

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 670**

51 Int. Cl.:

**G01L 19/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2008 E 08009014 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 1992931**

54 Título: **Dispositivo de indicación de presión**

30 Prioridad:

**15.05.2007 US 938104 P**  
**13.05.2008 US 120196**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.11.2018**

73 Titular/es:

**DADCO, INC. (100.0%)**  
**43850 Plymouth Oaks Boulevard**  
**Plymouth MI 48170 , US**

72 Inventor/es:

**COTTER, JONATHAN P.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 690 670 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 indicación de presión

### Campo de la Invención

Esta invención se refiere a dispositivos presurizados, y más concretamente a un dispositivo de indicación de presión para un dispositivo presurizado.

### Antecedentes de la Invención

Diversos tipos de dispositivos presurizados son utilizados en la industria y existen muchas técnicas manuales para evaluar la presurización de tales dispositivos. Por ejemplo, los muelles de gas son un tipo de dispositivo presurizado utilizado para resistir deformándose el movimiento de un cuerpo, tal como un anillo de agarre para una pieza de partida en un troquel de una prensa para conformar partes de metal de lámina. Estos muelles están generalmente contruidos con un pistón recibido de manera deslizable en un cilindro y que define una cámara de presión cargada con un gas, tal como nitrógeno.

Para cargar la cámara de presión, el gas presurizado es introducido en la cámara de presión en el cilindro a través de una válvula de llenado hasta que la presión del gas dentro de la cámara de presión llega o excede una presión mínima predeterminada tal como aproximadamente 200 a 2.000 PSI (1,38 a 13,8 MPa). Esto proporciona un amortiguador presurizado en un primer extremo del pistón para permitir que el pistón se mueva deformándolo hacia su posición retraída en donde una fuerza, aplicada en el otro extremo del pistón, supera la fuerza del gas presurizado que actúa en el primer extremo del pistón. En el uso típico, cuando el pistón se aproxima a su posición retraída, con lo que disminuye el volumen de la cámara de gas, la presión dentro de la cámara aumenta, por ejemplo hasta 5.000 psi (34,5 MPa) o más.

En algunas aplicaciones, la presión de gas dentro de la cámara de presión puede caer por debajo de la presión mínima predeterminada, por ejemplo, debido al desgaste o a la degradación de un método de obturación en el muelle de gas. En algunas aplicaciones actuales, un operador debe parar una operación, limpiar las obstrucciones alrededor del muelle de gas o retirar el muelle de gas de la prensa, y utilizar dispositivos externos para evaluar que el muelle de gas tiene una presión mínima adecuada. Por ejemplo, un operador puede tener que utilizar un medidor de presión para acopar en una lumbrera del muelle de gas para comprobar la presión en el mismo. En otro ejemplo, un operador puede tener que colocar una célula de carga entre el muelle de gas y un componente móvil y deducir la presión de gas en el muelle de gas en base a las lecturas de la célula de carga. En otras aplicaciones actuales, los dispositivos de monitoreo de presión análogos tales como tubos Bourbon pueden estar colocados en comunicación de fluido con la cámara de presión del muelle de gas.

El documento GB 2 074 379 describe un sensor de presión de fluido para detectar una disminución de la presión en el circuito de lubricante de un motor de combustión interna. Dicho sensor de presión de fluido comprende un cuerpo hueco que tiene un vástago roscado externamente para montar el sensor en el bloque del motor. El cuerpo tiene una parte aumentada que proporciona una cámara interna, en la que hay un miembro de conducción eléctricamente desplazable, y que está cerrado por una tapa. El miembro conductor se puede mover entre una primera posición, en la que establece conexión eléctrica entre el cuerpo y la tapa, y una segunda posición en la que rompe esa conexión.

El documento US 4.468.969 describe un indicador de presión que comprende un alojamiento que tiene una cámara de presión, se puede conectar a una fuente de presión, por ejemplo una presión de gas de respirador, e incluye una pluralidad de cámaras indicadoras individuales que están conectadas a la cámara de presión con un miembro de pistón indicador deslizable en cada una de las cámaras y cargado por muelles individuales en una dirección que lleva una parte alimentadora para el miembro de pistón indicador dentro del alojamiento. La parte alimentadora se extiende fuera el alojamiento en una posición de indicación a cuya posición se llega mediante la presión en la cámara de presión que actúa en el pistón indicador para forzarlo fuera del alojamiento. Cada miembro de pistón indicador está cargado por una fuerza de carga, por ejemplo, producida por un muelle seleccionado de manera que estará en una posición de no indicación hasta que una presión distinta actúe en el miembro de pistón indicador para forzarlo a una posición en la que la parte alimentadora el mismo se extienda fuera del alojamiento.

El documento US 4.165.608 describe un sensor para motores oscilantes que tienen al menos una cámara de combustión que incluye un dispositivo de sensorización sensible a la presión como respuesta a la presión en la cámara de combustión para proporcionar una señal de salida a un dispositivo de control como respuesta a la presión en la combustión que cae por debajo o se eleva por encima de al menos una presión predeterminada. El dispositivo de sensorización sensible a la presión incluye un pistón dispuesto para el desplazamiento entre la primera y la segunda posiciones. El pistón es desplazable desde al menos la primera posición a la segunda posición como respuesta a un primer valor de presión predeterminado en la cámara de combustión. Una fuerza de restitución es efectiva para desplazar el pistón desde la segunda posición hasta la primera posición de acuerdo con un segundo valor de presión predeterminado en la cámara de combustión. El pistón está dispuesto para desencadenar una señal en al menos una de la primera y segunda posiciones del mismo.

### Compendio de la Invención

Una implementación de un dispositivo presurizado incluye un alojamiento que define al menos parcialmente una cámara de presión y que incluye una pared con un pasaje en la pared en comunicación de fluido con la cámara de presión, y un dispositivo de indicación de presión dispuesto en el pasaje para proporcionar una indicación cuando la presión está por debajo de una presión mínima predeterminada en la cámara de presión. Un dispositivo de indicación de presión de acuerdo con la invención se propone en la reivindicación 1.

De acuerdo con otra implementación, un dispositivo de indicación de presión incluye una carcasa que incluye un pasaje de gas, un indicador móvil portado por la carcasa que tiene un extremo en comunicación de fluido con el pasaje de gas y que tiene un extremo indicador que sobresale fuera de una parte de la carcasa cuando la presión en el pasaje de gas es al menos una presión mínima predeterminada, y un muelle para retraer el indicador cuando la presión en el pasaje de gas está por debajo de la presión mínima predeterminada.

### Breve descripción de los Dibujos

Estas y otras características de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de las realizaciones y el mejor modo a modo de ejemplo, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos adjuntos en los que:

- La Figura 1 es una vista lateral de una forma a modo de ejemplo de un muelle de gas que incluye un dispositivo de indicación de presión;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva aumentada del dispositivo de indicación de presión de la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista en sección transversal del muelle tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 1, que muestra el dispositivo de indicación de presión, una válvula de llenado, y un conjunto de pistón a modo de ejemplo;
- la Figura 4 es una vista fragmentada aumentada del muelle de gas de la Figura 3 que ilustra un dispositivo de indicación de presión en una posición de pasar o extendida;
- la Figura 5 es una vista fragmentada aumentada del muelle de gas de la Figura 3 que ilustra el dispositivo de indicación de presión en una posición de no pasar o retraída;
- la Figura 6 es una vista en perspectiva, seccionada en un cuarto, del dispositivo de indicación de presión de la Figura 1;
- la Figura 7 es una vista, seccionada en un cuarto, de otra realización a modo de ejemplo de un dispositivo de indicación de presión;
- la Figura 8 es una vista superior del dispositivo de indicación de presión de la Figura 7, que ilustra una bandera en una posición de pasar;
- la Figura 9 es otra vista superior del dispositivo de indicación de presión de la Figura 7, que ilustra la bandera en una posición de no pasar;
- la Figura 10 es una vista en perspectiva, despiezada del dispositivo de indicación de presión de la Figura 7;
- la Figura 10a es una vista en perspectiva parcialmente despiezada de una modificación del dispositivo de la Figura 7;
- la Figura 11 es una vista en sección transversal del dispositivo de indicación de presión de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea 11-11 de la Figura 8;
- la Figura 12 es una vista en sección transversal del dispositivo de indicación de presión de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea 12-12 de la Figura 9;
- la Figura 13 es una vista en perspectiva en sección de otra realización a modo de ejemplo de un dispositivo de indicación de presión;
- la Figura 14 es una vista en sección transversal del dispositivo de la Figura 13;
- la Figura 15 es una vista en sección transversal del dispositivo de la Figura 13 tomada 90 grados con respecto a la vista de la Figura 14;
- la Figura 16 es una vista superior de otra realización a modo de ejemplo de un dispositivo de indicación de presión;
- la Figura 17 es una vista en sección transversal del dispositivo de la Figura 16, tomada a lo largo de la línea 17 -17 de la misma;
- la Figura 18 es una vista en sección transversal del dispositivo de la Figura 16, tomada a lo largo de la línea 18-18 de la misma;
- la Figura 19 es una vista superior de una modificación del dispositivo de la Figura 16; y
- la Figura 20 es una vista en sección transversal parcial de otra realización a modo de ejemplo de un dispositivo de indicación de presión.

### Descripción detallada de las realizaciones a modo de ejemplo

Haciendo referencia con más detalle a los dibujos, la Figura 1 ilustra un ejemplo de un dispositivo presurizado con forma de un muelle de gas a modo de ejemplo 10 que puede ser utilizado para cargar deformándose o resistir el movimiento de los componentes del troquel durante el funcionamiento de una prensa. El muelle de gas 10 también puede ser utilizado para cualquier otra aplicación en la que el dispositivo es necesario para resistir deformándose el movimiento de un cuerpo o para empujar un cuerpo hacia una posición dada. El muelle de gas 10 puede estar conectado a través de mangueras a un suministro exterior de gas presurizado, o puede ser un dispositivo independiente o auto-contenido independiente de cualquier suministro de gas centralizado.

