

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 138**

51 Int. Cl.:

B21D 45/06 (2006.01)

B21D 51/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2016 PCT/US2016/041868**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17019291**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2016 E 16741500 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 3328571**

54 Título: **Conjunto de martillo de formación y método de ensamblaje de un conjunto de martillo de formación**

30 Prioridad:

30.07.2015 US 201562198915 P

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

04.12.2019

73 Titular/es:

**BELVAC PRODUCTION MACHINERY, INC.
(100.0%)**

**237 Graves Mill Road
Lynchburg, VA 24502, US**

72 Inventor/es:

**GEARHART, BRIAN, S. y
BURNETTE, STEPHEN, C.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 734 138 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

Conjunto de martillo de formación y método de ensamblaje de un conjunto de martillo de formación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a conjuntos de martillo de golpeo para máquinas de formación utilizadas en operaciones de formación de un cuello o estrechamiento para conformar recipientes tales como botellas y latas.

Antecedentes

10 En la industria de fabricación de recipientes, existen diversas soluciones para fabricar y procesar diferentes construcciones de recipiente, que incluyen botellas, latas y tarros. Por ejemplo, pueden ser utilizados conjuntos de martillo para colocar y para dar forma a un recipiente que está siendo procesado en una operación de curvado, corte, expansión, formación de cuello, u otra operación de formación. Los conjuntos de martillo convencionales comprenden un martillo cilíndrico (pistón) que se mueve axialmente con relación a un árbol de torreta, y un casquillo plano (alojamiento), que está montado en el árbol de torreta. El martillo es movido, por ejemplo, mediante una leva de barril de torreta, en un movimiento recíproco a través del casquillo. Históricamente, los conjuntos de torreta han operado mediante un conjunto de martillo que empuja una lata, por ejemplo en un extremo cerrado de la lata, al interior de una cabeza de formación en una máquina. Un segundo conjunto de martillo separado empuja después una herramienta de formación dentro o sobre la lata, por ejemplo, en un extremo abierto de la lata, para realizar una operación de formación.

15 Las latas de metal son a menudo producidas como construcciones de "dos piezas" que constan de un cuerpo de lata cilíndrico con una pared inferior integral y una parte superior de la lata. Estas latas son generalmente fabricadas a partir de aluminio delgado o de metal de lámina de acero. Las latas de aluminio, por ejemplo, son a veces utilizadas para envasar líquidos con gas a presión, tales como cerveza y soda. Para tales aplicaciones, la lata debe presentar una resistencia mínima predeterminada, de manera que pueda resistir las presiones de gas internas generadas por su contenido, así como las fuerzas externas procedentes del apilamiento, el empaquetado y el transporte, la dispensación desde máquinas, y la manipulación de la lata. Sin embargo, el espesor del metal de lámina es un significativo contribuyente al coste total de la fabricación de tales latas. Si el espesor del metal de lámina puede ser reducido, a la vez que se cumple con los requisitos de resistencia y otras tolerancias de fabricación, las latas pueden ser producidas a un coste menor.

20 Un ejemplo una máquina que da forma al cuerpo de lata se conoce como aparato "formador de cuello". Los formadores de cuello convencionales operan aplicando presión mecánica al cuerpo de lata después de que ha sido formado hasta su forma de cuerpo general, por ejemplo, un cilindro o una forma de múltiples ángulos con una pared inferior integral. El formador de cuello es un tipo de aparato de herramienta y troquel en el que el metal de lámina es colocado entre una herramienta que tiene un saliente, y un troquel, que tiene una hendidura de coincidencia. La herramienta y el troquel son llevados juntos, bajo presión, forzando al metal de lámina adoptar la forma del saliente-hendidura. Un "BELVAC TM" (Belvac Product Machinery, Inc.) "595 Shaped Can Necker", por ejemplo, puede formar cuerpos de lata a velocidades de hasta aproximadamente 2500 latas por minuto. Los cuerpos de lata son estrujados ("apretados") entre conjuntos de martillo que se mueven opuestos, a saber una serie de martillos de empuje que actúan como herramientas y una serie opuesta de martillos de golpeo que actúan como troquel. Los cuerpos de lata, a medida que progresan a través de la máquina, son rápidamente estrujados entre un primer par de martillos de empuje y golpeo, después un segundo par de martillos de empuje golpeo, para tantos como seis u ocho o más pares de martillos para completar la operación de "formación de cuello".

25 Cada uno de los martillos se desplaza de forma recíproca hacia delante y hacia atrás a elevadas velocidades y con una distancia de recorrido relativamente corta de, por ejemplo, aproximadamente 1-3 pulgadas (25,4-76,2 mm). Los martillos de formación de cuello convencionales son accionados mecánicamente, por ejemplo, mediante un mecanismo de "leva", dado que los actuadores de aire a presión y sistemas de solenoide electromecánicos son a menudo demasiado frágiles para las elevadas presiones y velocidades requeridas y para la carga de golpeo extrema. Una leva es un raíl alargado, elevado con una trayectoria oscilante (sinusoidal); cada pistón de martillo lleva, en su extremo posterior, ruedas que encajan en los lados opuestos de la trayectoria de leva. Cuando la trayectoria de leva gira, tira y empuja de las ruedas de martillo haciendo que el pistón se mueva hacia delante y hacia atrás. Además de la velocidad y el desplazamiento, la alineación del pistón es crítica para asegurar que los martillos se mueven con un ritmo exacto y sin atascarse. Si un martillo se atasca o se desgasta puede fallar y retrasar todo el sistema de producción de latas. Muchas máquinas modernas utilizan lubricación automática, que típicamente implica hacer discurrir tubos de grasa a cada conjunto de martillo. Para conjuntos de martillo que están unidos a una torreta giratoria, es necesario un acoplamiento especial de la tubería de suministro de grasa para distribuir la grasa a cada martillo. Estos acoplamientos se pueden desgastar con el tiempo y con el uso, permitiendo que la grasa se escape. Incluso con lubricación apropiada, los martillos pueden tener que ser inspeccionados y sustituidos cara pocas semanas, lo cual es caro en términos de componentes, parada de la máquina, tiempo de trabajo especializado, y latas desechadas.

Para algunas progresiones de cuello de troquel, el golpeo (también conocido como una "herramienta de golpeo") golpea a través del troquel estacionario (también conocido como "troquel de formación") para añadir soporte al extremo abierto de una lata durante el proceso de reducción. Además del soporte de cuello, el golpeo permite que aire comprimido entre en la lata para estabilizar la posición en una placa de empuje de cúpula, así como para evitar que la lata se colapse durante la operación. Una característica crítica de un conjunto de martillo convencional es una junta de obturación que está situada en el diámetro exterior (OD) del golpeo. Estas juntas de obturación ayudan a centrar el golpeo dentro del troquel estacionario para mantener las separaciones de herramienta consistentes, a la vez que permiten "flotar" para la movilidad con variaciones los espesores de pared de lata entrantes. La junta de obturación ayuda también a sellar el aire comprimido en la parte posterior del golpeo, por ejemplo, para evitar el escape inadvertido, a la vez que se mantiene el soporte de proceso máximo y se minimizan los requisitos de utilidad. Las juntas de obturación ayudan también a evitar que la grasa, la suciedad y otros contaminantes comunes en los formadores de cuello entren en la herramienta a través de la parte posterior del golpeo próxima al martillo de herramienta (también conocido como "cilindro de accionamiento"). Las juntas de obturación están típicamente en fases en una configuración dinámica, con movimiento recíproco de elevada velocidad y apriete de sección transversal limitado. Además, la única lubricación una junta de obturación típicamente es aceite mineral residual o cera utilizada en la lata para la formación de cuello. Como tal, la expectativa de vida operacional de la junta de obturación es mínima y, de este modo, debe ser reemplazada regularmente para mantener su función. Esto aumenta los costes de las piezas y el trabajo lo que, a su vez, incrementa los costes de fabricación total.

