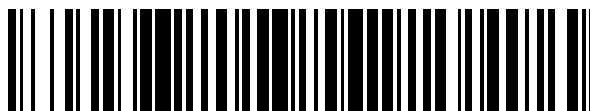


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 208**

51 Int. Cl.:

B25B 21/00 (2006.01)

B25B 23/00 (2006.01)

B25B 23/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2010 E 10726701 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2421679**

54 Título: **Aparato para apretar o aflojar elementos de sujeción**

30 Prioridad:

08.12.2009 US 267694 P

22.04.2009 US 428200

07.10.2009 US 574784

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

17.02.2016

73 Titular/es:

**HYTORC DIV. UNEX CORPORATION (100.0%)
333 Route 17 North
Mahwah, NJ 07430, US**

72 Inventor/es:

**JUNKERS, JOHN, K.;
KOPPENHOEFER, PETER y
BONAS, CALVIN, A.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 560 208 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 para apretar o aflojar elementos de sujeción

Antecedentes

1. Campo de la tecnología

5 La presente solicitud se refiere en general a herramientas eléctricas torque.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Las herramientas eléctricas de torque son conocidas en la técnica e incluyen las impulsadas de forma neumática, eléctrica, hidráulica, manual, por multiplicadores de torque, u otra forma de alimentación. Todas las herramientas eléctricas de torque tienen una fuerza de giro y una fuerza de reacción igual y opuesta. A menudo, esto requiere el uso del dispositivo de reacción para apoyarse contra objetos estacionarios visibles y accesibles para detener el giro hacia atrás de la carcasa de la herramienta, mientras que un elemento de sujeción, tal como por ejemplo una tuerca, gira hacia adelante. El objeto fijo debe poder ser capaz de absorber la fuerza de reacción y ser accesible en que debe ser cercano al dispositivo de reacción para apoyarse contra él. El dispositivo de reacción se puede conectar alrededor de un eje o de la carcasa, y se provee un mecanismo para sujetar el dispositivo estacionario con relación a la carcasa de la herramienta durante el funcionamiento. Esto se puede conseguir con estrías, polígonos, u otras configuraciones. DE 200 26 612 U1 revela un sistema de apoyo variable que comprende una pluralidad de ejes giratorios que se pueden utilizar para los dispositivos de atornillado. El sistema del soporte comprende un elemento del soporte que está montado en un dispositivo de atornillado, el elemento del soporte tiene un estriado de separación estrecho utilizado para recibir una abrazadera de contrapeso. EP 0 879 670 A1 revela un dispositivo para el apretado de una pluralidad de elementos roscados al mismo tiempo con un torque adecuado de acuerdo a una parte del preámbulo de la reivindicación 1, sin que sea necesario el procedimiento engorroso de girar los elementos uno por uno a través de un pequeño ángulo especificado a la vez y sin que el apretado sea equivalente para los elementos.

25 Los dispositivos de reacción actuales limitan la funcionalidad de las herramientas. Los conectados alrededor de un eje de fuerza de giro, por una parte, permiten la rotación completa de una de la carcasa de la herramienta alrededor del eje de fuerza de giro sin cambiar el punto de tope. Por otro lado, están limitados al tope coaxial contra objetos estacionarios. Los conectados a la carcasa, por un lado, permiten el tope contra objetos estacionarios situados en varios lugares circunferenciales y espaciales relativos a la tuerca que se va a girar. Por otra parte, impiden la rotación completa de la carcasa de la herramienta alrededor del eje de fuerza de giro sin cambiar el punto de tope.

30 La adaptabilidad de los actuales dispositivos de reacción está limitada a alrededor de un solo eje que impide el uso de una única herramienta en montajes que tengan objetos estacionarios viables en lugares no accesibles. Los operarios comúnmente necesitan varias herramientas en una estación de trabajo teniendo cada una un dispositivo de reacción orientado de manera diferente para apoyarse contra un objeto fijo viable y accesible. Como alternativa, los operarios deben desmontar la herramienta, volver a colocar el dispositivo de reacción y volver a montar la herramienta. La primera solución es cara mientras que la última solución consume mucho tiempo.

35 Si los dispositivos de reacción actuales no pueden apoyarse correctamente contra objetos estacionarios viables y accesibles, los dispositivos de reacción usuales deben ser diseñados. La reingeniería de medios de la conexión de la herramienta para acomodar los dispositivos de reacción usuales es prohibitivamente caro, inseguro y consume tiempo. Por esta razón los fabricantes de herramientas ofrecen varias construcciones de dispositivos de reacción disponibles en el mercado.

40 Durante el funcionamiento de las herramientas, fuerzas de torsión se inducen en la carcasa a lo largo del eje de fuerza de giro por la transferencia de fuerza de reacción a través del dispositivo de reacción al objeto fijo. La fuerza de reacción para herramientas con salida de torque de 13558,2 Nm (10,000 ft.lbs.) puede ser tan alta como 54232,7 Nm (40.000 libras) y se aplica como una carga lateral al objeto fijo en una dirección y al elemento de sujeción para girar en una dirección opuesta. Las grandes fuerzas de reacción se doblan y aumenta la fricción de giro del elemento de sujeción.

45 Las fuerzas de torsión son limitadas y menos destructivas cuando la fuerza de reacción se transfiere a un objeto fijo perpendicular al eje de fuerza de giro. El punto de tope ideal es perpendicular al eje de fuerza de giro y en el mismo plano que el elemento de sujeción a ser girado. Las herramientas que funcionan con enchufes que llegan hasta el mismo plano que el elemento de sujeción provocan fuerzas de torsión. Las fuerzas de torsión exacerban las fuerzas de flexión del elemento de sujeción más o menos una distancia H entre el punto de fijación del enchufe para la herramienta y el plano del elemento de sujeción. Estas fuerzas de torsión y flexión del elemento de sujeción son limitadas y menos destructivas cuando la fuerza de reacción se transfiere perpendicular al eje de fuerza de giro en un plano más o menos la distancia H por encima del plano del elemento de sujeción. De este modo el punto ideal de presión del tope es

perpendicular al eje de fuerza de giro en la distancia plano H por encima del plano del elemento de sujeción. Rara vez transfieren los dispositivos de reacción actuales la fuerza de reacción hasta el punto ideal de presión del tope. Los dispositivos de reacción deben ser ajustables para minimizar las fuerzas de torsión y flexión del elemento de sujeción con el fin de evitar que la herramienta salte del puesto de trabajo o que falle.

5 Los dispositivos de reacción actuales no son ajustables alrededor de múltiples ejes debido a preocupaciones con respecto al peso total de la herramienta. Las herramientas necesitan para ser portátiles para la mayoría de los elementos de sujeción. El peso máximo de una herramienta para que sea llevada de manera segura por un operario no debe exceder los 13,6 kg (30 libras). Para que los elementos de sujeción mayores, se lleven de manera segura por dos operadores, el peso máximo de una herramienta no debe exceder 27,2 kg (60 libras). Para aplicaciones en las que el
10 único objeto fijo viable y accesible requiere dispositivos de reacción personalizados, estos pesos se superan y se requiere el uso de la grúa. La grúa que se utiliza para apoyar la herramienta es cara y solo es económica para grandes elementos de sujeción.

Otras herramientas proporcionadas con los dispositivos de reacción de la técnica anterior se describen, por ejemplo, en
15 las patentes de los Estados Unidos Nos. 3,361,218, 4,549,438, 4,538,484, 4,607,546, 4,619,160, 4,671,142, 4,706,526, 4,928,558, 5,027,932, 5,016,502, 5,142,951, 5,152,200, 5,301,574, 5,791,619, 6,260,443.

De acuerdo con lo anterior, lo que se necesita son mecanismos de transferencia de fuerza de reacción que superen las deficiencias de la técnica anterior.

Resumen

20 De acuerdo con la invención, un aparato para apretar y aflojar elementos de sujeción se proporciona como se define por las características de la reivindicación 1.

De manera ventajosa, se reducen considerablemente las lesiones accidentales a operarios; las variaciones de carga de pernos causadas por las diferencias de fricción desde un elemento de sujeción a otro; la flexión del elemento de sujeción y el desgaste de la rosca por la absorción no simétrica de la carga lateral; y la sustitución del elemento de sujeción causada por la flexión de los elementos de sujeción y el desgaste de la rosca se disminuirán considerablemente.
25 Las fuerzas de reacción del aparato anulan considerablemente por sí mismas en el punto ideal de presión del tope. Y se aumenta la portabilidad del aparato. Adicionalmente, la capacidad de apretar o aflojar de forma simultánea dos elementos de sujeción aumenta la eficiencia y la productividad.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de una herramienta que tiene un adaptador de reacción;

30 La figura 2 es una vista en planta de la figura 1;

La figura 3 es una vista tridimensional de la figura 1, que tiene el adaptador de reacción ajustado para apoyarse contra un objeto fijo sobre una brida de la tubería;

La figura 4 es un diagrama de flujo que describe un método de ejemplo de usar el adaptador de reacción y la herramienta que tiene el adaptador de reacción;

35 Las figuras 5A-5C son vistas en perspectiva de realizaciones alternativas de un tercer y un cuarto medio de conexión de un primer y un segundo elementos de transmisión de fuerza y un cuarto medio de conexión de un segundo elemento de transmisión de fuerza del adaptador de reacción incluyendo agujeros y tuercas roscados, agujeros y retenes, y configuraciones poligonales;

40 La figura 6 es una muestra de un dispositivo de reacción disponible comercialmente utilizable con partes del adaptador de reacción;

La figura 7 es una vista lateral de un aparato para apretar y aflojar elementos de sujeción de acuerdo con la invención que tiene un sistema de regulación de salida de torque;

La figura 8 es una vista tridimensional del aparato de la figura. 1, que tiene un adaptador de reacción adicional.

45 La figura 9 es una vista tridimensional de una primera y una segunda herramienta eléctrica de torque impulsada neumática, eléctrica, hidráulica o manualmente unida por un adaptador de reacción;

La figura 10 es una vista tridimensional de otra realización de ejemplo de un adaptador de reacción para la herramienta; y

La figura 11 es una vista tridimensional de otra realización de ejemplo de un adaptador de reacción para otra herramienta.

5 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La figura 1 muestra una vista lateral de una realización de ejemplo de un adaptador 150 de reacción para una herramienta 100 eléctrica de torque. La figura 2 es una vista en planta de la figura 1. La herramienta 100 incluye una carcasa 101 que tiene dos partes de carcasa, una parte 102 de cilindro y una parte 103 de accionamiento.

10 Los medios 104 del cilindro-pistón están dispuestos en la parte 102 del cilindro e incluyen un cilindro 105, un pistón 106 de movimiento alternativo móvil en el cilindro 105 a lo largo de un eje A_1 de pistón, y una barra 107 del pistón conectada con el pistón 106. Un mecanismo 108 de trinquete conocido del tipo de palanca está dispuesto en la parte 103 de accionamiento, conectado y accionable por los medios 104 de pistón del cilindro, e incluye un trinquete 109. El trinquete 109 es giratorio alrededor de un eje B_1 de fuerza de giro que es perpendicular al eje A_1 del pistón. El trinquete 109 está conectado con un elemento 110 de accionamiento que recibe una primera fuerza 190 de giro actuando sobre el eje B_1 de fuerza de giro en una dirección 192 durante el funcionamiento de la herramienta 100 (véase también la figura 2). La fuerza 190 de giro, gira un enchufe 111 hexagonal unido al elemento 110 de accionamiento que gira una tuerca 131.

15 Una porción 114 del soporte de reacción, formada en una parte de la parte 103 de cilindro recibe una segunda fuerza 191 de giro actuando sobre el eje B_1 de fuerza de giro en otra dirección 193 durante el funcionamiento de la herramienta 100. La parte 114 del soporte de reacción está formada por un cuerpo 115 poligonal anular que tiene una pluralidad de estrías 116 exteriores. Las estrías 116 exteriores están posicionados circunferencialmente alrededor del cuerpo 115 anular y se extienden radialmente hacia fuera desde un eje A_2 central que es coaxial con el eje A_1 del pistón.

20 Una parte 120 del soporte de reacción, conectado a la parte 103 de accionamiento, también recibe la segunda fuerza 191 actuando sobre el eje B_1 de fuerza de giro en otra dirección 193 durante el funcionamiento de la herramienta 100. La parte 120 del soporte de reacción está formada de un cuerpo 121 poligonal anular que tiene una pluralidad de estrías 123 exteriores. Las estrías 123 exteriores, están posicionadas circunferencialmente alrededor del cuerpo 121 anular y se extienden radialmente hacia fuera desde un eje B_2 central que es coaxial con el eje B_1 de fuerza de giro.

25 El adaptador 150 de reacción, cuando está unido a la parte 120 del soporte de reacción, recibe una segunda fuerza 191 de giro que actúa en otra dirección 193 durante el funcionamiento. La primera y segunda fuerzas 190 y 191 de giro son iguales a y en direcciones opuestas entre sí. La primera fuerza 190 de giro gira al elemento 131 de sujeción mientras el adaptador 150 de reacción transfiere la segunda fuerza 191 de giro a un objeto fijo en el punto P_1 de presión del tope, en este caso, una tuerca 133 adyacente.

30 El adaptador 150 de reacción generalmente incluye un primer elemento 160 de transmisión de fuerza, cuando se pone en contacto con la herramienta 100, siendo giratorio sobre el eje B_1 de fuerza de giro; y un segundo elemento 170 de transmisión de fuerza, cuando se pone en contacto con el primer elemento 160, siendo giratorio alrededor, extensible y retráctil a lo largo, y giratorio alrededor y extensible y retráctil a lo largo al menos de una parte 165 distal del primer elemento 160. El primer elemento 160 incluye una parte 161 proximal formado por un cuerpo 162 poligonal anular tiene una pluralidad de estrías 163 interior, y una parte 165 distal formada por un elemento 166 tubular que tiene un agujero 167 interno con una pluralidad de estrías 168 interiores. El segundo elemento 170 incluye una parte 171 proximal formada de un elemento 172 tubular que tiene una pluralidad de estrías 173 exteriores, y una parte 175 distal formada de un cuerpo 176 rectangular. El primer elemento 160, cuando está conectado a la herramienta 100, se extiende considerablemente perpendicular y tiene considerablemente un primer eje C_1 de transmisión de fuerza perpendicular al eje B_1 de giro de fuerza. El segundo elemento 170, cuando está unido al primer elemento 160, se extiende considerablemente perpendicular y tiene un segundo eje D_1 de transmisión de fuerza considerablemente perpendicular al primer eje C_1 de transmisión de fuerza.

35 El primer elemento 160 se muestra no giratoria unida a la parte 120 del soporte de reacción en una primera posición y se mantiene en su lugar por un mecanismo 180 de cierre. El primer elemento 160 se acopla y conecta por separado, de forma individual, y de forma independiente a la herramienta 100. Las estrías 163 interiores están posicionados circunferencialmente alrededor del interior del cuerpo 162 anular y se extienden radialmente interiormente hacia un eje B_3 central. El cuerpo 162 anular es de una anchura interior y el cuerpo 121 anular es de una anchura exterior de manera que las estrías 163 internas engranan con las estrías 123 externas. El cuerpo 121 anular y la parte 161 proximal incluyen el primer y segundo medio 124 y 164 de conexión. La parte 120 del soporte de reacción y el primer elemento 160 son acoplables entre sí uniendo el primer y segundo medio 124 y 164 de conexión. La parte 120 del soporte de reacción y el primer elemento 160 son acoplables entre sí uniendo el primer y segundo medio 124 y 164 de conexión. El mecanismo 180 de cierre puede incluir un agujero y pasador u otra configuración conocida como una pinza de reacción

de resorte en la base de la parte 120 del soporte de reacción y surcos receptores en la parte 161 proximal. Los ejes B₁, B₂, y B₃ son coaxiales cuando el primer elemento 160 y la parte 120 de apoyo de reacción están unidos entre sí y a la herramienta 100.

