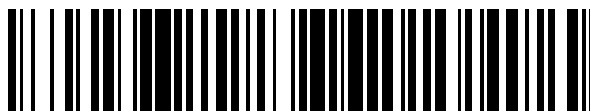


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 909**

51 Int. Cl.:

**H02G 3/22** (2006.01)

**H02G 15/013** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2013 E 18156496 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3346565**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento de estanqueidad con indicador del nivel de accionamiento**

30 Prioridad:

**02.07.2012 US 201261667224 P**

**15.11.2012 US 201261726821 P**

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

**21.05.2020**

73 Titular/es:

**COMMSCOPE CONNECTIVITY BELGIUM BVBA  
(100.0%)**

**Diestsesteenweg 692**

**3010 Kessel-Lo, BE**

72 Inventor/es:

**COENEGRACHT, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 761 909 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

Dispositivo de accionamiento de estanqueidad con indicador del nivel de accionamiento

La presente invención se refiere, en general, a equipos de telecomunicaciones. Más en particular, la presente invención se refiere a cajas cerradas de manera estanca, utilizadas en sistemas de telecomunicaciones.

### 5 Antecedentes

Los sistemas de telecomunicaciones utilizan habitualmente una red de cables de telecomunicaciones que puede transmitir grandes volúmenes de señales de datos y de voz sobre distancias relativamente largas. Los cables de telecomunicaciones pueden incluir cables de fibra óptica, cables eléctricos o combinaciones de cables eléctricos y de fibra óptica. Una típica red de telecomunicaciones incluye asimismo una serie de cajas de telecomunicaciones integradas a lo largo de la red de cables de telecomunicaciones. Las cajas de telecomunicaciones están adaptadas para alojar y proteger componentes de telecomunicaciones, tales como empalmes, paneles de terminación, divisores de potencia y multiplexores por división de longitud de onda. A menudo es preferible que las cajas de telecomunicaciones sean reutilizables. La expresión "reutilizable" significa que las cajas de telecomunicaciones se pueden reabrir para permitir el acceso a los componentes de telecomunicaciones alojados en las mismas, sin requerir la retirada y destrucción de las cajas de telecomunicaciones. Por ejemplo, determinadas cajas de telecomunicaciones pueden incluir paneles de acceso independientes que se pueden abrir para acceder a los interiores de las cajas, y a continuación cerrarse para recuperar la estanqueidad de las cajas. Otras cajas de telecomunicaciones adoptan la forma de elementos tubulares alargados formados mediante tapas envueltas o mitades de carcasas que tienen bordes longitudinales que se unen mediante abrazaderas u otros elementos de retención. Otras cajas de telecomunicaciones incluyen piezas en dos mitades que se unen entre sí por medio de abrazaderas, cuñas u otras estructuras.

Las cajas de telecomunicaciones están habitualmente cerradas de manera estanca para inhibir la invasión de humedad u otros contaminantes. Se han utilizado cierres estancos de tipo gel presurizado para cerrar con estanqueidad de manera efectiva las localizaciones en las que los cables de telecomunicaciones entran y salen de las cajas de telecomunicaciones. Se dan a conocer ejemplos de cierres estancos de tipo gel presurizado mediante el documento de patente EP 0442941 B1 y el documento de patente EP 0587616 B1. Ambos documentos dan a conocer cierres estancos de cable de tipo gel, que son presurizados por medio de la utilización de dispositivos de accionamiento roscados. La patente EP 0442941 B1 da a conocer una unidad de estanqueidad que comprende: un agente de estanqueidad que define por lo menos un puerto de cable; un dispositivo de presurización para presurizar el agente de estanqueidad, incluyendo el dispositivo de presurización un resorte y medios para hacer que el resorte aplique presión del resorte al agente de estanqueidad; y un indicador del nivel de accionamiento, incluyendo el indicador del nivel de accionamiento una estructura de indicador que se desplaza durante el accionamiento del dispositivo de presurización.

El documento de patente US 6,046,406 da a conocer un cierre estanco de cable que es presurizado mediante la utilización de un dispositivo de accionamiento que incluye una palanca de leva. Aunque los cierres estancos de cable presurizados han demostrado ser efectivos, siguen siendo necesarias mejoras en este área.

### Compendio

Los objetivos mencionados anteriormente se consiguen por medio de una unidad de estanqueidad según la invención, tal como se define mediante la reivindicación 1.

Un aspecto de la presente invención se refiere a una unidad de estanqueidad para cables que tiene un dispositivo de accionamiento para aplicar presión de resorte a un agente de estanqueidad de la unidad de estanqueidad para cables, y un indicador que proporciona una indicación visual del nivel de presión del resorte aplicada al agente de estanqueidad (es decir, un nivel de accionamiento) en el momento de la instalación. De acuerdo con la invención, el indicador proporciona la indicación visual del nivel de presión aplicado inicialmente en la instalación (es decir, el nivel de accionamiento inicial) incluso después de que el nivel de presión haya disminuido con el tiempo debido a una reducción de volumen del agente de estanqueidad. De acuerdo con la invención, el indicador incluye medios para aceptar la reducción de volumen del agente de estanqueidad (por ejemplo, contracción del gel debida a exudación de aceite o a otras causas) con el tiempo. De acuerdo con la invención, el medio de indicador incluye un elemento indicador que se desplaza con respecto a una estructura de presurización del agente de estanqueidad durante en la presurización inicial del resorte del agente de estanqueidad, y que se desplaza con la estructura de presurización cuando el agente de estanqueidad presurizado reduce su volumen con el tiempo. En determinadas realizaciones, el elemento indicador incluye un primer elemento tubular que define una ventana, la estructura de presurización incluye un segundo elemento tubular en el que está montado el primer elemento tubular, y el segundo elemento tubular tiene una indicación visual del nivel de accionamiento del resorte, que es visible a través de la ventana. El determinadas realizaciones, un dispositivo de accionamiento roscado desplaza el primer elemento tubular durante la presurización inicial del agente de estanqueidad, y el primer elemento tubular se puede desplazar una cantidad limitada con respecto al dispositivo de accionamiento roscado después de la presurización inicial del agente de estanqueidad, para tener en cuenta la contracción del agente de estanqueidad con el tiempo.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a una caja que incluye: un cuerpo envolvente que tiene un extremo que define una abertura de la unidad de estanqueidad; y una unidad de estanqueidad que encaja dentro de la abertura de la unidad de estanqueidad. La unidad de estanqueidad define puertos de cable. La unidad de estanqueidad incluye un dispositivo de agente de estanqueidad para definir y cerrar de manera estanca los puertos de cable, y para proporcionar un cierre estanco periférico entre el cuerpo envolvente y la unidad de estanqueidad. La unidad de estanqueidad incluye asimismo una disposición de accionamiento para presurizar el dispositivo de agente de estanqueidad cuando la unidad de estanqueidad ha sido instalada en el interior de la abertura de la unidad de estanqueidad. La disposición de accionamiento incluye estructuras de presurización interiores y exteriores entre las que está posicionado el dispositivo de agente de estanqueidad. La disposición de accionamiento incluye asimismo por lo menos un dispositivo de accionamiento que es desplazable entre una posición no accionada y una posición accionada. El dispositivo de accionamiento genera una fuerza de presurización del agente de estanqueidad que presiona el dispositivo de cierre estanco entre la primera y la segunda estructuras de presurización cuando el dispositivo de accionamiento es desplazado hacia la posición accionada. La unidad de estanqueidad incluye asimismo un dispositivo indicador configurado para indicar a un usuario si el dispositivo de accionamiento se ha desplazado lo suficiente para accionar completamente el dispositivo de agente de estanqueidad.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo indicador que permite a un usuario determinar de manera rápida y fácil cuándo un dispositivo de accionamiento del agente de estanqueidad se ha desplazado (por ejemplo rotado, enroscado, etc.) lo suficiente para comprimir y/o descomprimir por completo el dispositivo de agente de estanqueidad utilizado para formar cierres estancos alrededor de los cables. Por consiguiente, el usuario no interrumpirá el accionamiento del dispositivo de accionamiento del agente de estanqueidad hasta que el dispositivo de agente de estanqueidad esté completamente presurizado (es decir, presurizado lo suficiente para que se haya formado un cierre estanco efectivo alrededor de un cable encaminado a través del dispositivo de agente de estanqueidad). En algunas implementaciones, el dispositivo de accionamiento es accionado utilizando una acción de enroscado. En determinadas realizaciones, la indicación del nivel de presión proporcionada por el dispositivo indicador no cambiará con el tiempo incluso si se pierde volumen de gel. Por lo tanto, es posible determinar rápidamente si el dispositivo de accionamiento ha sido accionado de manera completa/adecuada en el momento de la instalación inicial. De este modo, es posible estimar si un fallo de cierre estanco es resultado de un error inicial del operario o de otras causas.

En determinadas implementaciones, el dispositivo de accionamiento incluye una empuñadura enroscada en un vástago y una caperuza dispuesta entre la empuñadura y un resorte.

En algunas implementaciones, el dispositivo indicador incluye por lo menos un signo dispuesto en una zona de signos situada en el vástago. La empuñadura define una ventana a cuyo través puede ser visible la zona de signos. En determinadas implementaciones, el signo incluye color. En determinadas implementaciones, el signo incluye un símbolo.

En determinadas implementaciones, la zona de signos es visible a través de la ventana cuando el dispositivo de agente de estanqueidad está completamente accionado. En determinadas implementaciones, la zona de signos no es visible a través de la ventana cuando el dispositivo de agente de estanqueidad está completamente accionado. En determinadas implementaciones, una primera zona de signos es visible a través de la ventana cuando el dispositivo de agente de estanqueidad no está accionado, y donde una segunda zona de signos es visible a través de la ventana cuando el dispositivo de agente de estanqueidad está completamente accionado.

En algunas implementaciones, el dispositivo indicador incluye estructuras que se alinean para indicar el accionamiento del dispositivo de agente de estanqueidad.

En determinadas implementaciones, la empuñadura define una parte superior abierta a cuyo través es visible el vástago cuando la empuñadura está enroscada a lo largo del vástago. En una implementación de ejemplo, el vástago está dimensionado de tal modo que un extremo distal del vástago está enrasado con la superficie del extremo anular de la parte superior de la empuñadura cuando el dispositivo de agente de estanqueidad está completamente accionado.

En determinadas implementaciones, el dispositivo indicador incluye una primera pestaña que se extiende hacia el exterior desde una parte superior abierta hasta la empuñadura, y una segunda pestaña que se extiende hacia el exterior desde un extremo distal del vástago. Cada una de las pestañas define una abertura. En una implementación de ejemplo, la abertura de la primera pestaña se alinea con la abertura de la segunda pestaña cuando el dispositivo de agente de estanqueidad está completamente accionado.

En determinadas implementaciones, la disposición de accionamiento incluye dos dispositivos de accionamiento separados.

En determinadas implementaciones, el dispositivo de agente de estanqueidad incluye un gel.

Se expondrán diversos aspectos inventivos adicionales en la descripción que sigue. Los aspectos inventivos se pueden referir a características individuales y a combinaciones de características. Se debe entender que tanto la anterior descripción general como la siguiente descripción detallada son solamente a modo de ejemplo y

explicativas, y no restrictivas de todas las invenciones y los conceptos inventivos en los que se basan las realizaciones dadas a conocer en la presente memoria.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva de una caja de telecomunicaciones, de acuerdo con los principios de la presente invención, mostrándose una unidad de estanqueidad y componentes de telecomunicaciones internos instalados dentro de un cuerpo envolvente de la caja;
- la figura 2 es una vista en sección transversal tomada de un dispositivo de cierre estanco adecuado para utilizar con las unidades de estanqueidad dadas a conocer en la presente memoria;
- 10 la figura 3 es una vista en sección transversal de la disposición de dispositivo de accionamiento de la figura 1 mostrada con un dispositivo indicador de ejemplo, configurada de acuerdo con los principios de la presente invención;
- la figura 4 es una vista en sección transversal de otro ejemplo de disposición de dispositivo de accionamiento y dispositivo indicador, configurado de acuerdo con los principios de la presente invención;
- 15 la figura 5 es una vista en sección transversal de otro ejemplo de disposición de dispositivo de accionamiento y dispositivo indicador, configurado de acuerdo con los principios de la presente invención;
- la figura 6 es una vista en sección transversal de otra unidad de estanqueidad de acuerdo con los principios de la presente invención, mostrándose la unidad de estanqueidad en un estado no accionado;
- la figura 7 es una vista superior de la unidad de estanqueidad de la figura 6, mostrada en el estado no accionado de la figura 6;
- 20 la figura 8 es una vista en sección transversal de la unidad de estanqueidad de la figura 6, mostrada en un estado parcialmente accionado;
- la figura 9 es una vista superior de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en el estado parcialmente accionado de la figura 8;
- 25 la figura 10 es una vista en sección transversal de la unidad de estanqueidad de la figura 6, mostrada en un estado completamente accionado;
- la figura 11 es una vista superior de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en el estado completamente accionado de la figura 10;
- 30 la figura 12 es una vista en sección transversal de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en un estado en el que el agente de estanqueidad se ha contraído con el tiempo y un indicador del nivel de accionamiento de la unidad de estanqueidad ha acomodado la contracción del agente de estanqueidad sin cambiar la lectura del nivel de accionamiento proporcionada por el indicador del nivel de accionamiento;
- la figura 13 es una vista superior de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en el estado de la figura 12;
- la figura 14 es una vista en sección transversal de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en el proceso inicial de dejar de estar accionada;
- 35 la figura 15 es una vista superior de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en el estado de la figura 14;
- la figura 16 es una vista en sección transversal de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en un estado parcialmente no accionado; y
- la figura 17 es una vista superior de la unidad de estanqueidad de la figura 6 en el estado parcialmente no accionado de la figura 16.

40 **Descripción detallada**

La figura 1 muestra una caja de telecomunicaciones 20, de acuerdo con los principios de la presente invención. La caja 20 incluye un cuerpo envolvente 22 que tiene un extremo 24 que define una abertura de la unidad de estanqueidad 26. En el ejemplo mostrado, el cuerpo envolvente 22 incluye una base que define una abertura 26 de la unidad de estanqueidad. El cuerpo envolvente 22 puede incluir asimismo una tapa (ver línea de trazos) que se monta en la base. La caja 20 incluye asimismo una unidad de estanqueidad 28 (ver la figura 3) que encaja dentro de la abertura de la unidad de estanqueidad 26. Un armazón 90 que soporta componentes de fibra óptica 91 (por ejemplo, bandejas de empalmes ópticos, bandejas de divisores ópticos, etc.) está soportada con la unidad de estanqueidad 28. La unidad de estanqueidad 28 incluye un dispositivo de agente de estanqueidad 32 que define una serie de puertos de cable principales 30 (ver la figura 2). El dispositivo de agente de estanqueidad 32 está configurado para, cuando está presurizado, proporcionar cierres estancos alrededor de las estructuras (por ejemplo,

cables, enchufes, etc.) encaminadas a través de los puertos de cable principales 30, y está configurado asimismo para proporcionar un cierre estanco periférico entre el cuerpo envolvente 22 y la unidad de estanqueidad para cable 28.