El documento GB 2 179 284 A describe un conjunto de martillo de formación para una máquina de formación de recipientes que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio

La presente invención se refiere a un conjunto de martillo de formación que incluye una guía de golpeo con base de PTFE que proporciona soporte de golpeo con relación al troquel de formación. La guía de golpeo es capturada entre una cara delantera de un martillo y una cara trasera de una herramienta de golpeo, encaja a presión contra el diámetro interior (ID) de un troquel. Con esta disposición, sujetadores mecánicos y adhesivos, aunque opcionales, no son requeridos para mantener la posición de la guía de golpeo. La guía de golpeo está asentada en un escalón complementario en la parte trasera de la herramienta de golpeo, situada en la parte superior de la junta de obturación, lo que ayuda a minimizar la pérdida de aire comprimido y a evitar que los contaminantes entren a través de la parte posterior del conjunto de herramienta. La guía de golpeo puede ser de "de etapa específica" es decir dimensionada para discurrir dentro del troquel, y provista de un borde delantero de OD opcional vuelto hacia fuera con una rampa de aproximadamente 45 grados que asegura que la guía de golpeo permanece en contacto constante con la superficie de relieve de ID del troquel. Extendiéndose continuamente alrededor de la circunferencia de la guía de golpeo, por ejemplo a lo largo de los bordes de ID delantero y trasero, hay esquinas biseladas opcionales que ayudan a simplificar el montaje de la guía en la herramienta de golpeo. En este conjunto, la guía de golpeo opera como un componente de desgaste dinámico para el movimiento recíproco del golpeo con respecto al troquel. Con el uso de PTFE u otros materiales poliméricos resistentes al desgaste, de reducida fricción, la expectativa de vida operacional de la guía de golpeo excederá enormemente la de una junta de obturación estándar en la misma aplicación. La junta de obturación puede estar situada contra el ID de la guía de golpeo, lo que permite que el golpeo flote dentro del conjunto de herramienta. La junta de obturación, sin embargo, está implementada como una "aplicación estática" y, de este modo, no se desgastará significativamente a partir del proceso de formación de cuello.

Las realizaciones preferidas de la presente invención se refieren a máquinas de formación para procesamiento de artículos de fabricación. En una realización, se presenta un aparato de formación para modificar la forma de un recipiente. Este aparato de formación incluye, por ejemplo, un bastidor con una primera base y una segunda base, y un árbol de accionamiento que se extiende desde la primera base hasta la segunda base. Una rueda de estrella de torreta está montada coaxialmente con el árbol de accionamiento y configurada para recibir y mover el recipiente durante la formación. Coaxialmente montado con el árbol de accionamiento hay un conjunto de torreta con un raíl de leva alargado. Un conjunto de martillo de formación está conectado al conjunto de torreta. Este conjunto de martillo de formación incluye un seguidor de leva que está asentado de manera giratoria al contra el raíl de leva alargado. Conectado al seguidor de leva hay un troquel de formación que se mueve de manera recíproca cuando el seguidor de leva atraviesa el raíl de leva alargado. Una herramienta de golpeo que está montada de manera móvil dentro del troquel de formación, incluye una superficie exterior con un segmento escalonado. Conectado a la herramienta de golpeo hay un cilindro de accionamiento que es operable para mover la herramienta de golpeo de una manera recíproca con relación al troquel de formación. Una junta de obturación está asentada dentro de un canal complementario definido en el segmento escalonado de la herramienta de golpeo. Una guía de golpeo está asentada en el segmento escalonado de la herramienta de golpeo, apoyando la junta de obturación y el troquel de formación para con ello obtener generalmente al paso del fluido la herramienta de golpeo con el troquel de formación a la vez que se permite que los dos troqueles se muevan uno con relación al otro.

Otros aspectos preferidos de la presente invención están dirigidos a conjuntos de martillo para máquinas de formación utilizadas en procesamiento de artículos de fabricación. En una realización, se presenta un conjunto de martillo de golpeo para una máquina de formación de recipiente. Este conjunto de martillo incluye, por ejemplo, un raíl de montaje que está configurado para unir el conjunto de martillo de formación a un conjunto de torreta de una

máquina de formación de recipientes. Un seguidor de leva está montado de forma móvil en el rail de montaje y configurado para asentar de manera giratoria contra el raíl de leva del conjunto de torreta. Conectado al seguidor de leva hay un troquel de formación cilíndrico. Conectando los dos componentes, el troquel de formación cilíndrico se mueve de una manera recíproca como respuesta al seguidor de leva que atraviesa el rail de leva. Montada de manera móvil dentro del troquel de formación cilíndrico hay una herramienta de golpeo cilíndrica. La herramienta de golpeo incluye una superficie de diámetro exterior (OD) con un segmento escalonado. Un cilindro de accionamiento está conectado a la herramienta de golpeo cilíndrica y configurado para mover la herramienta de golpeo de una manera recíproca dentro de un troquel de formación cilíndrico. Asentada dentro de un canal complementario definido en el segmento escalonado de la herramienta de golpeo hay una junta de obturación. Una guía de golpeo anular está asentada en el segmento escalonado de la herramienta de golpeo, situado entre, y apoyándose en, la junta de obturación y el troquel de formación. Esta configuración ayuda a obturar generalmente al paso del fluido la herramienta de golpeo con el troquel de formación a la vez que se permite que los dos troqueles se muevan uno con relación al otro. Además, la expectativa de vida operacional de la junta de obturación se incrementa y la necesidad de lubricante se reduce significativamente o se elimina.

De acuerdo con la invención, se presenta un método de ensamblaje de un conjunto de martillo de formación para una máquina de formación de recipientes. Este método incluye, en cualquier orden y en cualquier combinación con otras etapas y características descritas más adelante: conectar un troquel de formación a un seguidor de leva, estando el seguidor de leva configurado para asentar de manera giratoria contra y atravesar un raíl de leva de la máquina de formación de recipiente para con ello mover el troquel de formación; montar de forma deslizable una herramienta de golpeo dentro del troquel de formación; conectar a la herramienta de golpeo un cilindro de accionamiento que está configurado para mover la herramienta de golpeo dentro del troquel de formación; montar una junta de obturación sobre la herramienta de golpeo; y, asentar una guía de golpeo en un segmento escalonado de la herramienta de golpeo, de manera que la guía de golpeo presiona contra la junta de obturación y el troquel de formación para con ello obturar al paso del fluido la herramienta de golpeo con el troquel de formación a la vez que se permite que los dos troqueles se muevan uno con relación al otro.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una ilustración en vista frontal de un aparato de formación de recipientes representativo de acuerdo con los aspectos de la presente invención.

La Fig. 2 es una ilustración en vista en planta en sección transversal del aparato de formación de recipientes de la Fig. 1 tomada a lo largo de la línea 2-2.

La Fig. 3 es una ilustración en vista en perspectiva, parcialmente despiezada de un conjunto de martillo de formación representativo con un troquel de formación y un golpeo de acuerdo con los aspectos de la presente invención.

La Fig. 4 es una ilustración vista perspectiva, despiezada de un golpeo representativo y un subconjunto de troquel de formación con una guía de golpeo de acuerdo con los aspectos de la presente invención.

La Fig. 5 es una ilustración vista en perspectiva en sección transversal parcialmente despiezada del subconjunto de troquel de formación y golpeo de la Fig. 4,

La Fig. 6 es una ilustración en vista lateral, en sección transversal, del conjunto de troquel de golpeo y formación de la Fig. 4 en cooperación con el árbol de cilindro de accionamiento del conjunto de martillo de formación de la Fig. 3.

La presente invención es susceptible de sufrir diversas modificaciones y formas alternativas, y algunas realizaciones representativas han sido mostradas a modo de ejemplo en los dibujos y serán descritas con detalle en la presente memoria. Se ha de entender sin embargo, que los aspectos de la invención no se limitan a las formas particulares ilustradas en los dibujos. En su lugar, la descripción cubre todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del espíritu y del campo de la invención como está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de los ejemplos ilustrados

Haciendo ahora referencia los dibujos, en los que los mismos números de referencia se refieren a las mismas características en todos los dibujos, en la Fig. 1 se muestra una máquina de formación representativa, y designada generalmente con 100, para modificar la forma de un artículo. La máquina de formación representativa 100 ilustrada en los dibujos es un aparato de formación de cuello automático "giratorio" para conformar recipientes de bebida metálicos, tales como latas y botellas de aluminio. Se ha de entender fácilmente que el aparato de formación 100 presentado en la Fig. 1 se proporciona meramente como una aplicación a modo de ejemplo mediante la cual pueden ser aplicados distintos aspectos y características de la invención. Como tal, las características y aspectos novedosos descritos en la presente memoria pueden ser aplicados en otras maquinas de formación para realizar otras operaciones de formación en cualquiera de un surtido de diferentes artículos de fabricación. Además, sólo los componentes seleccionados de la máquina de formación automática 100 han sido mostrados y serán descritos con más detalle en lo que sigue. Sin embargo, los sistemas, dispositivos y conjuntos descritos en la presente memoria pueden incluir numerosas características adicionales y alternativas, y otros componentes periféricos bien conocidos, por ejemplo, para realizar los distintos métodos y funciones descritos en la presente memoria sin que se salgan del

campo destinado de esta invención.

