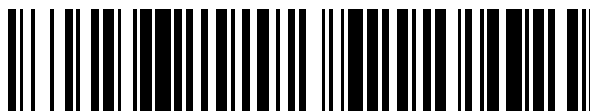


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 786**

51 Int. Cl.:

F16L 27/02 (2006.01)

F16L 27/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2010** **E 10193039 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013** **EP 2330327**

54 Título: **Unión giratoria con sello controlado de manera selectiva**

30 Prioridad:

01.12.2009 US 628642

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

25.10.2013

73 Titular/es:

**DEUBLIN COMPANY (100.0%)
2050 Norman Drive West
Waukegan, Illinois 60085, US**

72 Inventor/es:

**BURRUS, DAVID y
LACROIX, GRAIG AARON**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 426 786 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

Unión giratoria con sello controlado de manera selectiva

Campo técnico de la descripción

- 5 La presente invención se refiere a dispositivos de acoplamiento por fluido tales como uniones giratorias y, más particularmente, a un mecanismo de control de sellado mejorado que funciona con medios lubricantes y no lubricantes, así como sin medios.

Antecedentes de la invención

- 10 Se usan dispositivos de acoplamiento por fluido tales como uniones giratorias en aplicaciones industriales, por ejemplo, mecanizado de metales o plásticos, sujeción de piezas, impresión, producción de láminas de plástico, fabricación de papel, producción de pastillas de semiconductor, y otros procesos industriales que requieren la transferencia de un medio fluido desde una fuente estacionaria tal como una bomba o depósito al interior de un elemento giratorio tal como un husillo de máquina herramienta, sistema de sujeción de piezas de trabajo, o tambores o cilindros giratorios. Con frecuencia estas aplicaciones requieren presiones de medios, caudales, relativamente elevados o velocidades de giro de máquina herramienta elevadas.

- 15 Las uniones giratorias usadas en tales aplicaciones transportan un medio fluido usado por el equipo para refrigerar, calentar, o para accionar uno o más elementos giratorios. Los medios fluidos típicos incluyen líquidos de base acuosa, aceites hidráulicos o refrigerantes, aire, y otros. En ciertos casos, por ejemplo, cuando se evacúan medios de un conducto de fluido, las uniones giratorias pueden funcionar bajo vacío. Las máquinas que usan uniones giratorias normalmente incluyen componentes de precisión, tales como cojinetes, ruedas dentadas, componentes eléctricos, y otros, que son caros y/o difíciles de reparar o reponer durante el servicio. Con frecuencia estos componentes se someten a ambientes corrosivos o a daños si se exponen a fugas de fluido o descarga de la unión giratoria durante el funcionamiento.

- 25 Una unión giratoria normalmente incluye un elemento estacionario, al que a veces se hace referencia como alojamiento, que tiene una vía de entrada para recibir un medio fluido. Un elemento de sellado no giratorio está montado dentro del alojamiento. Un elemento giratorio, al que a veces se hace referencia como rotor, incluye un elemento de sellado giratorio y una vía de salida para descargar fluido a un componente giratorio. Una superficie de sellado del elemento de sellado no giratorio está desviada para engancharse de manera hermética con la superficie de sellado del elemento de sellado giratorio, generalmente por un resorte, presión de medios, u otros métodos, por tanto posibilitando que se forme un sello entre los componentes giratorio y no giratorio de la unión. El sello permite transferir medio fluido a través de la unión sin fugas significativas entre las partes no giratoria y giratoria. El medio fluido que pasa a través de la unión giratoria puede lubricar las superficies de sellado enganchadas para minimizar el desgaste de los elementos de sellado. Cuando se usa una unión giratoria con medios no lubricantes (tales como aire seco) o sin ningún medio, las superficies de sellado enganchadas experimentan una condición de "marcha en seco", lo que provoca un desgaste rápido del sello debido a la falta de lubricación adecuada. Periodos prolongados de marcha en seco pueden provocar daños graves a los elementos de sellado, requiriendo así reposiciones caras y que requieren mucho tiempo de uno o ambos elementos de sellado.

- 40 El equipo de mecanizado de alta velocidad, tal como fresadoras, taladradoras, máquinas de tomeado, líneas de transferencia, y demás de control numérico computerizado (CNC), usa uniones giratorias para suministrar un medio directamente a la arista cortante de una herramienta para la refrigeración y lubricación en una disposición a la que comúnmente se hace referencia como "refrigerante a través de husillo." Una disposición de refrigerante a través de husillo prolonga la vida en servicio de herramientas de corte costosas, incrementa la productividad permitiendo velocidades de corte superiores, y elimina por chorro virutas de material que pueden dañar la pieza de trabajo o la herramienta de corte de las superficies de corte de la herramienta. Materiales de pieza de trabajo diferentes normalmente requieren medios diferentes para una productividad y comportamiento óptimos. Por ejemplo, el aire o medios de aerosol pueden proporcionar un mejor control térmico cuando se mecanizan materiales muy duros, mientras que los refrigerantes líquidos pueden ofrecer un mejor comportamiento cuando se mecanizan materiales más blandos, tales como aluminio. Además, ciertos tipos de trabajo pueden realizarse de manera más eficaz y menos costosa sin un medio a través de husillo.

- 50 Se conoce una variedad de diseños pensados para evitar la marcha en seco con medios no lubricantes o sin medios. Por ejemplo, uniones giratorias que tienen superficies de sellado que se desenganchan cuando están presentes presiones de fluido opuestas, tales como la disposición dada a conocer en la patente estadounidense 5.538.292, pueden ser complejas y caras de producir. Uniones giratorias que tienen superficies de sellado que se desenganchan automáticamente en ausencia de medios, tales como la disposición dada a conocer en la patente estadounidense 4.976.282, son menos complejas de producir e incorporar en una máquina, pero son propensas al enganche de las superficies de sellado cuando se usan medios no lubricantes. Superficies de sellado con geometrías especiales para un funcionamiento sin contacto con gases, tales como las dadas a conocer en las patentes estadounidenses 6.325.380 y 6.726.913, no proporcionan un sellado eficaz con medios líquidos. De manera similar, superficies de sellado con geometrías especiales para distribuir el medio uniformemente, tales como

la disposición de sellado dada a conocer en la patente estadounidense 6.149.160, no ofrecen ninguna ventaja cuando se usan medios no lubricantes. Uniones giratorias que se enganchan con las superficies de sellado en todo momento, incluso con una desviación reducida, tales como las uniones dadas a conocer en la patente estadounidense 6.929.099, son propensas a daños por la marcha en seco a velocidades de giro elevadas.

- 5 El documento JP 11-336969 A da a conocer una unión giratoria que incluye un elemento de sellado no giratorio dispuesto de manera deslizante dentro de un orificio definido en un alojamiento y que tiene un canal de medios en comunicación de fluido con el orificio, en la que el alojamiento incluye además una cámara de control dispuesta alrededor del orificio, estando la cámara de control aislada de fluido de la abertura de canal de medios; estando
10 dispuesto un primer sello deslizante alrededor del elemento de sellado no giratorio y dispuesto para sellar la cámara de control de la atmósfera; comprendiendo además la unión giratoria un sello deslizante adicional dispuesto alrededor del elemento de sellado no giratorio, estando dispuesto el sello adicional entre la cámara de control y la
15 abertura de canal de medios para sellar la cámara de control del canal de medios y el canal de medios de la cámara de control, en la que el elemento de sellado no giratorio está dispuesto para extenderse con respecto al alojamiento cuando está presente un fluido bajo presión en la cámara de control.
- 20 Se da a conocer un ejemplo adicional de una unión giratoria conocida en la patente estadounidense 5.669.636. Esta unión incluye dos vías de entrada de medios que están asociadas con tuberías y válvulas para proporcionar medios. Los medios proporcionados provocan que las superficies de sellado se enganchen en relación de sellado cuando se usa un medio lubricante, y se desenganchen cuando está presente un medio no lubricante o cuando no está presente ningún medio. Esta disposición puede impedir la marcha en seco, pero también provoca un derrame del
25 medio que queda en la unión cuando se desenganchan las superficies de sellado. Tal derrame, especialmente en máquinas de múltiples ejes, no siempre puede desviarse de los componentes de alrededor y puede dañar componentes sensibles de la máquina.

Sumario de la descripción

Los problemas anteriores se solucionan por medio de una unión giratoria según la reivindicación 1.