5 El segundo elemento 170 se muestra no giratorio unido al primer elemento 160 en una segunda posición y se mantiene en su lugar por un mecanismo 181 de cierre. El segundo elemento 170 se acopla y conecta por separado, de forma individual, y de forma independiente al primer elemento 160. Las estrías 168 interiores están posicionados circunferencialmente alrededor del interior del agujero 167 interno y se extienden radialmente hacia dentro hacia un eje C₂ central. Las estrías 173 exteriores, están colocadas circunferencialmente alrededor del elemento 172 tubular y se extienden radialmente hacia fuera desde un eje C₃ central. El agujero 167 interno es de una anchura interior y elemento 172 tubular es de una anchura exterior de manera que las estrías 168 internas engranan con las estrías 173 externas. El 10 agujero 167 interno recibe al elemento 172 tubular en una disposición telescópica. La parte 165 distal incluye un tercer medio 169 de conexión que comprende un elemento 166 tubular, un agujero 167 interno, y estrías 168 internas. La parte 171 proximal incluye cuarto medio 174 de conexión que comprende un elemento 172 tubular y estrías 173 exteriores. El primer y segundo elementos 160 y 170 son acoplables entre sí uniendo el tercer y cuarto medios 169 y 174 de conexión que se mantienen en su lugar por el mecanismo 181 de cierre. El mecanismo 181 de cierre puede incluir un agujero y pasador u otra configuración bien conocida como una pinza de reacción de resorte en la parte 165 distal y los surcos receptores en la parte 171 proximal. Los ejes B₁, B₂, y B₃ son coaxiales y los C₁, C₂, y C₃ son coaxiales cuando el segundo elemento 170, el primer elemento 160 y la parte 120 del soporte de reacción están unidos entre sí y a la herramienta 100. El cuerpo 176 rectangular de la parte 175 distal como se muestra se extiende considerablemente 20 perpendicular a elemento 172 tubular y el primer elemento 160.

La herramienta 100 está dispuesta para girar la tuerca 131 roscada en una saliente 132 para conectar las bridas (no mostradas). El adaptador 150 de reacción se une a la herramienta 100 en una posición de transferencia de fuerza de reacción para transferir la fuerza 191 de giro, la fuerza de reacción, a la tuerca 133 en el punto P₁ de presión del tope durante la operación de giro. Como la fuerza 190 de giro, gira el enchufe 111 hexagonal en la tuerca 131, el cuerpo 176 25 rectangular, soportado por la parte 175 distal, se apoya contra el punto P₁ de presión en las paredes de la tuerca 133. Esto evita que el trinquete 109 gire hacia dentro con relación a la tuerca 131. De este modo, la tuerca 131 se gira por el enchufe 111 hexagonal a un torque deseado.

La tuerca 31 a ser girada está localizada en el centro, el punto P₁ de presión del tope para el adaptador 150 de reacción está dispuesto a la izquierda del centro, y la tuerca 135 está dispuesta a la derecha del centro. Dado que la acción y la reacción son iguales pero opuestas, el adaptador 150 de reacción empuja su área de tope hacia atrás desde el centro (véase la Fig. 2). Las cargas secundarias aplicadas a la parte 103 de accionamiento son reducidas, pero no eliminadas. 30

La figura 3 es una vista tridimensional de la figura 1, que tiene un adaptador 350 de reacción que hace tope contra un segmento 302 de tubería de una brida 300 de la tubería. El adaptador 350 de reacción es similar al adaptador 150 de reacción de las Figuras 1-2 en todas las formas materiales, excepto que el segundo elemento 370 que se ha girado hacia la izquierda para apoyarse contra el segmento 302 de tubería en un punto P₃ de presión del tope. Como se mencionó anteriormente, la herramienta 100 opera con el enchufe 111 hexagonal que llega hasta un plano 141 del elemento de sujeción. Las fuerzas de torsión exacerban las fuerzas de flexión del elemento de sujeción por una distancia H más o menos entre el punto de fijación del enchufe 111 a la herramienta 100 en el plano 140 y el plano 141 del elemento de sujeción (véase la Figura 1). En esta realización, el eje C₁, C₂, C₃ y D₁ se encuentran en el plano 140 a una distancia H por encima del plano 141. Las fuerzas de torsión y elemento de sujeción de flexión son limitados y 40 menos destructivas cuando gire la fuerza 191, la fuerza de reacción, se transfiere perpendicular al eje B₁ de fuerza de giro en el plano 140. Así, el punto P₃ ideal de presión ideal del tope para el adaptador 350 de reacción es perpendicular al eje B₁ de fuerza de giro en el plano 140.

Ventajosamente, el primer elemento 160 se acopla y se desmonta por separado, individual e independientemente a la herramienta 100 y el segundo elemento 170 se acopla y se conecta por separado, individual e independientemente al primer elemento 160. La portabilidad de la herramienta 100 se maximiza mientras que el peso de la herramienta 100 se minimiza. Los dispositivos de reacción comercialmente disponibles se pueden usar con o en sustitución de partes del primer y segundo elemento 160 y/o 170, en lugar de dispositivos de reacción personalizados, reduciendo así los costos y aumentando la seguridad. El adaptador 150 de reacción debe ser ajustable para minimizar las fuerzas de torsión y flexión del elemento de sujeción con el fin de evitar que la herramienta 100 salte del puesto de trabajo o falle. El adaptador 150 de reacción, cuando se pone en contacto con la herramienta 100, es ajustable para apoyarse contra objetos inmóviles viables y de otro modo inaccesible en el punto P₃ de presión ideal del tope. El adaptador 150 de reacción, cuando está conectado a la herramienta 100, transfiere fuerzas 191 de giro al punto P₃ de presión ideal del tope durante la operación. Los operarios ya no necesitan varias herramientas en la estación de trabajo teniendo cada uno un dispositivo de reacción orientado de manera diferente para apoyarse contra objetos estacionarios viables para cada aplicación. Tampoco es necesario que los operarios desmonten completamente la herramienta 100, reposicionen el adaptador 150 de reacción y vuelvan a montar la herramienta 100 para cada aplicación. Además, el adaptador 150 de 55

ES 2 560 208 T3

reacción permite la rotación completa de la carcasa 101 sobre el eje B₁ de fuerza de giro sin cambiar el punto P₃ de tope y de ese modo evitar cualquier obstrucción de circunferencia en un plano de rotación de la carcasa 101.

5 La figura 4 es un diagrama de flujo que describe un método de ejemplo para usar el adaptador de reacción y la herramienta que tiene el adaptador de reacción. Las figuras 1-3 serán referenciadas con las etapas del diagrama de flujo de la figura 4.

10 A partir de la etapa 404 de la figura 4, la herramienta 100 se suministra al proporcionar la carcasa 101 que tiene la parte 102 del cilindro y la parte 103 de accionamiento; disponiendo, en la parte 102 del cilindro, medios 104 de cilindro y pistón móviles a lo largo del eje A₁ del pistón; disponiendo, en la parte 103 de accionamiento, el mecanismo 108 de trinquete conectado a, y accionable por medio 104 del cilindro de pistón; proporcionando, en el mecanismo 108 de trinquete, que el trinquete 109 gire sobre el eje B de fuerza de giro que es perpendicular al eje A₁ del pistón; y proporcionando el elemento 110 de accionamiento, conectado con el trinquete 109, recibiendo la primera fuerza 190 de giro actuando sobre el eje B₁ de fuerza de giro en una dirección 192, durante el funcionamiento de la herramienta 100.

15 A continuación, en la etapa 406 de la figura 4, el primer elemento 160 se pone en contacto con la herramienta 100 al traer la parte 161 proximal considerablemente adyacente a la parte 120 del soporte de reacción y considerablemente alineando con los ejes B₁, B₂, y B₃. El cuerpo 162 anular se pasa sobre el elemento 110 de accionamiento.

20 En la etapa 408 de la figura 4, el primer elemento 160 se hace girar sobre el eje B₁ de fuerza de giro a una primera posición. La primera posición se elige en función de la proximidad de un objeto fijo viable y accesible que se puede encontrar en varios lugares circunferenciales y espaciales relativos a la tuerca 131. El primer elemento 160, cuando se pone en contacto con la herramienta 100, es giratoria sobre el eje B₁ de fuerza de giro ya que las estrías 163 interiores y las estrías 123 exteriores aún no se han engranado.

En la etapa 410 de la figura 4, el primer elemento 160 está unido a la parte 120 del soporte de reacción en la primera posición por engranaje de las estrías 163 interiores y estrías 123 exteriores y activando el mecanismo 180 de cierre. En las etapas que no se muestra en la figura. 4, el enchufe 111 hexagonal está unida al elemento 110 de accionamiento, y la herramienta 100 se coloca sobre la tuerca 131.

25 En la etapa 412 de la figura. 4, el segundo elemento 170 se pone en contacto con primer elemento 160 trayendo la parte 171 proximal considerablemente adyacente a la parte 165 distal considerablemente alineada con los ejes C₁, C₂, y C₃.

30 En la etapa 414 de la figura 4, el segundo elemento 170 está posicionado para apoyarse contra el objeto fijo en una segunda posición girándolo alrededor y luego retrayéndolo a lo largo de la parte 165 distal. La segunda posición se elige con base en la proximidad del objeto fijo viable y accesible. El segundo elemento 170, cuando se pone en contacto con el primer elemento 160, es giratorio sobre la parte 165 distal porque las estrías 168 interiores todavía no se han engranado con las estrías 173 exteriores. El segundo elemento 170 se hace girar alrededor de la parte 165 distal con uno de una pluralidad de ángulos de extensión; las estrías 168 interiores y las estrías 173 exteriores son engranados cuando agujero 167 interno recibe al elemento 172 tubular en una disposición telescópica; y el segundo elemento 170 se retrae a lo largo de la parte 165 distal a uno de una pluralidad de longitudes de extensión. El adaptador 150 de reacción, en la segunda posición, se apoya contra el objeto fijo visible y accesible, tuerca 133. En la etapa 416 de la figura 4, el segundo elemento 170 está unido al primer elemento 160 en la segunda posición mediante la activación de mecanismo 181 de cierre. El adaptador 150 de reacción se encuentra ahora en posición de transferencia de fuerza de reacción.

40 Cuando sea necesario desmontar la herramienta 100 o ajustar el adaptador 150 de reacción a otro punto de presión del tope, el segundo elemento 170 se separa del primer elemento 160 desactivando el mecanismo 181 de cierre. El segundo elemento 170 se extiende a lo largo de parte 165 distal hasta que las estrías 168 interiores y las estrías 173 exteriores ya no están engranados y el segundo elemento 170 ya no es el primer elemento considerablemente adyacente 160. La herramienta 100 puede ser desplazada de la tuerca 131 y el enchufe 111 hexagonal puede ser separado del elemento 110 de accionamiento. El primer elemento 160 se separa de la parte 120 del soporte de reacción mediante la desactivación del mecanismo 180 de cierre, que engrana las estrías 163 interiores y estrías 123 exteriores, y sacarlo de la parte 120 del soporte de reacción. A continuación, las etapas de la figura 4 se repiten.

45 En un método alternativo de utilización del adaptador de reacción y de la herramienta que tiene el adaptador de reacción, el segundo elemento se pone en contacto con el primer elemento antes de que el primer elemento se ponga en contacto con la herramienta. El adaptador de reacción está completamente montado y pre-ajustado y se puede apoyar contra un objeto fijo viable y accesible antes de ponerse en contacto con la herramienta.

50 Estructuras alternativas del primer y segundo medios de conexión. La parte 120 del soporte de reacción puede tener una altura tal que el primer elemento 160, cuando se pone en contacto con la parte 120 del soporte de reacción,

ES 2 560 208 T3

también es deslizable a lo largo de la parte 120 del soporte de reacción. La distancia H y por lo tanto el plano 140 se puede variar deslizando el primer elemento 160 a lo largo de la parte 120 del soporte de reacción.

5 La parte 161 proximal puede tener un cuerpo 162 anular con bisagras de tal manera que el cuerpo 162 anular no pasa sobre el elemento 110 de accionamiento en la etapa 406 de la figura 4. El primer elemento 160 se pone en contacto con la herramienta 100 trayendo la parte 161 proximal considerablemente adyacente a la parte 120 del soporte de reacción, desencajando el cuerpo 162 anular, y alineando considerablemente los ejes B₁, B₂, y B₃. Se debe observar que una estructura similar se puede usar para otros componentes de la herramienta y el adaptador de reacción.

10 Estructuras alternativas del Tercer y Cuarto medios de conexión. Las figuras 5A-5C son vistas en perspectiva de las estructuras alternativas del tercer y cuarto medios de conexión del primer y segundo elementos incluyendo agujeros y tuercas roscadas, agujeros y retenes, y configuraciones poligonales. Volviendo a las figuras 1-4, la parte 165 distal y parte 171 proximal incluyen tercer y cuarto medios 169 y 174 de conexión, que son configuraciones estriadas. El primer y el segundo elementos 160 y 170 son acoplables entre sí uniendo el tercer y cuarto medios 169 y 174 de conexión.

15 La figura 5A es una vista en perspectiva de una segunda estructura de un tercer y cuarto medio 569_A y 574_A de conexión. En general la discusión relacionada con las Figuras 1 - 3 se aplica a la figura 5A. Una parte de la parte 565_A distal del primer elemento 160 mostrada, está formada de un elemento 566_A tubular que tiene un agujero 567_A interno y al menos tres conjuntos de una pluralidad de agujeros 568_{A1}, 568_{A2}, y 568_{A3} dirigidos radialmente, espaciados circunferencialmente, a través de la rosca. Una parte de la parte 571_A proximal del segundo elemento 170 se muestra formada de un elemento 572_A tubular que tiene al menos tres conjuntos de una pluralidad de agujeros 573_{A1}, 573_{A2} y 573_{A3} dirigidos radialmente, espaciadas circunferencialmente, de fijación cónica hacia el interior, con el fin de acoplarse operativamente con primer elemento 160. Los conjuntos de agujeros 568_{A1}-568_{A3}, son de tal tamaño que pueden recibir un extremo roscado de los pernos 582 roscados y el conjunto de agujeros 573_{A1}- 573_{A3} son de tal tamaño con el fin de recibir un extremo cónico de los pernos 582_A en uno de una pluralidad de ángulos de extensión y longitudes de extensión. El agujero 567_A interno es de tal anchura interior y el elemento 572_A tubular es de tal anchura exterior que el conjunto de agujeros 568_{A1}-568_{A3} se alinean con el conjunto de agujeros 573_{A1}-573_{A3}. El agujero 567_A interno recibe al elemento 572_A tubular en una disposición telescópica. La parte 565_A distal incluye un tercer medio 569_A de conexión que comprenden el elemento tubular 566_A, el agujero 567_A interno, y un conjunto de agujeros 568_{A1}-568_{A3}. La parte 571_A proximal incluye un cuarto medio 574_A de conexión que incluye un elemento 572_A tubular y un conjunto de agujeros 573_{A1}-573_{A3}. El primer y segundo elementos 160 y 170 son acoplables entre sí uniendo el tercer y cuarto medios 569_A y 574_A de conexión.

25 30 En general la discusión relacionada con el método de la figura 4 se aplica a la figura 5A. En la etapa 412 de la figura 4, el segundo elemento 170 se pone en contacto con primer elemento 160 trayendo la parte 571_A proximal considerablemente adyacente a la parte 565_A distal considerablemente alineada con los ejes C₁, C₂, y C₃, y la inserción de la parte 571_A proximal en la parte 565_A distal en una disposición telescópica.