La máquina de formación 100 es utilizada para formar, procesar, o realizar de otro modo una operación de fabricación en un recipiente de manera que la forma del recipiente es modificada desde una primera forma a una segunda forma. En una línea de múltiples fases, un recipiente es primero suministrado a una primera fase (por ejemplo, un aparato de formación giratorio) para entrar en los compartimentos o bolsillos en una torreta/rueda de estrella de giro rápido. Cada rueda de estrella puede tener cualquier el número de compartimentos para contener recipientes para el procesamiento y la transferencia. Por ejemplo, una rueda de estrella puede tener seis, ocho, diez, doce, catorce, etc., compartimentos para contener seis, ocho, diez, doce, catorce, etc., recipientes, respectivamente en un momento dado. Una rueda de estrella es capaz de tener un único compartimento, o puede forma más común, tener cualquier número de compartimentos adecuados para la aplicación destinada. Después de salir de la primera fase, el recipiente puede entrar en la segunda fase, después en una tercera fase, y así sucesivamente, dependiendo de la configuración de la línea de múltiples fases. Una vez suministrado a la línea de múltiples fases, el recipiente es procesado a través de cualquier número de fases, por ejemplo una fase de formación de cuello, una fase de curvado, una fase de expansión, o cualquier otra fase de procesamiento o formación adecuada. Cuando el recipiente pasa a través de todas las fases de proceso/formación, el recipiente es descargado de la máquina. La línea de múltiples fases puede ser un sistema de recirculación o un sistema en línea, por ejemplo.

La máquina de formación 100, como se muestra, incluye un bastidor exterior rígido 102 que guarda en el mismo uno o más conjuntos de torreta de formación, dos de los cuales son visibles pero sólo uno de los cuales está designado con el número 104 en la Fig. 1. El bastidor 102 incluye una primera base (inferior) 106 y una segunda base (superior) 108. Cada conjunto de torreta de formación 104 incluye un árbol de accionamiento 110, una rueda de estrella 114, una primera torreta (fija) 116 con conjuntos de martillo de empuje plurales 120, y una segunda torreta (móvil) 115 con conjuntos de martillo de formación plurales 140. La torreta fija 116 puede estar referida como un "bloque de martillo de empuje" mientras que la torreta móvil 115 puede estar referida como un "bloque de martillo de formación" o "parte de torreta axialmente ajustable". De acuerdo con el ejemplo ilustrado, el árbol de accionamiento 110 se extiende en una dirección vertical (por ejemplo, perpendicular al suelo), a lo largo de un eje longitudinal A1-A1 del conjunto de torreta de formación 104, desde la base inferior 106 hasta la base superior 108 del bastidor exterior 102. El árbol de accionamiento 110 puede conectarse a las bases inferior y superior 106, 108 a través de conectores adecuados, que incluyen cojinetes, acoplamientos, engranajes etc. Como se muestra, el árbol de accionamiento 110 soporta tanto la torreta fija 116 como la torreta móvil 115 para la rotación común con el mismo. El árbol de accionamiento 110 puede ser accionado mediante cualquier medio adecuado, que incluye un mecanismo de engranaje accionado por motor 118, que se observa mejor en la Fig. 2. Raíles de leva alargados, oscilantes 122, 142 (o "levas" para abreviar) se conectan al soporte de base 124 situado concéntrico al árbol de accionamiento 110. La rotación del árbol de accionamiento 110 produce un movimiento recíproco y de satélite de los conjuntos de martillo 120, 140 mientras intercede con las levas 122, 142. Para algunas configuraciones, son utilizados 270 grados de cada leva 122, 142 para la operación de formación en cada fase.

El eje central, longitudinal de la torreta fija 116 se extiende en la dirección vertical, generalmente paralela a, y alineada concéntricamente con, el árbol de accionamiento 110. La torreta fija 116 está "fija" ya que la orientación (por ejemplo la línea inferior) de cada recipiente que entra y sale de la máquina de formación 100 con relación al sistema de transporte de carga y descarga, que ayuda a mover los recipientes a través de todas las fases de la máquina de formación giratoria 100, no cambia. Esto típicamente permite una configuración y control más fáciles de la operación de formación. Para al menos algunas configuraciones opcionales, los conjuntos de martillo de empuje 120 pueden estar montados de forma móvil en la torreta móvil 115 mientras que los conjuntos de martillo de formación 140 pueden estar montados de forma móvil en la torreta fija 116. Además, el número de conjuntos de martillo 120, 140 montados en una torreta 115, 116 puede ser modificado respecto al que se muestra los dibujos.

Como se observa mejor en la Fig. 2, cada una de las ruedas de estrella de torreta 114 es coaxial con un respectivo árbol de accionamiento 110, y está configurada para recibir recipientes procedentes de una rueda de estrella de alimentación 123 o una rueda de estrella de transferencia 125. La rueda de estrella de transferencia 125 recibe los recipientes desde una rueda de estrella de torreta de una torreta de proceso de primera fase (por ejemplo, el conjunto de torreta de formación más a la izquierda 104 en la Fig. 2), y suministra los recipientes a una rueda de estrella de torreta de una torreta de proceso de fase siguiente (por ejemplo, el conjunto de torreta de formación más a la derecha 104 de la Fig. 2). La rueda de estrella de torreta 114 puede tener cualquier número adecuado de compartimentos de recipiente o "bolsillos" (por ejemplo, seis, ocho, diez, doce, etc.). En el mismo sentido, la rueda de estrella de torreta 114 puede tener cualquier número adecuado de componentes (por ejemplo, seis, ocho, diez, doce, etc.) que un conjunto de martillo de empuje contiene y puede empujar el recipiente en un conjunto de martillo de formación con el fin de cambiar la forma del recipiente. Un conjunto de martillo de formación puede adoptar diversas formas, incluyendo un conjunto de martillo de troquel o un conjunto de martillo expansor. El conjunto de martillo de troquel puede formar un cuello en el recipiente mientras que el conjunto de martillo expansor puede expandir la forma del recipiente.

También, extendiéndose en la dirección vertical está el eje central, longitudinal de la torreta móvil 115, que está concéntricamente alineada con el árbol de accionamiento 110 y la torreta fija 116. Múltiples conjuntos de martillo de formación 140 están montados en, y separados circunferencialmente alrededor de, la torreta móvil 115. Cada conjunto de martillo de formación 140 comunica con una leva 142 que circunscribe el árbol de accionamiento 110, y

está orientada por una conexión de llave con un alojamiento de cojinete superior. La rotación del árbol de accionamiento 110 hace que la torreta móvil 115 gire, lo que a su vez hace que los conjuntos de martillo de formación 140 giren alrededor de la leva 142. Parte de la torreta móvil 115 puede incluir un mecanismo de ajuste mecánico para ajustar la posición de la parte de torreta 115 en la dirección vertical a lo largo del árbol de accionamiento 110 con respecto a la torreta fija 116, de manera que se configura el conjunto de torreta de formación 114 para recipientes de diferentes longitudes.

Como se puede observar en la Fig. 3, cada uno de los conjuntos de martillo de formación 140 incluye uno o más bloques de deslizamiento 142 con un raíl perfilado 148 que se extiende a través de cada bloque de deslizamiento 142. Un cilindro de accionamiento 146 opera para deslizar cada uno de los bloques de deslizamiento 142 a lo largo del raíl perfilado 148, por ejemplo en la dirección vertical. Cada uno de los bloques de deslizamiento 142 incluye cojinetes de bolas (no visibles en la vista proporcionada), que permiten que los bloques de deslizamiento 142 se deslicen a lo largo del raíl perfilado 148, de manera que el conjunto de martillo de formación 140 se mueve hacia arriba y hacia abajo en la dirección vertical con respecto a la torreta fija 116 y a la torreta móvil 115. El conjunto de martillo de formación 140 puede incluir un único bloque de deslizamiento o, como se muestra, múltiples bloques de deslizamiento 142 para permitir que el conjunto de formación 100 proporcione una distancia de carrera más larga del conjunto de martillo de formación 140, así como para incrementar la estabilidad y la vida del conjunto de martillo de formación. El raíl perfilado 148 (también referido en la presente memoria como "raíl de montaje") acopla el conjunto de martillo de formación 140 con la torreta móvil 115 a través de conectores mecánicos (por ejemplo, tornillos 151). El raíl 148 está cortado o formado con una forma "perfilada", por ejemplo, para tener una sección transversal rectangular con ranuras o nervios periféricos, un perfil redondeado, o una combinación de curvas redondeadas y partes angulares o planas.