El muelle de gas 10 puede incluir un conjunto de pistón 12 que puede ser utilizado para contactar con un componente de troquel de prensa de estampación (no mostrado), y un alojamiento 14 para portar el conjunto de pistón 12. El conjunto de pistón 12 puede incluir un pistón 16 configurado para el movimiento recíproco entre posiciones totalmente extendida y totalmente desplazada a lo largo de un eje longitudinal L del muelle de gas 10.

El muelle de gas 10 incluye también un dispositivo de indicación de presión 18 portado por el alojamiento 14 para proporcionar una indicación de la presión dentro del muelle de gas 10. En una implementación, el dispositivo de indicación de presión 18 proporciona una indicación visual de si el muelle de gas 10 está o no sujetando una carga de gas en o por encima de una presión mínima. Por ejemplo, el dispositivo de indicación de presión 18 puede ser un dispositivo de tipo pasar/no pasar de indicación de presión y puede estar adaptado para ser utilizado con un nuevo dispositivo presurizado o diseño de muelle de gas o cualquier dispositivo presurizado o diseño de muelle de gas existente. Un dispositivo de tipo pasa/no pasa incluye dispositivos que generalmente proporcionan un tipo binario de lectura tal como encendido/apagado, o pasa/falla o similar. En otro ejemplo, el dispositivo de indicación de presión 18 puede proporcionar una indicación de múltiples niveles de presión entre una lectura "pasa" y una lectura "no pasa", tal como niveles de presión graduados.

Haciendo referencia a la Figura 2, el dispositivo de indicación de presión 18 incluye un indicador 20, y una carcasa 22 para soportar el indicador 20 y montar el dispositivo de indicación de presión 18 en el alojamiento de muelle de gas 14 (Figura 1). El indicador 20 puede estar formado por un componente único o por múltiples componentes, y puede tener un extremo indicador 24 que sea sobresaliente más allá de un extremo 26 de la carcasa 22 en un estado de "pasar" para servir como indicación visual de la presencia de al menos una presión mínima predeterminada en el muelle de gas 10.

Haciendo ahora referencia a la Figura 2, la carcasa 22 puede incluir un primer cuerpo 28 que puede al menos parcialmente soportar el indicador 20, y un segundo cuerpo 30 que puede soportar el primer cuerpo 28, soportar parcialmente el indicador 20, y conectar el dispositivo de indicación de presión 18 al alojamiento de muelle de gas 14 (Figura 1). El primer cuerpo 28 puede llevar una obturación 32 utilizada para obturar el indicador con el alojamiento de muelle de gas 14 (Figura 1), y un pasaje indicador 34 en una pared transversal 36 del cuerpo 28. El segundo cuerpo 30 puede incluir un acople macho roscado integral 38 en un extremo para acoplar el alojamiento de muelle de gas 14 (Figura 1), una obturación 40 adyacente al acople 38, características de herramienta de instalación 42, tales como ranuras en un extremo opuesto, y una parte curvada continua circunferencialmente 44 entre los extremos para el acoplamiento integral del segundo cuerpo 30 al primer cuerpo 28 como se describirá con más detalle más adelante.

El segundo cuerpo 30 puede ser parte del dispositivo presurizado en lugar de un componente separado. En otras palabras, el segundo cuerpo 30 puede estar integrado en el dispositivo presurizado, y el primer cuerpo 28 y el resto de los componentes pueden estar montados directamente en el dispositivo presurizado.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, el alojamiento de muelle de gas 14 incluye una pared transversal 46 tal como una pared extrema, y una pared axial 48 que se extiende axialmente desde la pared transversal 46. Como se ha utilizado aquí, el término transversal incluye orientación en un ángulo con respecto a una orientación axial. En otras palabras, una característica transversal pueden ser perpendicular al eje longitudinal L del muelle de gas 10, o puede estar dispuesta en cualquier otro ángulo entre 0 y 180 grados con respecto al eje longitudinal L. En cualquier caso, las paredes 46, 48 pueden definir un cilindro de extremo abierto en el que el conjunto de pistón 12 puede estar dispuesto al menos parcialmente. El alojamiento 14 puede ser cilíndrico o puede tener cualquier otra forma adecuada.

El alojamiento 14 también puede incluir uno o más pasajes dispuestos en la pared transversal 46 en comunicación de fluido con el cilindro. Un primer pasaje 50 se puede extender de manera sustancialmente axial a través de una parte de la pared transversal 46 como se muestra, o puede estar dispuesto en un ángulo. De manera similar, un segundo pasaje o de llenado 52 puede estar dispuesto en la pared transversal 46 en comunicación de fluido con el primer pasaje 50, y se puede extender sustancialmente transversal como se muestra, o puede estar dispuesto en un ángulo. De manera similar, un tercer pasaje o de gas 54 puede estar dispuesto en la pared transversal 46 en comunicación de fluido con uno o ambos del primer y segundo pasajes 50, 52. El tercer pasaje 54 se puede extender sustancialmente transversalmente, o puede estar dispuesto en un ángulo, y puede ser sustancialmente coaxial con el segundo pasaje 52 como se muestra. El tercer pasaje 54 puede ser un pasaje avellanado como se muestra. El tercer pasaje 54 y el dispositivo de indicación de presión 18 pueden estar orientador transversalmente como se muestra por ejemplo, en aplicaciones de muelle de gas de aproximadamente 30 mm a 300 mm de diámetro o superiores, pero en su lugar pueden estar orientados generalmente de forma axial en aplicaciones de muelle de gas más pequeñas o menores de aproximadamente 30 mm de diámetro.

El conjunto de pistón 12 puede incluir cualesquiera componentes adecuados para montar el pistón 16 en el alojamiento 14. Por ejemplo, el conjunto de pistón 12 puede incluir un cartucho de apoyo y obturación 56 para ser montado de manera móvil en el pistón 16 dentro del alojamiento 14, y un anillo retención 58 para retener el cartucho de apoyo y obturación 56 en el alojamiento 14. El conjunto de pistón 12 puede además incluir una escobilla 60 y una tapa de polvo 62 portadas por el cartucho 56 y dispuestas entre el cartucho 56 y el pistón 16 para proteger el interior

del conjunto de pistón 12 de elementos contaminantes. El conjunto de pistón 12 puede incluir adicionalmente una obturación circunferencialmente continua 64 para obturar el conjunto 12 al alojamiento 14. En cualquier caso, el conjunto de pistón 12 y el alojamiento 14 juntos pueden definir una cámara de presión 66 cuyo volumen puede variar dependiendo de la posición axial del pistón 16.

El muelle de gas 12 también puede incluir una válvula de carga o de llenado 68, tal como una válvula de una vía o de retención, que puede estar roscada en el segundo pasaje 52. La válvula de llenado 68 puede introducir gas en la cámara de presión 66 a través de el segundo y el primer pasajes 52, 50 y puede evitar que cualquier gas se salga de la cámara de presión 66 a través del primer y segundo pasajes 50, 52. El muelle de gas 10 puede incluir un tapón de lumbreira 70 para obturar el segundo pasaje 52 y que puede estar roscado en el segundo pasaje 52 y situado parcialmente dentro de un avellanado del mismo.

Haciendo referencia a las Figuras 3 a 5, el dispositivo de indicación de presión 18 está recibido dentro del tercer pasaje avellanado 54 del alojamiento de muelle de gas 14. Como se muestra, el dispositivo de indicación de presión 18 puede estar confinado dentro de un sobre exterior del alojamiento de muelle de gas 14. Más concretamente, incluso cuando el indicador 20 está en su posición totalmente extendida como se muestra en la Figura 3, el dispositivo de indicación de presión 18 puede estar montado en el alojamiento 14, de manera que esté al menos a ras o radialmente dentro de una periferia o diámetro exterior del alojamiento 14 como se indica mediante la dimensión R. La Figura 4 ilustra una forma alternativa desde la que el indicador 20 está a ras con la periferia exterior del alojamiento 14 en su posición totalmente extendida de acuerdo con un estado de pasar del dispositivo de indicación de presión 18. La Figura 5 ilustra un estado de no pasar en el que la presión interna del muelle de gas 10 está por debajo de una presión mínima predeterminada y en donde el indicador (no mostrado) está retraído dentro del primer cuerpo 28 del dispositivo de indicación de presión 18 y no es visible por un operador. Las Figuras 3 a 5 ilustran una parte de relieve 15 del alojamiento de muelle de gas 14 que puede estar dispuesta para facilitar la visibilidad del extremo 26 del dispositivo de indicación de presión 18 y del indicador 20 cuando está extendido.

Haciendo referencia a las Figuras 3 y 6, el segundo cuerpo 30 incluye un pasaje de entrada 72 en su extremo roscado para admitir gas desde la cámara de presión de muelle de gas 66 (Figura 3) y para portar un extremo delantero 74 del indicador 20. De este modo, el extremo delantero 74 del indicador 20 está expuesto a la presión de gas dentro de la cámara de presión 66. El segundo cuerpo 30 puede incluir adicionalmente uno o más pasajes de tornillo de ajuste roscado 76 para llevar uno o más tornillos de ajuste 78, y un extremo abierto 80 para recibir el primer cuerpo 28.

El primer cuerpo 28 incluye una ranura circunferencialmente continua 82 para recibir la parte curvada 44 del segundo cuerpo 30, de manera que la retención axial de los cuerpos 28, 30 juntos todavía permite el movimiento rotacional entre los cuerpos 28, 30. El extremo 26 del primer cuerpo 28 también puede incluir características de herramienta de ajuste 84 tales como orificios o similares para hacer posible que el cuerpo 28 sea girado durante el ajuste del dispositivo de indicación de presión 18, como se describirá aquí más adelante.