Haciendo referencia a la figura 2, el dispositivo de agente de estanqueidad 32 incluye múltiples partes de agente de estanqueidad (por ejemplo, bloques de gel) que cooperan para formar un volumen colectivo de agente de estanqueidad que es presurizado mediante una disposición de accionamiento 31. Por ejemplo, el dispositivo de agente de estanqueidad 32 incluye partes de agente de estanqueidad 32a, 32b y 32c que cooperan para definir los puertos de cable principales 30. Los puertos de cable principales 30 están dimensionados para recibir y cerrar de manera estanca cables de telecomunicación relativamente grandes. Para permitir que los puertos de cable principales 30 alojen cables más pequeños, el dispositivo de cierre estanco para cables 32 puede incluir reductores del diámetro de los puertos 33 que se montan en los puertos de cable principales 30. Los reductores del diámetro de los puertos 33 pueden estar contruidos a base de un agente de estanqueidad y pueden definir uno o varios puertos de cable de tamaño reducido 37 que tienen menor diámetro que los puertos de cable principales 30. Los reductores del diámetro de los puertos 33 se muestran estando configurados para alojar uno, dos, tres, cuatro o seis cables de tamaño reducido. Los reductores del diámetro de los puertos pueden definir puertos con formas no cilíndricas para aceptar cables con perfiles no cilíndricos.

La caja 20 incluye además la disposición de accionamiento 31 para presurizar el dispositivo de agente de estanqueidad 32 en el interior de la abertura de la unidad de estanqueidad 26. La disposición de accionamiento 31 incluye un primer y un segundo dispositivos de accionamiento 35a, 35b (ver la figura 1). El dispositivo de agente de estanqueidad 32 es presurizado cuando el primer y el segundo dispositivos de accionamiento 35a, 35b se desplazan desde posiciones no accionadas hacia posiciones accionadas. Haciendo referencia a la figura 3, la disposición de accionamiento 31 incluye asimismo estructuras de presurización interiores y exteriores 60, 62 (por ejemplo, placas, elementos, cuerpos, etc.). El armazón 90 puede estar acoplado a la estructura de presurización interior 60 (ver la figura 1). El dispositivo de agente de estanqueidad 32 está posicionado entre las estructuras de presurización interiores y exteriores 60, 62.

Haciendo referencia a la figura 3, los dispositivos de accionamiento 35a, 35b incluyen empuñaduras roscadas internamente 36a, 36b y caperuzas 74a, 74b (ver la figura 3). Los dispositivos de accionamiento 35a, 35b incluyen asimismo resortes 52a, 52b correspondientes a cada una de la primera y la segunda empuñaduras roscadas internamente 36a, 36b para transferir fuerzas de presurización de cierre estanco desde la primera y la segunda empuñaduras roscadas internamente 36a, 36b al dispositivo de agente de estanqueidad 32. El primer y el segundo resortes 52a, 52b están alineados a lo largo de ejes paralelos, separados, 66a, 66b que coinciden con una primera y una segunda localizaciones separadas de aplicación de fuerzas. La estructura de presurización exterior 62 incluye un primer y un segundo elementos tubulares de resorte, separados, 68a, 68b que reciben, respectivamente, el primer y el segundo resortes 52a, 52b.

El primer y el segundo dispositivos de accionamiento 35a, 35b incluyen un primer y un segundo vástagos 70a, 70b que se extienden respectivamente a través del primer y el segundo resortes 52a, 52b. El primer y el segundo vástagos 70a, 70b tienen extremos interiores y extremos exteriores. Los extremos interiores del primer y el segundo vástagos 70a, 70b están conectados a la estructura de presurización interior 60. En determinadas realizaciones, se impide la rotación de los extremos interiores de los vástagos 70a, 70b con respecto a la estructura de presurización interior 60. Por ejemplo, los extremos interiores de los vástagos 70a, 70b pueden incluir cabezas con planos (por ejemplo, cabezas hexagonales) que encajan dentro de aberturas a juego (por ejemplo, aberturas hexagonales) definidas por la estructura de presurización interior 60. Las empuñaduras roscadas internamente 36a, 36b están enroscadas en roscas externas de vástagos 70a, 70b. Al enroscar las empuñaduras 36a, 36b en los vástagos 70a, 70b, las caperuzas 74a, 74b son forzadas hacia dentro en dirección a la estructura de presurización exterior 62 para comprimir los resortes 52a, 52b y tensionan los vástagos 70a, 70b y provocan, de ese modo, que el dispositivo de agente de estanqueidad 32 sea presurizado entre las estructuras de presurización interiores y exteriores 60, 62.

Cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 32 está comprimido entre la primera y la segunda estructuras de presurización 60, 62, el dispositivo de agente de estanqueidad 32 fluye o se desplaza de otro modo para llenar los huecos en la unidad de agente de estanqueidad 28 y forma un cierre estanco periférico con el cuerpo envolvente 22 y forma, asimismo, cierres estancos alrededor de cualesquiera cables que han sido encaminados a través de los puertos de cable 30, 37. Al desenroscar las empuñaduras 36a, 36b desde los vástagos 70a, 70b, las caperuzas 74a, 74b se desplazan hacia el exterior desde la estructura de presurización exterior 62, permitiendo de ese modo que los resortes 52a, 52b se descompriman, de tal modo que el dispositivo de agente de estanqueidad 32 es despresurizado.

En determinadas realizaciones, los múltiples dispositivos de accionamiento 35a, 35b presurizan un dispositivo de agente de estanqueidad contenido 32 y están configurados de tal modo que múltiples dispositivos de accionamiento 35a, 35b aplican presión al mismo volumen de agente de estanqueidad. Se apreciará que el dispositivo de agente de estanqueidad 32 puede incluir múltiples partes de agente de estanqueidad, pero las múltiples partes están preferentemente en comunicación de fluido entre sí, para formar un único volumen colectivo de agente de estanqueidad. En determinadas realizaciones, el agente de estanqueidad puede tener una construcción sustancialmente incompresible, tal como un gel que puede distribuir la presión aplicada por cada dispositivo de accionamiento sustancialmente a lo largo de todo el volumen del agente de estanqueidad del dispositivo de agente

de estanqueidad. De este modo, los múltiples dispositivos de accionamiento pueden contribuir de forma aditiva a la fuerza/presión de cierre estanco aplicada a un volumen común de agente de estanqueidad.

Se apreciará que se pueden utilizar diversos tipos de materiales diferentes para formar el dispositivo de agente de estanqueidad 32. Materiales de ejemplo incluyen elastómeros, incluyendo cauchos naturales o sintéticos (por ejemplo, caucho EPDM o caucho de silicona). En otras realizaciones, se puede utilizar espuma polimérica (por ejemplo, de células abiertas o de celdas cerradas), tal como silicona. En otras realizaciones más, los elementos de cierre estanco pueden comprender gel y/o gel combinado con otro material, tal como un elastómero. El gel puede comprender, por ejemplo, gel de silicona, gel de urea, gel de uretano, gel termoplástico o cualquier otro material de cierre estanco de gel o de geloide. Los geles son normalmente sustancias incompresibles cuando son sometidas a una fuerza de compresión, y normalmente fluyen y conforman sus contornos creando de ese modo un contacto estanco con otras superficies. Ejemplos de geles incluyen polímeros extendidos al aceite. El polímero puede comprender, por ejemplo, un elastómero, o un copolímero de bloques con bloques relativamente duros y bloques relativamente elastoméricos. Los copolímeros de ejemplo incluyen copolímeros dibloque o tribloque de estireno-butadieno o estireno-isopropeno. En otras realizaciones más, el polímero del gel puede incluir uno o varios copolímeros de estireno-etileno-propileno-estireno. Ejemplos de aceites de extensión utilizados en geles de ejemplo pueden ser, por ejemplo, aceites de hidrocarburo (por ejemplo, aceites parafínicos o nafténicos o aceites de polipropileno, o mezclas de los mismos). Los elementos de cierre estanco pueden incluir asimismo aditivos tales como absorbedores de humedad, antioxidantes, agentes de pegajosidad, pigmentos y/o fungicidas. En determinadas realizaciones, los elementos de cierre estanco según los principios de la presente invención tienen prolongaciones finales mayores del 100 % con deformación sustancialmente elástica para una prolongación de por lo menos el 100 %. En otras realizaciones, los elementos de cierre estanco según los principios de la presente invención tienen prolongaciones finales de por lo menos el 200 %, de por lo menos el 500 %, o de por lo menos el 1000 %. La prolongación última se puede determinar mediante el protocolo de ensayos expuesto en ASTM D412.

De acuerdo con aspectos de la invención, la disposición de accionamiento 31 incluye un dispositivo indicador mediante el que un usuario puede determinar si el dispositivo de agente de estanqueidad 32 ha sido o no presurizado/accionado suficientemente. En el ejemplo mostrado en las figuras 1 y 3, los dispositivos de accionamiento 35a, 35b incluyen respectivamente dispositivos indicadores 40a, 40b. Cada dispositivo indicador 40a, 40b incluye uno o varios signos impresos, moldeados o dispuestos de otro modo en los vástagos 70a, 70b (por ejemplo, en superficies exteriores de los mismos). Ejemplos no limitativos de los signos incluyen color, números, símbolos y texto. Una ventana 45a, 45b a cuyo través un usuario puede ver los signos está definida en las empuñaduras 36a, 36b, respectivamente. A medida que el dispositivo de accionamiento 35a, 35b se desplaza, los signos visibles a través de la ventana 45a, 45b pasan de indicar un estado no presurizado (es decir, un estado no accionado) a indicar un estado presurizado (es decir, un estado accionado) del dispositivo de agente de estanqueidad 32.

En algunas implementaciones, el vástago 70a, 70b de cada dispositivo de accionamiento 35a, 35b incluye una primera zona de signos I1 sobre la que hay signos impresos. En determinadas implementaciones, la zona de signos I1 está dispuesta sobre el vástago 70a, 70b en desalineamiento con la ventana 45a, 45b hasta que la empuñadura 36a, 36b es enroscada lo suficientemente hacia abajo del vástago 70a, 70b para presurizar el dispositivo de agente de estanqueidad 32 (ver la figura 3). Por lo menos una parte de la primera zona de signos I1 es visible a través de la ventana 45a, 45b cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 32 está completamente accionado. En una implementación de ejemplo, la primera zona de signos I1 es completamente visible a través de la ventana 45a, 45b cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 32 está completamente accionado.

En algunas otras realizaciones, la zona de signos I1 está dispuesta sobre el vástago 70a, 70b en alineamiento con la ventana 45a, 45b, y es lo suficientemente larga como para que, por lo menos, una parte permanezca alineada con la ventana 45a, 45b hasta que la empuñadura 36a, 36b es enroscada suficientemente hacia abajo en el vástago 70a, 70b para presurizar el dispositivo de agente de estanqueidad 32. En dichas implementaciones, la ausencia de signos visibles a través de la ventana 45a, 45b indica que el dispositivo de agente de estanqueidad 32 está completamente accionado.

En otras implementaciones, el vástago 70a, 70b de cada dispositivo de accionamiento 35a, 35b incluye una primera zona de signos I1 y una segunda zona de signos I2 que tienen signos diferentes. En el ejemplo mostrado en la figura 3, la segunda zona de signos I2 es visible a través de la ventana 45a, 45b cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 32 no está presurizado o no está presurizado adecuadamente. Cuando las empuñaduras del dispositivo de accionamiento 36a, 36b son enroscadas en los vástagos 70a, 70b, las ventanas 45a, 45b se desplazan desde una alineación con las segundas zonas de signos I2 a una alineación con las primeras zonas de signos I1. En determinadas implementaciones, las primeras zonas de signos I1 son completamente visibles a través de las ventanas 45a, 45b cuando los dispositivos de agente de estanqueidad 32 están completamente accionados. Por ejemplo, los vástagos 70a, 70b pueden estar coloreados en rojo en las segundas zonas de signos I2 y en verde en las primeras zonas de signos I1.

Mientras el color rojo sea visible a través de la ventana 45a, 45b, el usuario puede determinar rápida y fácilmente que la empuñadura 36a, 36b no ha sido enroscada lo suficiente para accionar de manera completa/adecuada el dispositivo de agente de estanqueidad 32. Cuando el color verde es visible a través de la ventana 45a, 45b, el

usuario puede determinar rápida y fácilmente que la empuñadura 36a, 36b ha sido enroscada lo suficiente para accionar de manera completa/adecuada el dispositivo de agente de estanqueidad 32. Durante la compresión, el usuario puede determinar cuándo el dispositivo de agente de estanqueidad 32 está completamente descomprimido. Por ejemplo, en una implementación de ejemplo, solamente será visible el color rojo a través de la ventana 45a, 45b cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 32 esté completamente descomprimido. Por consiguiente, el usuario no intentará desplazar el dispositivo de agente de estanqueidad 32 fuera de la base del cuerpo envolvente antes de que el dispositivo de agente de estanqueidad 32 haya sido completamente descomprimido. Dado que la empuñadura 36a, 36b está enroscada en posición con respecto al vástago 70a, 70b, la indicación de estado proporcionada por el dispositivo indicador 40a, 40b no cambiará con el tiempo incluso si se pierde volumen de gel provocando que se descompriman los resortes 52a, 52b. De este modo, el indicador muestra si la unidad de estanqueidad ha sido accionada adecuadamente en el momento de la instalación. Por lo tanto, en el caso de un fallo de cierre estanco, se puede determinar fácilmente si el fallo ha sido posiblemente el resultado de un error del técnico durante la instalación de la unidad de estanqueidad.

La figura 4 muestra una realización alternativa de una disposición de dispositivo de accionamiento 131, una unidad de estanqueidad 128 y un dispositivo indicador de accionamiento 140, mediante la cual el usuario puede determinar si un dispositivo de agente de estanqueidad 132 ha sido presurizado/accionado suficientemente. La unidad de estanqueidad 128 de la figura 4 tiene la misma construcción que la unidad de estanqueidad 28 descrita anteriormente, excepto en que los dispositivos de accionamiento 35a, 35b han sido sustituidos por uno o varios dispositivos de accionamiento 135, y el dispositivo indicador 40 ha sido sustituido por el dispositivo indicador 140. En algunas implementaciones, la disposición de accionamiento 131 incluye dos dispositivos de accionamiento 135 que están dispuestos a lo largo de un eje lateral principal de la unidad de estanqueidad 128, de manera similar a los dispositivos de accionamiento 35a, 35b. Sin embargo, en otras implementaciones el dispositivo de accionamiento 135 puede estar montado centralmente con respecto a la unidad de estanqueidad 128.

Haciendo referencia a la figura 4, el dispositivo de accionamiento representado 135 incluye una empuñadura roscada internamente 136 y una caperuza 174. El dispositivo de accionamiento 135 incluye asimismo un resorte 152 para transferir fuerzas de presurización de cierre estanco desde la empuñadura roscada internamente 136 al dispositivo de agente de estanqueidad 132. Una estructura de presurización exterior 162 incluye un elemento tubular de resorte 168 que recibe el resorte 152. El dispositivo de accionamiento 135 incluye asimismo un vástago 170 que se extiende a través del resorte 152. El vástago 170 tiene un extremo interior y un extremo exterior. El extremo interior del vástago 170 está conectado a la estructura de presurización interior 160. La empuñadura roscada internamente 136 está enroscada en roscas externas del vástago 170. Al enroscar la empuñadura 136 en el vástago 170, la caperuza 174 es forzada hacia dentro en dirección a la estructura de presurización exterior 162 para comprimir el resorte 152 y la tensión del vástago 170 y, de ese modo, hacer que el dispositivo de agente de estanqueidad 132 sea presurizado.