- 25 En un aspecto, la descripción describe una unión giratoria que incluye un alojamiento que tiene un orificio en comunicación de fluido con una abertura de canal de medios y una cámara de control dispuesta alrededor del orificio y aislada de fluido de la abertura de canal de medios. Un elemento de sellado no giratorio está dispuesto de manera deslizante dentro del orificio en el alojamiento y tiene un canal de medios en comunicación de fluido con el orificio. Un primer sello deslizante está dispuesto alrededor del elemento de sellado no giratorio para sellar la cámara de
30 control de la atmósfera. Dos sellos deslizantes adicionales están dispuestos alrededor del elemento de sellado no giratorio adyacentes entre sí como una pareja para sellar la cámara de control del canal de medios. Durante el funcionamiento, el elemento de sellado no giratorio está dispuesto para extenderse desde el alojamiento cuando está presente un fluido bajo presión en la cámara de control independientemente del estado de presurización del canal de medios.
- 35 En otro aspecto, la descripción describe un sistema para interconectar por fluido de manera selectiva un canal de medios definido a través de partes de componentes de máquina giratorios y no giratorios. El sistema incluye un orificio escariado de recepción definido en el componente de máquina no giratorio, una abertura de canal de medios en comunicación de fluido con el orificio escariado de recepción y un canal de control. Un alojamiento dispuesto dentro del orificio escariado de alojamiento tiene un orificio en comunicación de fluido con el orificio escariado de
40 recepción y una cámara de control en comunicación de fluido con el canal de control. Un elemento de sellado no giratorio está dispuesto de manera deslizante y con sellado dentro del orificio del alojamiento y tiene un canal de medios en comunicación de fluido con el orificio escariado de recepción. Una disposición de primera válvula de fluido funciona para conectar por fluido de manera selectiva la cámara de control con una fuente de medios incompresibles presurizados, un sumidero de vacío y/o una descarga, de tal modo que el elemento de sellado no giratorio puede
45 extenderse con respecto al alojamiento cuando está presente un fluido bajo presión en la cámara de control.

- En aún otro aspecto, la descripción describe un método para hacer funcionar una unión giratoria. La unión giratoria está adaptada para proporcionar un sellado frontal mecánico a lo largo de un canal de medios que se extiende entre un componente de máquina giratorio y un componente de máquina no giratorio. El método incluye enganchar de manera selectiva el sellado frontal mecánico aplicando una presión de fluido a una cámara de control que está
50 aislada de fluido del canal de medios y que está definida entre un elemento de sellado no giratorio y el componente de máquina no giratorio.

- En general se describen varias realizaciones de uniones giratorias que pueden mantener el enganche entre las superficies de sellado para impedir fugas de medios indeseadas mientras se permite que las superficies de sellado se desenganchen en condiciones que pueden llevar a la marcha en seco y una vida del sellado reducida sin gasto
55 adicional significativo para controlar el enganche del sellado. Estas uniones giratorias pueden mantener el enganche entre las superficies de sellado mientras que se aplica un vacío interno para eliminar los medios del canal de fluido, y permiten que se mantenga el contacto de sellado incluso cuando la distancia entre los elemento giratorio y no giratorio varía durante el funcionamiento, tal como con una barra de tracción de un centro de mecanizado durante el cambio de herramienta.

- Además, las uniones giratorias descritas permiten controlar manualmente el enganche de sellado o de manera selectiva por el diseñador de la máquina o el programa de control de la máquina usando componentes de tuberías disponibles comúnmente, así como automáticamente según la naturaleza del medio que se transfiere. Tal capacidad incrementa la flexibilidad funcional de las máquinas permitiendo giros de alta velocidad de 40.000 rpm o más, con
- 5 medios lubricantes (tales como refrigerantes de base acuosa o aerosoles de base oleosa tales como "lubricación de cantidad mínima"), medios no lubricantes (tales como aire seco y gases inertes), y sin que esté presente ningún medio.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

- La figura 1A es una vista en despiece ordenado de una unión giratoria según la descripción.
- 10 La figura 1B es una sección transversal de la unión giratoria mostrada en la figura 1A.
- La figura 2 es una sección transversal de la unión giratoria mostrada en la figura 1A durante un estado de funcionamiento cuando no está presente ningún medio.
- La figura 3 es una sección transversal de la unión giratoria durante el funcionamiento cuando se libera presión de medios para desenganchar los sellos, según la descripción.
- 15 La figura 4 es una sección transversal de una unión giratoria durante el funcionamiento con aire o un medio no lubricante similar según la descripción.
- La figura 5 es una sección transversal de una unión giratoria durante el funcionamiento con un medio lubricante según la descripción.
- 20 La figura 6 es una sección transversal durante el funcionamiento bajo una condición de descarga según la descripción.
- La figura 7 es una sección transversal durante el funcionamiento bajo vacío según la descripción.
- Las figuras 8 y 9 son secciones transversales de una realización alternativa de una unión giratoria durante el movimiento axial relativo de los componentes giratorio y estacionario de la unión giratoria según la descripción.
- 25 La figura 10 es una sección transversal de aún otra realización alternativa de una unión giratoria según la descripción.

Descripción detallada

- En los dibujos, que forman parte de esta memoria descriptiva, la figura 1A es una vista isométrica en despiece ordenado de una realización de una unión giratoria 100. La unión giratoria 100 incluye un elemento de sellado giratorio 102 y un elemento de sellado no giratorio 104 que es axialmente móvil con respecto a un alojamiento 106.
- 30 El elemento de sellado giratorio 102 está asociado con un componente de máquina giratorio 108, y el alojamiento 106 está asociado con un componente de máquina no giratorio 110. Un conducto o canal de medios segmentado 112 se extiende a través del componente de máquina no giratorio 110, los elementos de sellado giratorio y no giratorio 102 y 104 respectivamente, y el componente de máquina giratorio 108 como mejor se ilustra en la figura 1B, que es una sección transversal a través de la unión giratoria 100.
- 35 Tal como se muestra en la figura 1B, están definidas partes del canal de medios 112 en diferentes componentes de la unión giratoria 100 para proporcionar un conducto de fluido a través de los componentes de máquina giratorio y no giratorio 108 y 110 cuando los elementos de sellado giratorio y no giratorio 102 y 104 están enganchados. El canal de medios 112 puede estar dispuesto de manera selectiva para encerrar fluidos sellándolos cuando los elementos de sellado giratorio y no giratorio 102 y 104 están enganchados entre sí, y estar abierto para la descarga a la
- 40 atmósfera cuando los elementos de sellado giratorio y no giratorio 102 y 104 no están enganchados, tal como se describe en más detalle con respecto al funcionamiento de la unión giratoria 100 y la descripción correspondiente a las figuras 3-6 más adelante.
- El componente de máquina giratorio 108 mostrado en las figuras 1A y 1B, que puede ser cualquier tipo de componente de máquina tal como un husillo en una fresadora de CNC, soporta el elemento de sellado giratorio 102.
- 45 Un sellado frontal mecánico creado cuando el elemento de sellado giratorio 102 está enganchado con el elemento de sellado no giratorio 104 sella el canal de medios 112 para transferir un medio fluido desde el componente de máquina no giratorio al giratorio 110 al 108, tal como se conoce en la técnica. El componente de máquina giratorio 108 tiene un orificio que define una parte del canal de medios 112 y además define características para aceptar con sellado el elemento de sellado giratorio 102.
- 50 El elemento de sellado no giratorio 104 está dispuesto de manera deslizante y con sellado dentro de un orificio 128 del alojamiento 106. La disposición estructural que permite el deslizamiento del elemento de sellado no giratorio 104 con respecto al componente de máquina no giratorio 110 posibilita el enganche y desenganche selectivo del elemento de sellado no giratorio 104 con el elemento de sellado giratorio 108, y compensa el desplazamiento axial

que pueda estar presente entre el componente de máquina giratorio y el no giratorio 108 y 110.

El componente de máquina no giratorio 110 tiene conductos y aberturas para la instalación del alojamiento 106 y para proporcionar fluido al mismo para el enganche selectivo de los sellos. Con respecto a la sección transversal de la figura 1B, el componente de máquina no giratorio 110 tiene un orificio escariado de recepción 114, que aloja de manera coincidente una parte de cuerpo cilíndrico 116 del alojamiento 106. Un canal de control 118 está conformado en el componente de máquina no giratorio 110 y se comunica por fluido con el orificio escariado de recepción 114 por medio de una abertura de control 120 dispuesta en el componente 110 entre el canal de control 118 y el orificio escariado de recepción 114. El canal de control 118 está además en comunicación de fluido con una primera abertura de medios 122, que puede conectarse de manera selectiva a una fuente o sumidero de fluido durante el funcionamiento.

La variación selectiva de presión de fluido dentro del canal de control 118 durante el funcionamiento produce fuerzas hidráulicas que se aplican al elemento de sellado no giratorio móvil 104 por medio de una cámara de control 136 conformada entre el elemento de sellado 104 y el alojamiento 106, tal como se muestra en la figura 1B. La extensión del elemento de sellado 104 con respecto al alojamiento 106 y el enganche de los anillos de sellado correspondientes dispuestos en los elementos de sellado giratorio y no giratorio 102 y 104 crean un conducto de fluido o canal de medios 112, que se extiende a través de los componentes de máquina giratorio y no giratorio 108 y 110.

El alojamiento 106 se engancha con sellado con el elemento de sellado no giratorio 104, y define varias cámaras hidráulicas para el enganche selectivo entre los elementos de sellado giratorio y no giratorio 102 y 104. Más específicamente, el alojamiento 106 incluye una parte de brida 124 adyacente a la parte de cuerpo cilíndrico 116. En la realización ilustrada, la parte de brida 124 está conectada al componente de máquina no giratorio 110 por cuatro tornillos de cabeza con hueco hexagonal 126 (figura 1A; sólo se muestra uno en la figura 1B), montando por tanto el alojamiento 106 en el componente 110 de manera rígida. Se contempla que puede usarse cualquier otro número de elementos de fijación o cualquier otra disposición de fijación.