35 La figura 5B es una vista en perspectiva de una tercera estructura de un tercer y cuarto medios 569_B y 574_B de conexión. En general la discusión relacionada a las figuras 1 a 3 se aplica a la figura 5B. Una parte de la parte 565_B distal del primer elemento 160 se muestra formada de un elemento 566_B tubular que tiene un agujero 567_B interno y al menos tres conjuntos de una pluralidad de agujeros 568_{B1}, 568_{B2}, y 568_{B3} dirigidos radialmente, espaciadas circunferencialmente. Una parte de la parte 571_B proximal del segundo elemento 170 se muestra formado de un elemento tubular 572_B que tiene al menos tres conjuntos de una pluralidad de agujeros 573_{B1}-573_{B3} dirigidos radialmente, espaciadas circunferencialmente. Al menos tres conjuntos de una pluralidad de retenes 582_{B1}-582_{B3} se proyectan a través de un conjunto de agujeros 568_{B1}-568_{B3} y están sesgados radialmente hacia fuera por los mecanismos de resorte (no mostrados) con el fin de acoplarse operativamente con el primer elemento 160. Los conjuntos de agujeros 568_{B1}-568_{B3} son de un tamaño tal como para recibir al conjunto de retenes 582_{B1}-582_{B3} en una pluralidad de ángulos de extensión y longitudes de extensión. El agujero 567_B interno es de tal anchura interior y elemento 572_B tubular es de tal anchura exterior que los conjuntos de agujeros 568_{B1}-568_{B3} se alinean con los conjuntos de agujeros 573_{B1}- 573_{B3}. El agujero 567_B interno recibe al elemento 572_B tubular en una disposición telescópica. La parte 565_B distal incluye un tercer medio 569_B de conexión que incluyen el elemento 566_B tubular, el agujero 567_B interno y los conjuntos de agujeros 568_{B1}-568_{B3}. La parte 571_B proximal incluye un cuarto medio 574_B de conexión que incluye un elemento 572_B tubular, los conjuntos de agujeros 573_{B1}-573_{B3}, y conjunto de retenes 582_{B1}-582_{B3}. El primer y segundo elementos 160 y 170 son acoplables entre sí uniendo al tercer y cuarto medios 569_B y 574_B de conexión.

40 45 50 En general la discusión relacionada con el método de la figura 4 se aplica a la figura 5B. En la etapa 412 de la figura 4, el segundo elemento 170 se pone en contacto con primer elemento 160 trayendo la parte 571_B proximal considerablemente adyacente a la parte 565_B distal considerablemente alineada con los ejes C₁, C₂, y C₃, y la inserción de la parte 571_B proximal en parte 565_B distal en una disposición telescópica.

55 La figura 5C es una vista en perspectiva de una cuarta estructura de una tercer y cuarto medios 569_C y 574_C de conexión. En general la discusión relacionada con las figuras 1 a 3 se aplica a la figura. 5C. Una parte de la parte 565_C

5 distal del primer elemento 160 se muestra formado de un elemento 566_C tubular mostrado que tiene un agujero 567_C interno con una pared 568_C interior poligonal (no mostrada). Una parte de la parte 571_C proximal del segundo elemento 170 se muestra formada de un elemento 572_C tubular que tiene una pared 573_C exterior poligonal. El agujero 567_C interno es de tal anchura interior y elemento 572_C tubular es de tal anchura exterior que el agujero 567_C interno recibe al elemento 572_C tubular en una disposición telescópica y la pared 568_C interior poligonal engrana con la pared 573_C poligonal exterior en uno de una pluralidad de ángulos de extensión y longitudes de extensión. La parte 565_C distal incluye un tercer medio 569_C de conexión que incluye un elemento 566_C tubular, un agujero 567_C interior y una pared 568_C poligonal interior. La parte 571_C proximal incluye un cuarto medio 574_C de conexión que incluye un elemento 572_C tubular y una pared 573_C poligonal exterior. El primer y segundo elementos 160 y 170 son acoplables entre sí uniendo al tercer y cuarto medios 569_C y 574_C de conexión.

10 En general la discusión relacionada con el método de la figura 4 se aplica a la figura 5C. En la etapa 412 de la figura 4, el segundo elemento 170 se pone en contacto con el primer elemento 160 trayendo la parte 571_C proximal considerablemente adyacente a la parte 565_C distal considerablemente alineada con los ejes C₁, C₂, y C₃.

15 Se debe observar que otras estructuras del tercer y cuarto medio de conexión pueden ser utilizadas incluyendo agujeros y pasadores y bisagras de configuración del cuerpo.

20 Estructuras alternativas de partes del primer y segundo elementos. En realización de ejemplo de las figuras 1-3 al menos parte del primer y el segundo elementos 160 y 170 se extienden perpendiculares entre sí. Alternativamente, al menos la parte 165 distal del primer elemento 160, cuando está unido a la herramienta 100, puede extenderse considerablemente en un ángulo de 45 ° -135 ° al eje B₁ de fuerza de giro. El primer eje C₁ de transmisión de fuerza estaría de un ángulo similar al eje B₁ de fuerza de giro. Además, al menos la parte 175 distal del segundo elemento 170, cuando está unido al primer elemento 160, puede extenderse considerablemente alineada al menos a la parte 165 distal. En otras estructuras, por lo menos la parte 175 distal del segundo elemento 170, cuando está conectado al primer elemento 160, puede extenderse considerablemente en un ángulo de 45 ° -135 ° a al menos parte 165 distal. El segundo eje D₁ de transmisión de fuerza tendría ángulo similar al primer eje C₁ de transmisión de fuerza.

25 Estas y otras estructuras alternativas de partes del primer y el segundo elementos 160 y 170 prevén el uso de dispositivos de reacción disponibles en el mercado y fabricados a medida con o en sustitución de partes del primer y/o segundo elementos 160 y 170. La figura 6 es una visualización de este tipo de dispositivos de reacción disponibles en el mercado, incluyendo: estrías, agujero y tuerca, agujero y retén, poligonales, agujero y pin, bisagras y otros medios de conexión. Ejemplos de algunos de estos dispositivos de reacción disponibles en el mercado y fabricados a medida incluyen: un dispositivo 602 de reacción doble; un brazo 604 de reacción estándar; un brazo 606 de reacción alineado, extendido; un dispositivo 608 reactor tubular; un brazo 610 de reacción extendida; una almohadilla 612 de reacción; un brazo 614 de reacción del cilindro; un dispositivo 616 de reacción de acoplamiento de turbina; un rodillo 618 de reacción de tres posiciones; un pie 620 de reacción del cilindro; y un rodillo 622 de reacción prolongado. Existen otros dispositivos de reacción disponibles en el mercado y fabricados a medida y se pueden adaptar para usar con partes del primer y segundo elementos 160 y 170.

30 En general la discusión relacionada a las figuras 1-6 se aplica a las figuras 7 y 8. La figura 7 es una vista lateral de un aparato 7 para apretar y aflojar elementos de sujeción que incluye: un primer y un segundo elementos 111 y 711 de sujeción, soportados de forma giratoria en un aparato 7, para recibir un primer y un segundo elementos 131 y 731 de sujeción; un primer y un segundo dispositivos para efectuar la rotación de los respectivos elementos de recepción (es decir, al menos partes de una primera y una segunda herramienta de torque de potencia 100 y 700) para apretar o aflojar la respectivamente elementos de sujeción; y un dispositivo para controlar un primer y un segundo nivel de salida de torque 127 y 727 u otro parámetro de funcionamiento del respectivo dispositivo para efectuar la rotación (es decir, por lo menos partes de un sistema 759 de regulación de salida de torque) para mantener una diferencia en los niveles de salida de torque dentro de un valor predeterminado.

35 En general, el adaptador 750 de reacción incluye un primer y un segundo elementos 160 y 770 de transmisión de fuerza que se puede acoplar y es conectable a las herramientas 100 y 700. La herramienta 100 produce una primera fuerza 190 de giro que actúa alrededor de un primer eje B₁ de fuerza giro en una dirección 192 durante el funcionamiento. La segunda herramienta 700 produce una segunda fuerza 790 de giro que actúa sobre un segundo eje B₄ de fuerza de giro en una dirección 192 durante el funcionamiento. El primer elemento 160, cuando está unido a una primera herramienta 100, recibe una primera reacción de fuerza 191 de giro que actúa en otra dirección 193 durante el funcionamiento. El segundo elemento 770, cuando está unido a la segunda herramienta 700, recibe una segunda reacción de fuerza 791 de giro que actúa en otra dirección 193 durante el funcionamiento. La primera y segunda fuerzas 190 y 790 de giro, giran los elementos 131 y 731 de sujeción.

40 La primera y segunda fuerzas 190 y 790 de giro pueden ser considerablemente iguales entre sí, en direcciones opuestas a la primera y segunda fuerzas 191 y 791 de reacción de giro. Esto probablemente se produce cuando las cargas de los pernos y los valores de fricción de los elementos 131 y 731 de sujeción son similares. El adaptador 150 de

ES 2 560 208 T3

5 reacción recibe las fuerzas 191 y 791 de reacción de giro en otra dirección 193, por lo tanto, se anulan considerablemente entre ellas. Las fuerzas de torsión y de flexión del elemento de sujeción son limitadas y menos destructivas cuando las fuerzas 191 y 791 de reacción de giro se transfieren perpendicular para girar los ejes B₁ y B₄ de fuerza en el plano 140 en el punto P₇ de presión ideal del tope. La carga lateral habitual; la flexión del elemento de sujeción, el desgaste de la rosca y daños de los pernos se reducen o anulan. Se incrementan la eficiencia y la productividad.

10 Como se discutió previamente, la herramienta 100 incluye una carcasa 101 que tiene dos partes de carcasa, una parte 102 de cilindro y una parte 103 de accionamiento. Medios 104 de cilindro-pistón están dispuestos en la parte 102 del cilindro e incluye un cilindro 105, un pistón 106 de movimiento alternativo móvil en el cilindro 105 lo largo del eje A₁ del pistón, y una barra 107 de pistón conectada con el pistón 106. El fluido hidráulico, bajo presión, se suministra a la herramienta 100 a través de un conducto 119 a través de una línea 149 de suministro de fluido desde una bomba 135 hidráulica. Un mecanismo 108 de trinquete conocido del tipo de palanca está dispuesto en la parte 103 de accionamiento, conectado a y accionable por medio 104 de cilindro-pistón, e incluye un trinquete 109. El trinquete 109 es giratorio sobre el eje B₄ de fuerza de giro, perpendicular al eje A₁ y A₂ del pistón. El trinquete 109 está conectado con un elemento 110 de accionamiento que recibe la primera fuerza 190 de giro. La primera fuerza 190 de giro, gira el enchufe 111 hexagonal unido al elemento 110 de accionamiento para girar al elemento 131 de sujeción.

15 Una parte 120 del soporte de reacción conectado a la parte 103 de accionamiento recibe la primera fuerza 191 de reacción de giro. Parte 120 del soporte de reacción está formado de cuerpo 121 poligonal anular que tiene la pluralidad de estrías 123 exteriores. Las estrías 123 exteriores están posicionados circunferencialmente alrededor del cuerpo 121 anular y se extienden radialmente hacia fuera desde el eje B₂ central que es coaxial con el primer eje B₁ de fuerza de giro.

20 La herramienta 700 incluye una carcasa 701 que tiene dos partes de la carcasa, un parte 702 de cilindro y una parte 703 de accionamiento. El medio 704 del cilindro-pistón están dispuestos en la parte 702 de cilindro e incluyen un cilindro 705, un pistón 706 de movimiento alternativo móvil en el cilindro 705 a lo largo de un eje A₂ del pistón y una barra 707 de pistón conectado con el pistón 706. El fluido hidráulico, bajo presión, se suministra a la herramienta 700 a través de un conducto 719 a través de una línea 749 de suministro de fluido de la bomba 135 hidráulica. Un mecanismo 708 de trinquete conocido del tipo de palanca está dispuesto en la parte 703 de accionamiento, conectado a y accionable por medio 704 de cilindro-pistón, e incluye un trinquete 709. El trinquete 709 es giratorio alrededor de un segundo eje B₄ de fuerza de giro, perpendicular a los ejes A₁ y A₂ del pistón y paralelo al primer eje B₁ de fuerza de giro. El trinquete 709 está conectado con un elemento 710 de accionamiento que recibe segunda fuerza 790 de giro que actúa sobre el eje B₄ de giro. La segunda fuerza 790 de giro, gira el enchufe 711 hexagonal unido al elemento 710 de accionamiento para girar el elemento 731 de sujeción.

25 Una parte 720 del soporte de reacción conectada a la parte 703 de accionamiento recibe una segunda fuerza de giro de reacción. La parte 720 del soporte de reacción está formada por un cuerpo 721 poligonal anular, que tiene una pluralidad de estrías 723 exteriores. Las estrías 723 exteriores están posicionados circunferencialmente alrededor del cuerpo 721 anular y se extienden radialmente hacia fuera desde un eje B₅ central que es coaxial con el segundo eje B₄ de giro de fuerza.

30 El adaptador 750 de reacción incluye un primer elemento de transmisión de fuerza 160, que cuando se pone en contacto con la herramienta 100 es giratorio sobre el eje B₁ de fuerza de giro. El adaptador 150 de reacción también incluye un segundo elemento 770 de transmisión de fuerza, que cuando se pone en contacto con primer elemento 160 puede ser giratoria alrededor, extensible y retráctil a lo largo de, o giratorio sobre y extensible y retráctil a lo largo de al menos parte 165 distal. El segundo elemento 770 de transmisión de fuerza, cuando se pone en contacto con la herramienta 700, es giratorio sobre el eje B₄ de fuerza de giro.

35 El primer elemento 160 incluye la parte 161 proximal formada de un cuerpo 162 poligonal anular que tiene una pluralidad de estrías 163 interiores, y una parte 165 distal formada de un elemento 166 tubular que tiene un agujero 167 interno con una pluralidad de estrías 168 interiores. El segundo elemento 770 incluye una parte 771 proximal formada de un elemento 772 tubular que tiene una pluralidad de estrías 773 exteriores, y una parte 775 distal formada de un cuerpo 776 poligonal anular tiene una pluralidad de estrías 777 interiores. Como se muestra en la figura 7, el primer elemento 160, cuando está unido a la herramienta 100, se extiende considerablemente perpendicular y tiene un eje C₁ de transmisión de fuerza, que es considerablemente perpendicular al eje B₁ de giro fuerza. El segundo elemento 770, cuando está unido a la herramienta 700, se extiende considerablemente perpendicular y tiene el eje C₁ de transmisión de fuerza considerablemente perpendicular al eje B₂ de giro de fuerza. El primer y segundo elementos 160 y 770, cuando están unidos el uno al otro, se extienden alineados considerablemente al eje C₁ de transmisión de fuerza.

40 El primer elemento 160 se muestra no giratorio unido a la parte 120 del soporte de reacción en la primera posición y se mantiene en su lugar por el mecanismo 180 de cierre. El primer elemento 160 se acopla y conecta por separado, de forma individual, y de forma independiente a la herramienta 100 y segundo elemento 770. Las estrías 163 interiores,

están posicionadas circunferencialmente alrededor del interior del cuerpo 162 anular y se extienden radialmente hacia dentro hacia el eje B₃ central. El cuerpo 162 anular es de tal anchura interior y el cuerpo 121 anular es de tal anchura exterior que estrías 163 interiores engranan con estrías 123 exteriores. El cuerpo 121 anular y una parte 161 proximal incluyen el primer y segundo medios 124 y 164 de conexión. La parte 120 y 160 del soporte de reacción son los primeros elementos acoplables entre sí uniendo el primero y el segundo medios 121 y 164. Los ejes B₁, B₂ y B₃ de conexión, son coaxiales cuando el primer elemento 160 y la parte 120 de apoyo de reacción están unidos entre sí y a la herramienta de 100.

El segundo elemento 770 se muestra no giratorio unido al primer elemento 160 en una segunda posición y se mantiene en su lugar por un mecanismo 780 de cierre. El segundo elemento 770 se acopla y conecta por separado, individual e independientemente del primer elemento 160. Las estrías 168 interiores están posicionados circunferencialmente alrededor del interior del agujero 167 interno y se extienden radialmente hacia dentro hacia un eje C₂ central. Las estrías, 773 exteriores están colocadas circunferencialmente alrededor del elemento 772 tubular y se extienden radialmente hacia fuera desde un eje C₃ central. El agujero 167 interno es de tal anchura interior y elemento 772 tubular es de tal anchura exterior que estrías 168 interiores engranan con las estrías exteriores 773. El agujero 167 interno recibe al elemento 772 tubular en una disposición telescópica. La parte 165 distal incluye un tercer medio 169 de conexión que comprende el elemento 166 tubular, el agujero 167 interno, y estrías 168 interiores. La parte 771 proximal incluye un cuarto medio 774 de conexión que comprende elementos 772 tubulares y estrías 773 exteriores. El primer y segundo elementos 160 y 770 son acoplables entre sí uniendo un tercer y un cuarto medios 169 y 774 que se mantienen en su lugar por el mecanismo 181 de cierre. Los ejes B₁, B₂, y B₃ son considerablemente coaxiales y C₁, C₂, C₃ y D₁ son considerablemente coaxiales cuando la herramienta 100 con la parte 120 del soporte de reacción, el primer elemento 160, el segundo elemento 770 y la herramienta 700 con parte 720 del soporte de reacción están unidos el uno con el otro.