El accionamiento se indica mediante una interacción entre la empuñadura 136 y el vástago 170. La empuñadura 136 define una parte superior abierta 138 que conduce a un paso 137 de la empuñadura 136. El vástago 170 se extiende a lo largo de la longitud desde la estructura de presurización interior 160 hasta un extremo distal 171. El vástago 170 está dimensionado de tal modo que el extremo distal 171 del vástago 170 está dispuesto dentro del interior 137 de la empuñadura 136 cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 132 no está presurizado. La empuñadura del dispositivo de accionamiento 136 está enroscada en un elemento tubular 137 unido al vástago 170 mediante una clavija 139. El elemento tubular 137 tiene roscas exteriores que hacen juego con las roscas interiores de la empuñadura del dispositivo de accionamiento 136. Cuando la empuñadura del dispositivo de accionamiento 136 es enroscada en el elemento tubular 137, la parte superior abierta 138 de la empuñadura 136 se desplaza aproximándose al extremo distal 171 del vástago 170. En determinadas implementaciones, la punta distal 171 del vástago 170 se alinea (por ejemplo, queda enrasada) con la parte superior abierta 138 de la empuñadura 136 cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 132 está completamente accionado.

Mientras la punta 171 del vástago 170 no esté alineada con la parte superior 138 de la empuñadura 136, el usuario puede determinar rápida y fácilmente que la empuñadura 136 no ha sido enroscada lo suficiente como para accionar el dispositivo de agente de estanqueidad 132. Cuando la punta 171 del vástago 170 está alineada con la parte superior 138 de la empuñadura 136, el usuario puede determinar rápida y fácilmente que la empuñadura 136 ha sido enroscada lo suficiente para accionar el dispositivo de agente de estanqueidad 132. Dado que la empuñadura 136 está enroscada en posición con respecto al vástago 170, la indicación de estado proporcionada por el dispositivo indicador 140 no cambiará con el tiempo, incluso si se pierde volumen de gel haciendo que se descompriman los resortes 152.

La figura 5 muestra una realización alternativa de una disposición de dispositivo de accionamiento 231, una unidad de estanqueidad 228 y un dispositivo indicador de accionamiento 240, mediante la que un usuario puede determinar que un dispositivo de agente de estanqueidad 232 está lo suficientemente presionado. La unidad de estanqueidad 228 de la figura 5 tiene la misma construcción que la unidad de estanqueidad 128 descrita anteriormente con respecto a la figura 4, excepto en que el dispositivo de accionamiento 135 ha sido sustituido por el dispositivo de accionamiento 235 y el dispositivo indicador 140 ha sido sustituido por el dispositivo indicador 240.

El dispositivo de accionamiento 235 incluye una empuñadura roscada internamente 236 y una caperuza 274. El

dispositivo de accionamiento 235 incluye asimismo un resorte 252 para transferir fuerzas de presurización de cierre estanco desde la empuñadura roscada internamente 236 al dispositivo de agente de estanqueidad 232. Una estructura de presurización exterior 262 incluye un elemento tubular de resorte 268 que recibe el resorte 252. El dispositivo de accionamiento 235 incluye asimismo un vástago 270 que se extiende a través del resorte 252. El vástago 270 tiene un extremo interior y un extremo exterior. El extremo interior del vástago 270 está conectado a la estructura de presurización interior 260. La empuñadura roscada internamente 236 está enroscada en roscas externas definidas por un elemento tubular 269 fijado al vástago 270. Al enroscar la empuñadura 236 sobre el vástago 270 (es decir, sobre el elemento tubular 269), la caperuza 274 es forzada hacia el interior en dirección a la estructura de presurización exterior 262 para comprimir el resorte 252 y la tensión del vástago 270 y, de ese modo, hacer que el dispositivo de agente de estanqueidad 232 sea presurizado.

El accionamiento se indica mediante una interacción entre la empuñadura 236 y el vástago 270. La empuñadura 236 incluye una pestaña 237 que se extiende hacia el exterior desde la empuñadura 136 alejándose del dispositivo de cierre estanco 232. La pestaña 237 de la empuñadura 236 define una abertura 239 que se extiende, en general, transversalmente a un eje de movimiento de la caperuza 74. La empuñadura 236 define asimismo una parte superior abierta 238. El vástago 270 se extiende desde la estructura de presurización interior 260 hasta un extremo distal 271. Una pestaña 272 se extiende hacia el exterior desde el extremo distal 271 del vástago 270. La pestaña 272 define una abertura 273 que se extiende, en general, en paralelo a la abertura 239 definida en la pestaña de la empuñadura 237.

El vástago 270 está dimensionado de tal modo que la abertura 273 definida en la pestaña del vástago 272 no se alinea con la abertura 239 definida en la pestaña de la empuñadura 237 cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 132 no está presurizado. En determinadas implementaciones, el extremo distal 271 del vástago 270 puede estar localizado en el interior de la empuñadura 236 cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 132 no está presurizado. Cuando la empuñadura del dispositivo de accionamiento 236 es enroscada en el vástago 270, la pestaña 237 de la empuñadura 236 se desplaza aproximándose a la pestaña 272 del vástago 270. Enroscar la empuñadura 236 también pone la pestaña 237 en alineamiento de rotación con la pestaña 272 del vástago 270. En determinadas implementaciones, la abertura 273 definida en la pestaña del vástago 272 se alinea con la abertura 239 definida en la pestaña de la empuñadura 237 cuando el dispositivo de agente de estanqueidad 232 está completamente accionado.

Siempre que la abertura 273 de la pestaña del vástago 272 no esté alineada con la abertura 239 de la pestaña de la empuñadura 237, el usuario puede determinar rápida y fácilmente que la empuñadura 236 no ha sido enroscada lo suficiente como para accionar el dispositivo de agente de estanqueidad 232. Cuando la abertura 273 de la pestaña del vástago 272 está alineada con la abertura 239 de la pestaña de la empuñadura 237, el usuario puede determinar rápida y fácilmente que la empuñadura 236 ha sido enroscada lo suficiente como para accionar el dispositivo de agente de estanqueidad 232. Dado que la empuñadura 236 está enroscada en posición con respecto al vástago 270, la indicación de estado proporcionada por el dispositivo indicador 240 no cambiará con el tiempo, incluso si se pierde volumen de gel haciendo que se descompriman los resortes 252. Por lo tanto, el indicador proporciona una indicación del nivel de accionamiento de la disposición de accionamiento de la instalación inicial de la unidad de estanqueidad. De este modo, el indicador proporciona un medio para determinar, en un momento posterior a la instalación inicial, si la unidad de estanqueidad fue o no accionada adecuadamente en el momento de la instalación inicial.

Las figuras 6 a 19 muestran otra unidad de estanqueidad 428, de acuerdo con los principios de la presente invención. De manera similar a las realizaciones anteriores, la unidad de estanqueidad 428 está adaptada para ser instalada en una abertura de una caja. La unidad de estanqueidad 428 define puertos 430 que reciben cables que son encaminados a la caja a través de la abertura de la caja. Cuando es presurizada, la unidad de estanqueidad 428 proporciona cierres estancos alrededor de los cables en los puertos 430, de tal modo que se impide que entre humedad en la caja a través de los puertos 430. Cuando es presurizada, la unidad de estanqueidad 428 puede asimismo cerrar de manera estanca la abertura de la caja formando un cierre estanco con la caja, que se extiende alrededor de la periferia de la unidad de estanqueidad 428. A modo de ejemplo, el cierre estanco periférico se forma donde una parte periférica del agente de estanqueidad de la unidad de estanqueidad presiona contra una parte de la caja que define una abertura de la caja.

Haciendo referencia la figura 6, la unidad de estanqueidad 428 incluye un volumen de agente de estanqueidad 432 posicionado entre estructuras de presurización interiores y exteriores 460, 462. Un vástago del dispositivo de accionamiento 470 está acoplado a la estructura de presurización exterior 462 y se extiende a través de la estructura de presurización interior 460. Un resorte del dispositivo de accionamiento 452 está montado sobre el vástago del dispositivo de accionamiento 470. El resorte del dispositivo de accionamiento 452 está alineado coaxialmente con el vástago del dispositivo de accionamiento 470 y ajusta dentro de un primer elemento tubular 453 (es decir, una primera estructura de indicador) soportado con la estructura de presurización exterior 462. Tal como se representa, el primer elemento tubular 453 tiene un extremo interior que está acoplado (por ejemplo, fabricado integralmente) con un cuerpo principal de la estructura de presurización exterior 462. Un extremo interior del primer elemento tubular 453 está bloqueado, por lo menos parcialmente, por un tabique 455 de la estructura de presurización exterior 452. El tabique 455 impide que el resorte del dispositivo de accionamiento 452 pase a través de la estructura de presurización exterior 462. En uso, se aplica una carga de accionamiento desde el resorte de accionamiento 452 a la



estructura de presurización exterior 462 a través del tabique 455 (por ejemplo, el resorte 452 se apoya contra el tabique 455 para aplicar una carga de resorte al tabique 455 y al resto de la estructura de presurización exterior 462 acoplada al tabique 455.

5 La unidad de estanqueidad 428 incluye además un elemento de accionamiento 435 que tiene una empuñadura del dispositivo de accionamiento 436. La empuñadura del dispositivo de accionamiento 436 está en un extremo exterior del elemento de dispositivo de accionamiento 435. Un extremo interior 437 del elemento de dispositivo de accionamiento 435 encaja en el interior del primer elemento tubular 453. El elemento de dispositivo de accionamiento 435 incluye roscas internas que hacen juego con roscas externas del vástago del dispositivo de accionamiento 470, de tal modo que el elemento de dispositivo de accionamiento 435 está enrosado en el vástago del dispositivo de accionamiento 470. La unidad de estanqueidad 428 es accionada agarrando la empuñadura del dispositivo de accionamiento 436 y girando el elemento de dispositivo de accionamiento 435 en un primer sentido de rotación en torno al vástago del dispositivo de accionamiento 470, de tal modo que los hilos de rosca hacen que el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se desplace axialmente a lo largo del vástago del dispositivo de accionamiento 470 en dirección hacia la estructura de presurización exterior 462. Cuando el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se desplaza hacia la presurización exterior 462, el extremo interior 437 del elemento de dispositivo de accionamiento 435 engrana con un extremo exterior del resorte del dispositivo de accionamiento 452 y comprime el resorte del dispositivo de accionamiento 452 contra el tabique 455 de la estructura de presurización exterior 462. Cuando se aplica carga del resorte al tabique 455 mediante el resorte del dispositivo de accionamiento 452, las estructuras de presurización interiores y exteriores para 460, 462 son forzadas (es decir, empujadas) conjuntamente y el vástago del dispositivo de accionamiento 470 se tensa. Cuando las estructuras de presurización interiores y exteriores 460, 462 se fuerzan conjuntamente, el agente de estanqueidad 432 fluye para llenar cualesquiera huecos entre las estructuras de presurización interiores y exteriores 460, 462, formando de ese modo cierres estancos alrededor de cualesquiera cables encaminados a través de los puertos 430. Adicionalmente, el agente de estanqueidad 432, que está contenido alrededor de su periferia mediante un tabique de la caja que define la abertura en la que se monta la unidad de estanqueidad 428, es asimismo presionado contra el tabique de la caja formando, de ese modo, un cierre estanco periférico alrededor de la unidad de estanqueidad 428. La fuerza del resorte proporcionada por el resorte del dispositivo de accionamiento 452 mantiene una presión constante del resorte sobre el agente de estanqueidad 432, de tal modo que los cierres estancos en los puertos 430 y el cierre estanco periférico se mantienen con el tiempo. Se apreciará que en determinados ejemplos, la presión del resorte aplicada al agente de estanqueidad 432 puede provocar una contracción del agente de estanqueidad con el tiempo. Por ejemplo, para determinados geles utilizados como material de agente de estanqueidad, la aplicación de presión del resorte de gel hará con el tiempo que exude aceite del gel, provocando de ese modo una reducción gradual en el volumen del agente de estanqueidad. Cuando esto ocurre, la estructura de presurización exterior 462 se desplaza hacia la estructura de presurización interior 462 debido a la contracción.

35 Haciendo referencia de nuevo a la figura 6, la unidad de estanqueidad 428 incluye asimismo un indicador del nivel de accionamiento 440. El indicador del nivel de accionamiento 440 incluye un segundo elemento tubular 441 (es decir, una segunda estructura de indicador) que se monta sobre el primer elemento tubular 453. El segundo elemento tubular 441 incluye una ventana 443 para la visualización de signos de nivel de accionamiento dispuestos (por ejemplo, impresos, grabados, marcados, incrustados, etc.) en la superficie exterior del primer elemento tubular 453. En un ejemplo, los signos del nivel de accionamiento pueden incluir un primer signo 445 (por ejemplo, un color tal como rojo, un patrón, un número, un símbolo, etc.) indicativo de un nivel de accionamiento no accionado y un segundo signo 447 (por ejemplo, un color tal como verde, un patrón, un número, un símbolo, etc.) indicativo de un nivel de accionamiento completamente accionado. El elemento de accionamiento 435 incluye un collarín 449 que ajusta sobre un extremo exterior del segundo elemento tubular 441. El collarín 449 incluye un tope exterior 451 y un tope interior 471. El segundo elemento tubular 441 incluye una pestaña 473 en su extremo exterior que es capturada entre los topes exterior e interior 451, 471 del collarín 449. El segundo signo 447 está posicionado entre el primer signo 445 y la estructura de presurización exterior 462.

50 Las figuras 6 y 7 muestran la unidad de estanqueidad 428 con el dispositivo de accionamiento en una posición (es decir, un estado) no accionada. En la posición no accionada, el extremo interior 437 del elemento de dispositivo de accionamiento 435 está desplazado respecto del resorte del dispositivo de accionamiento 452, y la pestaña 473 del segundo elemento tubular 441 está posicionada junto al tope exterior 451 del collarín 449. El extremo exterior del segundo elemento tubular 441 se muestra contigo al tope exterior 451 del collarín 449. Adicionalmente, tal como se muestra en la figura 7, el extremo interior del segundo elemento tubular 441 está desplazado respecto de la estructura de presurización exterior 462 mediante una separación S1. Además, la ventana 443 del segundo elemento tubular 441 se alinea con el primer signo 445, de tal modo que solamente el primer signo es visible a través de la ventana 443. La presencia del primer signo 445 en la ventana 443 indica que el dispositivo de accionamiento de la unidad de estanqueidad 428 está en un nivel no accionado. Se apreciará que el tamaño de las separaciones S1 se puede utilizar asimismo para proporcionar una indicación del nivel de accionamiento del dispositivo de accionamiento.