El alojamiento 106 incluye además un orificio central 128 que se extiende a través del alojamiento 106 a lo largo de una línea central 130. En la realización ilustrada, el orificio 128 es generalmente cilíndrico y define un diámetro interior menor 132 dentro de la parte de cuerpo cilíndrico 116, y un diámetro interior mayor 134 dentro de la parte de brida 124. El diámetro interior mayor 134 es más grande que el diámetro interior menor 132 de tal modo que una superficie hidráulica de cierre 133 está definida radialmente entre los diámetros menor y mayor 132 y 134, tal como se muestra en la figura 1B, solapando la cámara de control 136. En realizaciones alternativas, los diámetros interiores menor y mayor 132 y 134 pueden estar ambos definidos dentro de una parte del alojamiento 106.

La cámara de control 136 se extiende de manera periférica alrededor del orificio 128 en una ubicación axial solapando la superficie hidráulica de cierre 133 entre los diámetros interiores menor y mayor 132 y 134. Una entrada de cámara de control 138 y un anillo de cámara de control 140 proporcionan una conexión de fluido entre la cámara de control 136 y el canal de control 118 cuando el alojamiento 106 está conectado al componente de máquina no giratorio 110. En la realización ilustrada, el anillo de cámara de control 140 está conformado en el interior del orificio escariado de recepción 114 y se extiende de manera periférica alrededor de la parte de cuerpo cilíndrico 116 para conformar una cámara 115 entre el orificio escariado 114 y la parte de cuerpo 116. El anillo de cámara de control 140 está conectado por fluido a la cámara de control 136 por medio de una pluralidad de entradas de cámara de control 138, que están dispuestas simétricamente alrededor de la periferia del orificio escariado 114 para proporcionar una conexión de fluido al canal de control 118.

Están dispuestos varios sellos para aislar de fluido el canal de control 118 y la cámara de control 136 del orificio escariado de recepción 114 y de la atmósfera cuando el elemento de sellado no giratorio 104 está dispuesto dentro del orificio 128. En una realización, el orificio escariado de recepción 114 está aislado de fluido del anillo de cámara de control 140 por uno de los dos sellos estáticos 142 dispuestos dentro de surcos circunferenciales 144 conformados adyacentes a cada extremo de la parte de cuerpo cilíndrico 116. El segundo de los dos sellos estáticos 142 aísla el anillo de cámara de control 140 de la atmósfera. Además, la cámara de control 136 está aislada de fluido del orificio escariado de recepción 114 a lo largo del orificio 128 por dos sellos 152 y 156, cada uno de los cuales está dispuesto alrededor del orificio 128 y posicionado axialmente a lo largo de la línea central 130.

El sello deslizante mayor de cámara de control 146 está dispuesto en un surco circunferencial 148 definido en la parte de brida 124 del alojamiento 106, y se engancha con sellado de forma estática con una superficie periférica exterior 150 del surco circunferencial 148. El sello deslizante mayor 146 se engancha de manera deslizante y con sellado con una parte exterior del elemento de sellado no giratorio 104 para sellar el canal de control 136 de la atmósfera. En una disposición similar, un sello deslizante menor de cámara de control 152 está dispuesto en un surco circunferencial 154 en enganche de sellado con la parte exterior del elemento de sellado no giratorio 104 y el alojamiento 106 para sellar la cámara de control 136 del orificio escariado de recepción 114. Un sello adicional deslizante de canal de medios 156 está dispuesto con sellado y de manera deslizante entre el orificio escariado de recepción 114 y el elemento de sellado no giratorio 104 de tal modo que el sello deslizante menor de cámara de control 152 está posicionado entre la cámara de control 136 y el sello deslizante de canal de medios 156. El sello deslizante de canal de medios 156 proporciona una capacidad de sellado adicional y/o redundante para aislar de

fluido la cámara de control 136 del orificio escariado de recepción 114 y, por tanto, el canal de medios 112. Cuando están presentes presiones diferentes en la cámara de control 136 y el canal de medios 112, la capacidad de sellado redundante proporcionada por los dos sellos 152 y 156 garantiza que cada sello proporcionará una función de sellado teniendo una presión de fluido aplicada a sólo una de sus caras axiales.

- 5 En las figuras, cada uno de los sellos deslizantes mayor y menor de cámara de control 146 y 152, así como el sello deslizante de canal de medios 156, está representado por una sección transversal rectangular sombreada. Para el sello deslizante mayor de cámara de control 146 está contemplado que cualquier tipo de elemento de sellado radial es adecuado para proporcionar una función de enganche de sellado deslizante entre el alojamiento 106 y el elemento de sellado no giratorio 104. Por consiguiente, las secciones transversales rectangulares sombreadas
10 ilustradas en las varias vistas de los dibujos para el sello deslizante 146 representan de manera genérica cualquier tipo de sello radial que pueda proporcionar una función de sellado entre la parte exterior de un elemento de forma generalmente cilíndrica o tubular y la parte interior de un orificio. Los ejemplos de sellos apropiados abarcados dentro de la representación genérica de las figuras incluyen sellos de junta tórica, sellos de labio, sellos en forma de U, sellos que tienen una sección transversal rectangular, sellos que tienen elementos flexibles, o cualquier otro tipo
15 de sello radial conocido.

Según la invención, el sello deslizante menor de cámara de control 152 así como el sello deslizante de canal de medios 156 son sellos de labio o sellos en forma de U.

- 20 El elemento de sellado no giratorio 104 tiene una forma generalmente cilíndrica que define dos partes, teniendo cada una un diámetro exterior correspondiente a los diámetros interiores menor y mayor 132 y 134 del orificio 128. Más particularmente, el elemento de sellado no giratorio 104 incluye una parte de diámetro menor 158 dispuesta dentro del diámetro interior menor 132 del orificio 128, y una parte de diámetro mayor 160 dispuesta dentro del diámetro interior mayor 134 del orificio 128. Un segmento del canal de medios 112 coincide con un orificio cilíndrico 162 conformado en el elemento de sellado no giratorio 104, que se extiende a través de toda la longitud del mismo y está abierto con respecto al fluido al orificio escariado de recepción 114.

- 25 El elemento de sellado no giratorio 104 incluye un anillo de sellado no giratorio 164 que está conectado en un extremo del elemento de sellado no giratorio 104 y que conforma una superficie de sellado no giratoria 166. En la realización ilustrada, el anillo de sellado no giratorio 164 tiene una sección transversal trapezoidal como resultado de biseles interior y exterior que se extienden a lo largo de las periferias interior y exterior del anillo de sellado alrededor de la superficie de sellado. Los biseles son opcionales y uno o ambos pueden omitirse dependiendo de la relación
30 de equilibrio deseada del elemento de sellado no giratorio 104, como se conoce.

- En un extremo opuesto, el elemento de sellado no giratorio 104 incluye características estructurales dispuestas para facilitar el flujo de medio fluido a través del canal de medios 112. Más específicamente, el elemento de sellado no giratorio 104 de la realización ilustrada incluye una brida de entrada 167 que tiene una parte piloto 168 dispuesta dentro de una parte agrandada del orificio 162, y una parte de brida 170 que se extiende radialmente hacia fuera
35 desde la parte de diámetro menor 158. Un bisel cónico 174 conformado entre la parte piloto 168 y la parte de brida 170 facilita el flujo de medios a través del canal de medios 112.

- Para impedir el giro del elemento de sellado no giratorio 104 con respecto al alojamiento 106, la parte de brida 170 conforma protrusiones o cuñas 172 que se extienden radialmente y que se enganchan con aberturas o ranuras 173 conformadas en el alojamiento 106. El enganche deslizante entre las cuñas 172 y ranuras 173 impide el giro del
40 elemento de sellado no giratorio 104 con respecto al componente de máquina no giratorio 110 sin impedir el movimiento de deslizamiento axial entre los dos componentes.

- El movimiento axial del elemento de sellado no giratorio 104 se desvía hacia una posición abierta, que está en el sentido hacia el lado derecho de la figura 1B, por un resorte de apertura 176. Tal como se muestra, la parte de brida 170 actúa conjuntamente con un manguito 178 para proporcionar una estructura de retención de resorte que retiene
45 el resorte 176 y transfiere una fuerza de resorte de apertura entre el alojamiento 106, que está conectado de manera rígida al componente de máquina no giratorio 110, y el elemento de sellado no giratorio 104, que, tal como se describió previamente, está dispuesto de manera deslizante dentro del orificio 128 del alojamiento 106.

- En la realización ilustrada, el componente de máquina giratorio 108 tiene una parte de receptáculo 179 con un piloto 180 y una parte roscada 182. Aunque el piloto 180 y las características asociadas pueden usarse para el
50 alineamiento apropiado en ciertas aplicaciones de alta velocidad, pueden usarse otras características o, alternativamente, tales características de alineamiento pueden omitirse para aplicaciones que funcionan a velocidades más bajas. El elemento de sellado giratorio 102 incluye roscas 184 que se enganchan con la parte roscada 182 para mantener unidos los dos componentes, pero pueden usarse otras disposiciones de unión. La excentricidad entre los elementos de sellado giratorio y no giratorio 102 y 104 se reduce al hacer coincidir una parte
55 piloto 186 definida en el elemento de sellado giratorio 102 dentro del piloto 180 del componente de máquina giratorio 108. Un sello radial 188 está dispuesto en un surco circunferencial 190 conformado en la parte piloto 186 y se engancha con sellado con el piloto 180 para proporcionar aislamiento de fluido de la atmósfera de medios dentro del canal de medios 112.