El dispositivo de indicación de presión 18 puede incluir componentes adicionales. Por ejemplo, una placa intermedia 86 puede estar dispuesta entre los cuerpos 28, 30 y adaptada para acoplar el tornillo de ajuste 78 portado en el pasaje de tornillo de ajuste 76 del segundo cuerpo 30, como se describirá con más detalle más adelante. También, una placa de muelle 88 puede estar roscada en el indicador 20 entre los cuerpos 28, 30, una o más puntas de guiado 90 pueden ser portadas por el segundo cuerpo 30 para guiar el movimiento de la placa de muelle 88, y un muelle 92 puede estar dispuesto entre el primer cuerpo 28 y la placa de muelle 88 para cargar el indicador 20 hacia el segundo cuerpo 30 a una posición de no pasar. El muelle 92 puede ser seleccionado para proporcionar una fuerza que moverá el indicador 20 a una posición de no pasar cuando la presión de gas en la cámara de presión 66 el muelle de gas 10 (Figura 3) caiga por debajo de un valor de presión mínimo predeterminado. Cualquier tipo adecuado de muelle puede ser utilizado tal como un muelle de compresión helicoidal como se muestra y, más concretamente, el muelle 92 puede tener un régimen de muelle lineal o no lineal. Además, una obturación circunferencialmente continua 94 puede estar portada entre el indicador 20 y el segundo cuerpo 28 para evitar que el gas presurizado se escape aguas abajo entre el indicador 20 y la carcasa 22, y un anillo de respaldo 96 puede estar dispuesto entre la placa intermedia 86 y la obturación 94 para ayudar a guiar en indicador 20 y evitar la extrusión de la obturación 94.

El indicador 20 puede incluir un primer hombro 98 para limitar el movimiento de retorno del indicador 20, y un vástago de obturación 100 entre el extremo delantero 74 y el hombro 98 para cooperar con la obturación 94. El extremo indicador 74 se extiende a través del pasaje indicador 34 del primer cuerpo 28, y el extremo indicador 24 y el pasaje 34 puede estar formado con las correspondientes características anti-rotación 101, 103, tales como caras planas, para transmitir el par y evitar la rotación relativa entre los mismos. Por consiguiente, la rotación del primer cuerpo 28 con relación al segundo cuerpo 30 produce la rotación del indicador 20. El indicado 20 puede además incluir un segundo hombro 104 adyacente al extremo indicador 24 para limitar el movimiento de avance del indicador 20. El indicador 20 también puede incluir una parte roscada externamente 106 para el acoplamiento roscado con una rosca interna 108 de la placa de muelle 88.

Haciendo referencia a la Figura 3, para instalar el dispositivo indicador de presión 18 en el alojamiento de muelle de

gas 14, se puede utilizar una herramienta de instalación T. La herramienta T puede estar diseñada de forma única para impedir el amortiguamiento con el dispositivo de indicación de presión 18 después de que sea montado y calibrado en el alojamiento de muelle de gas 14. Por consiguiente, la herramienta T puede incluir una o más características de herramienta F, tales como patillas en un extremo abierto O que se pueden utilizar para acoplarse a una o más de las características de herramienta 42 (Figuras 2 y 6) del segundo cuerpo 30 cuando el dispositivo de indicación de presión 18 está parcialmente insertado en el extremo abierto O de la herramienta T. Las patillas F pueden ser tres y pueden estar separadas circunferencialmente, de forma equidistante o de otro modo.

La herramienta T y el dispositivo de indicación de presión 18 están montados en el alojamiento de muelle de gas 14, de manera que el acople roscado 38 de la carcasa 22 está instalado en, y se acopla roscadamente con, el tercer pasaje 54. La herramienta T y el dispositivo de indicación de presión 18 son entonces girados hasta que la obturación 40 entre el segundo cuerpo 30 y el alojamiento 14 es adecuadamente comprimida. Después, la herramienta T puede ser extraída del tercer pasaje avellanado 54, dejando la obturación circunferencialmente continua 32 dispuesta entre el dispositivo de indicación de presión 18 y el alojamiento 14 para obturar el tercer pasaje avellanado 54 y con ello evitar que los contaminantes entren en el pasaje 54. El diseño del dispositivo de indicación de presión 18 puede ser modular, de manera que se puede retirar fácilmente utilizando la herramienta de instalación T, y puede ser desplazado por otro dispositivo de indicación de presión si se desea.

En uso, la presión dentro de la cámara de presión 66 en el caso de que caiga por debajo del valor predeterminado, entonces la fuerza impuesta en el indicador 20 por el muelle 92 excederá la fuerza impuesta en el indicador 20 por la presión de gas y, de este modo, el indicador 20 se moverá a una posición de no pasar o de retorno. Haciendo referencia también a la Figura 4, en su posición de pasar el extremo indicador 24 del indicador 20 puede sobresalir más allá de la superficie extrema 26 de la carcasa 22 cualquier distancia, por ejemplo, desde aproximadamente 0,5 a 3 mm o más. En otras palabras, el extremo indicador 24 puede estar configurado para poder sobresalir fuera de una parte de la carcasa 26 y, más concretamente para sobresalir fuera de la carcasa 26 para servir como indicación visual de la presencia de al menos una presión mínima predeterminada en el muelle de gas 10.

Por el contrario, en su posición de no pasar, el extremo indicador 24 del indicador 20 puede estar a ras con, o rebajado dentro de, la carcasa 22 de manera que un operador será capaz de verificar visualmente que el dispositivo de indicación de presión 18 está en un estado de no pasar, como se muestra en la Figura 5. En otras palabras, el extremo indicador 24 puede ser retirable dentro de la carcasa 22 para servir como una indicación visual de la ausencia de al menos una presión mínima predeterminada en el muelle de gas 10.

Haciendo referencia a la Figura 6, para ajustar el dispositivo de indicación de presión 18, el muelle 92 puede ser precargado para modificar la fuerza impuesta en el indicador 20 mediante el muelle 92. Para precargar el muelle 92, puede ser utilizada una herramienta de ajuste (no mostrada) para acoplar una parte del primer cuerpo 28, tal como las características de herramienta de ajuste 84, y para girar el primer cuerpo 28 con relación al segundo cuerpo 30. Por medio de las correspondientes características de transmisión de par 102, 103 del indicador 20 y del primer cuerpo 28, la rotación del primer cuerpo 28 también produce la rotación del indicador 20. También, debido a que la placa de muelle 88 está fijada de manera giratoria por la(s) punta(s) de guía 90 y está roscada en el indicador 20, la rotación del indicador 20 hace que la placa de muelle 88 se rosque axialmente a lo largo del indicador 20 acercándose o alejándose del muelle 92 para cumplir el muelle 92 o permitir que se extienda. De este modo, el muelle 92 puede ser precargado en cualquier grado para variar la fuerza de retorno aplicada al indicador 20.

Después de que el dispositivo de indicación de presión 18 es ajustado, por ejemplo, en la fábrica en donde el muelle de gas 10 es producido, puede ser deseable impedir después que se hagan ajustes adicionales. Por consiguiente, una vez que el ajuste está completo, el tornillo(s) de ajuste 78 puede ser apretado contra la placa intermedia 76 para imponer una fuerza en la placa intermedia 76 y, a su vez, contra el extremo del primer cuerpo 28 para acoplar axialmente por fricción la correspondiente parte curvada 44 y la ranura 82 de los cuerpos 30, 28 para evitar la rotación relativa entre los mismos y con ello impedir la amortiguación con el dispositivo de indicación de presión 18. De este modo, el tornillo(s) 78 y la placa intermedia 76 evitan la rotación relativa entre los cuerpos 28, 30. En otra forma, uno o más tornillos de ajuste 78 pueden estar configurados para imponer una fuerza directamente en el extremo del primer cuerpo 30, o pueden incluir un tornillo de ajuste radialmente orientado a través de la carcasa 22 para bloquear el primer y segundo cuerpos 28, 30. En otras palabras, se pueden utilizar cualquier aparato o configuración adecuados para evitar la rotación relativa entre los cuerpos 28, 30. Tal aparato también puede bloquear el dispositivo de indicación 18 para evitar cambios o movimiento no deseados debido a la vibración o similar.

Las Figuras 7-20 ilustran varias otras realizaciones a modo de ejemplo de dispositivos de indicación de presión. Estas realizaciones son similares en muchos aspectos a la realización de las Figuras 1-6 y los números iguales en todas las realizaciones generalmente designan elementos iguales o correspondientes en todas las distintas vistas de las figuras de dibujos. Adicionalmente, las descripciones de todas las realizaciones están incorporadas como referencia unas en las otras y la materia objeto común generalmente puede no ser repetida aquí.

Haciendo referencia a las Figuras 7 a 9, otro dispositivo de indicación de presión a modo de ejemplo 318 generalmente puede incluir una carcasa 322 que incluye un primer cuerpo 328 y un segundo cuerpo 330 que porta

el primer cuerpo 328. El dispositivo 318 también incluye un indicador 320 portado por la carcasa 322, y una bandera 325 que puede ser portada por el primer cuerpo 328 para la cooperación con el indicador 320.

La bandera 325 puede incluir un componente sustancialmente plano o un dispositivo mecánico que se puede mover en una dirección generalmente transversal con respecto a la longitud del indicador 320. La bandera 325 puede ser portada deslizadamente por el primer cuerpo 328 de manera que se exponga a primeros indicios de "pasar" 325a (por ejemplo "OK") en una posición para indicar presurización, y uno segundo indicio de "no pasar" 325b (por ejemplo "BAJO") en otra posición para indicar una falta de nivel de presurización deseado. Por ejemplo, como se muestra mejor en la Figura 7, el primer cuerpo 329 puede incluir canales 328a para recibir correspondientes partes de la bandera 325, de manera que la bandera 325 puede ser retenida de manera deslizable por el primer cuerpo 328 en una dirección transversal.

Haciendo referencia a la Figura 10, el dispositivo indicador 318 también puede incluir una tapa 327 para proteger la bandera 325, que puede ser transparente y puede estar compuesta por cualquier material de plástico o cristal adecuado. La tapa 327 puede estar fijada a presión o roscada, o portada de otro modo por, un extremo del segundo cuerpo 330 de cualquier forma adecuada.

El dispositivo de indicación 318 puede incluir además un muelle 329 tal como un muelle helicoidal de compresión o cualquier otro dispositivo adecuado para cargar la bandera 325 hacia su posición de no pasar. Como se ha utilizado aquí, el término muelle incluye cualquier dispositivo o componente capaz de imponer una fuerza de carga. En el conjunto, el muelle 329 puede estar operativamente acoplado entre una parte de la bandera 325 en un extremo y una parte del segundo cuerpo 330 en el otro extremo.