Siguiendo con la referencia a la Fig. 3, cada uno de los conjuntos de martillo de formación 140 incluye también un brazo adaptador escalonado 158 que está conectado a un soporte 168, que está unido en un lado inferior del mismo a los bloques de deslizamiento 142. Un extremo distal del brazo adaptador 158, que es el extremo opuesto al del subconjunto de troquel de formación y golpeo 150, incluye provisiones, tales como arandelas poliméricas 141 y 143, casquillos 145, tuercas hexagonales 147, y arandelas 149, para montar los seguidores de leva 144 en el conjunto de martillo 140. Cada seguidor de leva 144 está en acoplamiento deslizante y/o rodante con un respectivo lado del raíl de leva alargado 142, que atraviesa el perfil oscilante de la leva 142 cuando el conjunto de martillo de formación 140 gira con la torreta 115 alrededor de la leva 142 mientras que la leva 142 se mantiene estacionaria. Un extremo proximal del brazo adaptador 158, que es el extremo más cercano al subconjunto de troquel de formación y golpeo 150, incluye provisiones, tales como tornillos 153, para montar al soporte 168 y, de este modo, a los bloques de deslizamiento 142. La rotación de la torreta móvil 115 y la interacción entre los seguidores de leva 144 y la leva 142 hace que los bloques de deslizamiento 142 se deslicen a lo largo del raíl y perfilado 148 con respecto al árbol de accionamiento 110.

Los conjuntos de martillo de formación 140, una vez montados con los componentes de herramienta, incluyen cada uno un cilindro de accionamiento 146, una herramienta de golpeo 152 (o "golpeo" para abreviar), y un troquel de formación 154. En el ejemplo ilustrado, el cilindro de accionamiento 146, que puede estar referido como un cilindro de golpeo, adopta la forma de un actuador de cilindro neumático. El cilindro de accionamiento 146 puede moverse en una dirección vertical hacia abajo debido a la gravedad y a la variación de presión del tubo de aire debido a la resistencia a la trayectoria del aire. El cilindro de accionamiento 146 recibe la variación de presión del tubo de aire a partir de un conjunto distribuidor de aire que está fijo a, y gira con, el árbol de accionamiento 110. Una vez que un recipiente entra en contacto con la herramienta de golpeo 152, el cilindro de accionamiento 146 se mueve en la dirección vertical que resulta que el troquel de formación sigue a la leva 142, permitiendo con ello del recipiente se desplace sobre la herramienta de golpeo 152 mientras se produce la formación de recipiente. La presión se mantiene dentro del recipiente mientras se produce la formación, para ayudar a la operación de formación.

El troquel de formación 154 está conectado a los seguidores de leva 144, por ejemplo, a través del brazo adaptador 158 y el soporte 168, de manera que el troquel de formación 154 se mueve en la dirección vertical y en rotación de satélite para seguir el perfil de leva 142. Para algunas realizaciones, los troqueles de formación 154 de cada conjunto de martillo de formación 140 para una torreta móvil particular 115 pueden ser todos los mismos, por ejemplo, en un sistema en línea. Comparativamente, los troqueles de formación 154 de algunos conjuntos de martillo de formación 140 pueden diferir de los conjuntos de martillo 140 de otras torretas móviles 115 en el aparato de formación giratorio 100, de manera que la forma de un recipiente es alterada de una primera manera mediante una primera torreta móvil 115 y es alterada de una segunda manera mediante una segunda torreta móvil 115 con la que el recipiente interactúa. En un sistema de recirculación, los troqueles de formación 154 de los conjuntos de martillo de formación 140 pueden todos diferir de una fase a otra fase. Por ejemplo, el primer, el tercer, el quinto, etc., troqueles de formación 154 pueden ser los mismos mientras que el segundo, el sexto, etcétera, troqueles de formación 154 pueden ser diferentes del primer, tercero, quinto, etc., troqueles de formación. El troquel de formación 154 tanto en línea como en un sistema de recirculación puede primero formar cuello en el recipiente y después expandir el recipiente a lo largo del sistema.

La herramienta de golpeo 152, que es coaxial con el troquel de formación 154, ayuda a liberar los recipientes del troquel de formación 154 después de que el troquel de formación 154 haya formado el cuello en cada recipiente. La herramienta de golpeo 152 captura el borde delantero del recipiente mientras el recipiente está siendo sometido a

formación de cuello por el troquel de formación 154 para evitar que el recipiente tenga una forma irregular. El cilindro de accionamiento 146, que puede operar selectivamente para producir el movimiento axial de la herramienta de golpeo 152 dentro del troquel de formación, está configurado para operar independientemente del troquel de formación 154. El cilindro de accionamiento 146 incluye un árbol del cilindro de accionamiento alargado, hueco 160 que se extiende paralelo al árbol de accionamiento 110 del conjunto de torreta de formación 104. El tornillo 162 se extiende dentro de una abertura en un extremo proximal del troquel de formación 154 y conecta la herramienta de golpeo 152 al árbol de cilindro de accionamiento 160. Un extremo proximal de la herramienta de golpeo 152 entra en contacto con una superficie interior del recipiente durante la operación de formación. El árbol de cilindro de accionamiento de herramienta de golpeo 160 es coaxial a, y se extiende dentro de, un árbol de cilindro de guiado 164. Cuando el cilindro de accionamiento 146 recibe aire, por ejemplo, a través de un conducto de entrada de aire 166, el árbol de cilindro de accionamiento 160 se mueve axialmente con respecto al troquel de formación 154 debido al flujo de aire entrante que produce una presión diferencial, haciendo con ello que la herramienta de golpeo 152 se mueva, por ejemplo, en la dirección vertical, a lo largo del árbol de accionamiento 110. Cuando el árbol de aire de cilindro de accionamiento 160 recibe aire, el aire pasa al interior de un recipiente que interactúa con el troquel de formación 154, de manera que el recipiente no colapsa sobre sí mismo cuando la forma del recipiente es modificada por el troquel de formación 154.

Las Figs. 4 a 6 proporcionan más vistas detalladas del subconjunto de troquel de golpeo y formación 150 del conjunto de martillo de formación 140 presentado en las Figs. 1 y 3. Este subconjunto 150 puede estar generalmente compuesto por la herramienta de golpeo 152, el troquel de formación 154, una junta de obturación 170, y una guía de golpeo 172. En el ejemplo ilustrado, tanto la herramienta de golpeo 152 como el troquel de formación 154 tienen generalmente geometrías cilíndricas con núcleos huecos definidos por orificios pasantes centrales alineados concéntricamente. Un cuerpo cilíndrico 161 del troquel de formación 154, que está representado como una estructura unitaria de una única pieza, tiene una superficie de diámetro exterior (OD) contorneada que se extiende desde una abertura proximal 163, en la cual es recibido un extremo abierto del recipiente, hasta una primera abertura distal 165, que se asienta dentro de un grillete de montaje cilíndrico 156 (Fig. 3) y recibe a través del mismo el tornillo 162. En este sentido, un cuerpo cilíndrico 171 de la herramienta de golpeo 152, que también se muestra como una estructura unitaria de una única pieza, tiene una superficie de diámetro exterior (OD) predominantemente rectilínea que se extiende desde una segunda abertura proximal 173, que está separada longitudinalmente del árbol de cilindro de accionamiento 160, hasta una segunda abertura distal 175, a través de la cual es recibido el aire a presión procedente del árbol de cilindro de accionamiento 160. También se prevé que la herramienta de golpeo 152 y el troquel de formación 154 adopten otras configuraciones geométricas con características alternativas a las mostradas en los dibujos. A modo de ejemplo no limitativo, la herramienta de golpeo y los cuerpos de troquel de formación 161, 171 pueden ser construcciones de múltiples partes y pueden tener perfiles de OD alternativos, por ejemplo, para adaptarse a una aplicación diferente.