El elemento de sellado giratorio 102 incluye un anillo de sellado giratorio 192 que define una superficie de sellado giratoria 194 en un extremo del mismo, que se engancha con la superficie de sellado no giratoria 166 para conformar un sellado frontal mecánico cuando la unión giratoria 100 está en la posición cerrada o enganchada. En la realización ilustrada, el anillo de sellado giratorio 192 está dispuesto para girar a la misma velocidad de giro que el componente de máquina giratorio 108. El anillo de sellado giratorio 192 se engancha con el anillo de sellado no giratorio 164 por medio de la superficie de sellado giratoria 194 cuando el elemento de sellado no giratorio 104 se mueve axialmente de manera selectiva hacia el elemento de sellado giratorio 102 y alcanza el contacto con el mismo.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una disposición de control de sellado según la descripción. En la figura 2, así como en las figuras que siguen, los elementos y/o estructuras que son iguales o similares a los que se describió previamente se denotan por los mismos números que referencia que se usaron previamente por motivos de simplicidad. Por consiguiente, una sección de la unión giratoria 100 se muestra teniendo conexiones de fluido funcionales con un circuito de suministro de medios, retorno y descarga 200. El circuito 200 se muestra en forma de diagrama de bloques como una realización a modo de ejemplo para ilustrar las funciones del mismo con respecto a la unión giratoria 100. Debe entenderse que se contemplan disposiciones similares que usan componentes que son diferentes de los que se ilustran siempre y cuando su función produzca los mismos o similares efectos en el funcionamiento de la unión giratoria 100.

En la realización a modo de ejemplo mostrada en la figura 2, el circuito 200 incluye válvulas primera y segunda 202 y 204. Tal como se muestra, ambas válvulas primera y segunda 202 y 204 son válvulas de fluido que tienen actuadores electrónicos y dispositivos de desviación de resorte que pueden mover de manera selectiva elementos de válvula, respectivamente, 203 y 205, a posiciones para interconectar por fluido varias vías de válvula tal como se describirá en más detalle más adelante. Además, el circuito 200 incluye depósitos de fluido que funcionan como fuentes o sumideros de medios fluidos almacenados en los mismos, y bombas en serie que efectúan la transferencia de fluido hacia y desde los depósitos. Finalmente, un desagüe o en general, tal como se muestra, un depósito con descarga proporciona una salida a presión atmosférica.

Más específicamente, el circuito 200 incluye una primera válvula de fluido 202, que en la realización ilustrada es una válvula de dos posiciones que tiene cinco vías. La primera válvula de fluido 202 está en comunicación de fluido con un primer depósito de fluido 206, un segundo depósito de fluido 208, y un depósito con descarga 210, y está conectada por fluido a la segunda válvula de fluido 204 y a la primera abertura de medios 122 de la unión giratoria 100. El depósito con descarga 210 puede ser alternativamente un sumidero de vacío 710 tal como se muestra en la realización de la figura 7. Una primera bomba lineal 212 está dispuesta en relación de fluido entre la primera válvula de fluido 202 y el primer depósito de fluido 206, y una segunda bomba lineal 214 está dispuesta en relación de fluido entre la primera válvula de fluido 202 y el segundo depósito de fluido 208. Cada una de las bombas lineales primera y segunda 212 y 214 puede bombear fluido para que fluya al interior o hacia fuera de su depósito respectivo 208 y 206 a una presión de suministro o retorno que puede determinarse de manera selectiva.

La segunda válvula 204 está conectada por fluido entre la primera válvula de fluido 202, la primera abertura de medios 122 y el canal de medios 112 de la unión giratoria 100. Las interconexiones de fluido entre los componentes del circuito 200, así como las varias válvulas, bombas y depósitos mostrados en la realización a modo de ejemplo de la figura 2, que pueden incluir componentes adicionales, pueden estar integradas dentro de un único módulo que es parte de una máquina, o alternativamente pueden estar distribuidas en más de una ubicación o bien en una máquina o bien en una instalación que hace funcionar una máquina, por ejemplo, tal como una instalación de mecanizado.

El enganche de las superficies de sellado giratoria y no giratoria 194 y 166 para crear un sellado frontal entre las mismas durante el funcionamiento de la unión giratoria 100 puede estar controlado de manera selectiva por la activación apropiada de las válvulas de fluido primera y segunda 202 y 204. Dependiendo del modo de funcionamiento y los atributos de lubricidad del medio proporcionado a través del canal de medios 112, y dependiendo además de la presencia o ausencia de medio dentro del canal 112, las superficies de sellado giratoria y no giratoria 194 y 166 pueden estar enganchadas o desenganchadas. En las figuras 3-7 se muestran cinco estados de funcionamiento diferentes, que efectúan el enganche entre las superficies de sellado giratoria y no giratoria 194 y 166. Cada estado de funcionamiento implica la conexión de fluido selectiva de los canales de control y medios 118 y 112 de la unión giratoria 100 con el depósito primero, segundo y/o con una descarga 206, 208 y/o 210, o el sumidero de vacío 710 (figura 7) posicionando de manera apropiada las válvulas primera y segunda 202 y 204. En las figuras 3-7 que siguen, se usan flechas de línea continua para denotar el sentido general del flujo de medios en los acoplamientos dependiendo del estado de funcionamiento ilustrado.

Más específicamente, en la figura 3 está ilustrado un estado de funcionamiento cuando no está presente ningún medio en el canal de medios 112. Como se conoce, la ausencia de medios de lubricación puede provocar daños a la superficie de contacto de sellado entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 si los anillos de sellado están enganchados durante el funcionamiento de la unión giratoria. Por consiguiente, cuando se hace funcionar en ausencia de un medio, el elemento de sellado no giratorio 104 se retrae al interior del componente de máquina no giratorio 110, desenganchando por tanto el anillo de sellado no giratorio 164 del anillo de sellado giratorio 192. En la realización ilustrada, el canal de medios 112 se mantiene a la misma o similar presión que la cámara de control 136 posicionando de manera apropiada la segunda válvula de fluido 204 en una primera posición, tal como se muestra

en la figura 3. La presión de fluido en el canal de medios 112 y en la cámara de control 136 se hace igual o aproximadamente igual a la presión de ambiente o atmosférica posicionando de manera apropiada la primera válvula de fluido 202 en una primera posición para conectar por fluido el canal de medios 112 y la cámara de control 136 al depósito con descarga o desagüe 210. En la realización ilustrada, el resorte de apertura 176 funciona para
 5 retraer el elemento de sellado no giratorio 104 al interior del componente de máquina no giratorio 110. En esta condición, los medios presentes dentro del canal de medios 112 se descargan a la atmósfera por medio del depósito con descarga 210, el espacio entre los anillos desenganchados 164 y 192, así como, potencialmente, a través de una vía de trabajo (no mostrada) dispuesta en el componente de máquina giratorio 108.

En la figura 4 se muestra un estado de funcionamiento diferente durante el que se transfiere aire u otro medio compresible del componente de máquina no giratorio 110 al componente de máquina giratorio 108 por medio del canal de medios 112. Como se conoce, el aire o ciertos otros medios compresibles carecen de características de lubricación adecuadas para sellados frontales usados en uniones giratorias. Como se conoce, los medios compresibles que son disoluciones de aerosol pueden tener características lúbricas, y están contemplados en esta descripción porque el funcionamiento de la unión giratoria bajo las condiciones discutidas en el presente documento
 10 no sería materialmente diferente del funcionamiento con aire seco u otro medio compresible no lúbrico.

Cuando se hace funcionar con medios compresibles, la unión giratoria 100 funciona con un pequeño intersticio presente entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164. El pequeño intersticio, que puede ser del orden de una o dos milésimas de pulgada (0,03-0,06 mm) o significativamente menor, por ejemplo, unas pocas micras, garantiza que pueda evitarse el daño de la marcha en seco en los anillos de sellado giratorio y no giratorio
 20 192 y 164, mientras que se reduce la tasa de fuga del medio.

En la realización ilustrada, el pequeño intersticio en los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 se alcanza posicionando la segunda válvula de fluido 204 en una segunda posición que conecta por fluido el canal de medios 112 con el segundo depósito de fluido 208, que en este caso contiene el medio compresible bajo presión. La primera válvula de fluido 202 está en la primera posición, tal como se muestra en la figura 4, que está dispuesta para
 25 conectar por fluido la cámara de control 136 con el depósito con descarga 210. Como puede apreciarse, puede estar dispuesta una relación de equilibrio apropiada de la unión giratoria 100 para transmitir una fuerza de cierre sobre el elemento de sellado no giratorio 104 que actúa contra la fuerza de apertura del resorte de apertura 176 para mover el elemento de sellado no giratorio 104 hacia el elemento de sellado giratorio 102. En casos en los que el medio compresible contiene componentes lúbricos, por ejemplo, una disolución de aerosol, puede acumularse una película delgada de lubricante y retenerse dentro del intersticio durante el funcionamiento, reduciendo por tanto la tasa de fuga de las fugas del medio.