En el dispositivo de indicación 318, el segundo cuerpo 330 puede incluir roscas 344 o cualesquiera otras características(s) de acoplamiento adecuadas para recibir la correspondientes roscas 382 o cualesquiera otras características de acoplamiento adecuadas del primer cuerpo 328, de manera que se acoplen los cuerpos 328, 330 en una constitución a modo de ejemplo de la carcasa 322 (Figura 7). El dispositivo de indicación 318 puede incluir también un indicador de presión 320, una placa de muelle 388 acoplada al indicador 320 de cualquier manera adecuada, tal como mediante correspondientes roscas 406, 408, y un muelle 392 interpuesto entre la placa 388 y el primer cuerpo 328. El dispositivo de indicación 318 puede incluir adicionalmente una obturación 394, un anillo de respaldo 396, y un cojinete 395, todos ellos pueden ser portados por el segundo cuerpo 330 entre el indicador 320 y el segundo cuerpo 330. Finalmente, el segundo cuerpo 330 puede portar una obturación de cara 340, en un extremo roscado del dispositivo 318.

En otra implementación mostrada en la Figura 10A, un dispositivo de indicación 318' incluye una placa de muelle 388' y un primer cuerpo 328' que puede incluir características de interacoplamiento o anti-rotación. Por ejemplo, la placa de muelle 388' puede incluir una o más caras planas 389' en su perímetro exterior y el primer cuerpo 328' puede incluir una o más caras planas correspondiente 328b' en un correspondiente perímetro interior. También un indicador 320' puede incluir una característica de acoplamiento 321' para cooperar con una herramienta para ajustar una precarga del dispositivo 318', cuya finalidad será descrita con más detalle aquí más adelante. La característica de acoplamiento 321' puede incluir una ranura, caras planas, receptáculo hexagonal, o cualquier otra característica adecuada que puede hacer posible que una herramienta gire el indicador 320'.

Haciendo referencia a las Figuras 11 y 12, el primer cuerpo 328 puede incluir un pasaje indicador 334 en una pared transversal 336 del cuerpo 328 para recibir un extremo indicador 324 del indicador 320 a través del mismo cuando el dispositivo 318 es presurizado. Por consiguiente, el extremo indicador 324 puede sobresalir fuera de una parte de la carcasa 322. De manera similar, la bandera 325 puede incluir un bolsillo 331 para recibir el extremo 324 del indicador 320 y para retener la bandera 325 en su posición de pasar como se muestra en la Figura 11. La bandera 325 también puede incluir un bolsillo transversal 333 para recibir al menos parcialmente el muelle 329 en el mismo.

En uso, el dispositivo 318 puede ser preajustado para una cierta relación de carga o presión, de manera que no es necesario el ajuste externo. Por ejemplo, el régimen de muelle y la precarga del muelle 392 pueden ser predefinidos por el fabricante del dispositivo 318. El régimen de muelle puede ser modificado utilizando diferentes muelles, y la precarga puede ser variada ajustando la posición de la placa de muelle 388 en el indicador 320 para comprimir el muelle 392 en un grado variable. Una vez que la placa 388 está ajusta en el indicador 320 en una ubicación deseada para ajustar la precarga, la placa 388 y el indicador 320 pueden ser fijados entre sí, tal como mediante un adhesivo, soldadura de puntos, crimpado, o similar. Por consiguiente, el dispositivo 318 puede ser resistente a cualquier amortiguación con la precarga una vez que el dispositivo 318 ha salido de fábrica y ha llegado al campo.

En la implementación ilustrada en la Figura 10A, sin embargo, la precarga del dispositivo 318' puede ser ajustada en el campo o puede ser ajustable en campo. Para aplicar o ajustar una precarga en el muelle 392, se puede utilizar una herramienta de ajuste (no mostrada) para acoplar la característica(s) de acoplamiento 321' del indicador 320' y para girar el indicador 320' con relación al primer cuerpo 328. Debido a que la placa de muelle 388' está fijada de manera giratoria por las correspondientes características de transmisión de par de la placa de muelle 388' y el primer cuerpo 328', y debido a que la placa de muelle 388' está roscada en el indicador 320', la rotación del indicador 320' hace que la placa de muelle 388' se rosque axialmente a lo largo del indicador 320' en una dirección

acercándose o alejándose del muelle 392 para comprimir el muelle 392 o permitir que se extienda. De este modo, el muelle 392 puede ser precargado en fábrica o en el campo en cualquier grado deseado para variar la fuerza de retorno aplicada al indicador 320`.

Haciendo referencia a las Figuras 11 y 12, el dispositivo 318 puede ser acoplado en una ubicación adecuada con respecto a un muelle de gas (no mostrado) o a cualquier otro dispositivo presurizado adecuado. Una vez acoplada deslizadamente, la tapa 327 puede ser retirada, y la bandera 325 retraída en contra de la fuerza impuesta por el muelle 329 hasta que el extremo indicador 324 del indicador 320 avanza en el bolsillo 331 de la bandera 325. En este punto, la bandera 325 es ajustada, el dispositivo 318 indica suficiente presurización, y la tapa 327 puede ser reinstalada.

En el caso en el que la presión en el dispositivo presurizado caiga por debajo del nivel de presurización deseado, la fuerza del muelle 392 moverá o retraerá el indicador 320 en una dirección alejándolo del extremo de indicación del dispositivo 318. Por consiguiente, el extremo 324 del indicador 320 se desplaza del bolsillo 331 de la bandera 325, y el muelle 329 desplaza o desliza la bandera 325 de su posición de pasar a su posición de no pasar como se muestra en la Figura 12. En este punto, un operador puede ver que el dispositivo 318 indica una condición sin presión o de baja presión y puede realizar la acción apropiada. Una vez que el dispositivo presurizado al que está acoplado el dispositivo de indicación 319 es represurizado entonces la bandera 325 puede ser reajustada como de ha descrito anteriormente.

Haciendo referencia a las Figuras 13 a 15, otro dispositivo de indicación de presión a modo de ejemplo 518 es sustancialmente similar al dispositivo 318 de las Figuras 7-12, excepto en que son utilizados menos componentes y una configuración de obturación es diferente. En general, el dispositivo 518 puede incluir una carcasa 522 que puede incluir un primer cuerpo 528 y un segundo cuerpo 530 que porta el primer cuerpo 528, y un indicador 520 portado por la carcasa para la cooperación con la bandera 525. El indicador 510 puede incluir un extremo indicador 524 que puede sobresalir fuera de una parte de la carcasa 522. La bandera 525 puede ser portada deslizadamente en canales 528a del primer cuerpo 528 que reciben partes correspondientes de la bandera 525, de manera que la bandera 525 puede ser retenida de manera deslizable por el primer cuerpo 528 en una dirección transversal.

Una diferencia con este dispositivo 519 incluye una placa de obturación 586 dispuesta axialmente entre un extremo del primer cuerpo 528 y una superficie inferior interior del segundo cuerpo 530. La bandera 525 y el primer cuerpo 528 pueden estar hechos de aluminio, que puede ser anodizado para proporcionar colores de contraste entre la bandera 525 y el cuerpo 528. El segundo cuerpo 530 puede estar compuesto por acero para una buena resistencia. La placa de obturación 586 puede estar formada de latón, que puede tener tolerancias muy próximas con el segundo cuerpo 530 con poco o ningún riesgo de arañazos superficiales u otro daño entre los mismos y con suficiente resistencia para soportar las cargas de presión sin demasiada deflexión. La placa de obturación 586 puede proporcionar un buen soporte de respaldo para la obturación 394. Los componentes anteriormente mencionados pueden estar compuestos de cualesquiera materiales adecuados, distintos de los mencionados aquí.

Haciendo referencia las Figuras 16 a 19, otro dispositivo de indicación de presión a modo de ejemplo 718 es sustancialmente similar al dispositivo 518 de las Figuras 13-15, con la excepción de que el dispositivo 718 utiliza una configuración de bandera diferente. En general, el dispositivo 718 generalmente incluye una carcasa 722 que puede incluir un primer cuerpo 728 y un segundo cuerpo 730 que porta el primer cuerpo 728, una bandera 725 que puede ser portada por el primer cuerpo 728, y un indicador 720 portado por la carcasa para la cooperación con la bandera 725.

Pero mientras que las banderas 325, 525 de las realizaciones anteriores a modo de ejemplo estaban portadas deslizadamente, aquí la bandera 725 puede ser portada de manera pivotable. Por ejemplo, la bandera 725 puede estar acoplada de manera pivotable al primer cuerpo 728 mediante un pivote 728 tal como un sujetador, que se puede extender a través de un pasaje en la bandera 725 y puede ser roscado en un extremo del primer cuerpo 728.

Haciendo referencia a las Figuras 17 y 18, el primer cuerpo 728 puede incluir un pasaje indicador 734 en una pared transversal 736 del cuerpo 728 para recibir un extremo indicador 724 del indicador 720 a través del mismo cuando el dispositivo 718 está presurizado. El indicador 720 puede incluir un extremo indicador 724 que puede sobresalir fuera de una parte de la carcasa 722. De mana similar, como se muestra en la Figura 16, la bandera 725 puede incluir un bolsillo 731 para recibir el extremo 724 del indicador 720 y para retener la bandera 725 en su posición de pasar como se muestra en las Figuras 16 y 17. El bolsillo 731 puede ser un lado lateral de la bandera 725 como se muestra, o puede ser un rebaje longitudinal (no mostrado) en una superficie inferior de la bandera 725 que se enfrenta al indicador 720.

El dispositivo de indicación 718 puede incluir además un muelle 729 tal como un muelle de torsión o cualquier otro dispositivo adecuado para cargar la bandera 725 hacia su posición de no pasar. El muelle 729 puede incluir una primera o pata móvil 729a acoplada a un lado de la bandera 725, una segunda pata estacionaria 729b acoplada a la carcasa 722, y un muelle 719c dispuesta alrededor del pivote 728 de manera adecuada. Por consiguiente, cuando la bandera 725 está ajustada y el indicador 720 se retrae debido a la ausencia o a la poca presurización, la bandera 725 puede pivotar en sentido de las agujas del reloj bajo la fuerza de carga del muelle 728 para exponer los indicios

de no pasar 725b. La Figura 19 ilustra otra forma a modo de ejemplo del muelle 729, que puede ser un muelle de tensión helicoidal 729' que tena un extremo móvil 729, conectado a una parte de la bandera 725, y un extremo estacionario 729b' acoplado a la carcasa 177 de cualquier manera adecuada.