El segundo elemento 770 también se muestra no giratorio unido a la parte 720 del soporte de reacción en la segunda posición y se mantiene en su lugar por el mecanismo 780 de cierre. El segundo elemento 770 se puede acoplar y conectable por separado, individual e independientemente a la herramienta 700. Las estrías 777 interiores, están posicionadas circunferencialmente alrededor del interior del cuerpo 776 anular y se extienden radialmente hacia dentro en dirección del eje B₆ central. El cuerpo 776 anular es de tal anchura interior y el cuerpo 721 anular es de tal anchura exterior que las estrías 777 interiores engranan con las estrías 723 exteriores. El cuerpo 721 anular y la parte 775 distal incluyen un quinto y sexto medios 724 y 779 de conexión. El cuerpo 721 anular y la parte 775 distal incluyen un quinto y sexto medios 724 y 779 de conexión. La parte del soporte de reacción 720 y el segundo elemento 770 son acoplables entre sí uniendo el quinto y el sexto medios 724 y 779. Los ejes B₄, B₅ y B₆ de conexión, son coaxiales cuando el segundo elemento 770 y la parte 720 de apoyo de reacción están unidos entre sí y a la herramienta 700.

Un sistema 759 de regulación de parámetros de operación se muestra al exterior de la bomba 735, sin embargo, el conjunto de sistema 759 o partes de los mismos se puede encontrar dentro de la bomba 735. El sistema 759 de regulación de parámetros de operación regula las salidas de torque de las herramientas 100 y 700. El sistema 759 de regulación de salida de torque incluye un primer y un segundo conmutador 734 y 736 unido a la bomba 735 hidráulica y a las líneas 149 y 749 de suministro de fluido a presión. Los interruptores 734 y 736 son activados por un sistema 737 de control, que controla los niveles 127 y 727 de salida de torque de las herramientas 100 y 700 para mantener una diferencia en los niveles de salida de torque dentro de un valor 758 predeterminado de diferencias de torque. Los interruptores 734 y 736 pueden incluir: botón pulsador, eje de balancín, palanca, DIP de código rotatorio, DIP rotatorio, bloque del teclado, pasador, cierre automático o interruptores de láminas; o aire, bloqueador de reflujo, bola, mariposa, bloque, control, desviador, drenaje, cierre, gas, presión de gas, globo, regulador hidráulico, hidráulico, mezclador, aguja, captura, enchufe, regulador de presión, alivio de presión, apagar, válvula de asiento o válvula de solenoide. Si se utiliza un motor eléctrico, los interruptores 734 y 736 pueden incluir cualquiera de los interruptores eléctricos de control anteriores.

El sistema 759 de regulación de salida de torque puede incluir transductores de torque, tales como un primer y un segundo sensores 144 y 744 ferromagnéticos. Los sensores 144 y 744 ferromagnéticos incluyen: acoplamientos 145 y 745 para la conexión al sistema 737 de control; el efecto Hall estacionario o unidades 146 y 746 de detección de campo magnético similares; y las piezas 148 y 748 ferromagnéticas acopladas a las herramientas 100 y 700. Se debe observar que se pueden utilizar otros componentes conocidos en la técnica.

Los sensores 144 y 744 ferromagnéticos miden los niveles 127 y 727 de salida de torque de las herramientas 100 y 700. Un primer y un segundo conducto 151 y 751 llevan una primera y una segunda señal 152 y 752 de los datos de torque incluyendo los niveles 127 y 727 de salida de torque del sistema 737 de control. Un conducto 757 lleva los datos 758 de entrada desde un dispositivo 739 de entrada al sistema 737 de control. Un conducto 728 lleva los datos 729 de salida de un dispositivo 738 de salida. Un conducto 755 lleva la energía 756 a partir de un suministro 733 de energía al sistema 737 de control. Un suministro 733 de energía puede ser cualquier fuente apropiada (por ejemplo, la batería, célula solar, pila de combustible, toma de corriente eléctrica, un generador, motor, etc.). El dispositivo 739 de entrada puede ser cualquier dispositivo apropiado (por ejemplo, pantalla táctil, teclado, ratón, mando a distancia, etc.). Un operador puede

introducir un valor de diferencia de torque predeterminado, los datos 758 de entrada, en el dispositivo de entrada 739. El valor 758 de diferencia predeterminado de torque se lleva a través del conducto 757 para controlar el sistema 737. El sistema 737 de control puede transmitir los datos 729 de salida a través del conducto 728 al dispositivo 738 de salida. Los datos 729 de salida pueden incluir valores 758 de diferencia de torque predeterminados y/o niveles 127 y 727 de salida de torque de las herramientas 100 y 700. El dispositivo 738 de salida puede ser cualquier dispositivo apropiado (por ejemplo, pantalla, pantalla de cristal líquido, etc.). El sistema 737 de control puede enviar señales 154 y 754 de control del interruptor a través de los conductos 153 y 753 para los interruptores 734 y 136.

El sistema 759 de regulación de salida de torque puede controlar los niveles 127 y 727 de salida de torque por cualquiera de los siguientes parámetros de funcionamiento (es decir, señales 152 y 752 de datos de torque), incluyendo: presiones de fluido hidráulico o neumático y caudal; parámetros del circuito eléctrico tales como corriente, tensión y el campo magnético; medición directa de la salida de torque; o una combinación de los mismos. Estos parámetros de funcionamiento pueden ser medidos o detectados por varios tipos de: medidores de tensión; codificadores rotatorios; sensores de torque; embragues; células de carga; o posición, flujo, medidores de fuerza o de presión, sensores o válvulas. Se debe observar que, se pueden utilizar otros componentes conocidos en la técnica. Por ejemplo, los embragues pueden estar configurados para deslizarse respectivamente para mantener la diferencia en los niveles de salida de torque dentro del valor 758 de diferencia de torque predeterminado.

El aparato 7 funciona mediante la activación de la bomba 735 y el sistema 737 de control para regular los niveles 127 y 727 de salida de torque. La diferencia en los niveles 127 y 727 de salida de torque podrá exceder el valor 758 de diferencia de torque predeterminado. Si es así el sistema 737 de control regula los niveles 127 y 727 de salida de torque de las herramientas 100 y 700 por cualquiera de estas razones: bajar el nivel de salida de torque de la herramienta con el nivel de salida de torque superior; elevar el nivel de salida de torque de la herramienta con la salida de torque inferior; o ambos subir y bajar los niveles de salida de torque de las herramientas hasta que la diferencia en los niveles de salida de torque vuelva dentro del valor de diferencia de torque predeterminado.

La figura 8 es una vista tridimensional de partes de la figura 7. Las herramientas 100 y 700 están dispuestos para girar los elementos 131 y 731 de sujeción roscados en lengüetas 132 y 732 para conectar placas de una brida. El adaptador 750 de reacción se une a las herramientas 100, y 700 en una posición de transferencia de fuerza de reacción para transferir fuerzas 191 y 791 de reacción de giro con el punto P₇ de presión ideal del tope. Las fuerzas 190 y 790 de giro, actúan en el sentido horario en una dirección 192, giran los enchufes 111 y 711 hexagonales de los elementos 131 y 731 de sujeción. Y el primer y segundo elementos 160 y 770 del adaptador 750 de reacción reciben las fuerzas 191 y 791 de giro de reacción, que actúa en la otra dirección 193 hacia la izquierda. Esto evita que los trinquetes 109 y 709 giren hacia dentro con relación a los elementos 131 y 731 de sujeción, que se giran hacia un torque deseado.

Un método para usar el aparato puede incluir: un operador introduce los valores 758 de diferencia de torque predeterminados en el dispositivo 739 de entrada; el dispositivo 738 de salida muestra un valor 758 de diferencia de torque predeterminado; el operador activa las herramientas 100 y 700; el sistema 737 de control, utilizando sensores 144 y 744 ferromagnéticos, mide los valores 127 y 727 de salida de torque y mantiene una diferencia en los valores 127 y 727 de salida de torque dentro de un valor 758 de diferencia de torque predeterminado. Si la diferencia en los valores 127 y 727 de salida de torque excede el valor 758 de diferencia de torque predeterminado, el sistema 737 de control cualquiera: reduce el nivel de salida de torque de la herramienta con el nivel de salida de torque superior; eleva el nivel de salida de torque de la herramienta con la salida de torque inferior; o ambos sube y baja el nivel de salida de torque de las herramientas hasta que la diferencia en los niveles de salida de torque vuelva a estar dentro del valor 758 predeterminado de diferencia de torque.

La siguiente discusión se refiere a las realizaciones alternativas del aparato 7. Se debe observar que, para facilitar la discusión, los componentes hacen referencia en la pluralidad, pero, alternativamente, pueden estar en el singular.

Los elementos de recepción comúnmente conocidos en la técnica como 'enchufes', reciben al menos una parte de los elementos de sujeción. Los elementos de recepción están conformados de modo que correspondan a la forma de al menos una parte de los elementos de sujeción. Una vez que una parte es recibida, esta y los elementos de recepción son rotacionalmente rápidos entre sí. Se apreciará por expertos en el arte que un elemento de sujeción puede ser de muchas formas, y un elemento de recepción se debe seleccionar en forma apropiada para su uso con un elemento de sujeción en particular. Por lo tanto, los elementos de recepción pueden ser conectados de manera desmontable al dispositivo para efectuar su rotación y permitir la intercambiabilidad de los elementos que reciben que tiene diferente forma.

El dispositivo de control puede incluir embragues que están configurados para deslizarse y mantener la diferencia en los niveles de salida de torque u otros parámetros de funcionamiento dentro del valor predeterminado. El dispositivo para detectar parámetros de funcionamiento puede estar en forma de ángulo o codificadores rotativos que envían señales al dispositivo para efectuar la rotación. En uso, el dispositivo respectivo efectúa la rotación, ya sea para mantener, retardar, detener o acelerar y así regular la diferencia en los niveles de salida de torque dentro del valor predeterminado.

5 Dicho mecanismo de embrague puede selectivamente acoplar y desacoplar el cilindro y el accionamiento u otras partes relacionadas de las herramientas respectivas. Un accionador, operado por la presión de un medio de trabajo si es necesario, puede presionar el mecanismo de embrague en acoplamiento de modo que un torque pueda ser transferido desde el eje de accionamiento al eje accionado. Una unidad de control se suministra al embrague actuador para controlar la presión del medio de trabajo y para parar el motor cuando el embrague de accionamiento es desenganchado y también sería necesaria una fuente de medio de trabajo para suministrar el medio de trabajo al embrague del actuador.

10 Se debe observar que otros parámetros de funcionamiento se pueden utilizar para regular el aparato que incluye: presiones de fluido hidráulica o neumática o caudales; parámetros del circuito eléctricos tales como corriente, tensión o campo magnético; velocidades de rotación del dispositivo para efectuar la rotación de los respectivos elementos de recepción; o una combinación de los mismos. Si la diferencia en los parámetros de funcionamiento supera el valor predeterminado, el dispositivo de control regula el parámetro de funcionamiento del respectivo dispositivo para efectuar la rotación por cualquiera de estas acciones: bajando el parámetro de funcionamiento del dispositivo con el parámetro de funcionamiento superior; elevando el parámetro de funcionamiento del dispositivo con el parámetro de funcionamiento inferior; o ambas subiendo y bajando el parámetro de funcionamiento del respectivo dispositivo hasta que la diferencia en la operación vuelva a los parámetros dentro del valor predeterminado.

15 Se debe observar que otros métodos de regulación se pueden utilizar, incluyendo girar las herramientas y desconectarlas manualmente o con una frecuencia fija o variable hasta que la diferencia en los parámetros de funcionamiento vuelva dentro del valor predeterminado.

20 En otra realización del aparato de presente invención se pueden utilizar los motores, los medios de detección de corriente y medios de detección de ángulo de rotación. Los medios de detección de corriente (por ejemplo, un amperímetro) detectan la corriente que fluye a los motores y los medios de detección de ángulo de rotación (por ejemplo, un codificador rotativo) detectan los ángulos de rotación relativos de los dispositivos para efectuar la rotación. El dispositivo de control regula el dispositivo para efectuar la rotación y mantener la diferencia entre los parámetros de funcionamiento dentro del valor predeterminado.

25 Un operario puede manejar el aparato de la presente solicitud mediante un dispositivo para gestionar el apretado y aflojamiento de los elementos de sujeción. El dispositivo para la gestión puede incluir un microprocesador que tiene una CPU, una ROM, una RAM y un I/O. La ROM del microordenador almacena un programa de control para mantener automáticamente la diferencia en las salidas de torque u otros parámetros de funcionamiento dentro de un valor predeterminado. El dispositivo para la gestión puede incluir además una memoria. Se debe observar que un operador puede configurar y guardar en los rangos de memoria los reajustes de las presiones de fluidos hidráulicos o neumáticos y caudales, parámetros de circuitos eléctricos tales como corriente, tensión o campo magnético, la salida de torque, velocidades de rotación, una combinación de los mismos; u otros parámetros descritos o conocidos en la técnica.

30 Los componentes del dispositivo para la gestión y el aparato en general pueden estar conectados comunicables entre sí. La memoria del sistema de gestión puede almacenar el resultado de la determinación transmitida desde los medios de comunicación. Debe tenerse en cuenta que se pueden llevar a cabo una serie de tareas de gestión, incluyendo: el apretar o aflojar de forma simultánea una pluralidad de elementos de sujeción; probar simultáneamente una pluralidad de elementos de sujeción; determinar la normalidad de apretar o aflojar elementos de sujeción; almacenamiento de datos de apretado, aflojado y operaciones de prueba sobre un rango de periodos de funcionamiento; y determinar el grado de desgaste de los componentes del aparato de apretar y pruebas; etc.

35 Otra realización del aparato puede incluir un adaptador de reacción y/o un concentrador de reacción para apretar o aflojar una pluralidad de elementos de sujeción.

Realizaciones alternativas de la colocación y cantidad del adaptador de reacción.

40 La herramienta 100 puede tener un primer y un segundo adaptador de reacción. En general, la discusión relacionada con las figuras 1-8 se aplica a esta realización. El segundo adaptador de reacción, similar al primer adaptador 150 de reacción, tiene un tercer elemento de transmisión de fuerza, cuando se pone en contacto con la herramienta 100, siendo girado alrededor de un eje de pistón de la herramienta; y un cuarto elemento de transmisión de fuerza, cuando se pone en contacto con el tercer elemento, siendo ya sea giratorio alrededor, extensible y retráctil a lo largo de, y giratorio alrededor y extensible y retráctil a lo largo de al menos una parte distal del tercer elemento.

45 Tipos de herramientas alternativas que pueden utilizar los adaptadores de reacción.

Las herramientas eléctricas de torque son conocidas en la técnica e incluyen las impulsadas de forma neumática, eléctrica, hidráulica, manual, por multiplicadores de torque, u otra forma de alimentación. La figura 9 muestra una primera llave 900_A de torsión neumática portátil y una segunda llave 900_B de torsión neumática portátil conectada por un

adaptador 950 de reacción, similar a la del adaptador 750 de reacción. La primera llave 900_A tiene una carcasa 901_A que aloja un motor 902_A impulsado de forma neumática, eléctrica, hidráulica, manual, por multiplicadores de torque, u otra forma de alimentación. El motor 902_A produce una fuerza 990_A de giro actuando alrededor de un eje B₉ de fuerza en una dirección 992_A que gira el elemento 910_A de accionamiento y proporciona la rotación de un elemento de sujeción correspondiente. La primera llave 900_A puede estar provista de medios de intensificación de torque (no mostrados) para aumentar la salida de torque del motor 902_A de accionamiento del elemento 910_A. Los medios de intensificación de torque se pueden formar como engranajes planetarios que se encuentran en la carcasa 901_A. Generalmente la discusión relacionada con la primera llave 900_A se aplica a la segunda llave 900_B. Generalmente la discusión relacionada con el adaptador 750 de reacción se aplica al adaptador 950 de reacción.