En la figura 5 se muestra otro estado de funcionamiento durante el cual un refrigerante de base acuosa u otro medio incompresible que tiene propiedades lúbricas pasa a través del canal de medios 112. En esta condición de funcionamiento, se crea un sellado frontal por el enganche de los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164, que impide fugas del medio incompresible. Cuando se hace funcionar en esta condición, se suministra medio incompresible presurizado del primer depósito de fluido 206 en disposición paralela al canal de medios 112 y la
 35 cámara de control 136. Tal como se muestra en la figura 5, la primera válvula de fluido 202 está situada en una segunda posición para interconectar por fluido el primer depósito de fluido 206 con el canal de control 118, que está abierto al fluido a la cámara de control 136. La segunda válvula de fluido 204 está situada en la primera posición para interconectar por fluido el canal de control 118 con el canal de medios 112. Tal posicionamiento de la primera y segunda válvulas de fluido 202 y 204 garantiza que la presión del medio incompresible esté presente tanto en la cámara de control 136 como en el canal de medios 112.

Como puede apreciarse, la unión giratoria 100 puede estar dispuesta para tener una segunda relación de equilibrio cuando la cámara de control está expuesta a presión de fluido. En el estado de funcionamiento ilustrado en la figura 5, una fuerza hidráulica resultante aplicada al elemento de sellado no giratorio 104 empuja los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 para engancharse entre sí al superar la fuerza de apertura del resorte 176. La segunda relación de equilibrio puede elegirse de manera apropiada de tal modo que mientras que el fluido presurizado esté presente en la cámara de control 136, el enganche entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 puede mantenerse de manera ventajosa, independientemente de la presencia o ausencia de
 45 presión de fluido en el canal de medios 112 para la mayoría de aplicaciones.

Cuando la unión giratoria 100 se usa en una máquina de acabado de material, tal como una fresadora de CNC, el estado de funcionamiento mostrado en la figura 5 puede estar presente durante las operaciones de mecanizado. Sin embargo, cuando el fluido se evacua del canal de medios, o cuando el canal de medios se vacía de fluido de otro modo, por ejemplo, cuando la máquina está cambiando herramientas, y especialmente si ha de evitarse un derrame de fluido para proteger los componentes de máquina de alrededor, entonces se desea una capacidad de funcionamiento adicional de la unión. Tal capacidad de funcionamiento adicional se muestra en la figura 6, donde se mantiene el enganche entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 para preservar el sello alrededor del canal de medios 112 mientras que se evacuan los medios del canal de medios 112.
 55

Tal como se muestra en la figura 6, la segunda válvula de fluido 204 está situada en la segunda posición y la primera válvula de fluido 202 está situada en la segunda posición. En estas posiciones de válvula, el canal de medios 112
 60

está conectado por fluido al depósito con descarga 210, y la cámara de control 136 está situada en conexión de fluido con el primer depósito de fluido 206, que tal como se discutió en el estado de funcionamiento mostrado en la figura 5 contiene el medio incompresible presurizado. En este estado de funcionamiento, la descarga del canal de medios 112 funciona para despresurizar cualquier medio que se encuentra en el mismo mientras que se mantiene el enganche sellable entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164. En esta condición de funcionamiento, los medios que se encuentran dentro del canal de medios 112 pueden descargarse hacia el depósito con descarga 210 y, potencialmente, también descargarse saliendo de la vía de trabajo (no mostrada) del componente de máquina giratorio 108, que en la ilustración de la figura 6 estaría generalmente dispuesto en algún lugar fuera del extremo izquierdo del componente de máquina giratorio 108, tal como se conoce.

En ciertas aplicaciones, la descarga de los medios a través del extremo abierto o de trabajo de la parte del canal de medios 112 que se define en el componente de máquina giratorio 108 puede ser indeseada. En la figura 7 se presenta una variación de la condición de funcionamiento mostrada en la figura 6, donde el depósito con descarga 210 está reemplazado por un sumidero de vacío 710. El sumidero de vacío 710 puede ser un tanque sellado u otro depósito que pueda mantener un vacío. El término vacío, tal como se usa en el presente documento, significa cualquier presión que sea menor que la presión atmosférica. Tal como se muestra en la figura 7, el sumidero de vacío 710 extrae y evacua fluido del canal de medios 112 sin permitir que el fluido se descargue ni desde la vía de trabajo (no mostrada) en el componente de máquina giratorio 108 ni desde la superficie de contacto enganchada entre los anillos 164 y 192.

En resumen, la unión giratoria 100 puede funcionar bajo uno cualquiera de los cinco estados de funcionamiento diferentes dependiendo del tipo de medio usado y el tipo de evacuación de medio deseada, aunque se contemplan otras disposiciones de funcionamiento. Por ejemplo, puede usarse una unión giratoria que tenga un resorte dispuesto para transmitir una fuerza de cierre más que de apertura. Además, aunque la cámara de control se ilustre como conectada a una fuente de presión de fluido, en estados de funcionamiento alternativos la cámara de control puede estar conectada a sumideros de fluido que tienen una presión más baja que la atmosférica.

En un aspecto general de la presente descripción, el enganche de sellado entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 puede estar controlado de manera selectiva bajo condiciones que de otro modo habrían causado retracción o extensión del elemento de sellado no giratorio 104. Por ejemplo, cuando se compara el estado de funcionamiento mostrado en la figura 3 con el estado de funcionamiento mostrado en la figura 6 o la figura 7, una despresurización del canal de medios 112 provocará la retracción del elemento de sellado no giratorio 104 debido a la fuerza de apertura del resorte 176 a menos que la cámara de control 136 esté presurizada, tal como se muestra en la figura 6. En el estado de funcionamiento mostrado en la figura 6, la presurización de la cámara de control 136 transmite una fuerza de cierre sobre el elemento de sellado no giratorio 104 que puede superar la fuerza de apertura del resorte 176 y mantener el enganche entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164.

En las figuras 8 y 9 se muestra una realización alternativa de una unión giratoria 800. La unión giratoria 800 es estructuralmente similar a la unión giratoria 100 mostrada en las figuras 1-7 en muchos aspectos, pero no incluye el resorte de apertura 176 (figura 1B) en la cavidad 802. Otros componentes de la unión giratoria 800 que son los mismos o similares a los componentes correspondientes descritos previamente con respecto a la unión giratoria 100 se denotan por los mismos números de referencia en las figuras 8 y 9 que los usados previamente.

Tal como se muestra en las figuras 8 y 9, la unión giratoria 800 puede conseguir un enganche sellable entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 en un rango amplio de desplazamiento axial, X, entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 a lo largo de la línea central 130. La capacidad de las uniones giratorias 100 y 800 para alcanzar el enganche sellable entre los anillos de sellado giratorio y no giratorio 192 y 164 a lo largo de la distancia X se hace posible por la asociación sellable deslizante entre el elemento de sellado no giratorio 104 y el componente de máquina no giratorio 110 proporcionada por los sellos deslizantes 146, 152 y 156.

En la figura 10 se muestra una realización alternativa de una unión giratoria 900. La unión giratoria 900 es estructural y funcionalmente similar a la unión giratoria 100, pero tiene una disposición estructural más compacta. De manera similar a la discusión con respecto a la unión giratoria 800 mostrada en las figuras 8 y 9, los elementos estructurales de la unión giratoria 900 que son iguales o similares a los elementos correspondientes de las uniones giratorias 100 y 800 descritas previamente se denotan en la figura 10 con los mismos números de referencia que se usaron previamente, aunque el tamaño o escala de tales componentes puede diferir.

Tal como se muestra en la figura 10, el elemento de sellado no giratorio 104 tiene el anillo de sellado no giratorio 164 dispuesto en un extremo del mismo adyacente al anillo de sellado giratorio 192 del elemento de sellado giratorio 102. La unión giratoria 900 incluye un componente de máquina no giratorio 110 que conforma un canal de control 918 en comunicación de fluido con la cámara de control 136 definida entre el elemento de sellado no giratorio 104 y un alojamiento 906, de manera similar a la descrita con respecto a la unión giratoria 100 (figura 1B). El alojamiento 906 está enganchado de manera roscada con el componente de máquina no giratorio 910 por medio de una parte roscada 902 que está conformada de manera externa a una parte de cuerpo cilíndrico 916 del alojamiento 906. La parte roscada 902 coincide con roscas definidas a lo largo de una parte interna de un orificio escariado de recepción 914 para retener el alojamiento 906 dentro del componente de máquina no giratorio 910. De manera similar a la unión giratoria 100, la unión giratoria 900 incluye dos sellos radiales 942, que en la realización ilustrada son sellos de

junta tórica, dispuestos en relación de sellado a cada lado de la cámara de control 136 para aislarla de fluido del orificio escariado de recepción 914 y de la atmósfera.