La Figura 20 ilustra otro dispositivo de indicación de presión a modo de ejemplo 918 que es sustancialmente similar a los dispositivos anteriormente mencionados, excepto en que se utiliza una disposición de bandera eléctrica. El dispositivo 918 incluye una carcasa 922 que incluye un primer cuerpo 928, y un segundo cuerpo 930 que puede portar el primer cuerpo 928, y un indicador 920 portado por la carcasa 922.

El dispositivo 918 incluye también una bandera eléctrica 925 que puede ser portada por el primer cuerpo 928 para proporcionar una señal eléctrica como indicación de la presencia o ausencia de al menos una presión mínima predeterminada en el dispositivo presurizado. La bandera eléctrica 925 puede incluir un componente o dispositivo sustancialmente eléctrico, o un dispositivo electromecánico, o similar. Por ejemplo, el primer cuerpo 928 puede incluir uno o más canales 928a para recibir correspondientes partes de la bandera 925, de manera que la bandera 925 puede estar retenida de manera deslizable por el primer cuerpo 928. La bandera 925 puede incluir un alojamiento 935 acoplado al primer cuerpo 928 y que incluye un bolsillo 931 para recibir el indicador 920. La bandera 925 también puede incluir un sensor 937 portado por el alojamiento plano 935 y dispuesto de manera que sea operable por un extremo 924 del indicador 920. El extremo indicador 924 puede sobresalir fuera de una parte de la carcasa 922.

Más concretamente el sensor 937 puede incluir un actuador 941 que puede ser desplazado por el indicador 920 cuando el dispositivo 918 está presurizado. El sensor 937 puede estar conectado a un suministro de energía adecuada (no mostrado) y un elemento de presentación eléctrico (no mostrado) tal como una luz, monitor de ordenador remoto, o similar. El sensor 937 puede ser un dispositivo normalmente abierto o normalmente cerrado, de manera que la presurización del dispositivo 918 puede dar lugar a la presencia o ausencia de una luz o señal. En otras palabras, la cooperación entre el indicador 920 y el sensor 937 puede dar lugar a una señal de pasar (por ejemplo, la luz encendida) o una señal de no pasar (por ejemplo la luz apagada) o viceversa. El sensor 937 puede ser un MICROSWITCH disponible de Honeywell, o cualquier otro dispositivo de sensorización adecuado. Como uno o muchos otros ejemplos posibles, el sensor 937 puede ser un sensor o conmutador de proximidad, tal como un sensor de efecto Hall.

Los dispositivos de indicación de presión de las realizaciones de las Figuras 7-20 pueden ser más sensibles o con más resolución en el funcionamiento que el dispositivo de la realización de las Figuras 1-6. En el dispositivo de las Figuras 1-6, la propia punta indicadora es vista por un operador para determinar el estado del dispositivo de indicación de presión. Por tanto, cuanto más desplazamiento del indicador, más fácil es que el operador vea un cambio en el estado del dispositivo. Pero como se describirá más adelante, el desplazamiento de indicador más grande es igual a más variación en un rango de la fuerza del muelle y el punto en el que una pérdida o disminución de presión está indicada se hace menos preciso. En la realización de las Figuras 7-20, se puede utilizar un menor rango del muelle.

El uso de los muelles indicadores que tienen menor rango de fuerza permite menor variación entre el inicio y el final del desplazamiento del indicador del dispositivo de indicación de presión, especialmente considerando las tolerancias de componentes, fricción de obturación y régimen de muelle. Por ejemplo, los apilamientos o tolerancias de los distintos componentes del dispositivo de indicación de presión pueden indicar un mínimo a modo de ejemplo 0,02" (0,5 mm) de desplazamiento del indicador para desplazar o liberar la bandera. Debido al régimen de muelle ( $K$ ) x desplazamiento = rango o banda de fuerza del muelle, un régimen de muelle inferior (que parezca mas plano en una curva x-y) es deseable que consiga una correspondiente fuerza de muelle inferior. Para compensar un régimen de muelle inferior una correspondiente barra mas grande puede ser aplicada al muelle. Por consiguiente, un diferencial menor en pérdida de presión de un dispositivo presurizado se requiere para superar la fuerza del muelle para desplazar el dispositivo de indicación de presión e indicar el descenso o la pérdida de presión.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de indicación de presión (318; 518), que comprende;

una carcasa (322) que incluye un pasaje de gas;  
un indicador móvil (320) portado por la carcasa (322) que tiene un extremo en comunicación de fluido con el pasaje de gas y que tiene un extremo indicador (324) que puede sobresalir fuera de una parte de la carcasa (322) cuando la presión en el pasaje de gas es al menos una presión mínima predeterminada; y  
un muelle (392) para retraer el indicador (320) cuando la presión en el pasaje de gas está por debajo de la presión mínima predeterminada, **caracterizado por que** el dispositivo de indicación de presión (318; 518) comprende además:

una bandera (325; 525; 725) portada por la carcasa (322) para la cooperación con el extremo indicador (324) del indicador (320), en donde la bandera (325; 525; 725) se puede mover en una dirección generalmente transversal con respecto a la longitud del indicador (320) para separar la primera y la segunda posiciones, estando la bandera (325; 525; 725) retenida de manera liberable en la primera posición por el acoplamiento con el extremo indicador (324) del indicador (320) cuando el indicador (320) sobresale fuera de una parte de la carcasa (322) debido a que la presión en el gas es al menos la presión mínima predeterminada, y la bandera (325; 525; 725) está cargada hacia su segunda posición.

2. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 1, en el que la carcasa (322) incluye un primer cuerpo (328) para soportar el extremo indicador (324) del indicador (320), y un segundo cuerpo (330) para portar el primer cuerpo (328), recibir el extremo del indicador (320), y conectar el dispositivo de indicación de presión (318; 518) al dispositivo presurizado, y dicho dispositivo comprende:

una placa de muelle (388) roscada al indicador (320), en donde el muelle (392) es portado en la carcasa (322) entre una parte del primer cuerpo (328) y la placa de muelle (388);  
al menos un miembro de guía portado por el segundo cuerpo (330) y que se puede acoplar con la placa de muelle (388) para evitar la rotación de la misma; y  
en donde la placa de muelle (388) está fijada de manera giratoria mediante el miembro de guía, en donde también el indicador (320) y el primer cuerpo (328) incluyen correspondientes características de transmisión de par para transmitir el par entre los mismos, de manera que la rotación del primer cuerpo (328) con relación al segundo cuerpo (330) produce la rotación del indicador (320), cuya rotación hace que la placa de muelle (388) se enrosque a lo largo del indicador (320) alejándose o acercándose al muelle (392) para permitir que el muelle (392) se extienda o se comprima el muelle (392), de manera que se precarga el muelle (392) para variar la fuerza de retorno aplicada al indicador (320).

3. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 1, en el que la bandera (325) es su primera posición sirve como indicación visual de presencia de al menos una presión mínima predeterminada, y el donde el indicador (320) es retirable en la carcasa (322) para permitir que la bandera (325) se mueva en su segunda posición para servir como indicación visual de la ausencia de al menos la presión mínima predeterminada.

4. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 1, en el que la carcasa (322) incluye canales para recibir las correspondientes partes de la bandera (325), de manera que la bandera (325) es portada de manera deslizable por la carcasa (322).

5. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 1, que comprende además un pivote acoplado entre la carcasa (322) y la bandera (325), en donde la bandera (325) está pivotablemente portada por la carcasa (322).

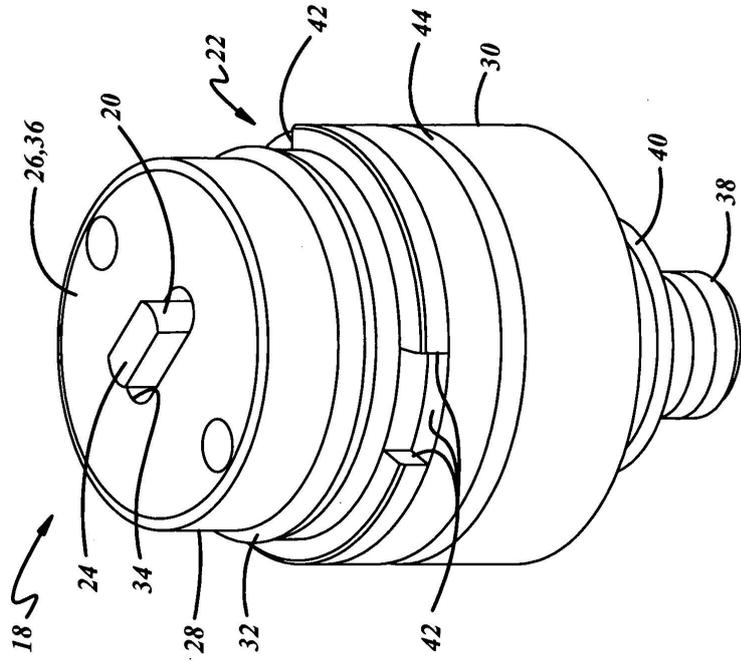
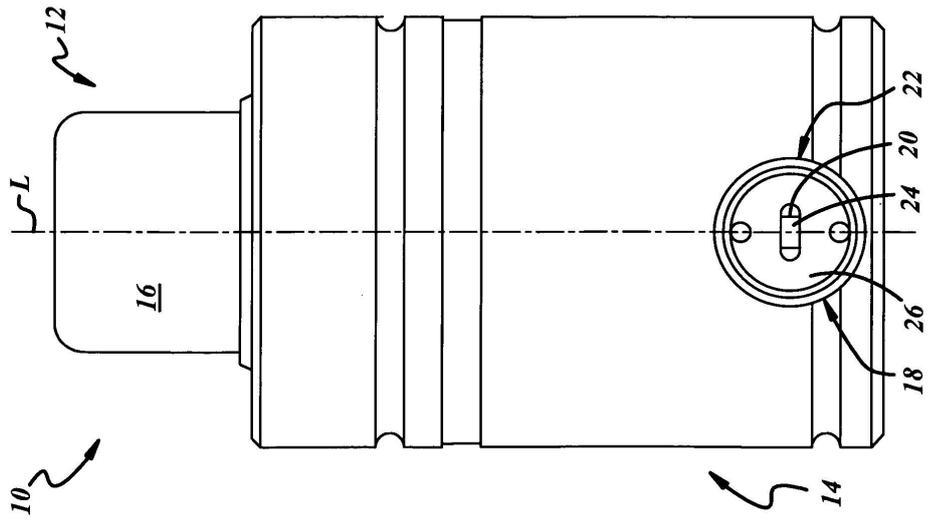
6. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 1, en el que una precarga del dispositivo de indicación de presión (318; 518) es ajustable en campo.