10 Otras realizaciones.

La figura 10 muestra una vista en perspectiva tridimensional de la herramienta 100 con un adaptador 1050 de reacción, una realización alternativa de adaptadores de reacción de la presente solicitud. En general toda la discusión anterior se aplica a la figura 10. La herramienta 100 aprieta o afloja un elemento de sujeción (no mostrado) durante el funcionamiento. El adaptador 1050 transfiere la fuerza 191 de reacción a otro elemento de sujeción (no mostrado). Tiene un primer elemento 1060 de transmisión de fuerza acoplable a una parte 114 del soporte de reacción; un segundo elemento 1070 de transmisión de fuerza de forma deslizante acoplable a primer elemento 1060; y segundo elemento 1070 que tiene un elemento 1011 de recepción para recibir el otro elemento de sujeción.

El primer elemento 1060 incluye una parte 1061 proximal formada por un cuerpo 1062 poligonal anular que tiene una pluralidad de estrías 1063 interiores, y una parte 1065 distal formada por un cuerpo 1066 poligonal que tiene una pista T en forma esencialmente de placa 1067. El segundo elemento 1070 incluye una parte 1071 proximal formada de un cuerpo 1072 poligonal que tiene una pista C en forma esencialmente de placa 1073, y una parte 1075 distal formada de un cuerpo cilíndrico 1076. El primer elemento 1060, cuando se une a la parte 114 del soporte de reacción, se extiende considerablemente alineado y tiene un primer eje A₅ de transmisión de fuerza considerablemente alineado al eje A₁ de pistón. El segundo elemento de 1070, cuando está unido al primer elemento 1060, se extiende considerablemente perpendicular y tiene un segundo eje E4 esencialmente de transmisión de fuerza perpendicular al primer eje A₅ de transmisión de fuerza.

El primer elemento 1060 se muestra rotatorio en contacto con la parte 114 del soporte de reacción en una primera posición. Se debe observar que, la parte 114 del soporte de reacción está lejos del eje B₁ de fuerza de giro y la parte 120 del soporte de reacción. El primer elemento 1060 puede ser no giratorio unido a la parte 114 del soporte de reacción en numerosas posiciones y se mantiene en su lugar por un mecanismo 1080 de cierre (no mostrado). El mecanismo 1080 de cierre puede incluir un agujero y pasador u otra configuración conocida como una pinza de reacción de resorte, un conjunto de la palanca de captura o un pasador de conexión fija con anillos elásticos. El primer elemento 1060 puede acoplarse y fijarse por separado, de forma individual, y de forma independiente a la herramienta 100. Las estrías 1063 interiores, están posicionadas circunferencialmente alrededor del interior del cuerpo 1062 anular y se extienden radialmente hacia dentro en dirección del eje A₂ central. El cuerpo anular 1062 es de una anchura interior y el cuerpo anular 115 es de una anchura exterior de manera que las estrías 1063 interiores engranan con las estrías 116 exteriores. El cuerpo 115 anular y la parte 1061 proximal son parte de los medios de conexión adicionales. Parte del soporte de reacción 114 y el primer elemento 1060 son acoplables entre sí por la fijación de los medios de conexión adicionales. Los ejes A₁, A₂, y A₅ son considerablemente coaxiales cuando el primer elemento 1060 y la parte 114 del soporte de reacción están unidos entre sí y a la herramienta 100.

Se debe observar que, la parte 114 del soporte de reacción tiene una altura tal que el primer elemento 1060, cuando se pone en contacto con la herramienta 100, se puede deslizar a lo largo de la parte 114 del soporte de reacción. En esta variación, el cuerpo 1062 anular también puede tener una altura tal que el primer elemento 1060 es extensible y retráctil a lo largo de la parte 114 del soporte de reacción.

El segundo elemento 1070 se muestra unido de manera deslizante al primer elemento 1060 en una segunda posición y se mantiene en su lugar por un mecanismo 1081 de cierre (no mostrado). El mecanismo 1081 de cierre puede incluir un agujero y pasador u otra configuración conocida como una pinza de resorte de reacción, un conjunto de la palanca de captura o un pasador de conexión fija con anillos elásticos. Además, un tornillo de ajuste se puede utilizar para contener primer elemento 1060 en su lugar. El segundo elemento 1070 es acoplable y conectable por separado, de forma individual, y de forma independiente al primer elemento 1060. La placa 1067 de la pista en forma de T y la placa 1073 de la pista en forma de C son a la vez complementarios y de tales dimensiones que se engranan para formar un conector deslizante T&C. Se debe observar que, se pueden utilizar otras formas de conectores.

El enchufe hexagonal y el adaptador 1050 de reacción se muestran desmontados de la herramienta 100. La herramienta 100 gira el elemento de sujeción y el adaptador 1050 transfiere la fuerza 191 de reacción al otro elemento de sujeción a un punto de presión del tope durante la operación. La parte 1075 distal se extiende hacia abajo, considerablemente perpendicular al primer elemento 1060 y recibe el otro elemento de sujeción. El cuerpo 1076 cilíndrico se apoya contra

el punto de presión del tope en las paredes del otro elemento de sujeción como fuerza 190 de giro, gira el enchufe hexagonal en el elemento de sujeción. Esto evita que el trinquete gire hacia dentro con respecto al elemento de sujeción. Así, el elemento de sujeción se activa por el enchufe hexagonal a un torque deseado.

5 El controlador 110 puede rotar diferentes elementos de sujeción 111 dependiendo del elemento de sujeción a ser girado incluyendo: llave Allen; conductor de enchufe de impacto o almenado; reductor hexagonal; adaptador de manivela cuadrada; o cualquier otra geometría o configuración razonable. Del mismo modo el elemento 1077 receptor puede ser redondo, cuadrado, hexagonal o cualquier geometría o configuración razonable, dependiendo del elemento de sujeción que absorbe la fuerza de reacción 191. El elemento 1077 receptor puede rodear, engranar o apoyar con el otro elemento de sujeción. El elemento 1077 receptor puede rodear, participar o apoyarse con otras estructuras para lograr un punto ideal de presión del tope. Además, el elemento 1077 receptor también puede ser una parte del tope, poligonal o de otro modo, un enchufe, una llave Allen u otro tipo de elemento de sujeción o medio de acoplamiento. Tanto la herramienta 100 y el adaptador 1050 de reacción puede incluir un patrón de herramienta para el montaje de un mango por un operador.

Generalmente la discusión relacionada con el método de la figura 4 se aplica a la figura 10.

15 En la etapa 412 de la figura 4, el segundo elemento 1070 se pone en contacto con el primer elemento 1060 trayendo la parte 1071 proximal considerablemente adyacente a la parte 1065 distal y considerablemente alineada con placa 1067 de la pista en forma de T y placa 1073 de la pista en forma de C para formar un conector T&C deslizable.

20 La herramienta 100 está preparada para girar el elemento de sujeción sobre el eje B₁ de fuerza de giro con una fuerza 190 de giro en una dirección 192. En la etapa 414 de la figura 4, la herramienta 100 está posicionada para recibir el otro elemento de sujeción deslizando segundo elemento 1070 a lo largo de parte 1065 distal a una longitud de extensión que corresponde a la proximidad del otro elemento de sujeción. En la etapa 416 de la figura 4, el segundo elemento 1070 está unido al primer elemento 1060 en la segunda posición mediante la activación de mecanismo 1081 de cierre. El adaptador 1050 de reacción está ahora en posición de transferencia de fuerza de reacción. En las etapas que no se muestra en la figura 4, el enchufe 111 está unido al elemento de accionamiento, y la herramienta 100 se coloca en el elemento de sujeción para ser girado.

30 Ventajosamente, primer elemento 1060 es acoplable y conectable por separado, individual e independientemente a la herramienta 100 y el segundo elemento 1070 es acoplable y conectable por separado, individual e independientemente al primer elemento 1060. La portabilidad de herramienta 100 se maximiza mientras que el peso de la herramienta 100 se reduce al mínimo. Los dispositivos de reacción comercialmente disponibles se pueden usar con o en sustitución de partes del primer y segundo elementos 1060 y 1070, en lugar de los dispositivos de reacción a medida, reduciendo así los costos y aumentando la seguridad. El adaptador 1050 de reacción es ajustable para minimizar las fuerzas de torsión y flexión del elemento de sujeción con el fin de evitar que la herramienta salte del puesto de trabajo o que falle. El adaptador 1050 de reacción, cuando se pone en contacto con la herramienta 100, es ajustable para rodear, participar o apoyarse contra objetos o elementos de sujeción viables o estacionarios en el punto ideal de presión del tope durante funcionamiento. Los operarios ya no necesitan varias herramientas en la estación de trabajo teniendo cada uno un dispositivo de reacción orientado de manera diferente para apoyarse contra objetos estacionarios viables para cada aplicación. Tampoco es necesario que los operarios desmonten completamente la herramienta 100, reposicionen el adaptador 150 de reacción y vuelvan a montar la herramienta 100 para cada aplicación.

40 La figura 11 muestra una vista en perspectiva tridimensional de una herramienta 1100 con un adaptador 1150 de reacción, realizaciones alternativas de las herramientas y los adaptadores de reacción de la presente solicitud. La herramienta 1100 puede ser multiplicador hidráulico de torque y/o herramienta de tensión de espacio limitado. En general toda la discusión anterior se aplica a la figura 11.

45 La herramienta 1100, tal como está configurada, aprieta o afloja un elemento de sujeción (no mostrado), probablemente un tornillo allen, durante el funcionamiento. Un controlador 1110 puede girar diferentes medios 1111 de acoplamiento del elemento de sujeción dependiendo del elemento de sujeción que vaya a ser girado incluyendo: allen; conductor de enchufe de impacto o almenado; reductor hexagonal; adaptador de manivela cuadrada; o cualquier otra geometría o configuración razonable.

50 El adaptador 1150 de reacción, transfiere la fuerza 1191 de reacción a otro elemento de sujeción (no mostrado). Este tiene un primer elemento 1160 de transmisión fuerza acoplable a un soporte 1114 de reacción; un segundo elemento 1170 de transmisión de fuerza de forma deslizante acoplable al primer elemento 1160; y el segundo elemento 1170 ha recibido al elemento 1177 para recibir el otro elemento de sujeción.

El Primer elemento 1160 incluye una parte 1161 proximal formada por un cuerpo 1162 poligonal que tiene una parte 1163 de cavidad o removida, y una parte 1165 distal formada por un cuerpo 1166 poligonal. Una placa 1167 de la pista esencialmente en forma de T corre a lo largo de primer elemento 1160 que abarca la mayor parte de la parte 1161

proximal y toda la parte 1166 distal. El segundo elemento 1170 incluye una parte 1171 proximal formado por un cuerpo poligonal 1172 que tiene una placa 1173 de la pista considerablemente en forma de C, y una parte 1175 distal formada por un cuerpo 1176 poligonal o cilíndrico con un elemento 1177 de recepción. El primer elemento 1160, cuando se une a la herramienta 1100, se extiende la longitud de la parte 1114 del soporte de reacción. En este ejemplo, el primer elemento 1160 se extiende desde la parte 1114 del soporte de reacción de tal manera que el primer elemento 1160 se extiende considerablemente en un ángulo de 135 ° a la parte 1114 del soporte de reacción. El elemento 1177 receptor es considerablemente alineado con el controlador 1110. El primer elemento 1160 se puede extender considerablemente en un ángulo de 45 ° - 180 ° a la parte 114 del soporte de reacción y tiene un primer eje esencialmente de transmisión de fuerza a lo largo de sí mismo. El segundo elemento 1170, cuando está unido al primer elemento 1160, se extiende considerablemente perpendicular y tiene un segundo eje esencialmente de transmisión de fuerza perpendicular al primer eje de transmisión de fuerza.

El primer elemento 1160 se muestra unido a la parte 1114 del soporte de reacción en una primera posición. Se debe observar que, la parte 1114 del soporte de reacción está alejándose del eje de fuerza de giro. El primer elemento 1160 puede estar unido a la parte 1114 del soporte de reacción en numerosas posiciones elegidas por el usuario y se mantiene en su lugar por un mecanismo 1180 de cierre (no mostrado). El mecanismo 1180 de cierre puede incluir un agujero y pasador u otra configuración conocida como una pinza de reacción de resorte, un conjunto de la palanca de captura o un pasador de conexión fija con anillos elásticos. Además, un tornillo de ajuste se puede utilizar para contener primer elemento 1160 en su lugar. El primer elemento 1160 puede acoplarse y fijarse por separado, de forma individual, y de forma independiente a la herramienta de 1100. La cavidad 1163 recibe la parte 1114 del soporte de reacción, la cual es parte de medios de conexión adicionales. La parte 1114 del soporte de reacción y el primer elemento 1160 son acoplables entre sí por la fijación de los medios de conexión adicionales. El primer 1160 elemento, cuando se pone en contacto con la herramienta de 1100, se puede deslizar a lo largo de parte 1114 del soporte de reacción dependiendo de la longitud del primer elemento 1160 y del ángulo y la longitud de cavidad 1163.

El segundo elemento 1170 es mostrado unido de manera deslizable al primer elemento 1160 en una segunda posición. El segundo elemento 1170 se acopla y conecta por separado, de forma individual, y de forma independiente al primer elemento 1160. La placa 1167 de la pista en forma de T y la placa 1173 de la pista en forma de C son complementarias y de tales dimensiones que se engranan para formar un conector deslizable T&C. Se debe observar que otras formas de conectores se pueden utilizar.

El elemento 1177 del receptor puede ser redondo, cuadrado, hexagonal o cualquier geometría o configuración razonable, en función del elemento de sujeción, el elemento de sujeción que es el que absorbe la fuerza 1191 de reacción. El elemento 1177 del receptor puede rodear, participar o apoyarse en otro elemento de sujeción. El elemento 1177 del receptor puede rodear, participar o apoyarse con otras estructuras para lograr un punto ideal de presión del tope. Además, el elemento 1177 del receptor también puede ser una parte del tope, poligonal o de otro modo, un enchufe, una llave Allen u otro tipo de elemento de sujeción o medio de acoplamiento. Tanto la herramienta 1100 y el adaptador 1150 de reacción puede incluir un patrón de herramienta para el montaje de un mango por un operador.

Ventajosamente, el primer elemento 1160 es acoplable y desmontable por separado, individual e independientemente a la herramienta 1100 y el segundo elemento 1170 es acoplable y conectable por separado, individual e independientemente al primer elemento 1160. La portabilidad de la herramienta 1100 se maximiza mientras que el peso de la herramienta 1100 se minimiza. Los dispositivos de reacción comercialmente disponibles se pueden usar con o en sustitución de partes del primer y segundo elementos 1160 y 1170, en lugar de los dispositivos de reacción a medida, reduciendo así los costos y aumentando la seguridad. El adaptador 1150 de reacción es ajustable para minimizar las fuerzas de torsión y flexión del elemento de sujeción con el fin de evitar que la herramienta salte del puesto de trabajo o que falle. El adaptador 1150 de reacción, cuando se pone en contacto con la herramienta 1100, es ajustable para rodear, participar o apoyarse contra los elementos de sujeción viables u objetos estacionarios en el punto ideal de presión del tope. El adaptador 1150 de reacción, cuando se une a la herramienta 1100, transfiere la fuerza 1191 de giro hasta el punto ideal de presión del tope durante el funcionamiento. Los operarios ya no necesitan varias herramientas en la estación de trabajo teniendo cada uno un dispositivo de reacción orientado de manera diferente para apoyarse contra objetos estacionarios viables para cada aplicación. Tampoco es necesario que los operarios desmonten completamente la herramienta 1100, reposicionen el adaptador 1150 de reacción y vuelvan a montar la herramienta 1100 para cada aplicación.

Combinaciones y variaciones de todas las realizaciones y modos.