5 Todas las referencias, incluyendo publicaciones, solicitudes de patente y patentes, citadas en el presente documento se incorporan por el presente documento por referencia en la misma medida que si cada referencia se indicara para incorporarse por referencia de manera individual y específica y se expusiera en el presente documento en su totalidad.

10 El uso de los términos "un" y "una" y "el", "la", "los", "las" y referentes similares en el contexto de describir la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) deben interpretarse como que cubren tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o se contradiga claramente por el contexto. Los términos "comprender," "tener," "incluir" y "contener" deben interpretarse como términos abiertos (es decir, que significan "incluyendo, pero no limitándose a,") al menos que se indique lo contrario. La mención de rangos de valores en el presente documento pretende servir meramente como un método tipográfico de referirse individualmente a cada valor separado que entra dentro del rango, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, y cada valor separado está incorporado a la memoria descriptiva como si hubiera sido mencionado individualmente en el presente documento. Todos los métodos descritos en el presente documento pueden realizarse en cualquier orden adecuado a menos que se indique lo contrario en el presente documento o se contradiga claramente de otro modo por el contexto. El uso de cualquiera y de todos los ejemplos, o expresiones a modo de ejemplo (por ejemplo, "tal como") proporcionados en el presente documento, pretende meramente ilustrar mejor la invención y no supone una limitación en el alcance de la invención a menos que se reivindique de otro modo. Ninguna expresión en la memoria descriptiva debe interpretarse como que indica cualquier elemento no reivindicado como esencial para la práctica de la invención.

25 En el presente documento se describen realizaciones preferidas de esta invención, incluyendo el mejor modo conocido por los inventores para llevar a cabo la invención. Variaciones de esas realizaciones preferidas pueden hacerse evidentes para los expertos habituales en la técnica tras la lectura de la descripción anterior. Los inventores esperan que los expertos en la técnica empleen tales variaciones según sea apropiado, y los inventores pretenden que la invención se ponga en práctica de otro modo distinto a como se describe específicamente en el presente documento. Por consiguiente, esta invención incluye todas las modificaciones y equivalentes del contenido definido en las reivindicaciones adjuntas al presente documento. Además, cualquier combinación de los elementos descritos anteriormente en todas las variaciones posibles de la misma está abarcada por la invención a menos que se indique lo contrario en el presente documento o se contradiga claramente de otro modo por el contexto.

REIVINDICACIONES

1. Unión giratoria (100) que incluye un elemento de sellado no giratorio (104) dispuesto de manera deslizante dentro de un orificio (128) definido en un alojamiento (106) y que tiene un canal de medios (112) en comunicación de fluido con el orificio;
- 5 en la que el alojamiento (106) incluye además una cámara de control (136) dispuesta alrededor del orificio, estando la cámara de control (136) fluidicamente aislada de una abertura de canal de medios;
- estando dispuesto un primer sello deslizante (146) alrededor del elemento de sellado no giratorio y dispuesto para sellar la cámara de control de la atmósfera;
- 10 comprendiendo además la unión giratoria dos sellos deslizantes adicionales (152, 156) que son sellos de labios o sellos en forma de U dispuestos alrededor del elemento de sellado no giratorio adyacentes entre sí, estando los dos sellos adicionales (152, 156) dispuestos entre la cámara de control (136) y la abertura de canal de medios como una pareja para sellar la cámara de control (136) del canal de medios (112) y el canal de medios (112) de la cámara de control (136) de tal manera que cada uno de los dos sellos adicionales (152, 156) proporciona una función de sellado al tener una presión de fluido aplicada a sólo una de sus caras axiales cuando están presentes presiones diferentes en la cámara de control (136) y el canal de medios; y
- 15 en la que el elemento de sellado no giratorio (104) está dispuesto para extenderse con respecto al alojamiento (106) cuando está presente un fluido bajo presión en la cámara de control (136).
2. Unión giratoria según la reivindicación 1, en la que el elemento de sellado no giratorio tiene una primera relación de equilibrio dispuesta para hacer que el elemento de sellado no giratorio (104) se extienda desde el alojamiento (106) cuando el fluido bajo presión está presente en la abertura de canal de medios.
- 20 3. Unión giratoria según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el elemento de sellado no giratorio (104) tiene una segunda relación de equilibrio dispuesta para hacer que el elemento de sellado no giratorio (104) se extienda desde el alojamiento (106) cuando la presión de fluido está presente en la cámara de control (136) y está presente al menos una de una presión ambiente o un vacío en el canal de medios (112).
- 25 4. Unión giratoria según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una disposición de primera válvula de fluido (202) que puede hacerse funcionar para conectar por fluido de manera selectiva la cámara de control con al menos uno de una fuente de medios incompresibles presurizados, un sumidero de vacío (710) y una descarga (210).
- 30 5. Unión giratoria según la reivindicación 4, que comprende además una segunda válvula de fluido (204) que puede hacerse funcionar para conectar por fluido de manera selectiva el canal de medios con al menos uno de una fuente de medios compresibles presurizados, la fuente de medios incompresibles presurizados, la cámara de control, el sumidero de vacío y la descarga.
- 35 6. Unión giratoria según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una entrada de cámara de control (138) y un anillo de cámara de control (140) que interconecta por fluido la cámara de control y el canal de control cuando el alojamiento está conectado al componente de máquina no giratorio.
- 40 7. Unión giratoria según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un resorte de apertura (176) dispuesto para proporcionar una fuerza de apertura que hace que el elemento de sellado no giratorio se retraiga al interior del alojamiento.
8. Unión giratoria según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un componente de máquina no giratorio (110) que conforma un orificio escariado de recepción (114) dentro del que está dispuesto el alojamiento.
- 45 9. Unión giratoria según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un elemento de sellado giratorio (102) dispuesto en un componente de máquina giratorio (108) de tal modo que el elemento de sellado giratorio se engancha con el elemento de sellado no giratorio cuando el elemento de sellado no giratorio está suficientemente extendido desde el alojamiento.
- 50 10. Unión giratoria según la reivindicación 9, que comprende además un anillo de sellado no giratorio (164) dispuesto en un extremo del elemento de sellado no giratorio, y un anillo de sellado giratorio (192) dispuesto en el elemento de sellado giratorio en relación enfrentada con el anillo de sellado no giratorio, de tal modo que el enganche del anillo de sellado giratorio con el anillo de sellado no giratorio proporciona un sellado frontal mecánico a lo largo de un canal de medios, estando el canal de medios en comunicación de fluido con la abertura de canal de medios y extendiéndose a través de partes del componente de máquina giratorio y el alojamiento.