60 Para accionar el dispositivo de accionamiento, la empuñadura del dispositivo de accionamiento 436 se gira manualmente en el primer sentido de rotación en torno al vástago del dispositivo de accionamiento 470, haciendo que el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se enrosque axialmente hacia la estructura de presurización exterior 462. Las figuras 8 y 9 muestran la unidad de estanqueidad 428 después de que el dispositivo de

accionamiento ha sido accionado a un nivel de accionamiento parcial (es decir, una posición/estado accionado parcialmente). Tal como se muestra en las figuras 8 y 9, el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se ha desplazado axialmente hacia la estructura de presurización exterior 462 y el extremo interior 437 del elemento de dispositivo de accionamiento 435 se ha engranado con el resorte del dispositivo de accionamiento 452, de tal modo que el resorte del dispositivo de accionamiento 452 está comprimido. Adicionalmente, cuando el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se desplaza de la posición de la figura 6 a la posición de la figura 8, el contacto entre el tope exterior 451 del collarín 449 y el extremo exterior del segundo elemento tubular 441 hace que el segundo elemento tubular 441 se deslice sobre el primer elemento tubular 453 en dirección a la estructura de presurización exterior 462. Por ejemplo, el segundo elemento tubular 441 está en una posición intermedia, donde una parte del primer signo 445 y una parte del segundo signo 447 son ambas visibles a través de la ventana 443. De este modo, el indicador del nivel de accionamiento 440 proporciona una indicación de que el dispositivo de accionamiento ha sido accionado a un nivel intermedio. En la posición intermedia, el extremo interior del segundo elemento tubular 441 está separado de la estructura de presurización exterior 462 mediante una separación S2.

Para accionar completamente el dispositivo de accionamiento de la unidad de estanqueidad 428, el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se gira adicionalmente en el primer sentido de rotación alrededor del vástago del dispositivo de accionamiento 470, haciendo que el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se desplace hacia la estructura de presurización exterior 462 hasta una posición completamente accionada, tal como se muestra en las figuras 10 y 11. Tal como se muestra en las figuras 10 y 11, el resorte de accionamiento 452 está comprimido de manera más completa entre el extremo interior 437 del elemento de dispositivo de accionamiento 435 y el tabique 455 de la estructura de presurización exterior 462. Adicionalmente, el segundo elemento tubular 441 ha sido empujado por el tope exterior 451 del collarín 449 a una posición en la que el extremo interior del segundo elemento tubular 441 se acopla con/apoya contra la estructura de presurización exterior 462. En esta posición, la ventana 443 del segundo elemento tubular 441 se alinea con el segundo signo 447 y proporciona de ese modo una indicación de que el dispositivo de accionamiento ha sido completamente accionado.

Haciendo referencia también a las figuras 10 y 11, se define una separación S3 entre el tope exterior 451 y el tope interior 471 del collarín 449. La separación S3 permite un rango limitado de movimiento entre el segundo elemento tubular 441 y el elemento de dispositivo de accionamiento 435 para acertar el movimiento de la estructura de presurización exterior 462 como resultado de la contracción del agente de estanqueidad 432. Se apreciará que en ausencia de la aplicación de una fuerza axial positiva al segundo elemento tubular 441, el segundo elemento tubular 441 no se desplazará con respecto al primer elemento tubular 453. Por ejemplo, se puede utilizar fricción entre el segundo elemento tubular 441 y el primer elemento tubular 453 para resistir el movimiento relativo entre el primer elemento tubular 453 y el segundo elemento tubular 441. En otros ejemplos, se puede disponer un pestillo, un trinquete, un retén u otra estructura entre el primer y el segundo elementos tubulares 453, 441 para impedir el movimiento no intencionado del segundo elemento tubular 441 con respecto al primer elemento tubular 453.

Cuando el volumen del agente de estanqueidad 432 se reduce con el tiempo debido a la contracción, el resorte de accionamiento 452 hace que la estructura de presurización exterior 462 se desplace axialmente hacia la estructura de presurización interior 460. Cuando esto ocurre, el segundo elemento tubular 441 es transportado con el primer elemento tubular 453 cuando la estructura de presurización exterior 462 se desplaza hacia la estructura de presurización interior 460. De este modo, el movimiento de la estructura de presurización exterior 462 debido a la contracción del agente de estanqueidad es acomodado sin cambiar la lectura del indicador del nivel de accionamiento 440. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 12 y 13, la estructura de presurización exterior 462 se ha desplazado en dirección de avance con respecto al elemento de dispositivo de accionamiento 435 debido a la contracción del agente de estanqueidad. Cuando la estructura de presurización exterior 462 y su correspondiente primer elemento tubular 453 se desplazan para acomodar la contracción del agente de estanqueidad, el segundo elemento tubular 441 se desplaza acompasado con el primer elemento tubular 453 (es decir, el segundo elemento tubular 441 es transportado por el primer elemento tubular 453) de tal modo que el segundo elemento tubular 441 se desplaza con respecto al elemento de dispositivo de accionamiento 435 y al vástago del dispositivo de accionamiento 470. El intervalo de movimiento relativo entre el segundo elemento tubular 441 y el elemento de dispositivo de accionamiento 453 está limitado por la separación S3 entre los toques exterior e interior 451, 471 del collarín 449. A modo de ejemplo, la separación S3 es sustancialmente menor que el rango total de movimiento del elemento de dispositivo de accionamiento con respecto al vástago, y puede estar en el intervalo de 5 a 10 milímetros, o aproximadamente en 7 milímetros. Sin embargo, se apreciará que la separación S3 depende de la magnitud en la que el agente de estanqueidad 432 se anticipa a la contracción, y puede variar de un ejemplo a otro.

Dado que el segundo elemento tubular 441 se desplaza con el primer elemento tubular 453 y la estructura de presurización exterior 462 cuando el agente de estanqueidad 432 se contrae, la lectura proporcionada por el indicador del nivel de accionamiento 440 no cambia cuando el agente de estanqueidad pierde volumen. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 13, el indicador del nivel de accionamiento 440 sigue mostrando el segundo signo 447, que es indicativo de que el dispositivo de accionamiento está completamente accionado. De este modo, el indicador del nivel del dispositivo de accionamiento 440 proporciona un medio para indicar el nivel de accionamiento proporcionado a la unidad de estanqueidad 428 en el momento de instalación, independientemente de la contracción del agente de estanqueidad 432. Esta información se puede utilizar para determinar si el dispositivo de accionamiento fue o no completamente accionado en el momento de la instalación inicial. Dicha información puede

ayudar a determinar si un fallo de estanqueidad es el resultado de un error de operador o de otras causas

Para cesar el accionamiento del dispositivo de accionamiento, el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se gira en un segundo sentido de rotación (es decir, un sentido opuesto al primer sentido de rotación) alrededor del vástago del dispositivo de accionamiento 470, haciendo que el elemento de dispositivo de accionamiento 435 se desenrosque del vástago del dispositivo de accionamiento 470 y se desplace axialmente alejándose de la estructura de presurización exterior 462, despresurizando de ese modo el resorte 452. El elemento de accionamiento 435 se desplaza con respecto al segundo elemento tubular 441 hasta que el tope interior 471 del collarín 449 engrana con la pestaña 473 del segundo elemento tubular 441, tal como se muestra en las figuras 16 y 17. Por lo tanto, durante un intervalo limitado de movimiento, el resorte 452 está siendo despresurizado mientras la lectura de la ventana 443 permanece invariable. A continuación, una rotación continuada del elemento de dispositivo de accionamiento 435 en el segundo sentido de rotación hace que el elemento de dispositivo de accionamiento 435 tire del segundo elemento tubular 441 hacia el exterior con respecto al primer elemento tubular 453 (por medio del contacto entre la pestaña 473 y el tope interior 471) a través de una posición intermedia (ver las figuras 16 y 17) de vuelta a una posición no accionada, donde solamente el primer signo 445 es visible a través de la ventana 443. Se apreciará que el resorte 452 puede ser completamente descomprimido antes de que el signo de no accionado sea completamente visible. Con el signo de no accionado visible, el operador se asegura de que la unidad de estanqueidad puede ser extraída de manera segura de la abertura en la caja.

Tal como se utiliza en la presente memoria, la expresión "completamente accionado" significa lo suficientemente accionado para hacer que la unidad de estanqueidad lleve a cabo su función deseada de cierre estanco. Se apreciará que el primer elemento tubular 453 es un ejemplo de una primera estructura de indicador que siempre se desplaza con un componente del dispositivo de presurización (por ejemplo, siempre es transportada con la estructura de presurización exterior 462). Se apreciará que el segundo elemento tubular 441 es un ejemplo de una segunda estructura de indicador que se desplaza con respecto a la primera estructura de indicador durante el accionamiento de la unidad de estanqueidad, y que es transportada con la primera estructura de indicador después del accionamiento para permitir la contracción del agente de estanqueidad con el tiempo sin alterar la indicación del nivel de accionamiento proporcionada por el indicador del nivel de accionamiento. Se apreciará que la primera y la segunda estructuras de indicador pueden tener formas diferentes a elementos tubulares. Se apreciará además que la expresión "ventana" significa cualquier estructura a cuyo través se pueda ver algo.

La especificación, los ejemplos y los datos anteriores proporcionan una descripción completa de la fabricación y utilización de la composición de la invención. Dado que se pueden realizar muchas realizaciones de la invención sin apartarse del alcance de la invención, la invención reside en las reivindicaciones adjuntas a continuación.

**Lista de numerales de referencia y características correspondientes**

- 20                    caja
- 22                    cuerpo envolvente
- 35    24                    extremo
- 26                    abertura de la unidad de estanqueidad
- 28                    unidad de estanqueidad
- 30                    puertos de cable principales
- 31                    disposición de accionamiento
- 40    32                    dispositivo de agente de estanqueidad
- 32a, 32b, 32c                    partes de agente de estanqueidad
- 33                    reductores de diámetro de puerto
- 35a, 35b                    dispositivos de accionamiento
- 36a, 36b                    empuñaduras roscadas internamente
- 45    37                    puertos de cable de tamaño reducido
- 40a, 40b                    dispositivo indicador
- 45a, 45b                    ventana
- 52a, 52b                    resortes
- 60                    estructura de presurización interior

	62	estructura de presurización exterior
	66a, 66b	ejes paralelos
	68a, 68b	elementos tubulares de resorte
	70a, 70b	vástagos
5	74a, 74b	caperuzas
	90	armazón
	91	componentes de fibra óptica
	11, 12	zonas de signos
	128	unidad de estanqueidad
10	131	disposición de accionamiento
	132	dispositivo de agente de estanqueidad
	135	dispositivo de accionamiento
	136	empuñadura
	137	interior
15	138	parte superior abierta
	140	dispositivo indicador
	152	resorte
	160	estructura de presurización interior
	162	estructura de presurización exterior
20	168	elemento tubular de resorte
	170	vástago
	171	extremo distal de vástago
	174	caperuza
	228	unidad de estanqueidad
25	231	disposición de accionamiento
	232	dispositivo de agente de estanqueidad
	235	dispositivo de accionamiento
	236	empuñadura
	237	pestaña
30	238	parte superior abierta
	239	abertura
	240	dispositivo indicador
	252	resorte
	260	estructura de presurización interior
35	262	estructura de presurización exterior
	268	elemento tubular de resorte
	270	vástago

	271	extremo distal del vástago
	272	pestaña
	273	abertura
	274	caperuza
5	428	unidad de estanqueidad
	430	puertos
	432	agente de estanqueidad
	435	elemento de accionamiento
	436	empuñadura del dispositivo de accionamiento
10	437	extremo interior
	440	un indicador del nivel de accionamiento
	441	un segundo elemento tubular
	443	ventana
	445	primer signo
15	447	segundo signo
	449	un collarín
	451	tope exterior
	452	un resorte del dispositivo de accionamiento
	453	primer elemento tubular
20	455	tabique
	460	estructura de presurización interior
	462	estructura de presurización exterior
	470	vástago del dispositivo de accionamiento
	471	tope interior
25	473	pestaña
	S1	primera separación
	S2	segunda separación
	S3	tercera separación

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de estanqueidad (428), que comprende:
- un agente de estanqueidad (432) que define por lo menos un puerto de cable (430);
  - 5 un dispositivo de presurización para presurizar el agente de estanqueidad (432), incluyendo el dispositivo de presurización un resorte (452) y un dispositivo de accionamiento (435) para hacer que el resorte (452) aplique presión del resorte al agente de estanqueidad (432);
  - 10 un indicador del nivel de accionamiento (440) que incluye una primera estructura de indicador (453) que se desplaza con el componente de presurización (462) del dispositivo de presurización, estando configurado el componente de presurización (462) para desplazarse en respuesta a una contracción del agente de estanqueidad (432) con el tiempo, incluyendo asimismo el indicador del nivel de accionamiento (440) una segunda estructura de indicador (441) que se desplaza con respecto a la primera estructura de indicador (453) durante el accionamiento del dispositivo de presurización, y que se desplaza con la primera estructura de indicador (453) cuando el componente de presurización (462) se desplaza en respuesta a la contracción del agente de estanqueidad (432) con el tiempo.
- 15 2. La unidad de estanqueidad según la reivindicación 1, en la que la estructura de presurización es una placa de presión que contiene, por lo menos parcialmente, el agente de estanqueidad (432)
3. La unidad de estanqueidad según la reivindicación 1 o 2, en la que la primera estructura de indicador (453) incluye un signo indicativo de un nivel de accionamiento del dispositivo de accionamiento (435), y en la que la segunda estructura de indicador (441) cubre o expone el signo cuando el dispositivo de presurización es accionado.
- 20 4. La unidad de estanqueidad según la reivindicación 3, en la que la segunda estructura de indicador (441) incluye una ventana (443) a cuyo través se puede ver el signo.
5. La unidad de estanqueidad según la reivindicación 4, en la que el signo incluye un primer signo (445) representativo de un nivel no accionado y un segundo signo (447) representativo de un nivel completamente accionado, en la que el primer signo (445) es visible a través de la ventana (443) cuando el dispositivo de presurización está en un estado no accionado, y en la que el segundo signo (447) es visible a través de la ventana (443) cuando el dispositivo de presurización está en un estado completamente accionado.
- 25 6. La unidad de estanqueidad según la reivindicación 3, en la que se permite una cantidad limitada de movimiento entre la segunda estructura de indicador (441) y el dispositivo de accionamiento.
- 30 7. La unidad de estanqueidad según la reivindicación 6, en la que el dispositivo de accionamiento (435) incluye una empuñadura (436) enroscada en un vástago (470).