Las combinaciones y variaciones de todas las realizaciones y modos discutidos en relación a las figuras 1-11 pueden encontrar aplicaciones útiles. En una combinación y variación, por ejemplo, una herramienta similar a la herramienta 900A está unida a una herramienta similar a la herramienta 100 por un primer adaptador de reacción similar a los adaptadores 750 y/o 950 de reacción y un segundo adaptador de reacción similar a la del adaptador 850 de reacción que está unido a la herramienta 100 en la parte 114 del soporte de reacción. En otra combinación y variación, por ejemplo, una primera y una segunda herramientas similares a la herramienta de 900_A y una tercera y una cuarta

5 herramientas similares a la herramienta 100 están unidas a un eje de reacción por un primero, un segundo, un tercer y un cuarto adaptador de reacción similar a los adaptadores 750 y/o 950 de reacción. Además, una quinta y sexta herramientas similares a la herramienta 100 están asociadas a las tercera y cuarta herramientas por un quinto y un sexto adaptador de reacción similar a los adaptadores de reacción de las partes del soporte de reacción de las herramientas. En tales combinaciones y variaciones, una pluralidad de tipos de herramientas se puede usar con una pluralidad de tipos de adaptadores de reacción y el eje. En combinación y variaciones adicionales, múltiples elementos de transmisión de fuerza se pueden utilizar por los adaptadores de reacción similares a los adaptadores 150, 350, 750, 950, 1050, 1150 de reacción y el eje de reacción y por herramientas similares a las herramientas 100 y 900. De hecho, combinaciones de la herramienta elaborada y compleja, adaptador de reacción y elementos de transmisión de fuerza, etc., pueden ser utilizadas como surja la necesidad. Se debe observar que, la discusión en relación con las figuras 7 y 8 son aplicables a estas combinaciones y variaciones de todas las realizaciones y modos.

Información variada.

15 Los adaptadores de reacción, herramientas y otros componentes de transmisión de fuerza de la presente solicitud se pueden hacer de cualquier material apropiado tal como aluminio, acero, u otro metal, aleación metálica, u otra aleación que incluya no metales. Las herramientas de la presente solicitud pueden tener: tamaños de los pernos de carga de 12,7 a 203,3 mm; (½ pul. a 8 pulg.). Tener tamaños de disco de 12,7 a 203,3 mm (½ pulg. a 8 pulg.); tener tamaños hexagonales de 12,7 a 203,3 mm (½ pulg. a 8 pulg.); tener rangos de salida de torque de 135,5 a 54232,7 Nm (100 ft.lbs a 40.000 ft.lbs.); rangos de carga de perno de 4536 a 680400 kg (10.000 lbs - 1.500.000 libras...), y tener presiones de operación de 103,42 a 689 475 bar (1500 psi a 10.000 psi). Las herramientas de la presente solicitud pueden incluir máquinas de tensión y torque-tensión y pueden incluir las impulsadas de forma neumática, eléctrica, hidráulica, manual, por multiplicadores de torque, u otra forma de alimentación. Las dimensiones de los adaptadores de reacción de la presente solicitud pueden variar desde 76 x 25,4 x 63,5 mm (3 pulg. X 1 pulg. x 2,5 pulg.) A 609 x 203,2 x 609 mm (24 pulg. X 8 pulg. X 24 pulg.) y con un peso de 1,3 a 226,8 kg (3 lbs. a 500 libras). Las dimensiones de las herramientas de la presente solicitud pueden variar de 152,4 x 50,8 x 127 mm (6 pulg. X 2 pulg. X 5 pulg.) a 584,2 x 304,8 x 355,6 mm (23 pulg. x 12 pulg. x 14 pulg.) y con un peso de 1,3 a 226,8 kg (3 lbs. a 500 lbs). Se debe observar que los adaptadores de reacción y herramientas de la presente solicitud pueden ser considerablemente divergentes, tanto positiva como negativamente, a partir de estos rangos representativas de dimensiones y características.

30 Se debe observar que los adaptadores y aparatos de la presente solicitud de reacción se pueden utilizar con diferentes tipos de elementos de sujeción incluyendo combinaciones de tornillos, clavos, pernos, perno y tuercas, pasador y tuercas, pernos allen, y cualquier otra geometría y configuración de elementos de sujeción conocida en la técnica. Además, los elementos de sujeción pueden tener medios de acoplamiento que sobresalen de, estén al ras con o estén rebajados desde su cara frontal, o se forma como tapas, discos, copas, medios de acoplamiento de la herramienta, pies y otras estructuras giratorias de diferentes dimensiones y geometrías.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para apretar y aflojar elementos (131, 731) de sujeción que incluye:
- 5 un primer y un segundo elementos (111, 711) de recepción, apoyado de forma giratoria en el aparato, para recibir un primer y un segundo dispositivo realizado como una primera y una segunda herramienta (100, 700) eléctrica de torque, para efectuar la rotación de los respectivos elementos (111, 711) receptores para apretar o aflojar los respectivos elementos (131, 731) de sujeción; en donde el dispositivo para efectuar la rotación son o bien accionados neumática o hidráulicamente,
- 10 un dispositivo para controlar un parámetro de funcionamiento de cada dispositivo para efectuar la rotación para mantener una diferencia entre los parámetros de funcionamiento dentro de un valor predeterminado, los parámetros de funcionamiento incluyen presiones de fluido ya sea hidráulicas o neumáticas o caudales, parámetros de circuitos eléctricos tales como corriente, tensión o campo magnético, los valores de salida de torque, velocidad de rotación, o una combinación de los mismos,
- 15 en donde durante el funcionamiento si la diferencia en los parámetros de funcionamiento superan el valor predeterminado el dispositivo de control regula el parámetro de funcionamiento de los dispositivos respectivos para efectuar la rotación ya sea bajando el parámetro de funcionamiento del dispositivo con el parámetro de funcionamiento más alto, elevando el parámetro de funcionamiento del dispositivo con el parámetro de funcionamiento más bajo o tanto subiendo como bajando el parámetro de funcionamiento de los respectivos dispositivos hasta que la diferencia en la operación de los parámetros de funcionamiento vuelvan dentro del valor predeterminado,
- caracterizado porque los dispositivos para efectuar la rotación (100, 700) están conectados, el conector incluyendo:
- 20 un primer elemento (160) de transmisión de fuerza acoplable de forma giratoria alrededor de un eje (B1) de fuerza de giro del primer dispositivo para efectuar la rotación (100);
- un segundo elemento (770) de transmisión de fuerza acoplable de forma giratoria alrededor de un eje (B4) de fuerza de giro del segundo dispositivo para efectuar la rotación (700); y
- 25 en donde el segundo elemento (770) de transmisión de fuerza es ya sea acoplable de forma giratoria sobre, acoplable de forma extensible y retráctil a lo largo de, o acoplable de forma giratoria sobre y acoplable de forma extensible y retráctil a lo largo de al menos una parte distal del primer elemento (160) de transmisión de fuerza.
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo de control incluye un dispositivo para detectar el parámetro de funcionamiento.
- 30 3. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde el parámetro de funcionamiento es la salida de torque y en donde durante el funcionamiento si la diferencia en las salidas de torque supera el valor predeterminado el dispositivo de control regula la salida de torque del dispositivo respectivo para efectuar la rotación ya sea bajando la salida de torque del dispositivo con la salida de torque más alta, elevando la salida de torque del dispositivo con la salida de torque inferior o ambas subiendo y bajando las salidas de torque del dispositivo respectivo hasta que la diferencia en las salidas de torque regresen dentro del valor predeterminado.
- 35 4. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en donde los dispositivos que efectúan la rotación aprietan o aflojan simultáneamente los elementos (131, 731) de sujeción.
5. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, o 4, en donde una primera y una segunda fuerza de giro de reacción del primer y el segundo dispositivo para efectuar la rotación son considerablemente anuladas.
- 40 6. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 o 5, que incluye un dispositivo para gestionar el apretado o aflojamiento de los elementos (131, 731) de sujeción incluyendo un dispositivo para la comunicación entre los dispositivos que efectúan la rotación y el dispositivo de control.

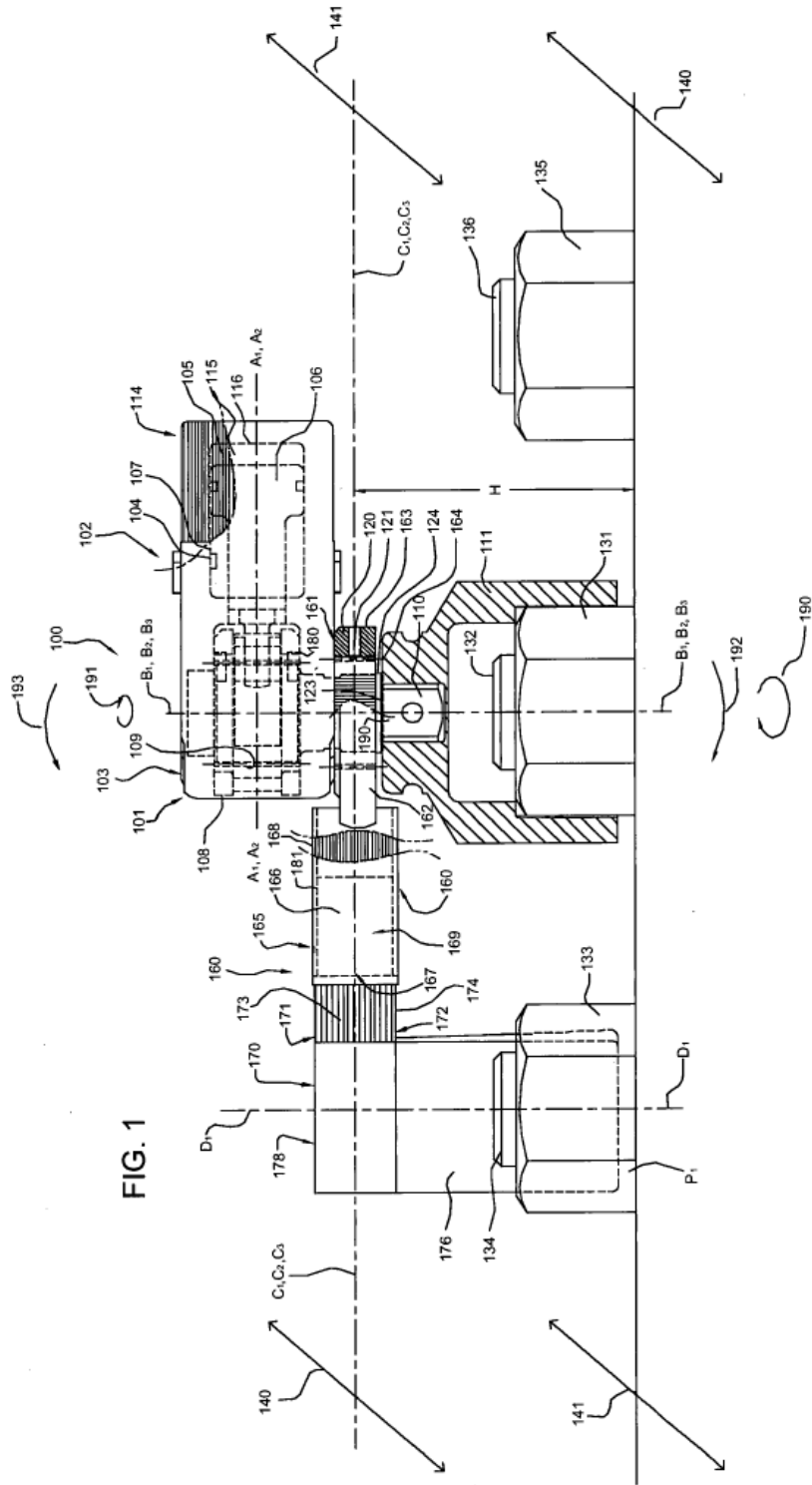


FIG. 1

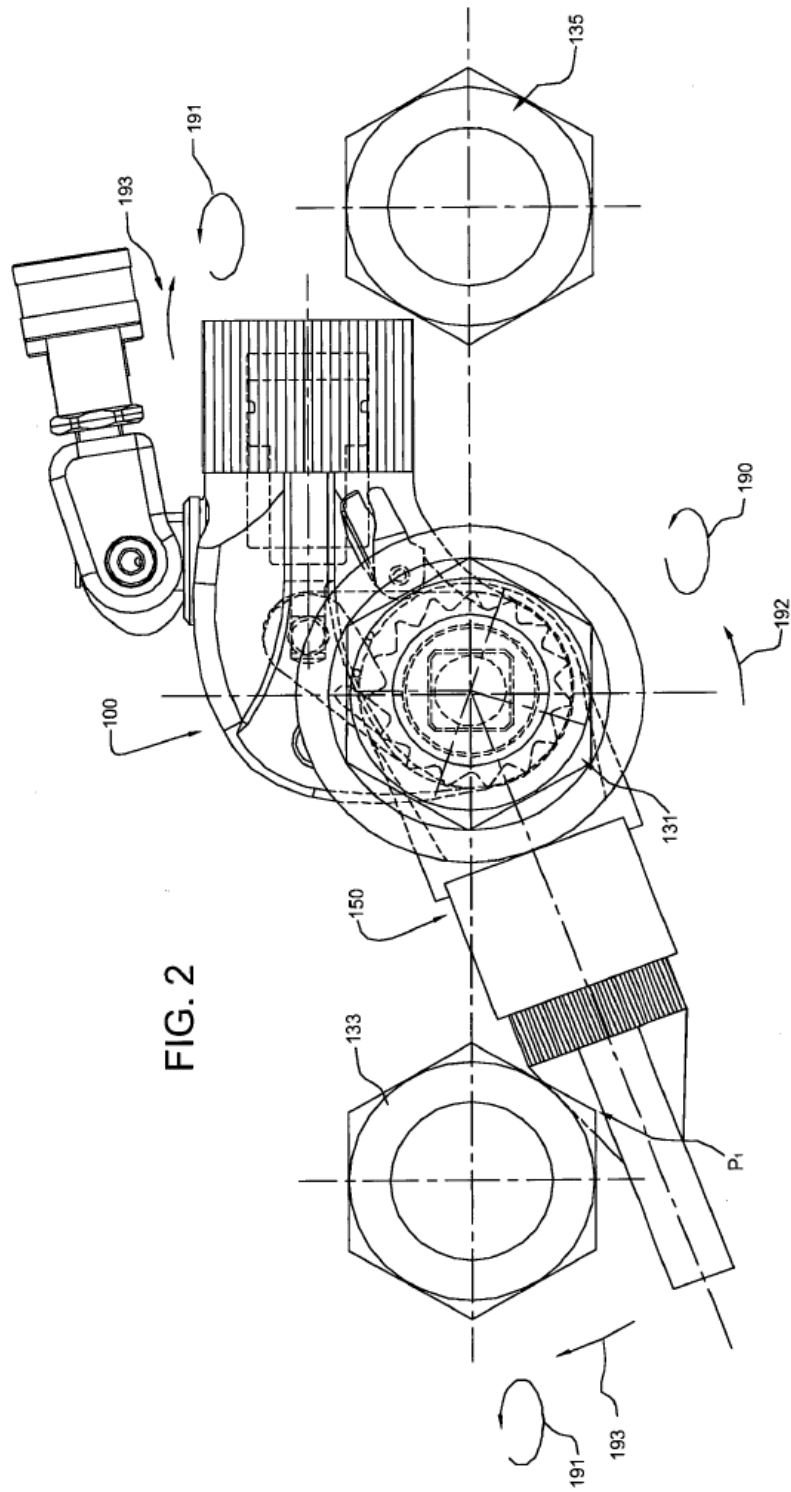
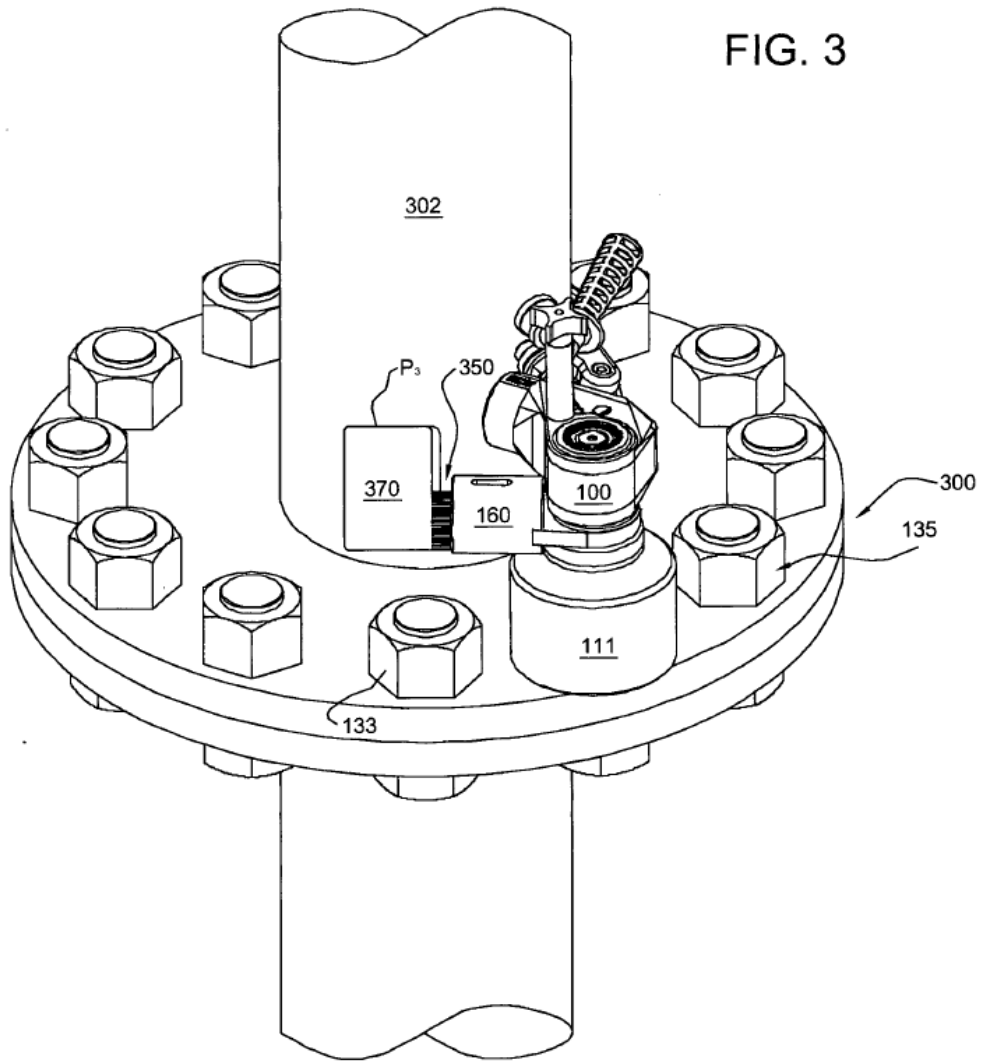