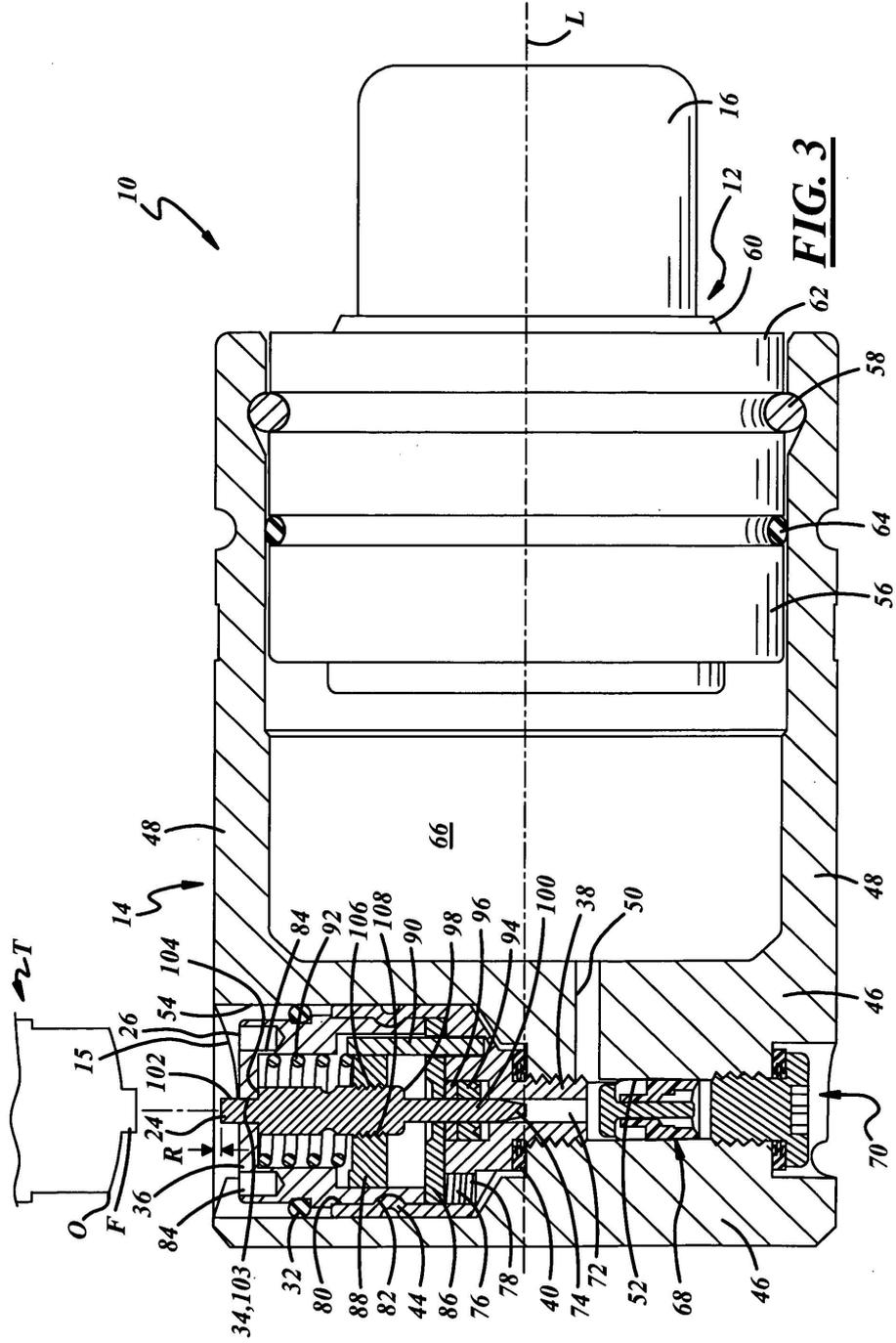
7. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 6, en el que el dispositivo de indicación de presión (318; 518) comprende además una placa de muelle (388) roscada al indicador (320), y un muelle (392) portado en la carcasa (322) entre una parte de la carcasa (322) y la placa de muelle (388) para imponer una fuerza en el indicador (320) que se opone a una fuerza del gas presurizado que actúa sobre el indicador (320), en donde al menos una de la placa de muelle (388) o la carcasa (322) incluye al menos una característica anti-rotación para evitar la rotación relativa entre la placa de muelle (388) y la carcasa (322), de manera que la rotación del indicador (320) hace que la placa de muelle (388) se traslade a lo largo del indicador (320) en una dirección acercándose o alejándose del muelle (392) para permitir que el muelle (392) se extienda o para comprimir el muelle (392) de manera que varía la fuerza de retorno sobre el indicador (320).

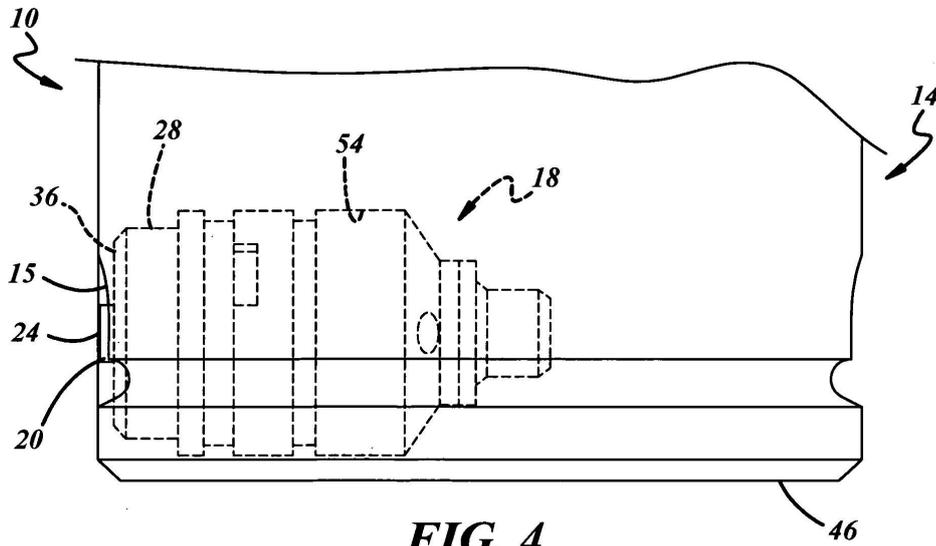
8. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de indicación de presión (318; 518) es resistente a la amortiguación con una precarga del dispositivo de indicación de presión (318; 518).

9. El dispositivo de indicación de presión (318; 518) de la reivindicación 1, en el que el carcasa de dispositivo de indicación de posición (322) incluye un primer cuerpo (328) para soportar el extremo indicador (324) del indicador (320), y un segundo cuerpo (330) para portar el primer cuerpo (328), recibir un segundo extremo del indicador (320), y conectar el dispositivo de indicación de presión (318; 518) a un dispositivo presurizado, y una placa de obturación (586) dispuesta axialmente entre el primer (528) y el segundo cuerpos (530).

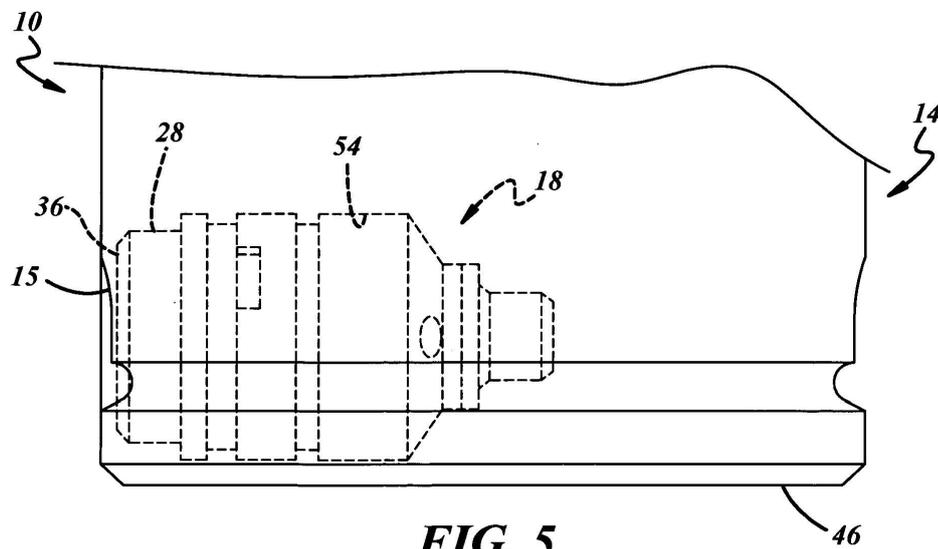
10. El dispositivo de indicación presurizado (318; 518) de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de indicación de presión (318; 518) es un tipo de dispositivo de pasar/no pasar confinado dentro de un sobre exterior del alojamiento de dispositivo presurizado.