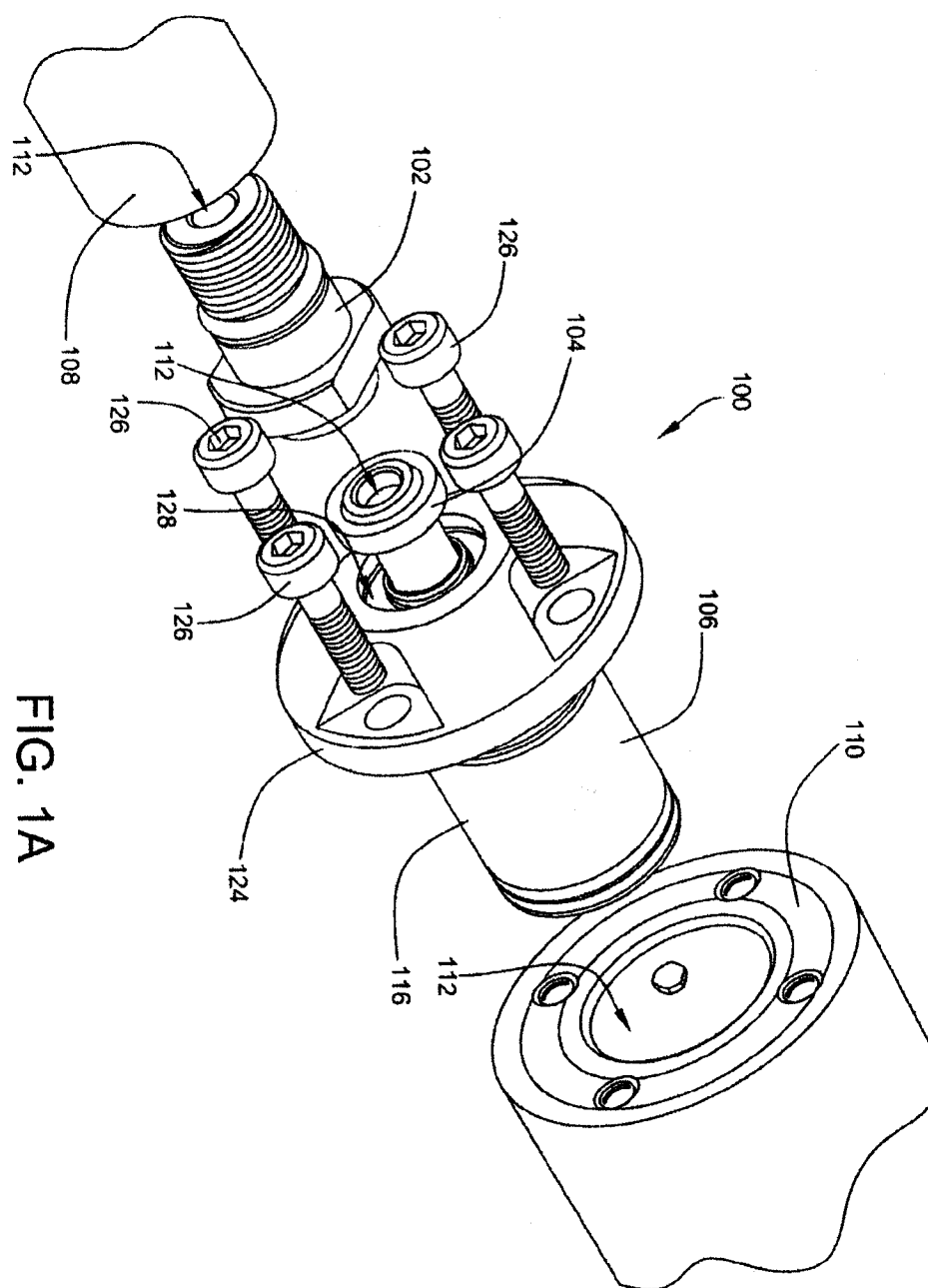
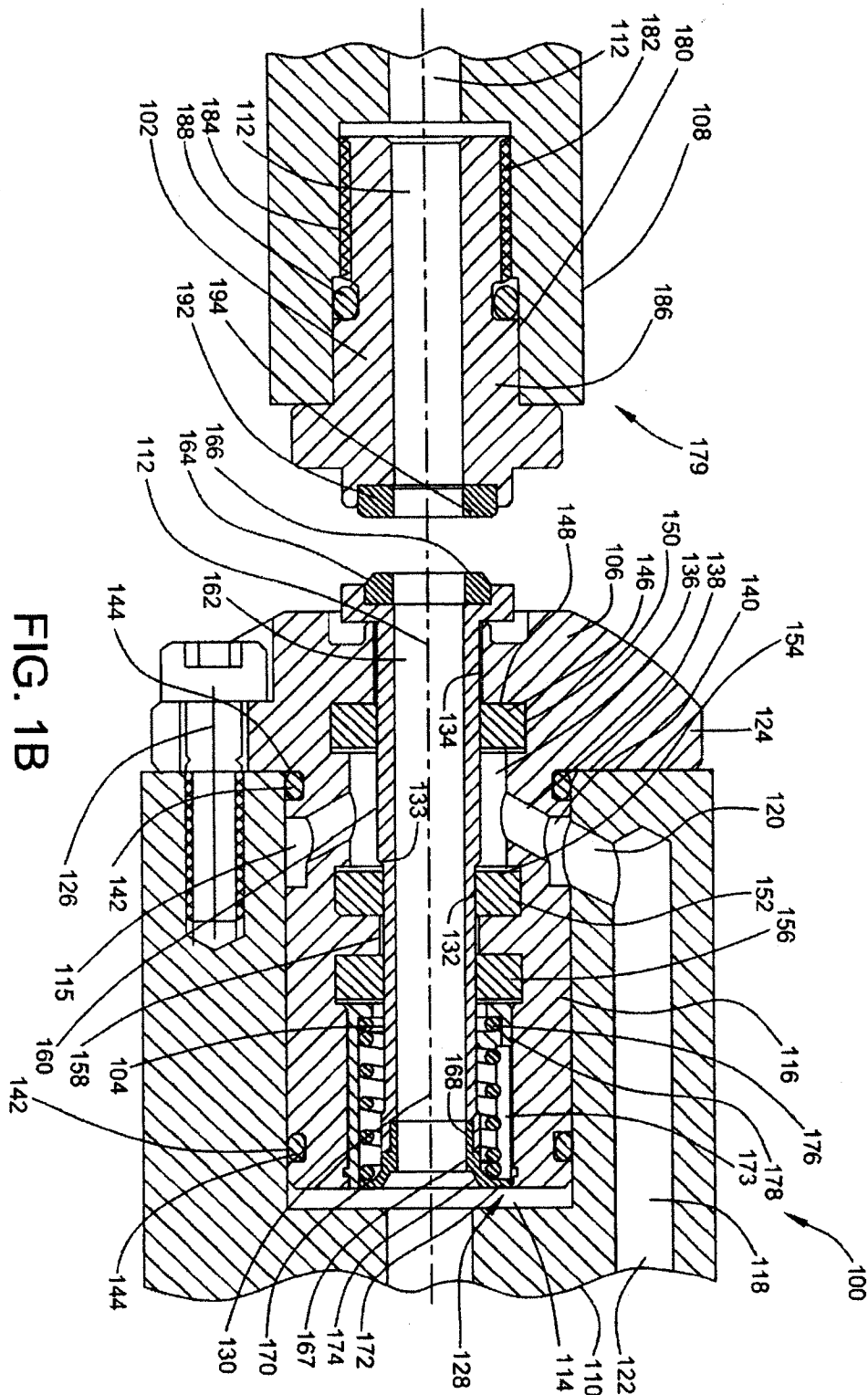
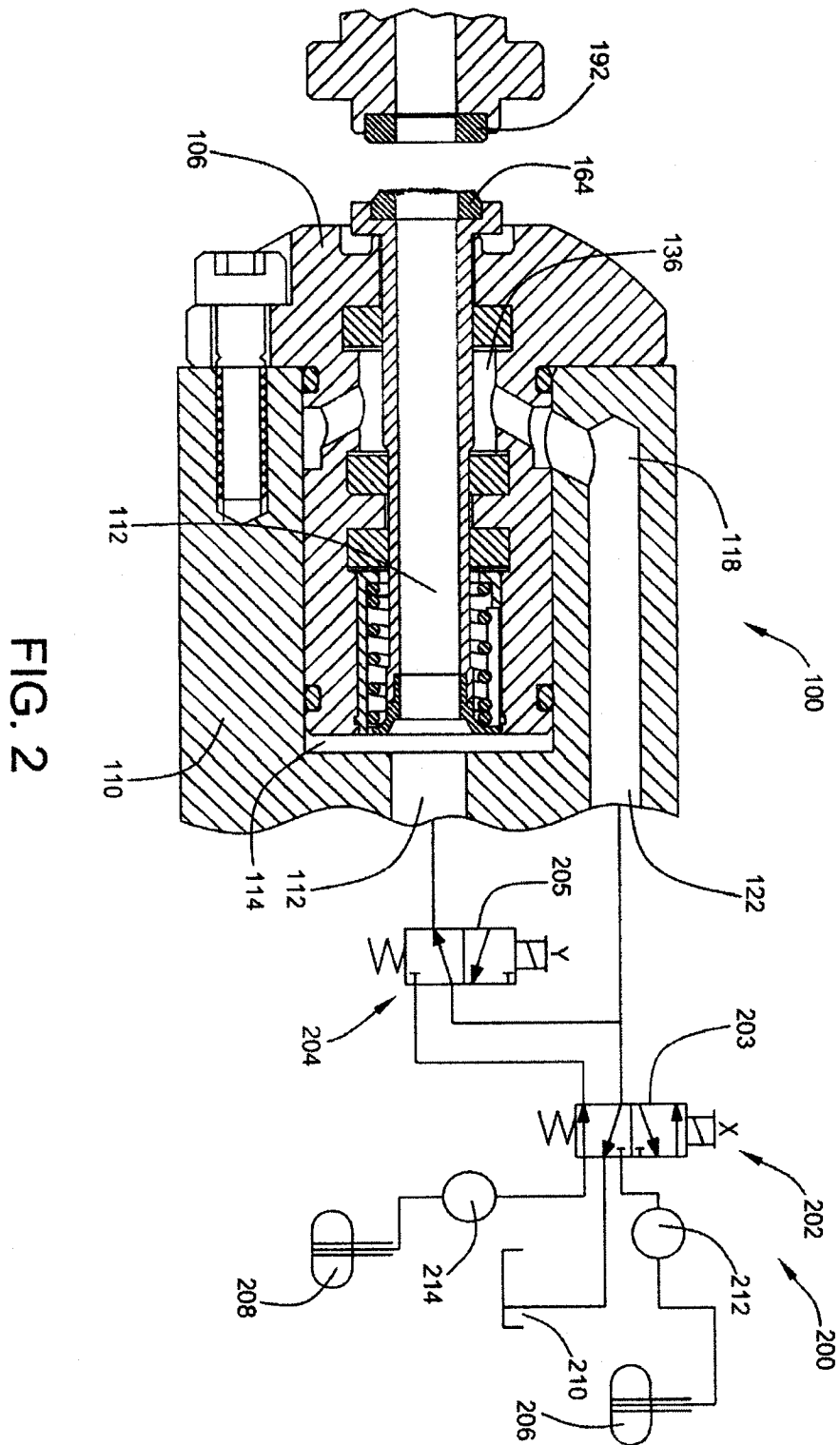
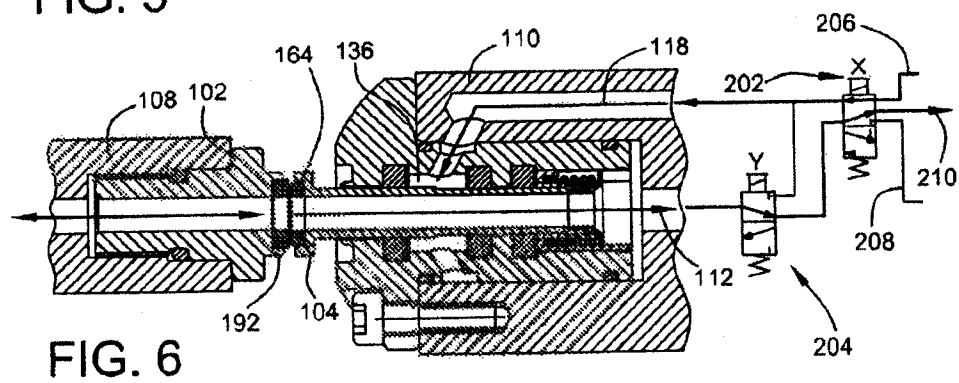
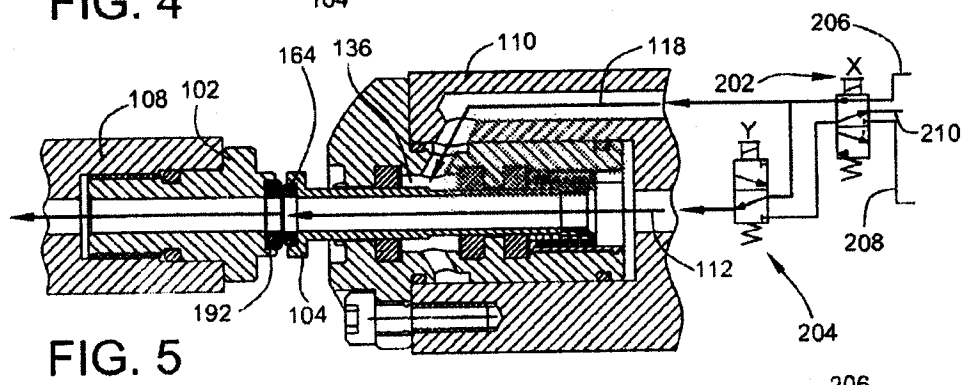
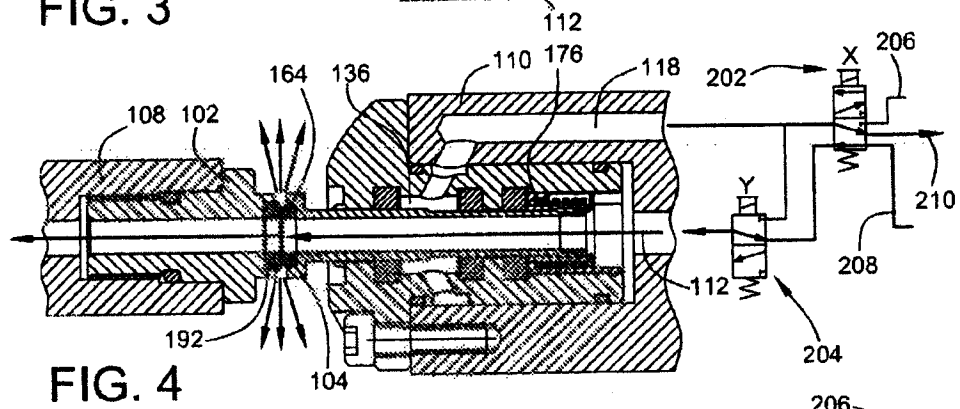
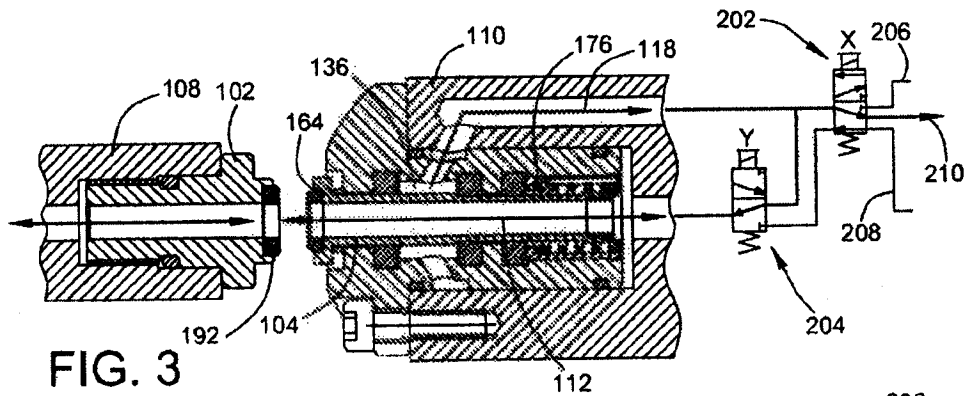
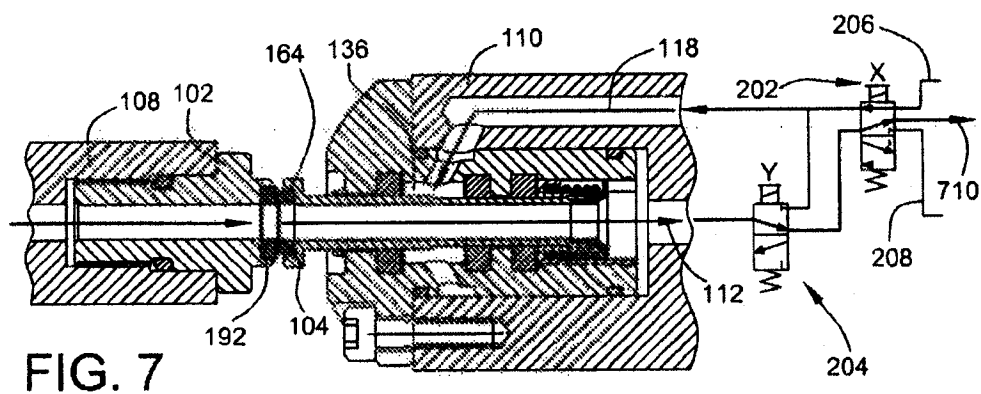


