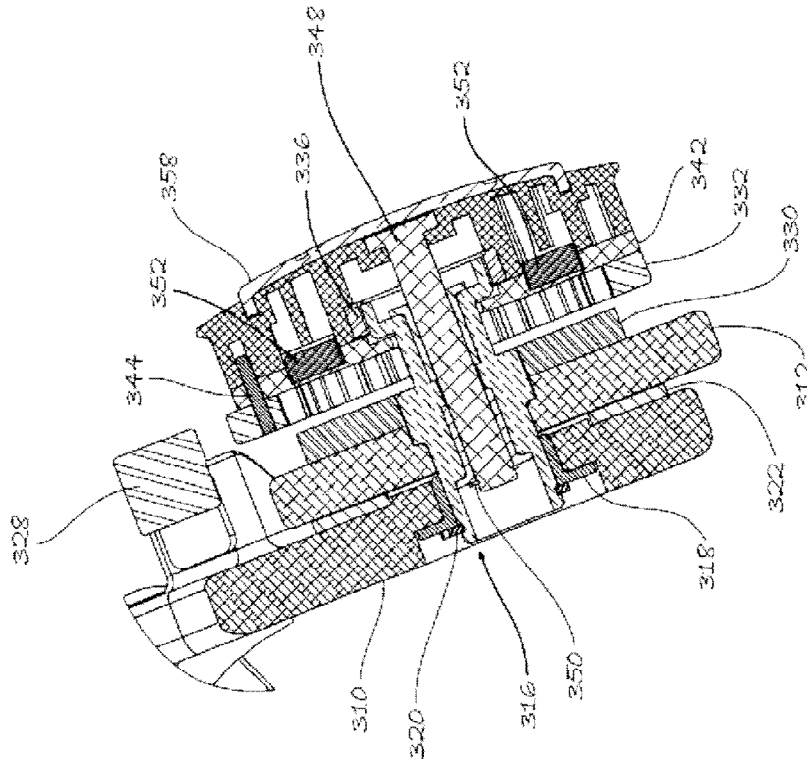


Fig. 17B

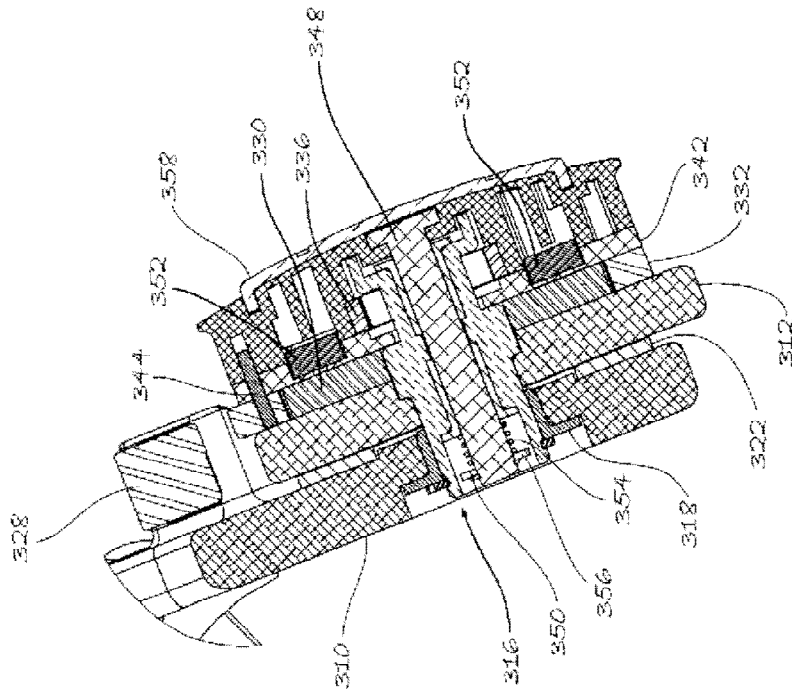


Fig. 17A

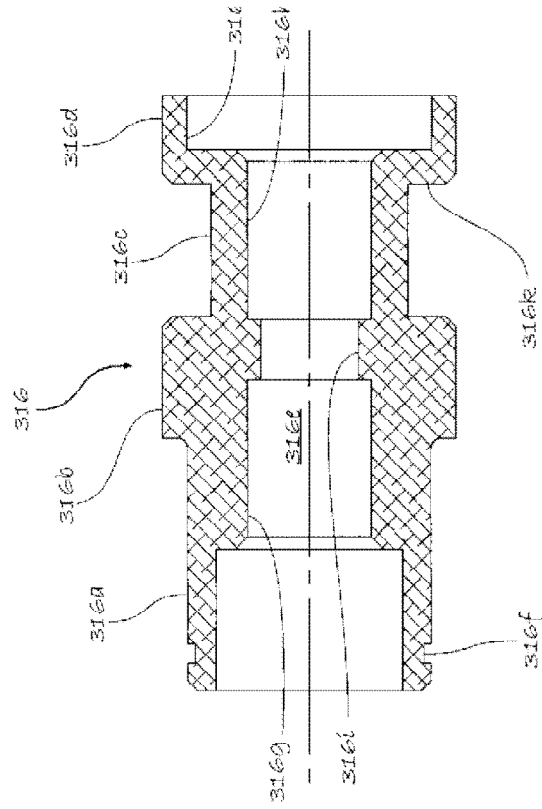


Fig. 19

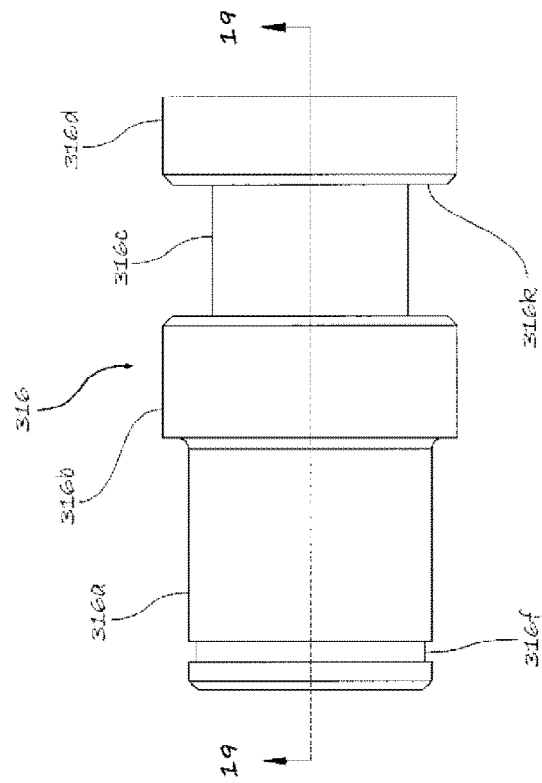


Fig. 18