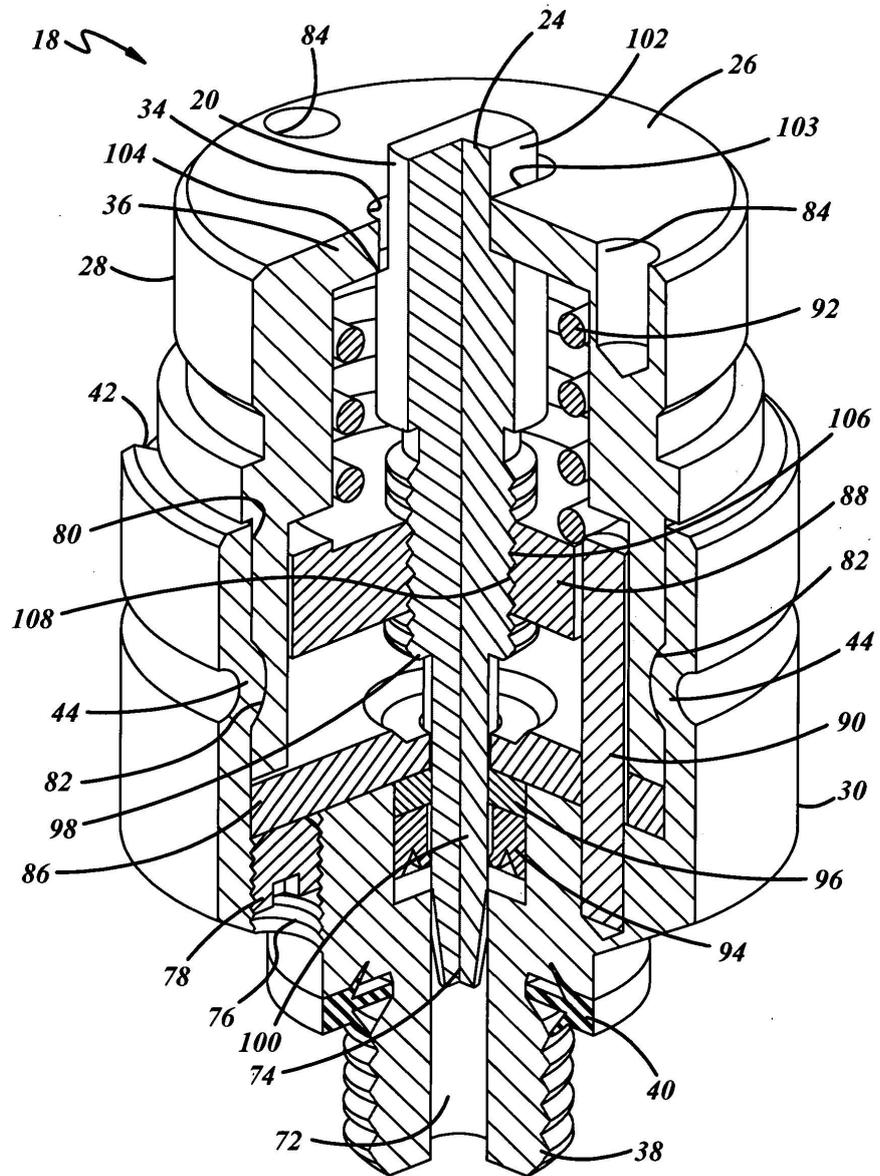




**FIG. 4**

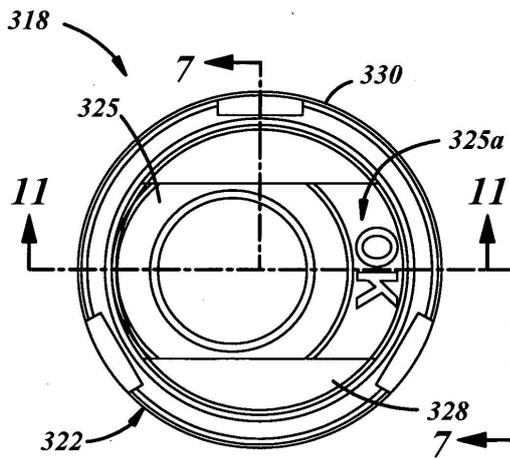
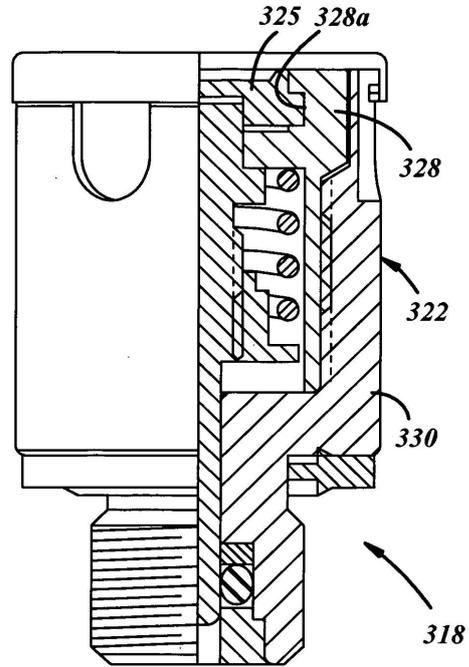