FIG. 1

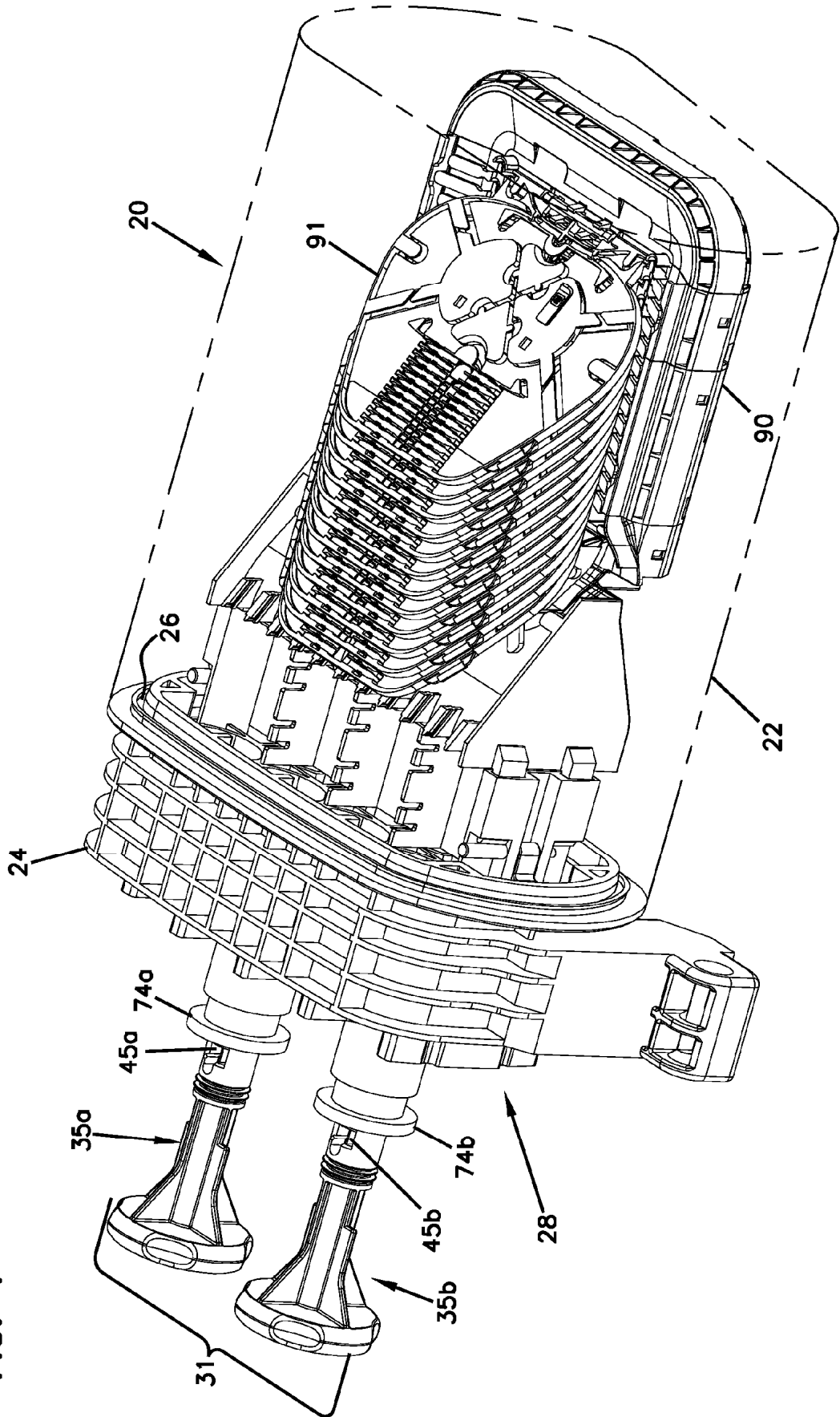
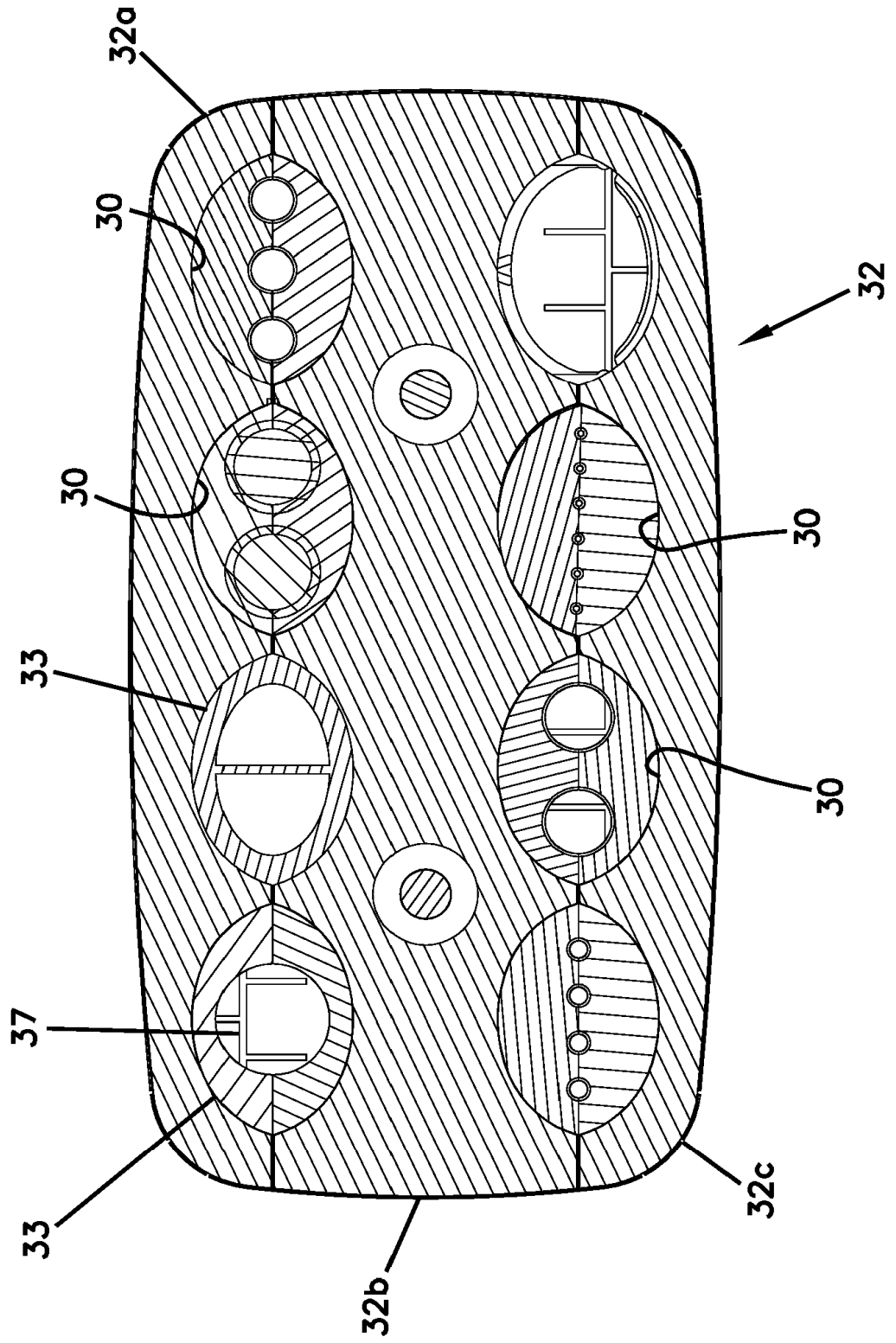
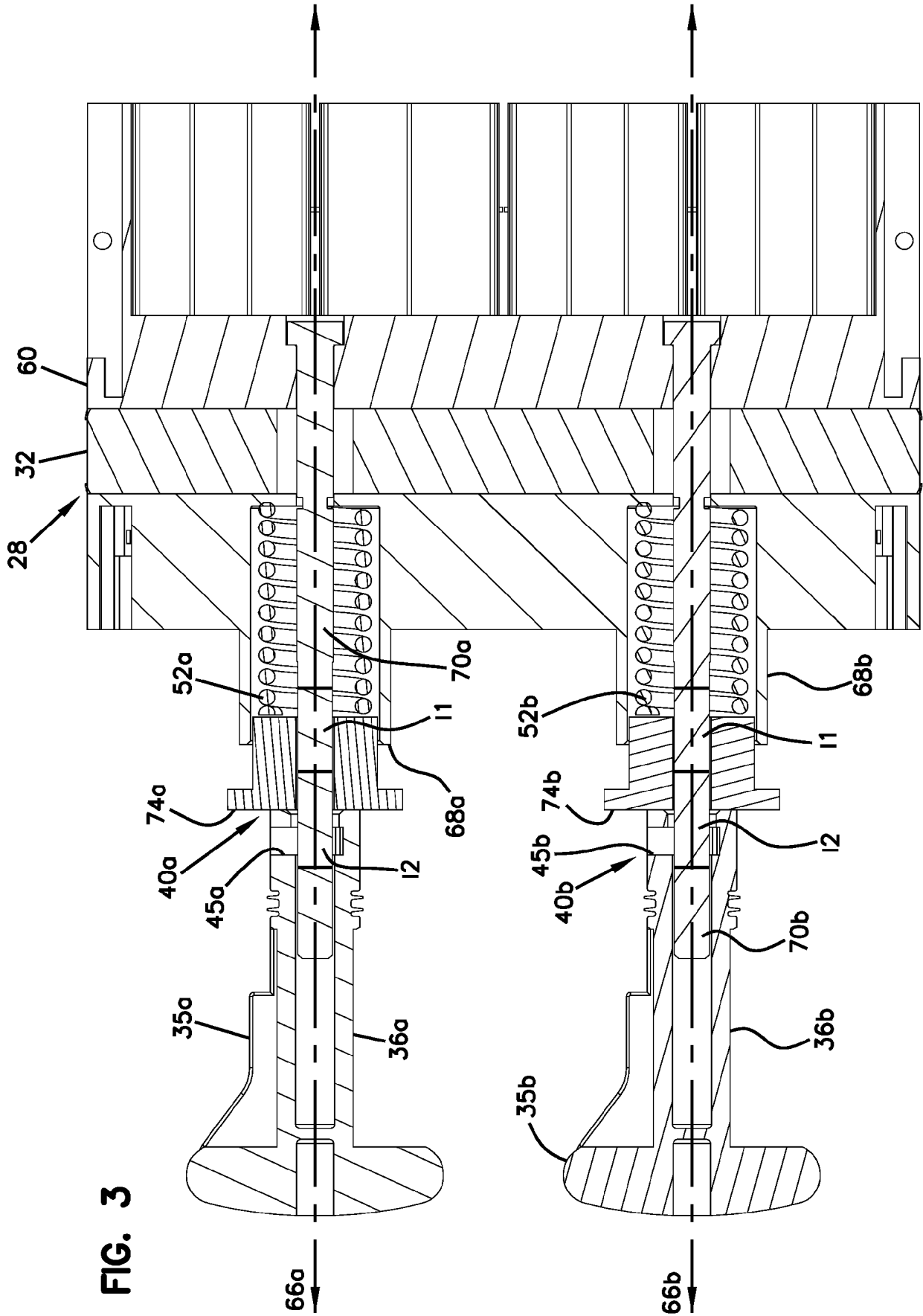
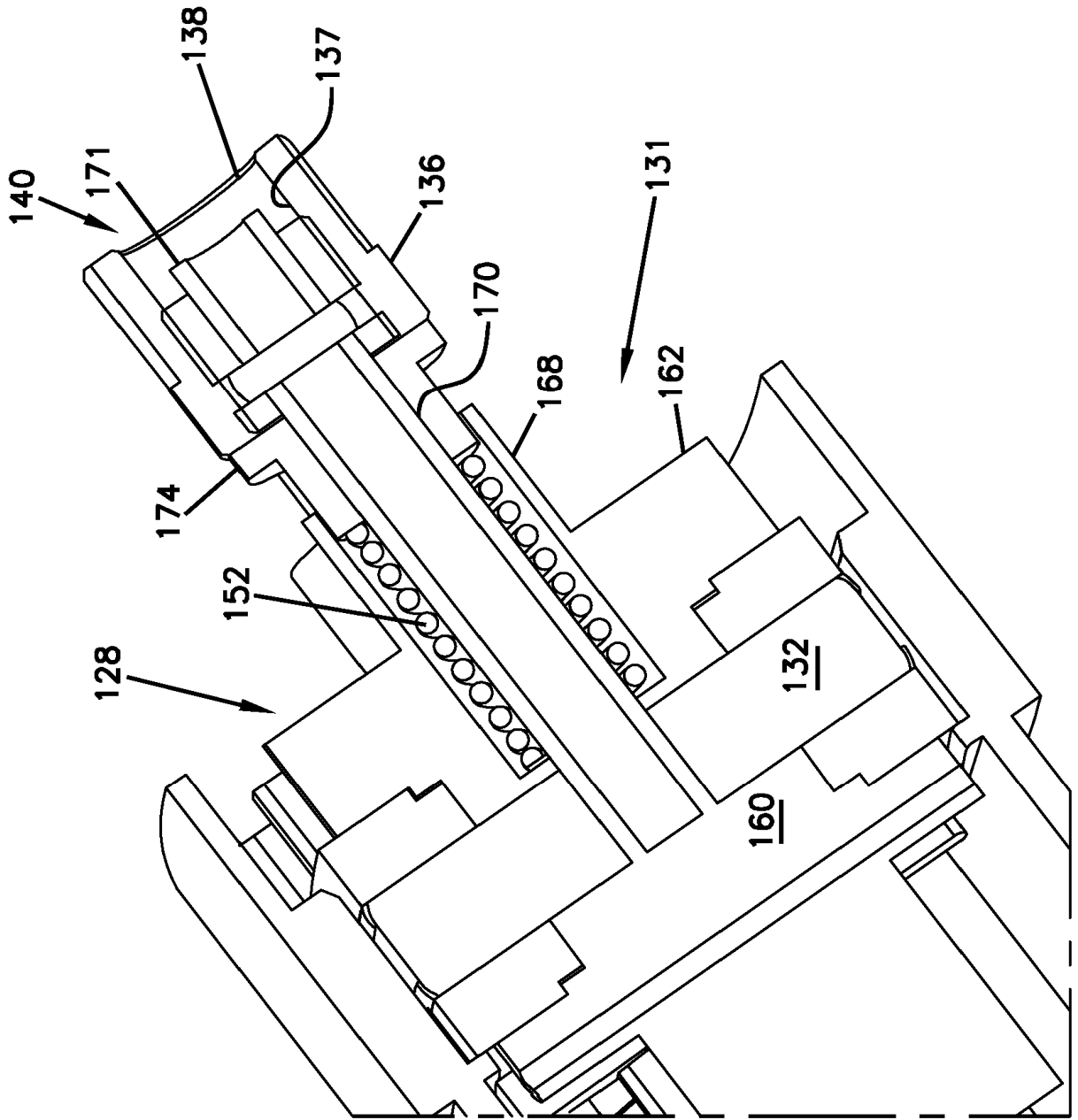