Un borde delantero del cuerpo de herramienta de golpeo 171 tiene una nariz redondeada 177 que conduce a una superficie en rampa vuelta hacia delante 175. La nariz redondeada 177 se extiende de forma continua alrededor de la abertura proximal 173 de la herramienta de golpeo 152 y funciona para acoplar los recipientes durante cada operación de formación. En el extremo trasero del cuerpo de herramienta de golpeo 171, formado que en la superficie del OD de la herramienta de golpeo 152 alrededor de la abertura distal 175, hay un segmento escalonado 179 para acoplarse con la junta de obturación 170 y la guía de golpeo 172. El segmento escalonado 179 está definido por un reborde toroidal 181 que es generalmente perpendicular a una pared de lengüeta continua 183. La junta de obturación 170 está asentada dentro de un canal complementario 185 que está definido en el segmento escalonado 179 de la herramienta de golpeo 152, rebajado en el reborde 181. Este canal complementario 185 se extiende continuamente alrededor de la superficie del OD del cuerpo de herramienta de golpeo 171. La guía de golpeo 172, a su vez, está asentada en el segmento escalonado 179 de la herramienta de golpeo 152, que cubre y comprime de forma concomitante la junta de obturación 170, como se ve en la Fig. 6. La junta de obturación 170 de las Figs. 4-6 es una junta toroidal elastomérica con una sección transversal circular; cuando se comprime de la manera anterior, la junta de obturación 170 funciona como una junta mecánica creando una obturación de fluido en la interfaz de la junta de obturación y la guía.

De acuerdo con el ejemplo ilustrado, la guía de golpeo 172 es un cuerpo angular de una única pieza 187 que se extiende de forma continua alrededor del perímetro del segmento escalonado 179 de la herramienta de golpeo 152. Es deseable, para al menos algunas realizaciones, que la guía de golpeo 172 sea fabricada a partir de un compuesto de fluoropolímero de politetrafluoretileno (PTFE) u otro material polímero resistente al desgaste y de fricción reducida. En sección transversal, la guía de golpeo 172 tiene una geometría poligonal con lados primarios y secundarios planos, como se observa mejor en la Fig. 6. A modo de ejemplo, la superficie de diámetro exterior (OD) de la guía de golpeo 172 incluye un borde delantero con rampa vuelto hacia delante opcional 189 que tiene un ángulo oblicuo, por ejemplo aproximadamente 45 grados, con respecto a la superficie del diámetro interior (ID) del troquel de formación 154. Este borde delantero con rampa 189, que se extiende de forma continua alrededor de la circunferencia de la guía de golpeo 172, ayuda a asegurar que la guía de golpeo 173 permanece en contacto constante con la superficie de relieve de ID del troquel 154. El borde posterior del OD de la guía de golpeo 172, por comparación, tiene una esquina biselada del OD trasera 191. Otras características opcionales incluyen esquinas biseladas del ID delantera y trasera 193 y 195, respectivamente, en la superficie de diámetro interior (ID) de la guía de golpeo 172. Estas esquinas biseladas opcionales 193, 195 se extienden de forma continua alrededor de un

perímetro interior de la guía de golpeo 172, y ayudan a simplificar el montaje de la guía de golpeo 172 en la herramienta de golpeo 152. También se prevé que la guía de golpeo 172 adopte otras formas y secciones transversales, sea fabricada a partir de otros materiales, y/o comprenda un cuerpo de múltiples segmentos sin que se salga del alcance de esta invención.

5 Haciendo de nuevo referencia a la Fig. 6, la guía de golpeo 172 se muestra situada entre, y apoyándose en, la junta de obturación 170 y la superficie del ID del troquel de formación 154. Como se muestra, la guía de golpeo 172 está capturada entre una primera cara (delantera) del árbol de cilindro de accionamiento 160, una segunda cara (trasera) de la pared de lengüeta 183, y una tercera cara (exterior) del reborde 181 de la herramienta de golpeo 152. La guía de golpeo 172 está encajada a presión en el segmento escalonado 179 de la herramienta de golpeo 154. Con esta
10 disposición, sujetadores mecánicos y adhesivos, aunque opcionales, no se requieren para mantener la posición de la guía de golpeo 172. En el ejemplo ilustrado, la guía de golpeo 172 está situada entre, y obtura de forma generalmente fluida la herramienta de golpeo 152 y el troquel de formación 154. Esto ayuda a minimizar la pérdida de aire comprimido y a evitar que los contaminantes entren a través de la parte posterior del conjunto de herramienta. Para al menos algunas realizaciones, la guía de golpeo 172 funciona también como un componente de
15 desgaste dinámico para el movimiento recíproco del golpeo con respecto al troquel. También se prevé que la guía de golpeo 172 reemplace la junta de obturación 170, de manera que la junta de obturación 170 sea eliminada del conjunto de herramienta. En algunas configuraciones alternativas, las ubicaciones de la guía de golpeo 172 y/o de la junta de obturación 170 podrían ser modificadas respecto a las mostradas en los dibujos.

20 La presente invención no se limita a la construcción precisa ni a las composiciones descritas en la presente memoria; cualquiera y todas las modificaciones, cambios, y variaciones aparentes de las descripciones anteriores están dentro de la invención como está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de martillo de formación para una máquina de formación de recipientes, incluyendo la máquina de formación de recipientes un conjunto de torreta (104) con un raíl de leva (122, 142), comprendiendo el conjunto de martillo de formación (140):
- 5 un raíl de montaje (148) configurado para unir el conjunto de martillo de formación (140) al conjunto de torreta (104) de la máquina de formación de recipientes;
- un seguidor de leva (144) conectado al raíl de montaje (148) y configurado para asentar de forma móvil contra el raíl de leva (122, 142) del conjunto de torreta (104);
- 10 un troquel de formación (154) conectado al seguidor de leva (144) de manera que el troquel de formación (154) se mueve de una manera recíproca mientras que el seguidor de leva (144) atraviesa el raíl de leva (122, 142);
- una herramienta de golpeo (152) montada de forma móvil dentro del troquel de formación (154);
- 15 un cilindro de accionamiento (146) conectado a la herramienta de golpeo (152) y configurado para mover la herramienta de golpeo (152) de una manera recíproca dentro del troquel de formación (154);
- caracterizado por que la herramienta de golpeo (152) incluye una superficie de diámetro exterior (OD) con un segmento escalonado (179),
- el conjunto de martillo de formación (140) comprende además:
- 20 una junta de obturación (170) asentada dentro de un canal complementario (185) definido en el segmento escalonado (179) de la herramienta de golpeo (152); y
- una guía de golpeo anular (172) asentada en el segmento escalonado (179) de la herramienta de golpeo (152), situada entre, y que se apoya en, la junta de obturación (170) y el troquel de formación (154).
2. El conjunto de martillo de formación de la reivindicación 1, en el que la guía de golpeo (172) está encajada a presión en el segmento escalonado (179), extendiéndose continuamente alrededor de la superficie del OD de la herramienta de golpeo (152).
- 25 3. El conjunto de martillo de formación de la reivindicación 1, en el que la guía de golpeo (172) incluye una superficie de diámetro exterior (OD) con un borde delantero con rampa vuelto hacia delante (189) que se extiende de forma continua alrededor de una circunferencia de la guía de golpeo (172).
4. El conjunto de martillo de formación de la reivindicación 1, en el que la guía de golpeo (172) incluye una superficie de diámetro interior (ID) con esquinas delantera y trasera biseladas (193, 195), extendiéndose las esquinas delantera y trasera biseladas (193, 195) continuamente alrededor de un perímetro interior de la guía de golpeo (172).
- 30 5. El conjunto de martillo de formación de la reivindicación 1, en el que el segmento escalonado (179) se extiende de forma continua alrededor de una circunferencia de la herramienta de golpeo (152).
6. El conjunto de martillo de formación de la reivindicación 1, en el que la guía de golpeo (172) está capturada entre una cara delantera del cilindro de accionamiento y una cara trasera de la herramienta de golpeo (152).
- 35 7. Un aparato de formación (100) para modificar la forma de un recipiente, comprendiendo el aparato de formación:
- un bastidor (102) con una primera base (106) y una segunda base (108);
- 40 un árbol de accionamiento (110) que se extiende desde la primera base (106) hasta la segunda base (108);
- una rueda de estrella de torreta (114) montada coaxialmente con el árbol de accionamiento (110) y configurada para recibir y mover el recipiente;
- un conjunto de martillo de formación de la reivindicación 1, y
- 45 un conjunto de torreta (104) coaxialmente montado con el árbol de accionamiento (110), incluyendo el conjunto de torreta (104) el raíl de leva (122, 142), estando el conjunto de martillo de formación (140) conectado al conjunto de torreta (104).
8. El aparato de formación de la reivindicación 7, en el que la guía de golpeo (172) es anular, extendiéndose de forma continua alrededor de una circunferencia de la herramienta de golpeo (152).