**FIG. 5**

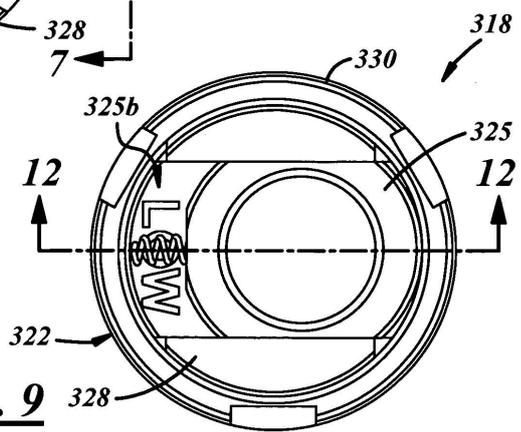


**FIG. 6**

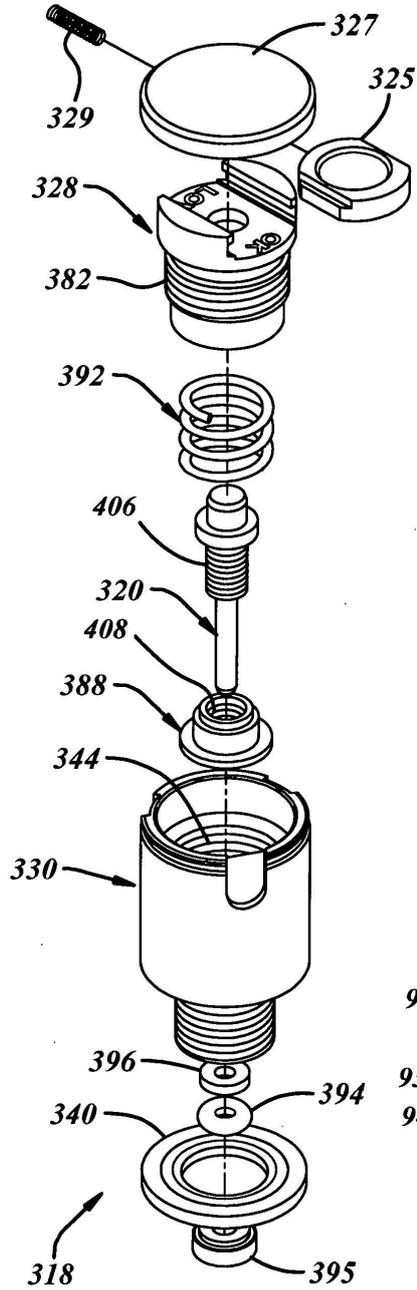
**FIG. 7**



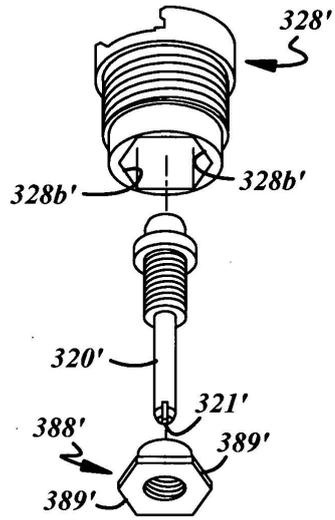
**FIG. 8**



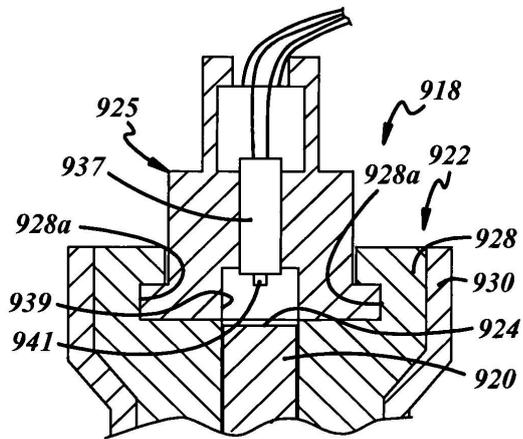
**FIG. 9**



**FIG. 10**

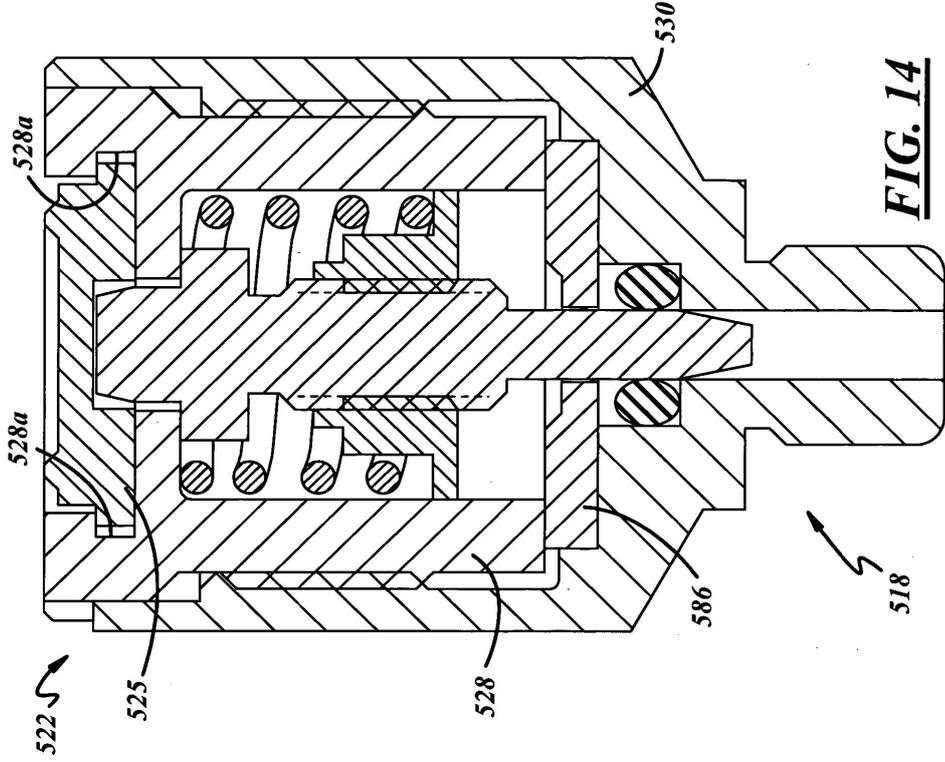


**FIG. 10A**

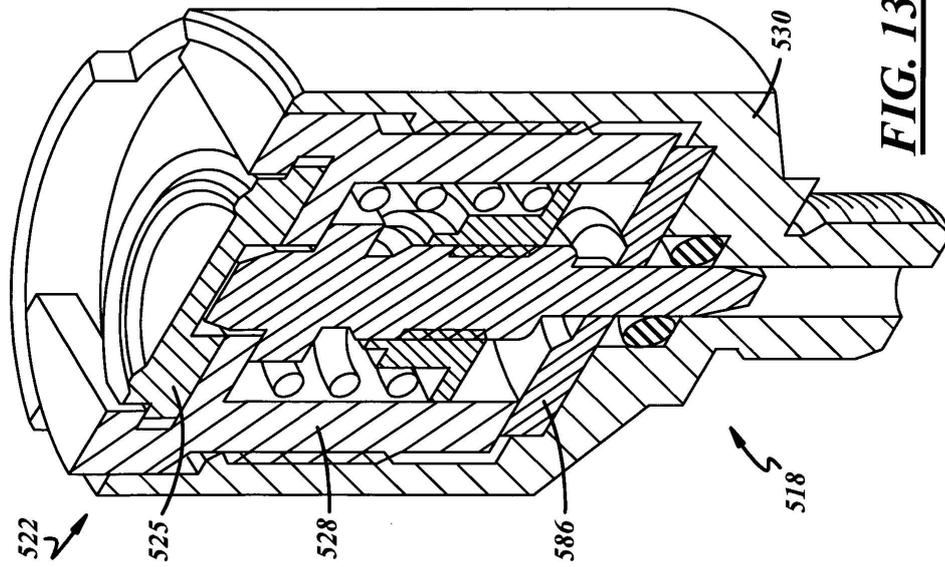


**FIG. 20**

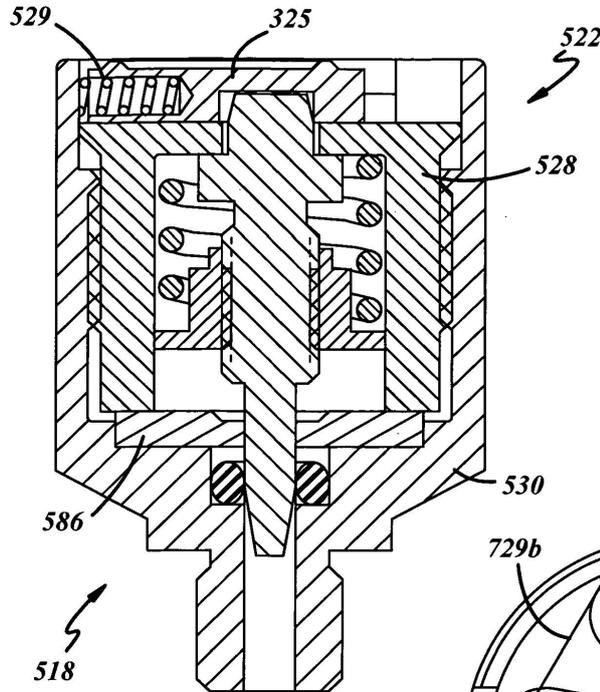




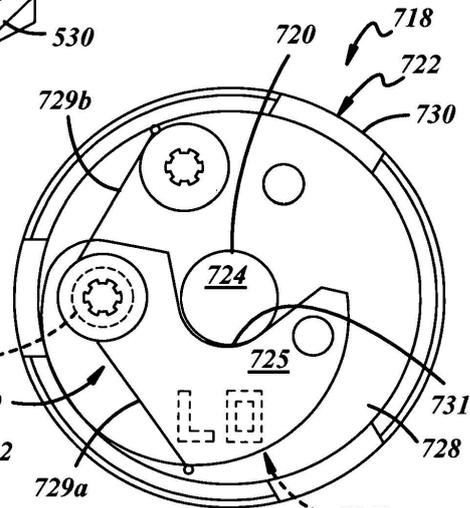
**FIG. 13**



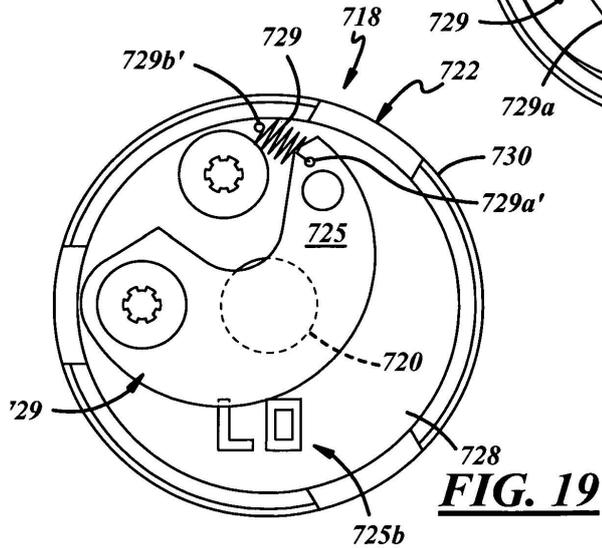
**FIG. 14**



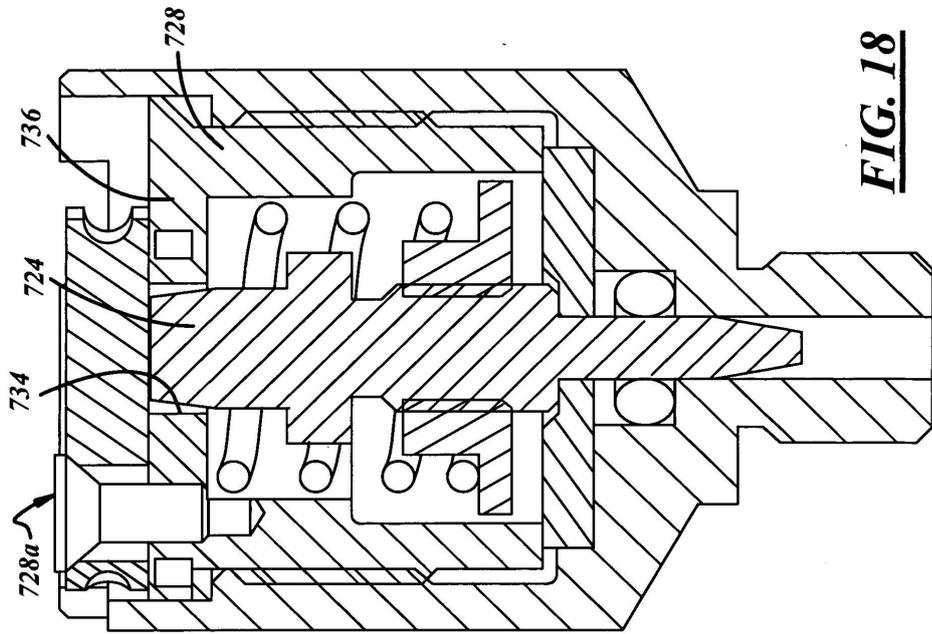
**FIG. 15**



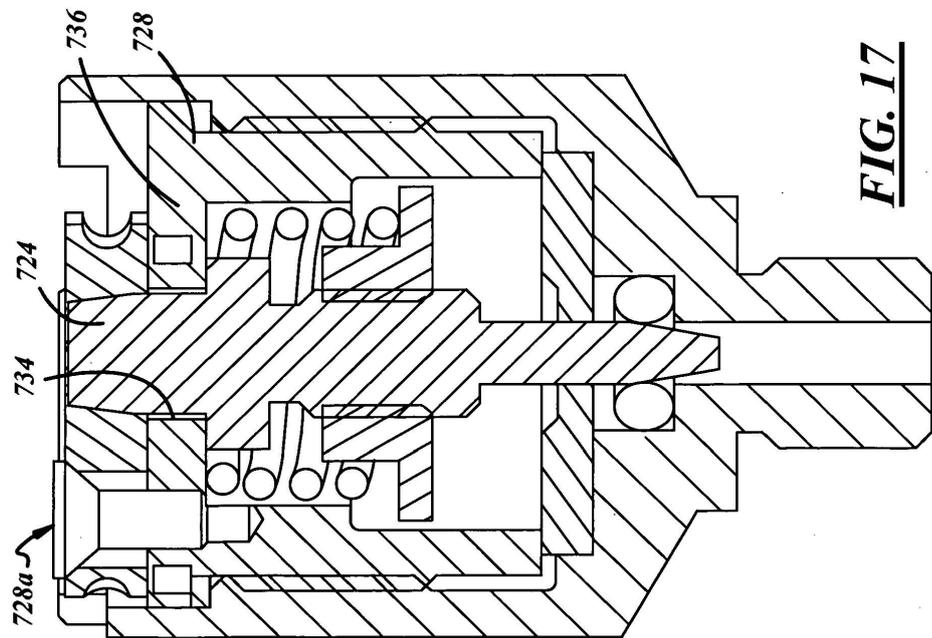
**FIG. 16**



**FIG. 19**



**FIG. 18**



**FIG. 17**