FIG. 2









**FIG. 4**

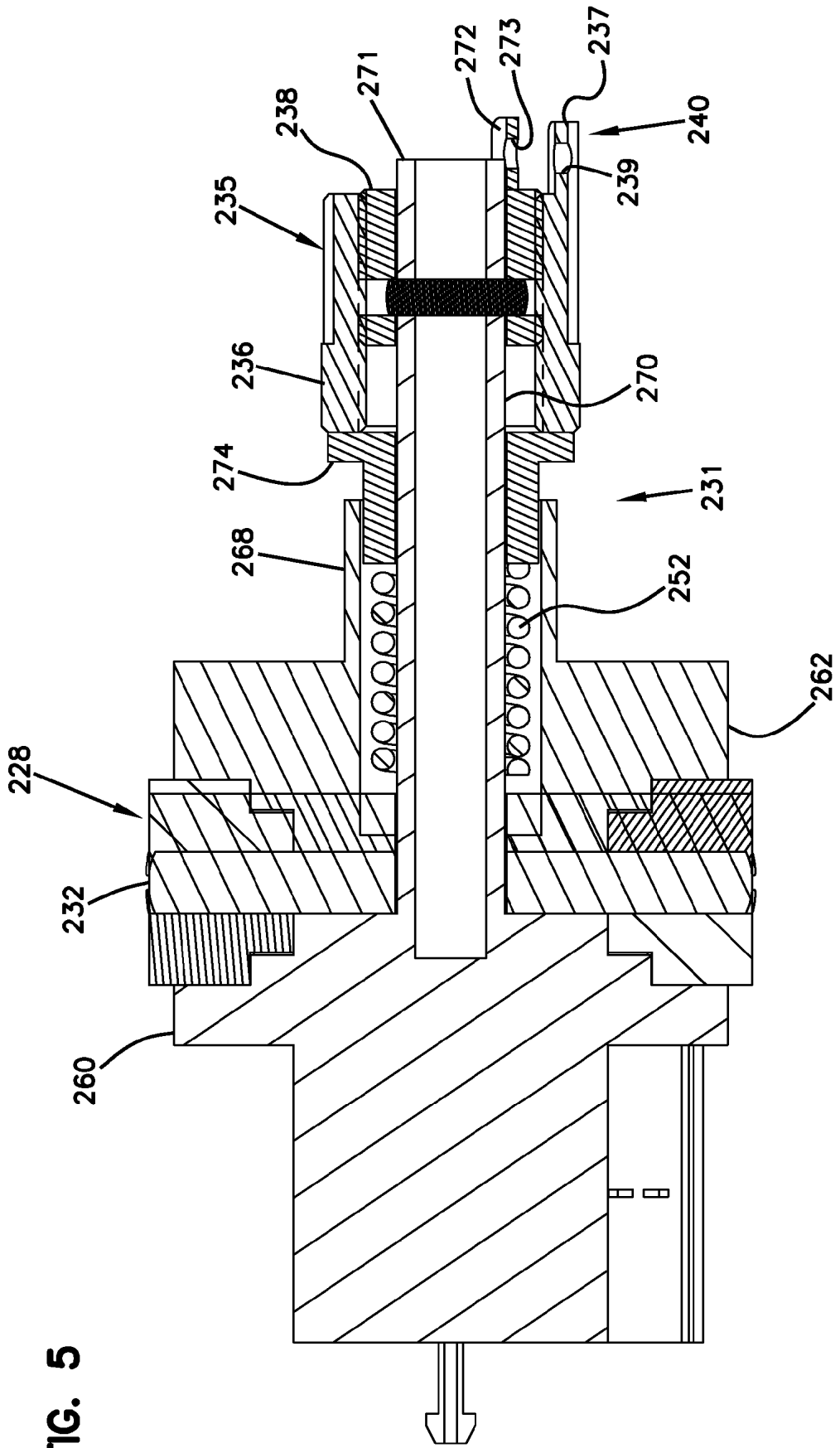


FIG. 5

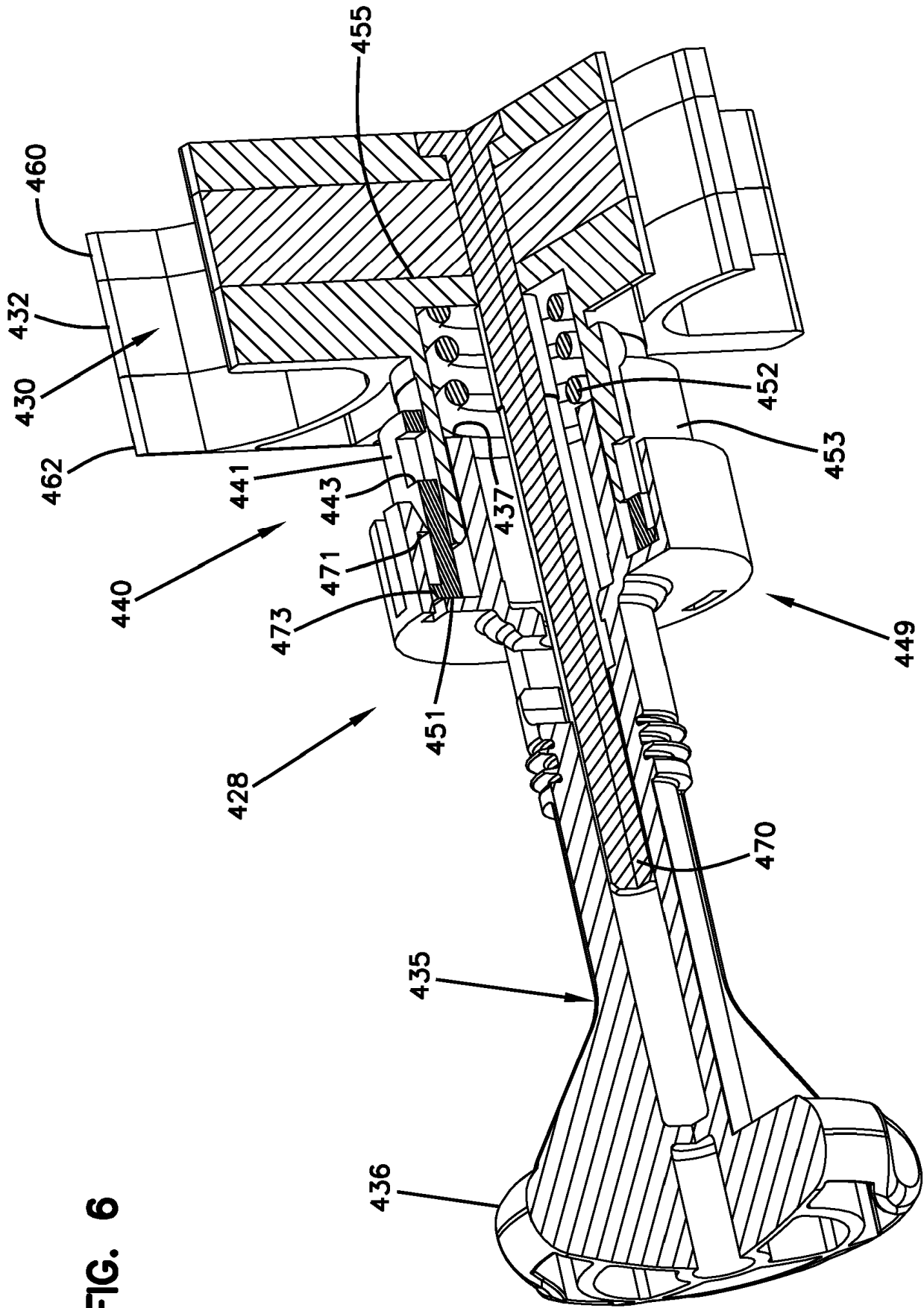
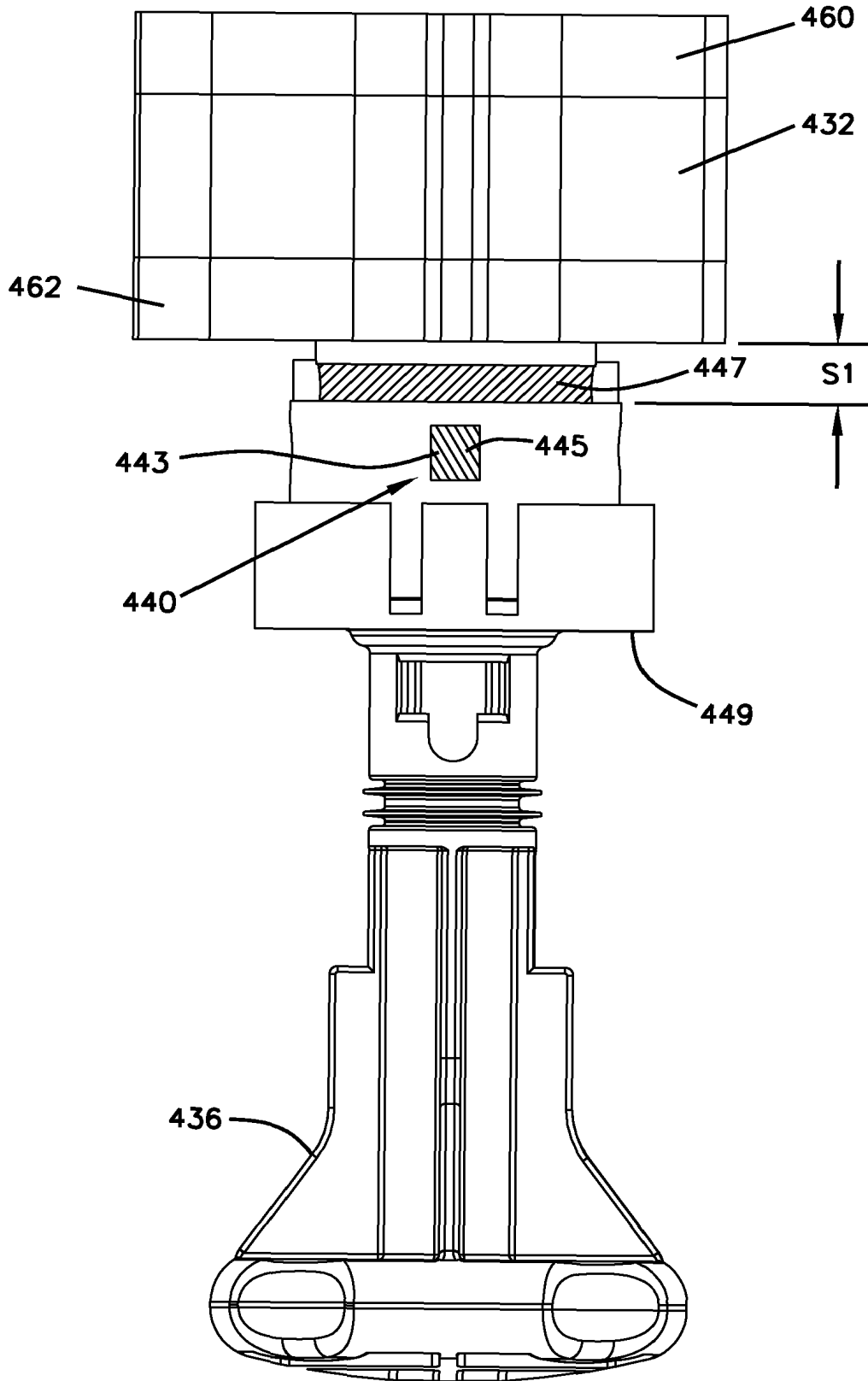