FIG. 3



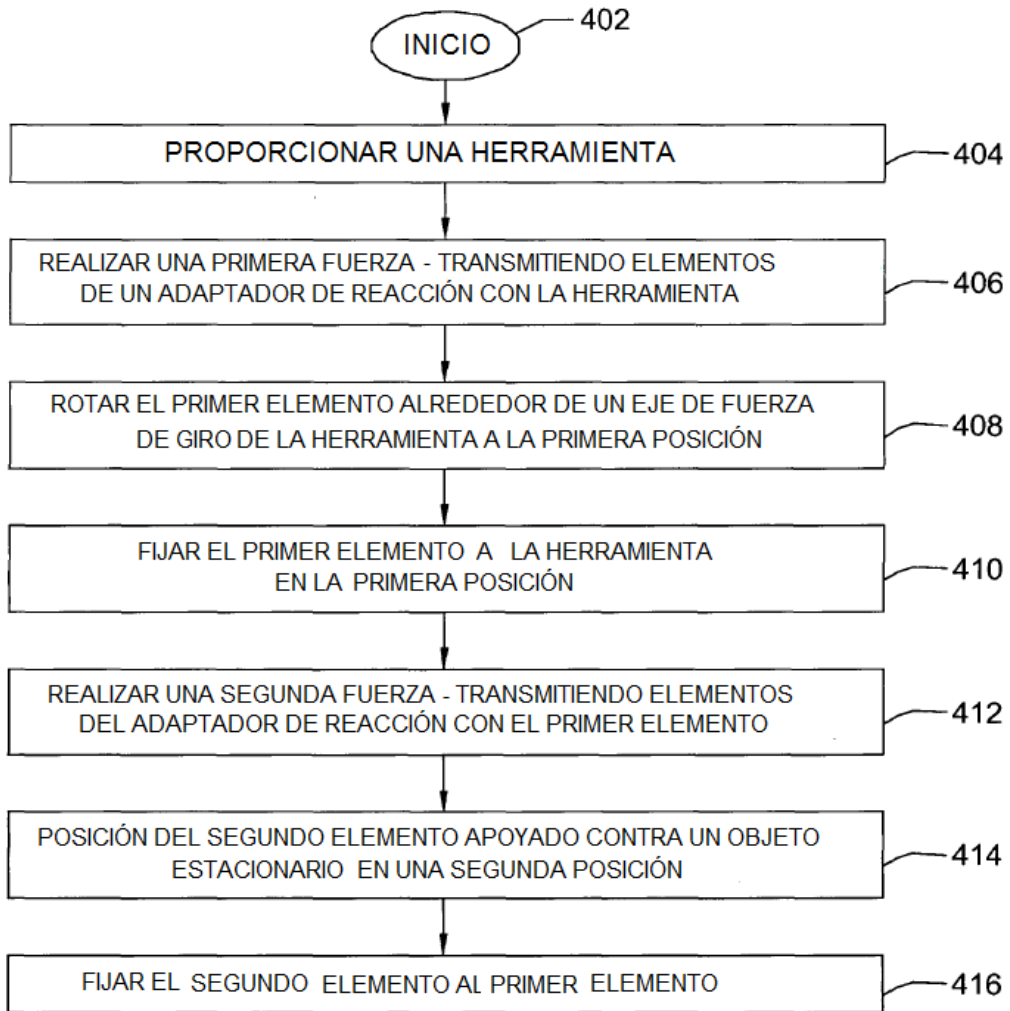


FIG. 4

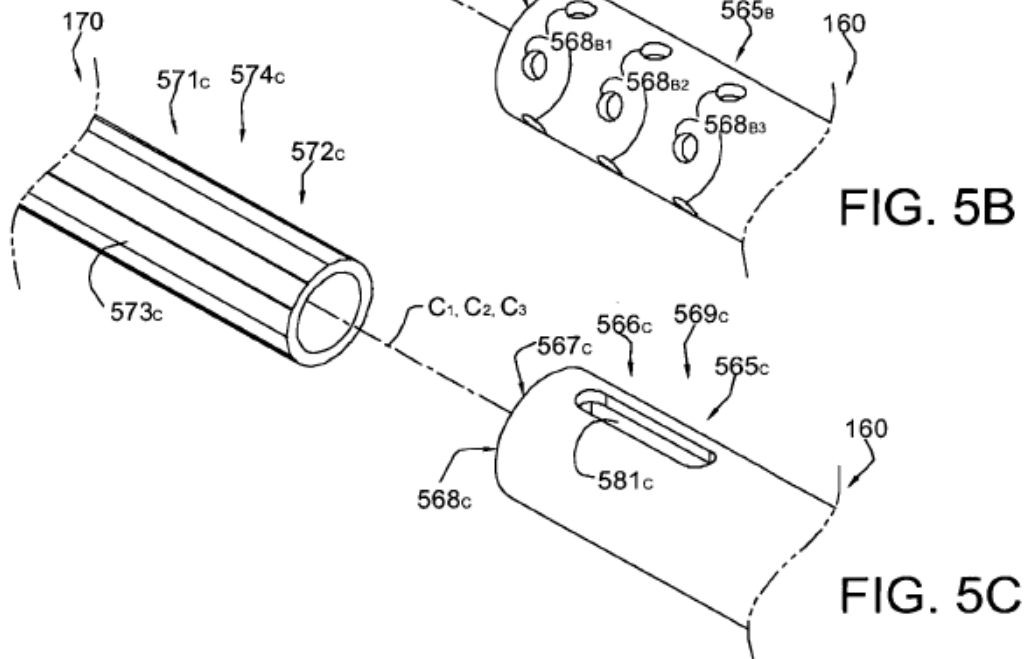
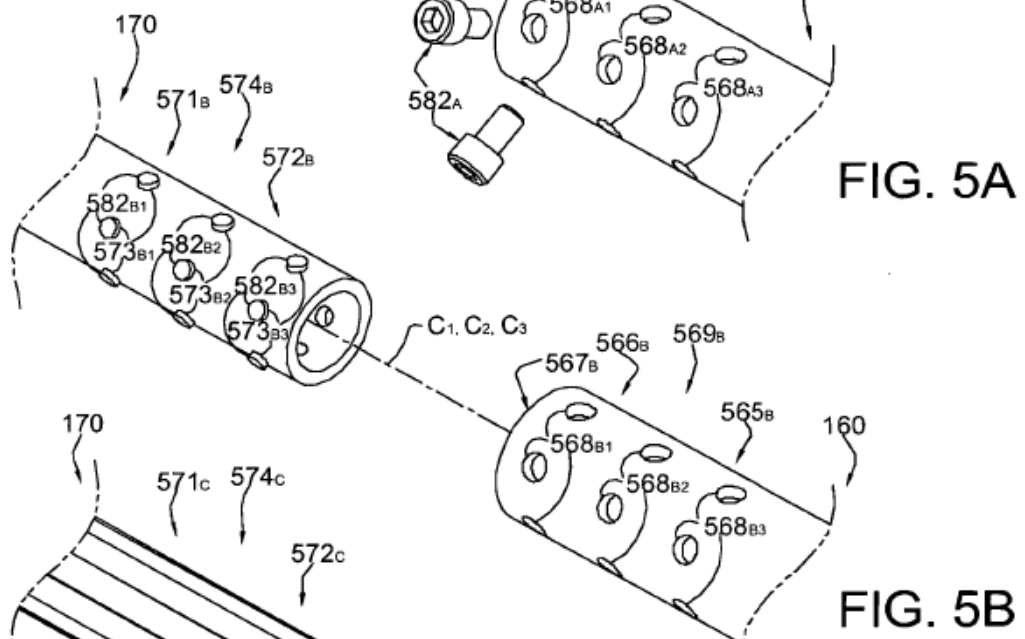
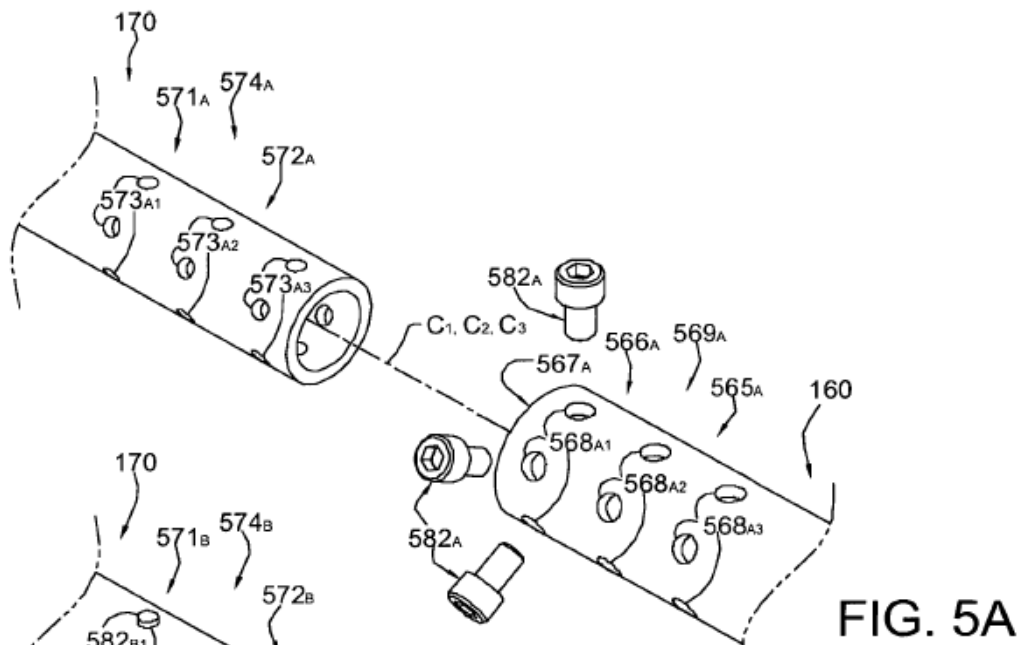
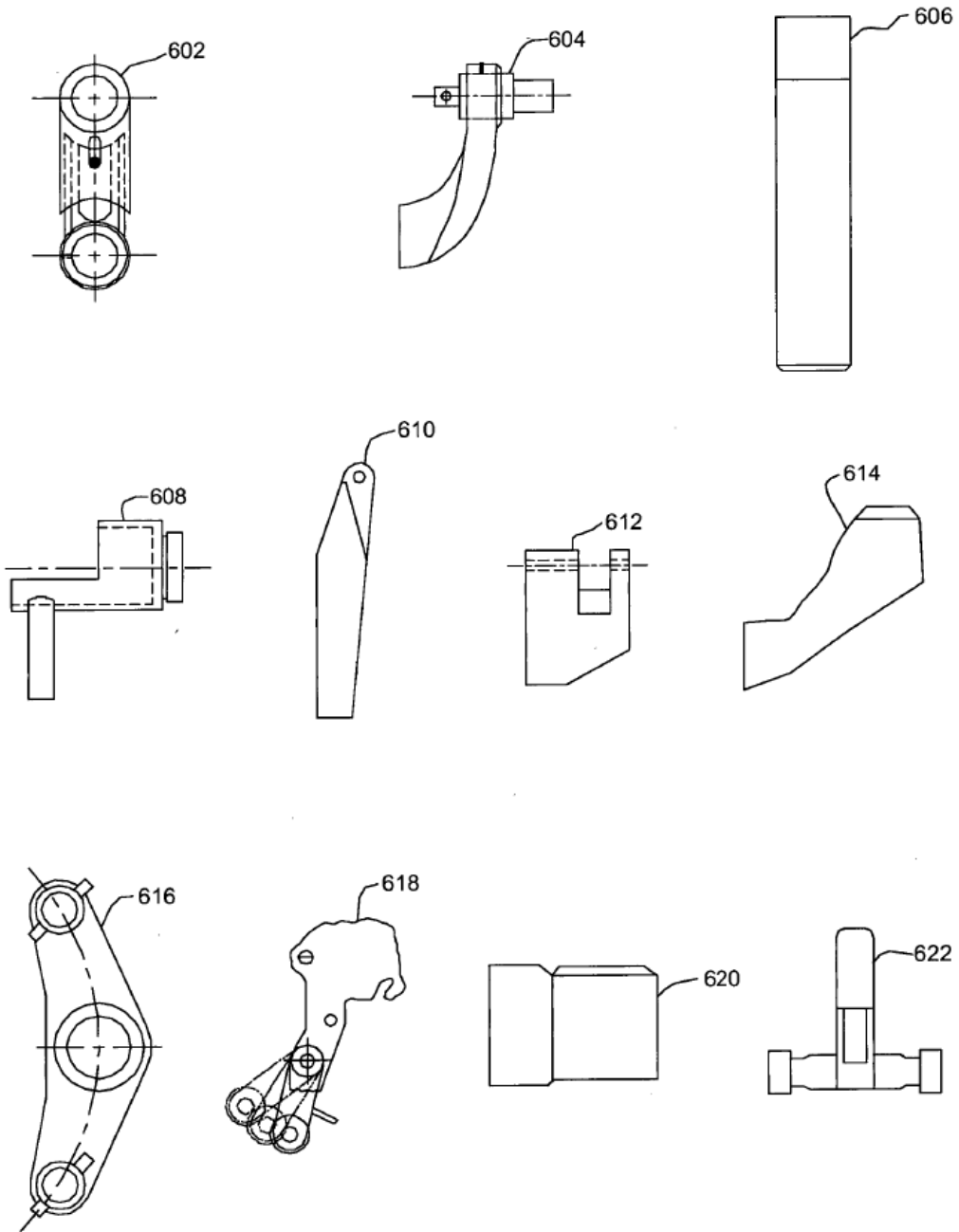
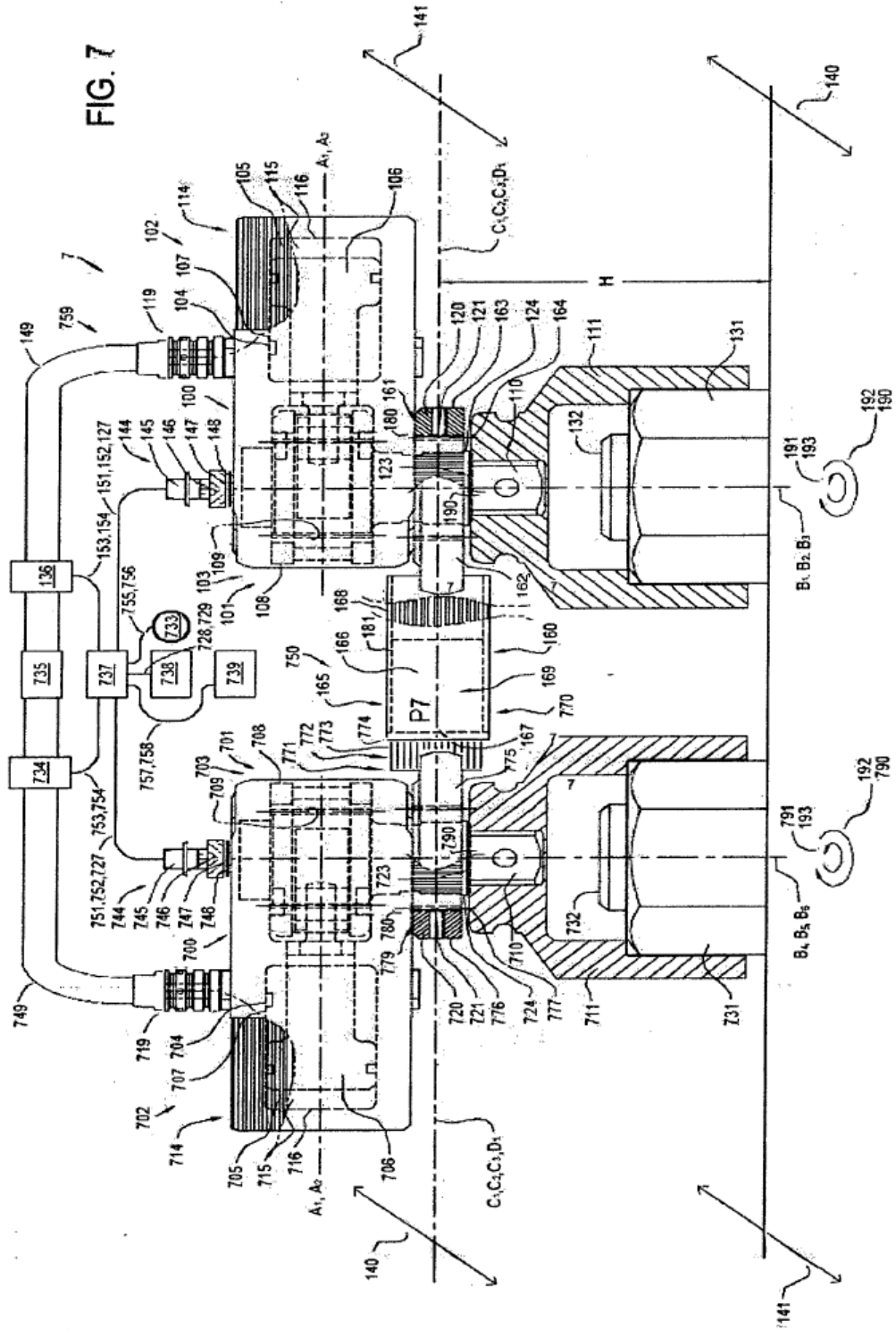
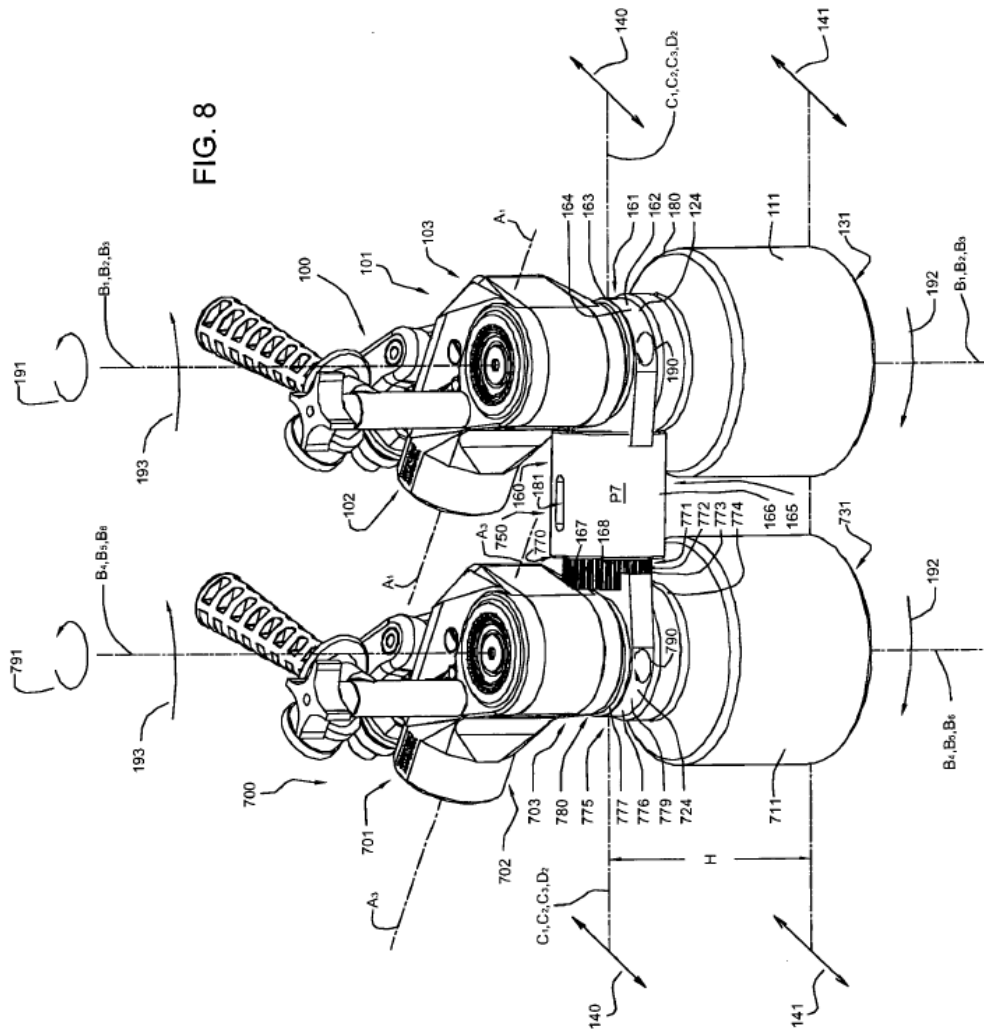