9. El aparato de formación de la reivindicación 7, en el que la guía de golpeo (172) está encajada presión en el segmento escalonado (179) de la herramienta de golpeo (152).
10. El aparato de formación de la reivindicación 7, en el que la guía de golpeo (172) incluye una superficie exterior con un borde delantero con rampa vuelto hacia delante (189).
- 5 11. El aparato de formación de la reivindicación 7, en el que la guía de golpeo (172) incluye una superficie interior con esquinas delantera y trasera biseladas (193, 195).
12. El aparato de formación la reivindicación 7, en donde la guía de golpeo (172) está situada entre, y obtura al paso del fluido, la junta de obturación (170) y el troquel de formación (154).
- 10 13. El aparato de formación de la reivindicación 7, en el que la herramienta de golpeo (152) es cilíndrica, extendiéndose en el segmento escalonado (179) de forma continua alrededor de una circunferencia de la herramienta de golpeo (152).
14. El aparato de formación de la reivindicación 7, en donde la guía de golpeo está capturada entre una cara delantera del cilindro de accionamiento (146) y una cara trasera de la herramienta de golpeo (152).
- 15 15. Un método de montaje de un conjunto de martillo de formación (140) para una máquina de formación de recipientes, incluyendo la máquina de formación de recipientes un conjunto de torreta (104) con un raíl de leva (122, 142), comprendiendo el método:
- conectar un troquel de formación (154) a un seguidor de leva (144), estando el seguidor de leva configurado para asentar de manera giratoria contra, y atravesar, el raíl de leva (122, 142) para con ello mover el troquel de formación (154);
- 20 montar de manera deslizable una herramienta de golpeo (152) dentro de un troquel de formación (154);
- conectar un cilindro de accionamiento a la herramienta de golpeo (152), estando el cilindro de accionamiento configurado para mover la herramienta de golpeo (152) dentro del troquel de formación (154);
- caracterizado por incluir las etapas de:
- 25 montar una junta de obturación (170) en la herramienta de golpeo (152); y
- asentar una guía de golpeo (172) en un segmento escalonado (179) de la herramienta de golpeo (152) de manera que la guía de golpeo presiona contra la junta de obturación (170) y el troquel de formación (154).