FIG. 6

FIG. 7



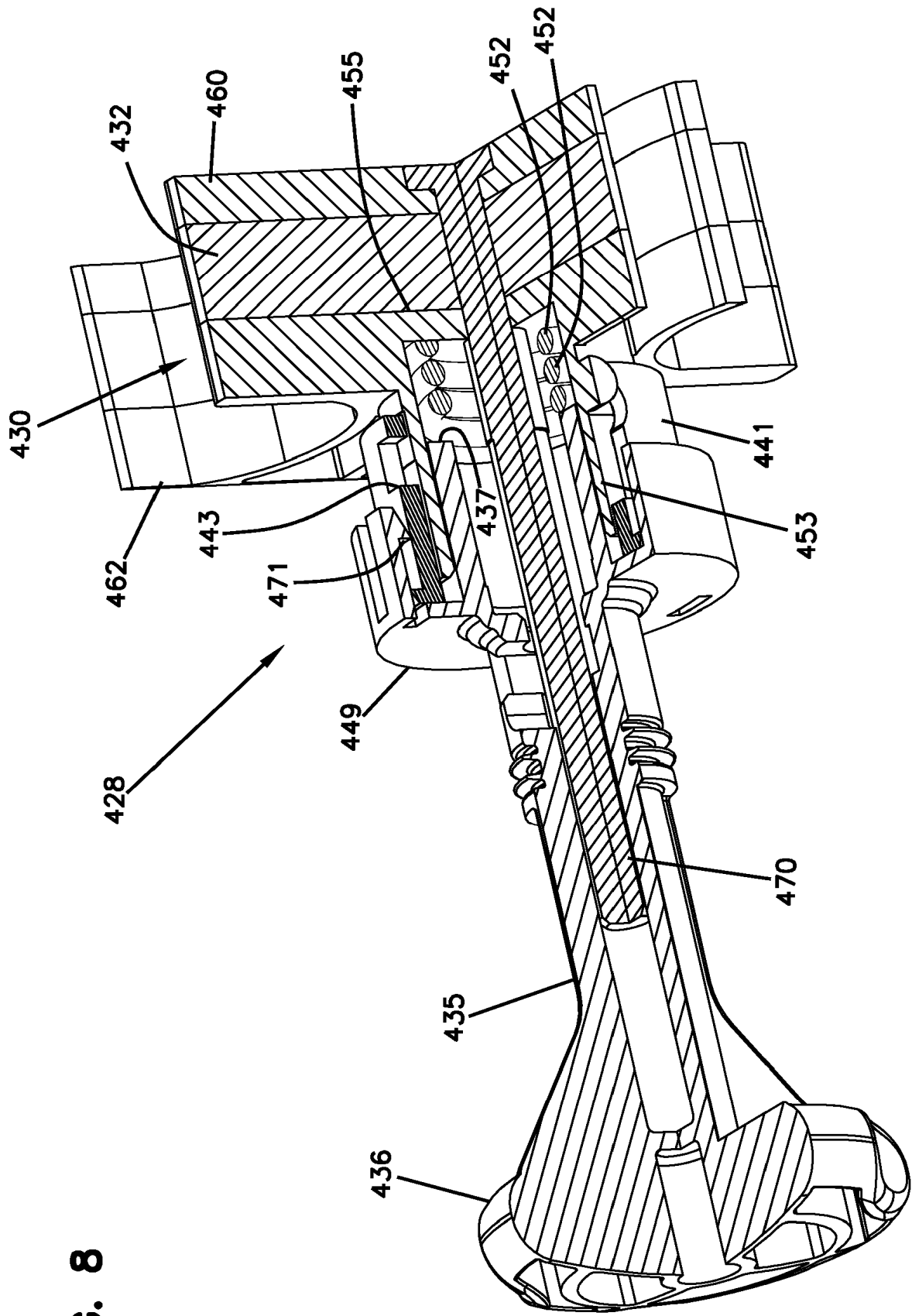


FIG. 8

FIG. 9

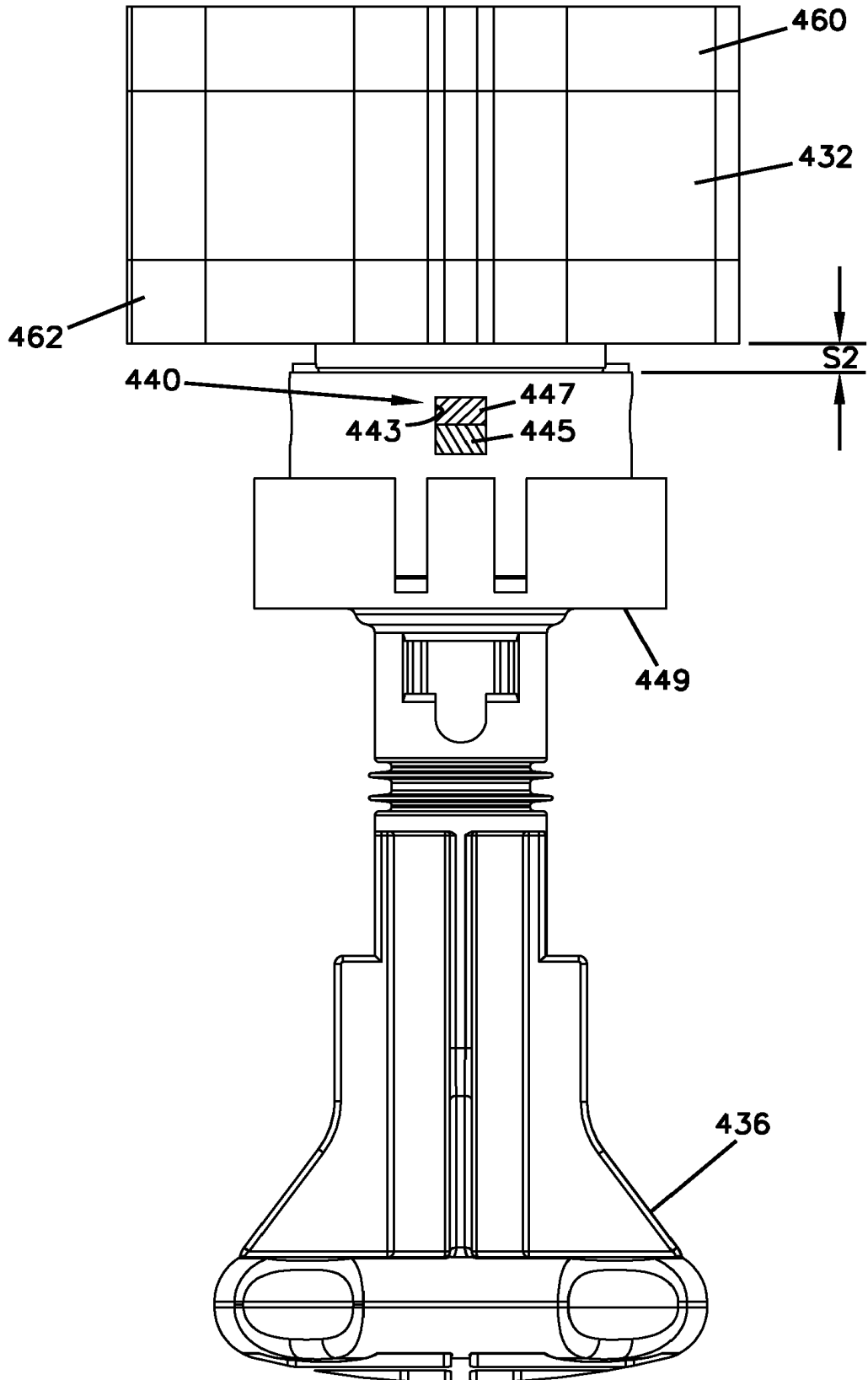
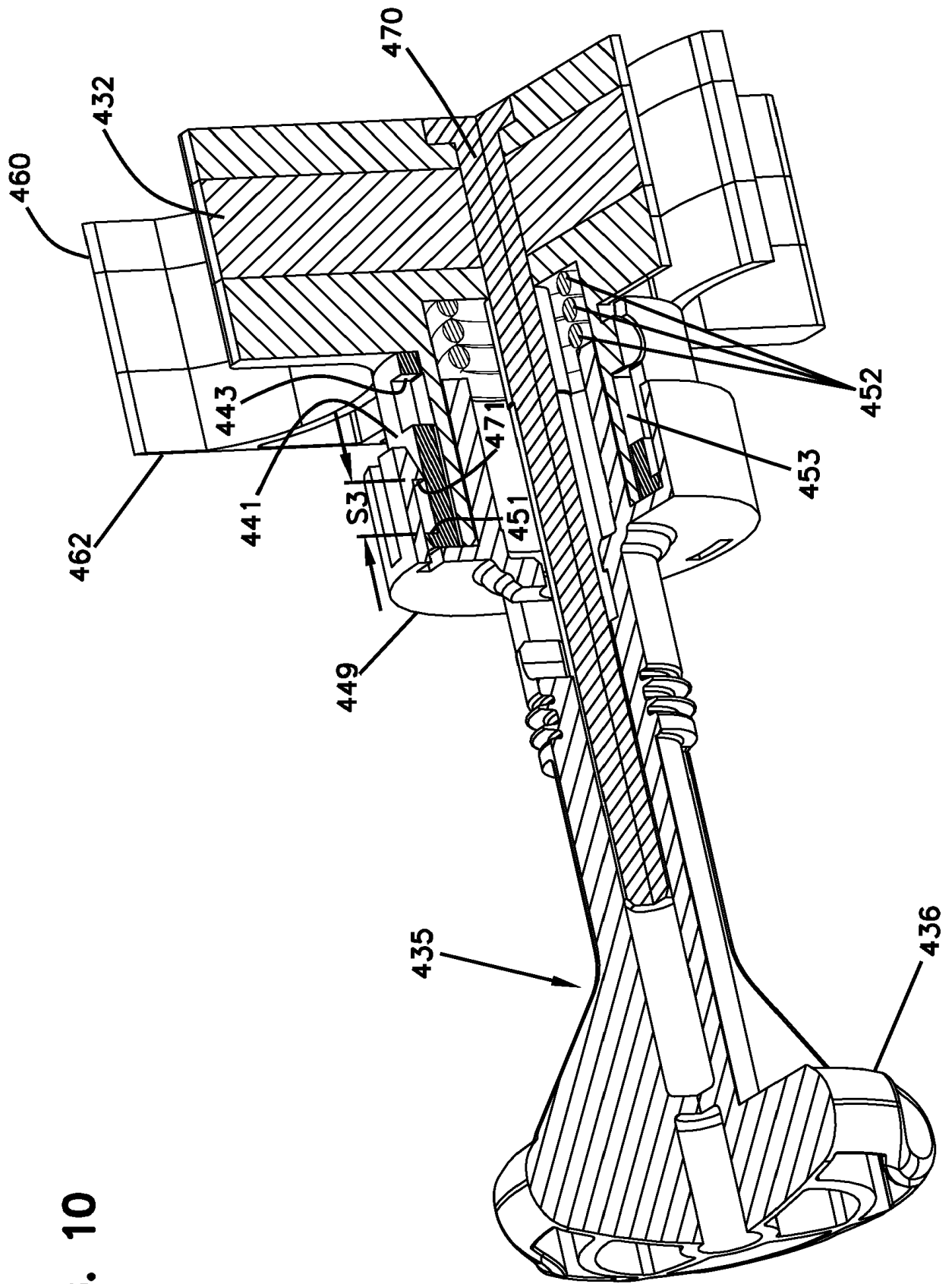
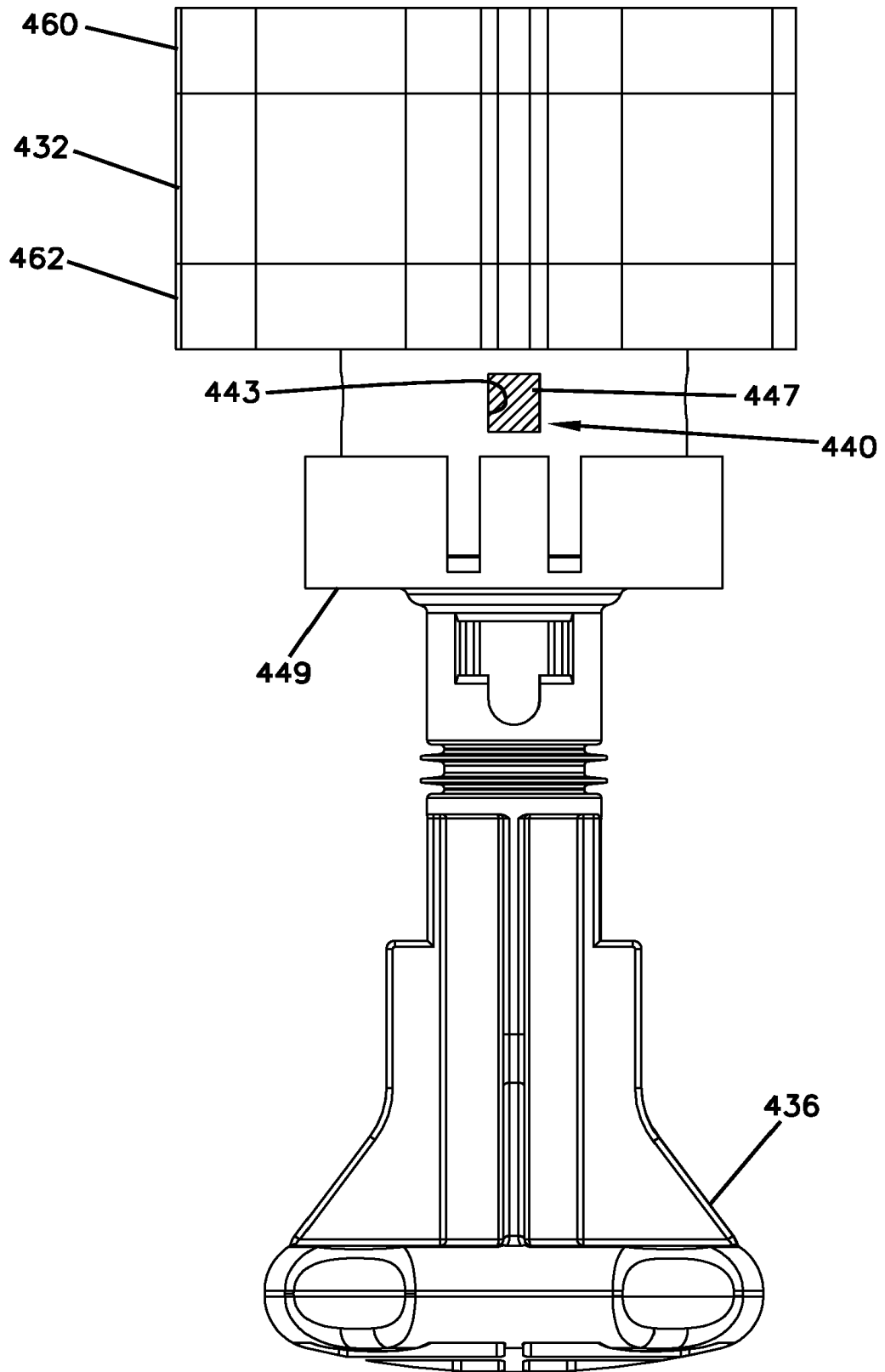


FIG. 10





**FIG. 11**



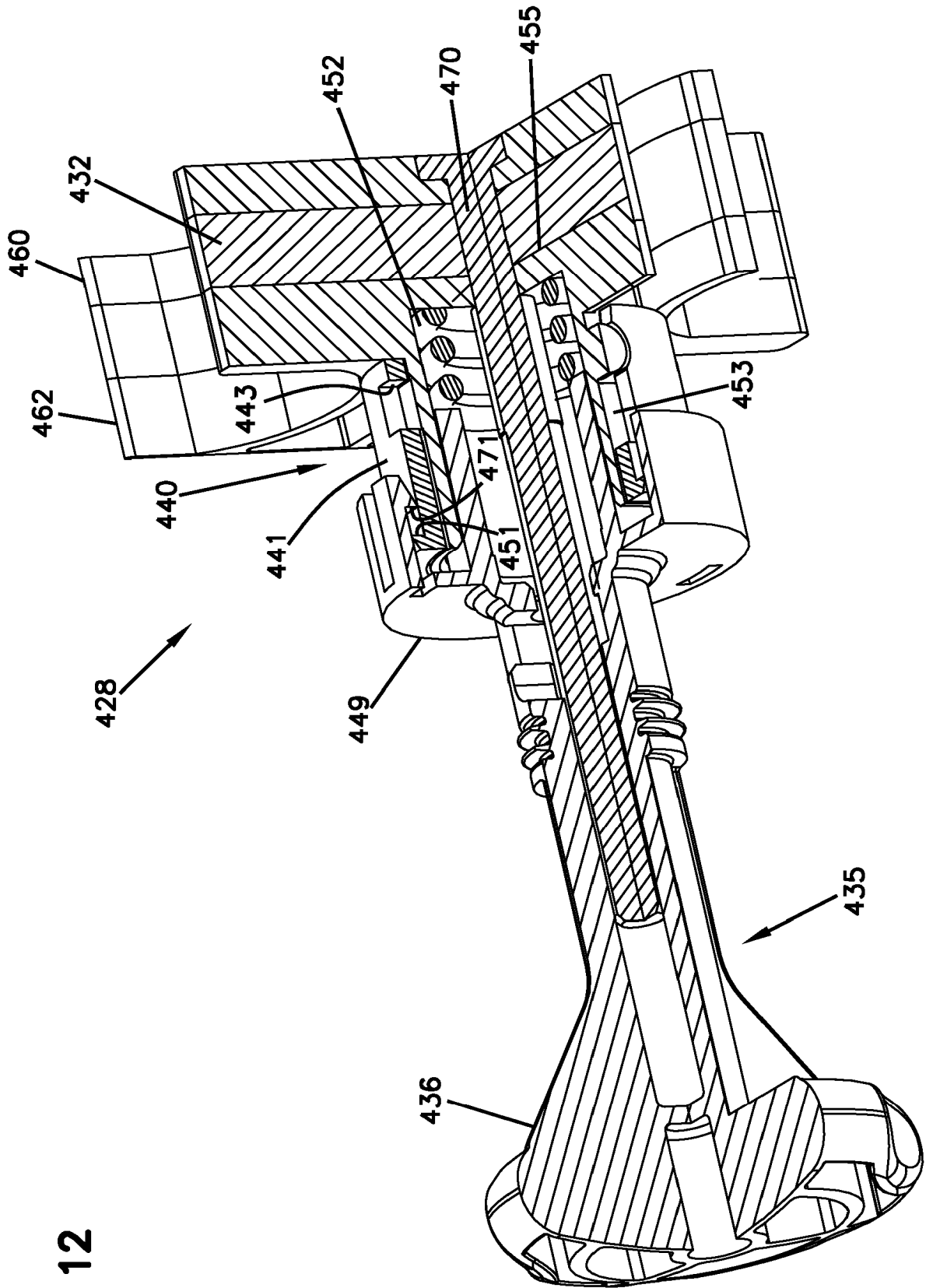
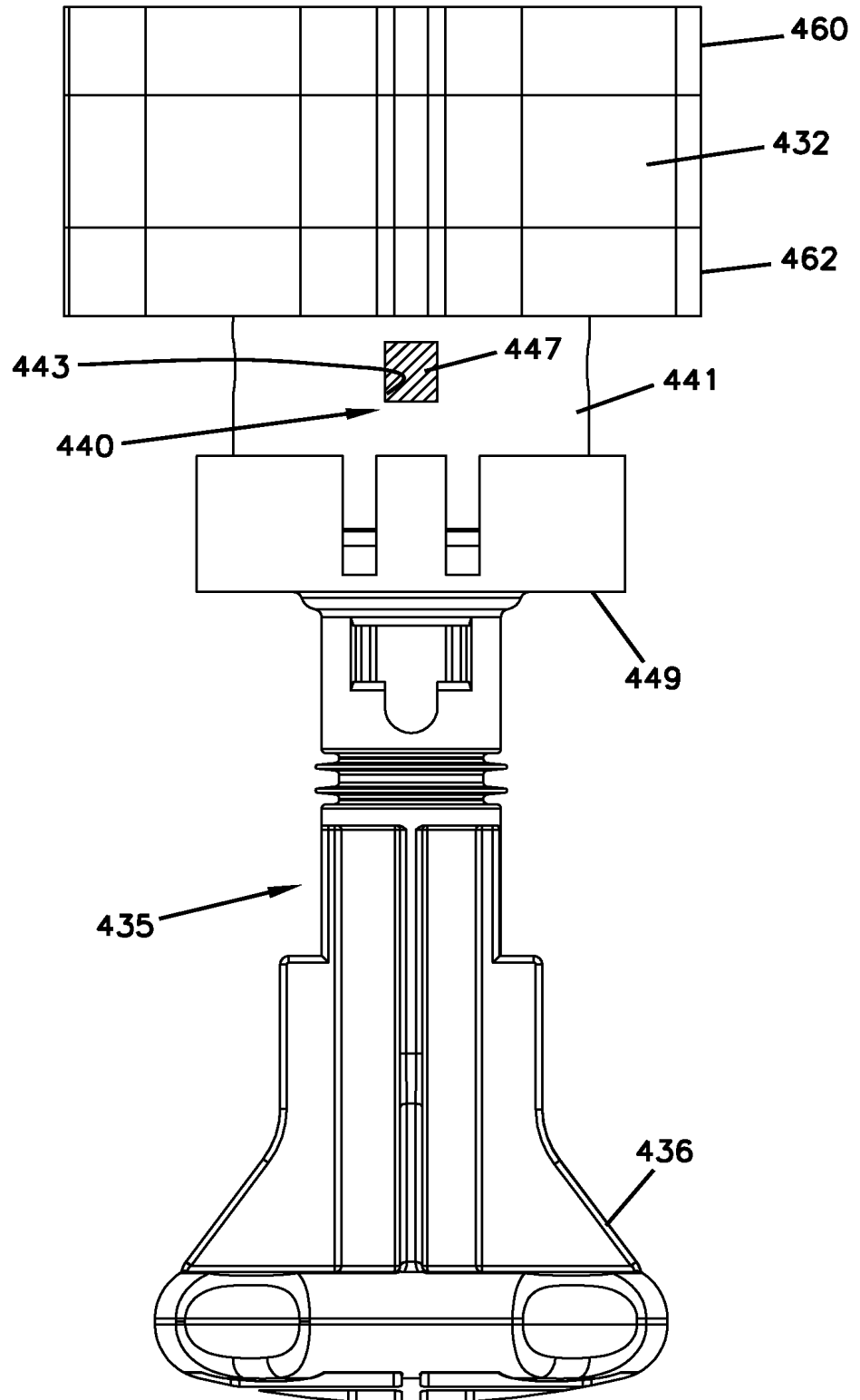