FIG. 6







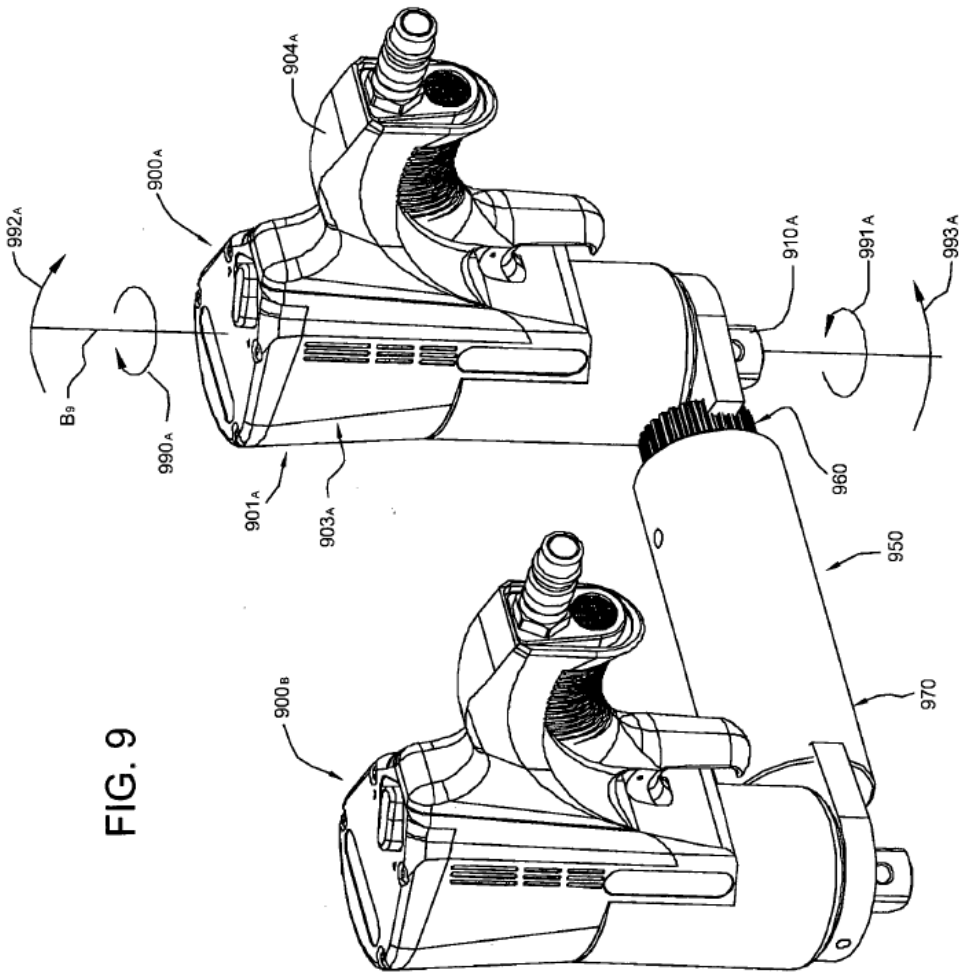


FIG. 9

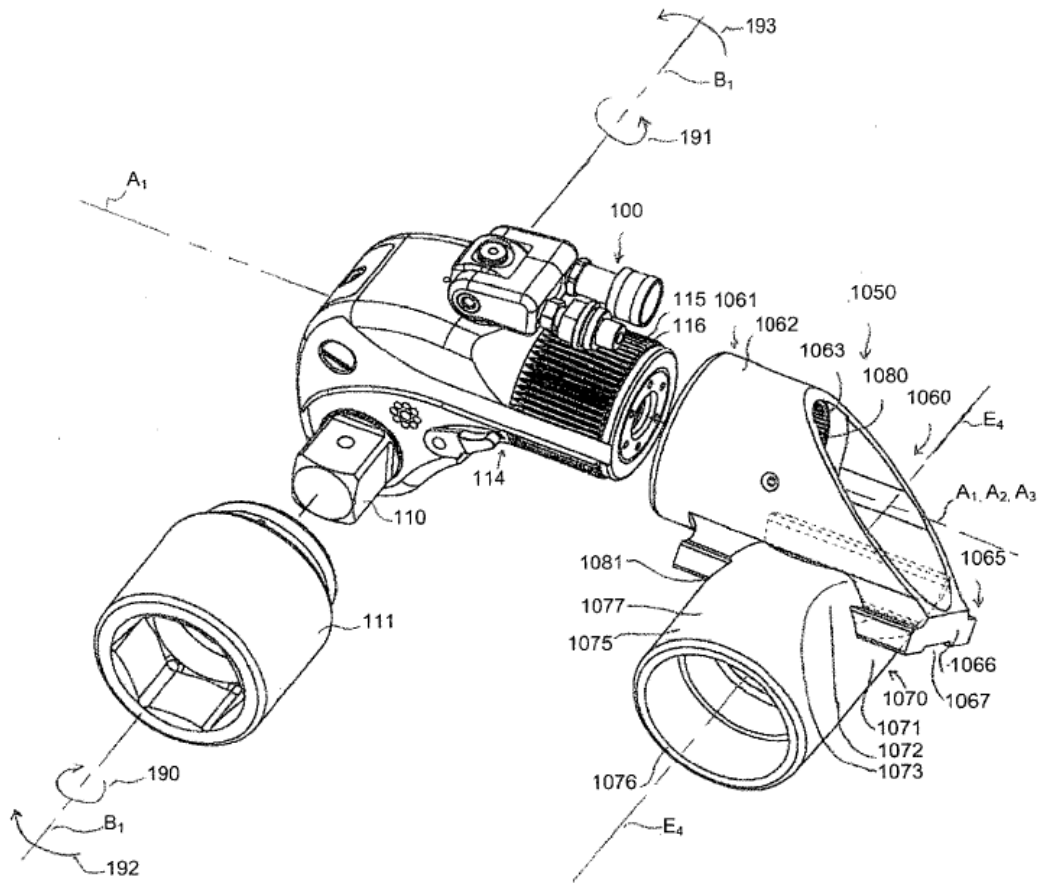


FIG. 10

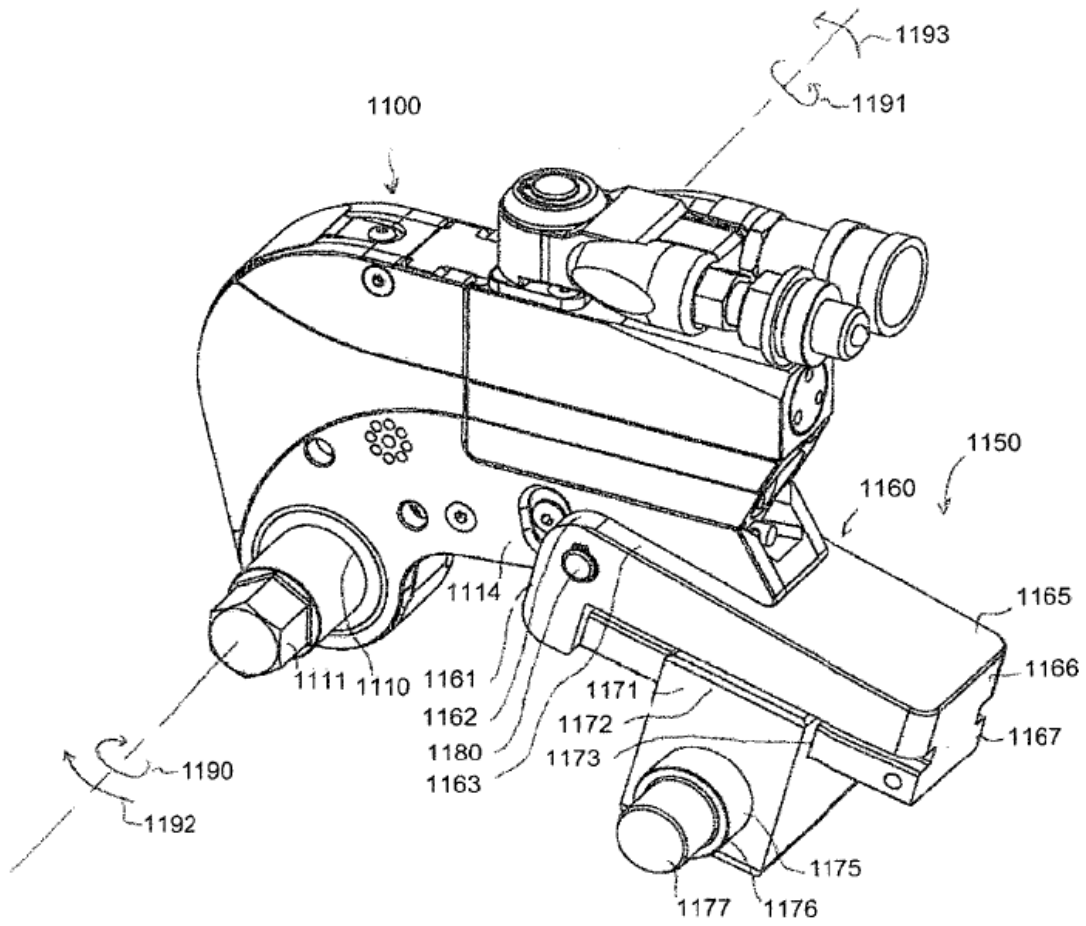


FIG. 11