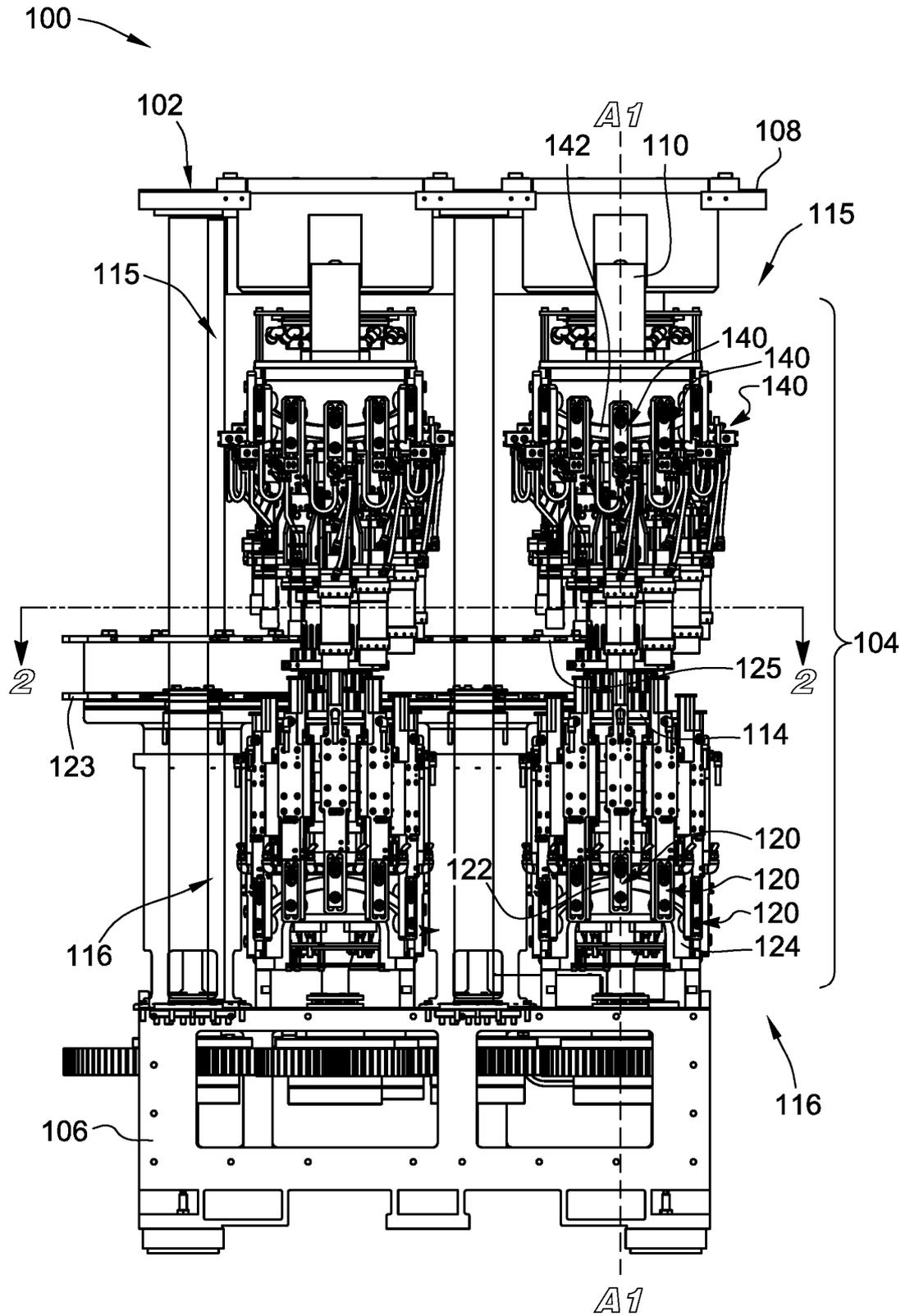


FIG. 1

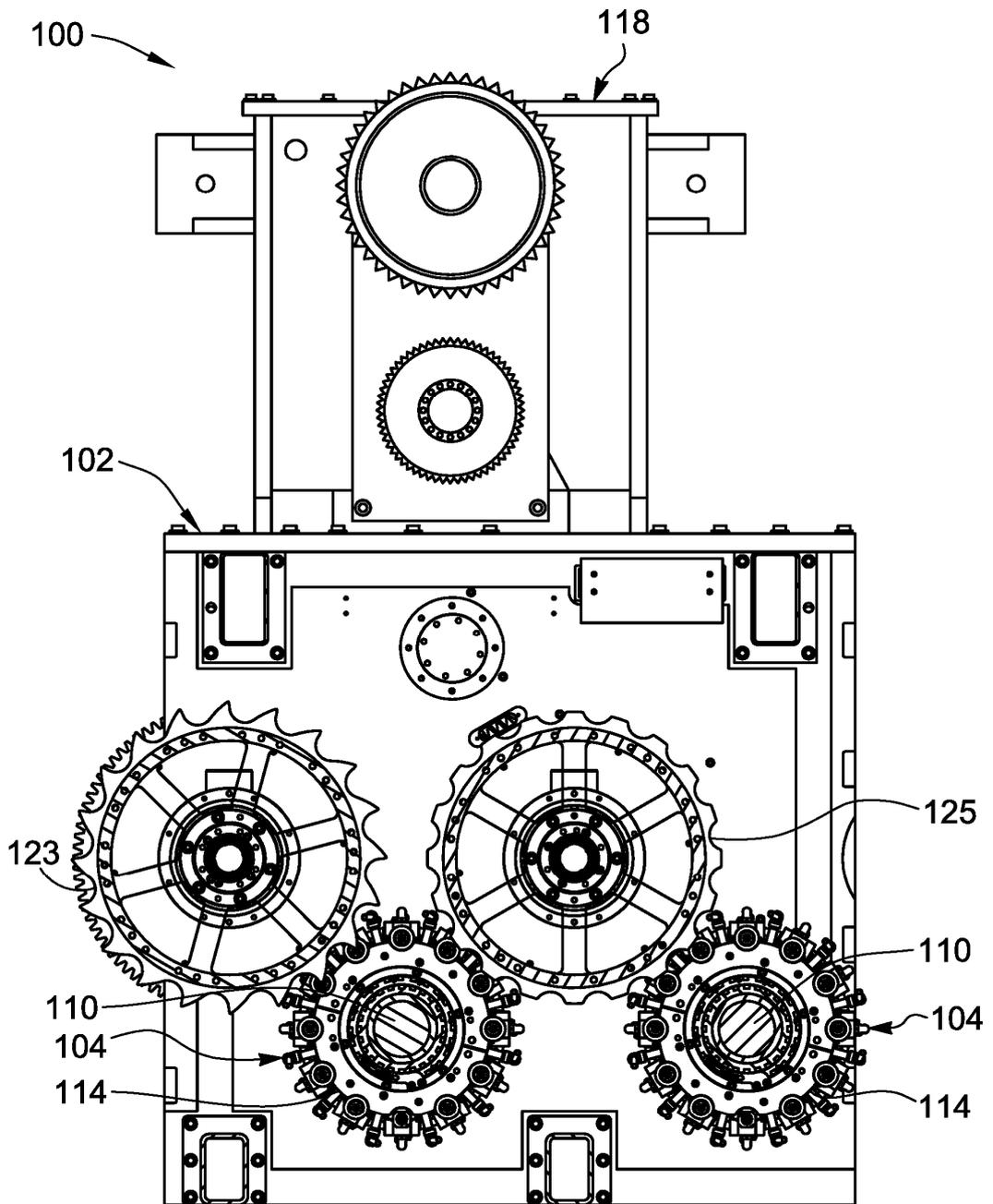


FIG. 2

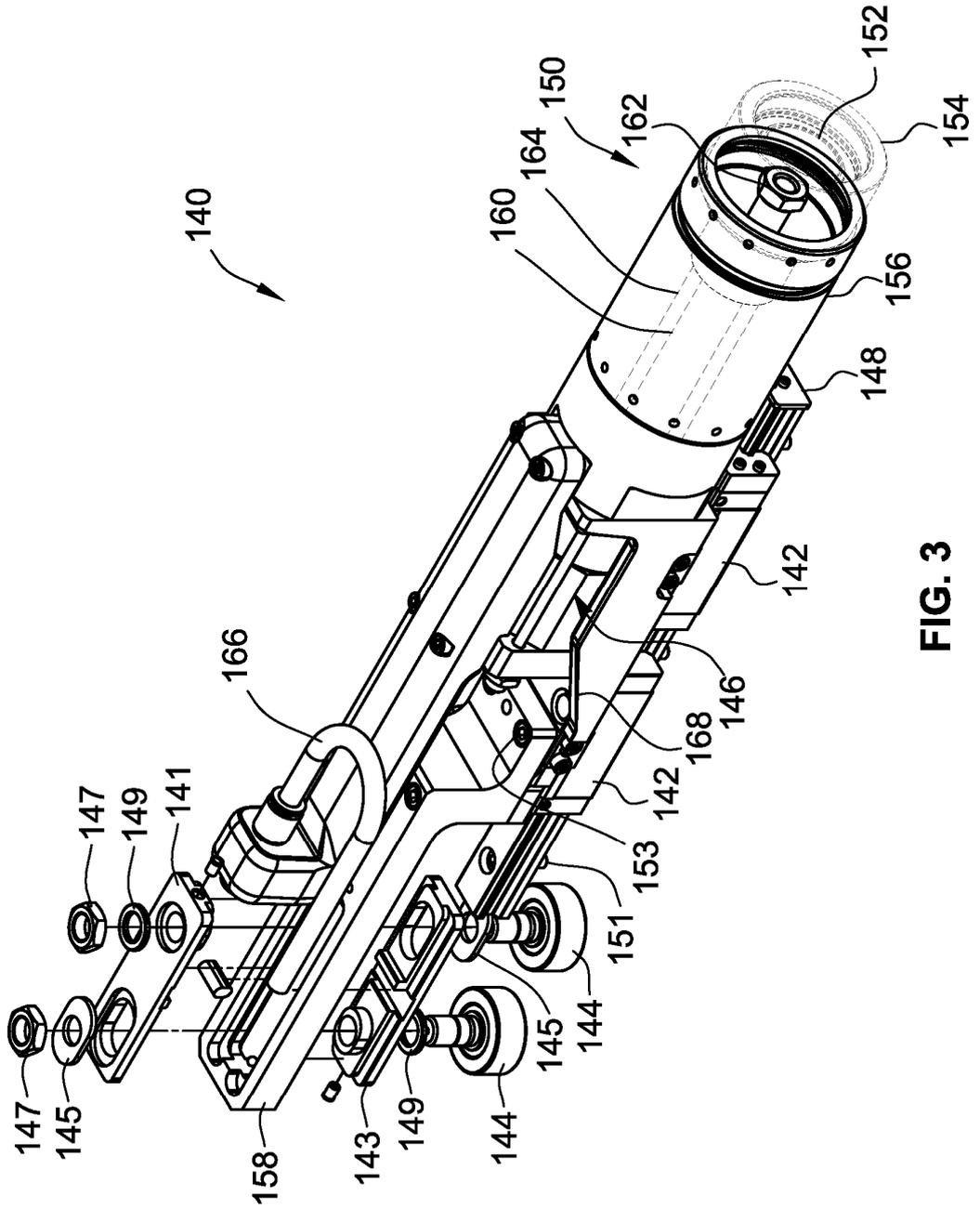


FIG. 3