FIG. 12

FIG. 13



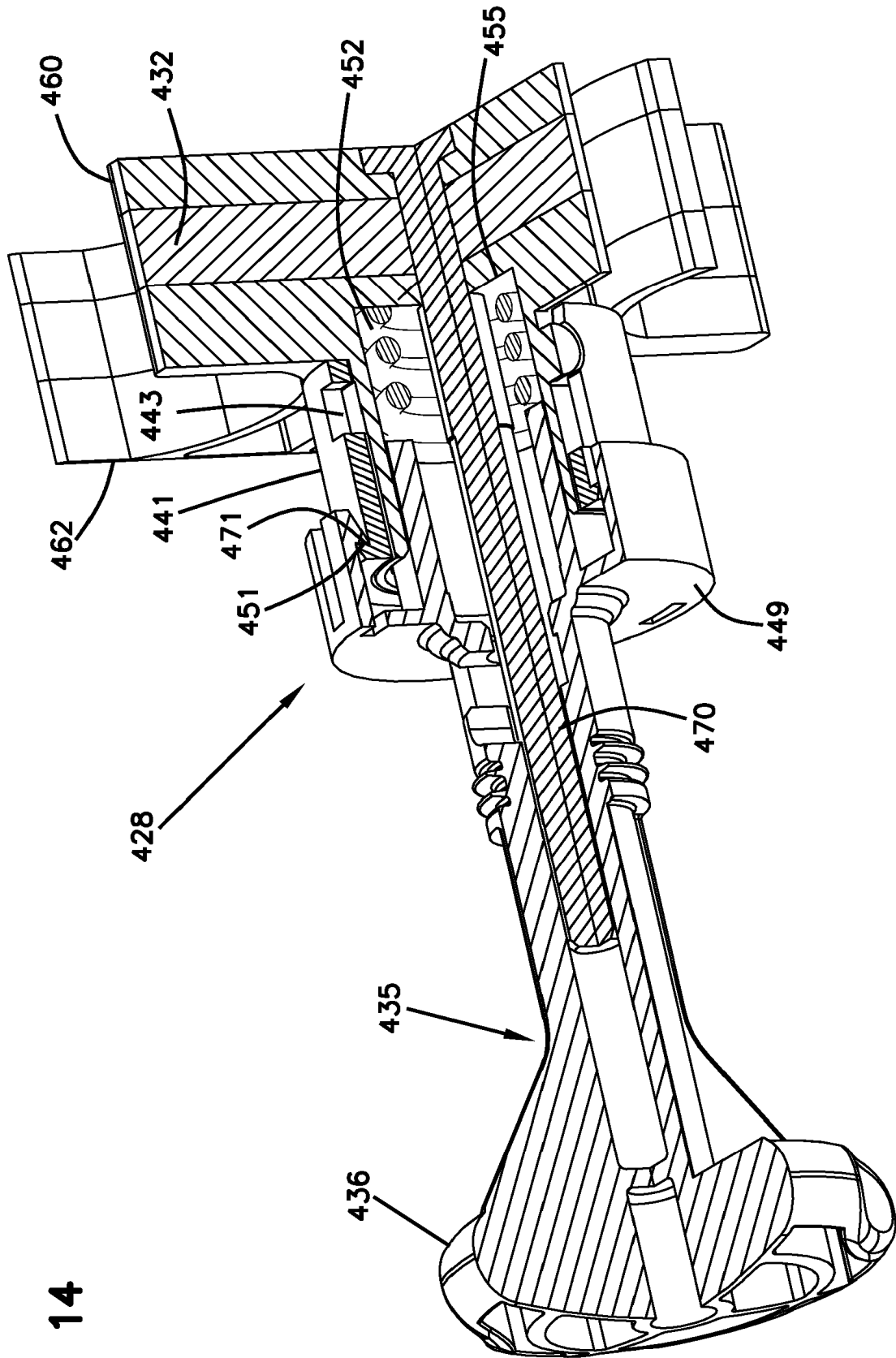
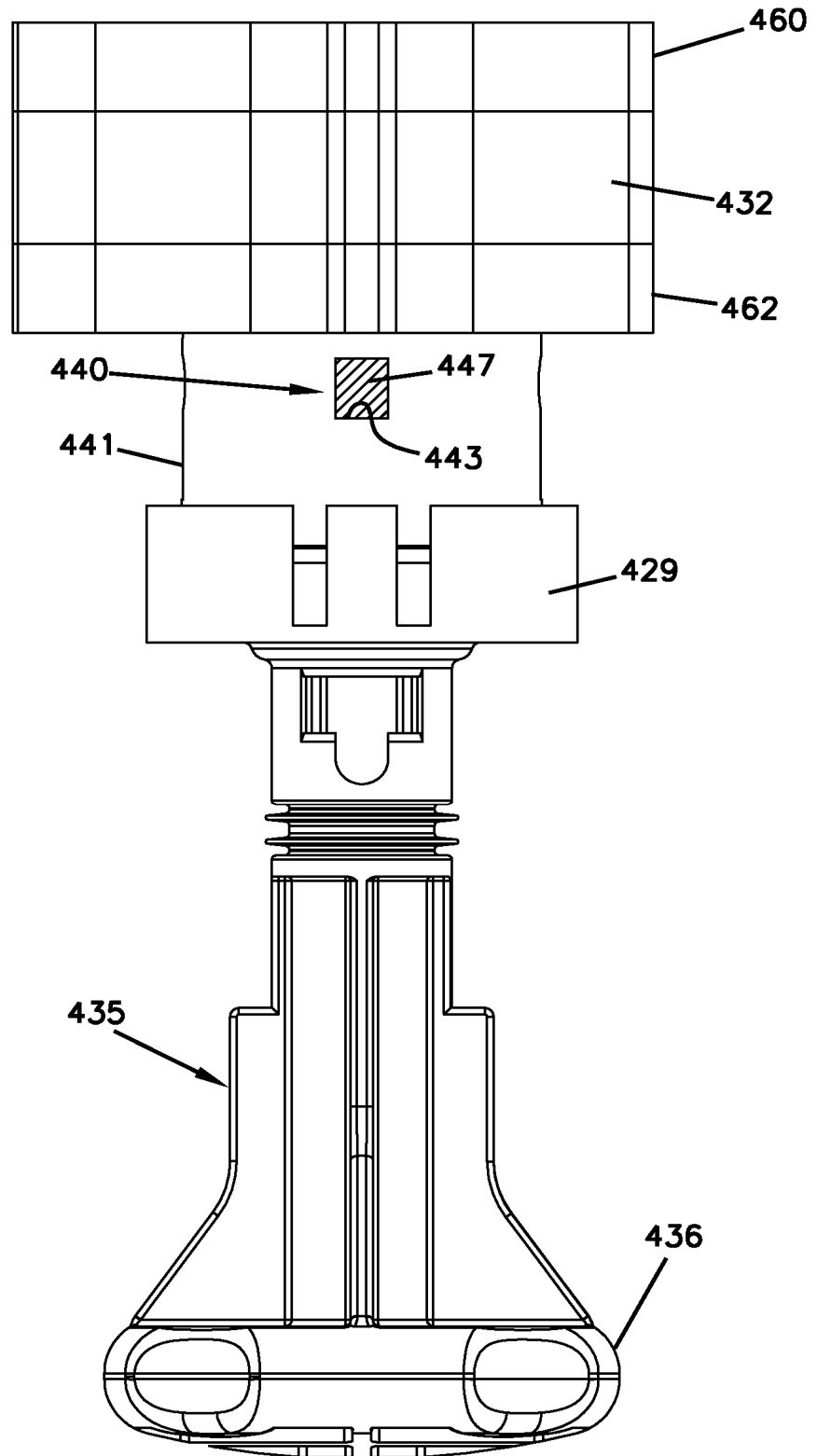
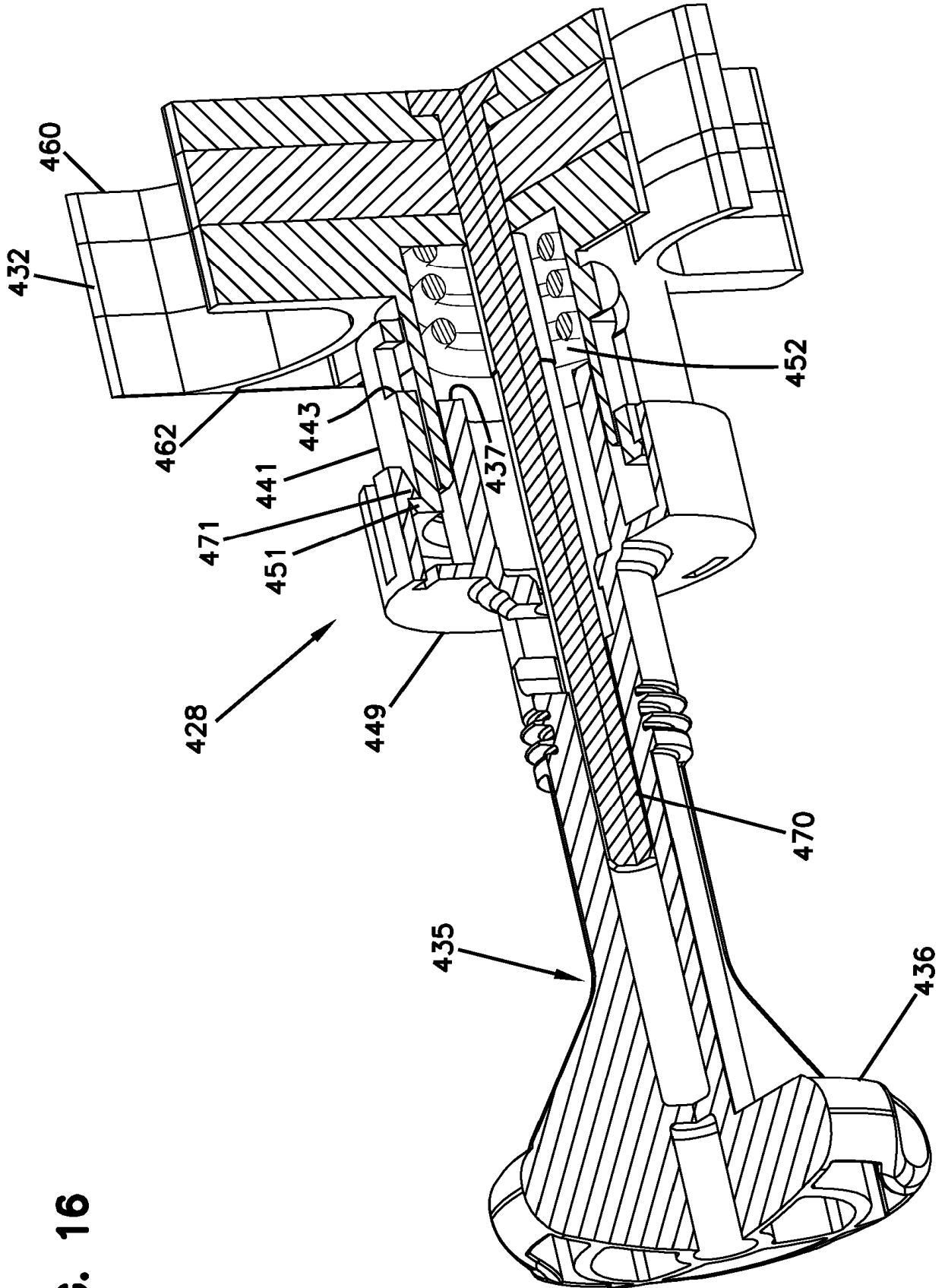


FIG. 14

FIG. 15





**FIG. 17**