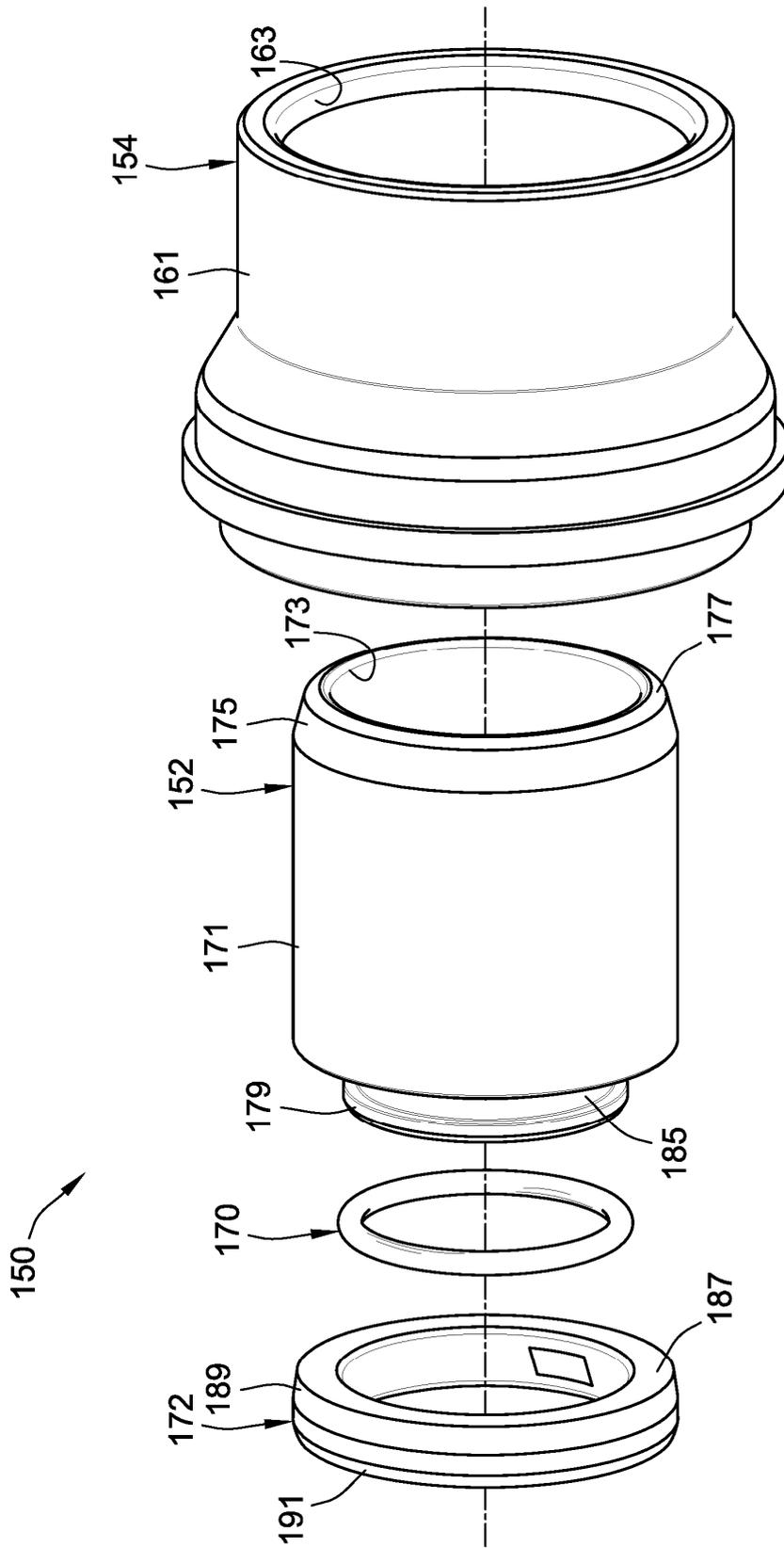


FIG. 4

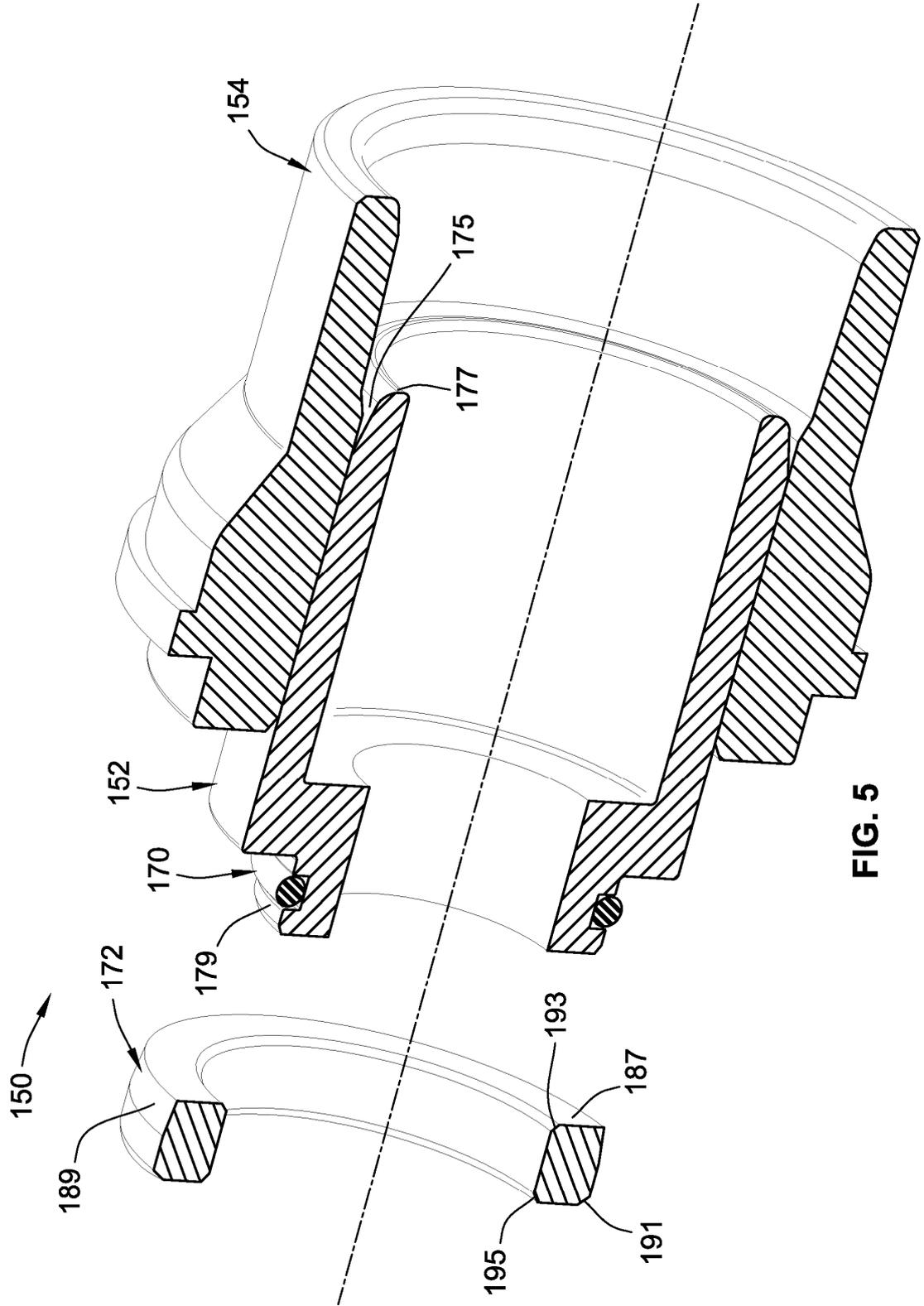


FIG. 5

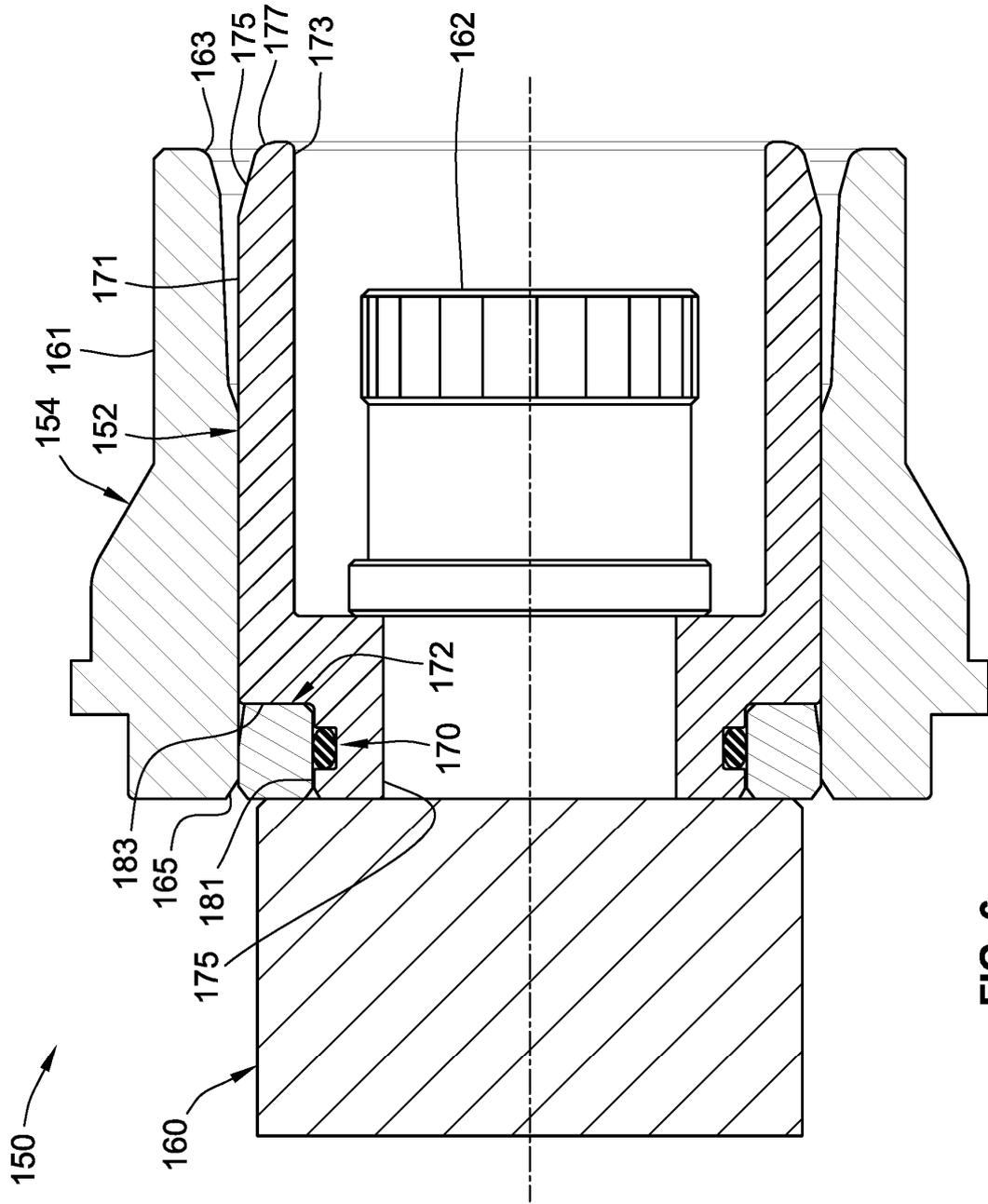


FIG. 6