FIG. 1A









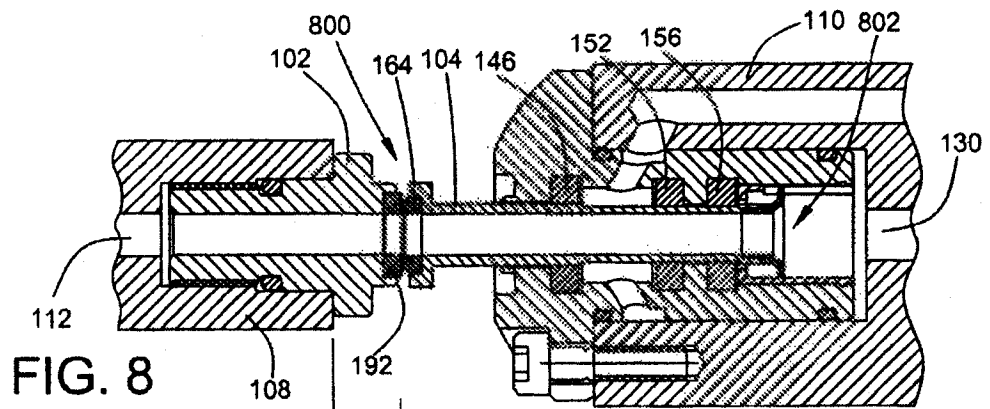


FIG. 8

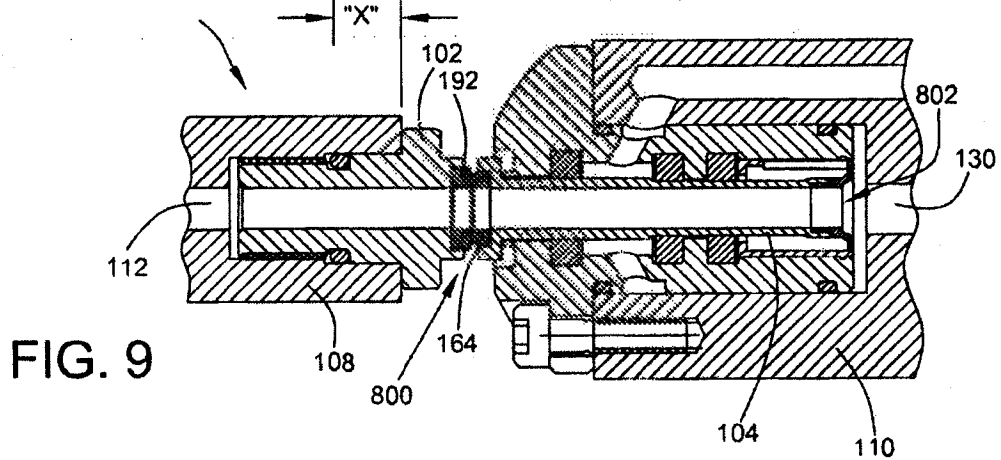


FIG. 9

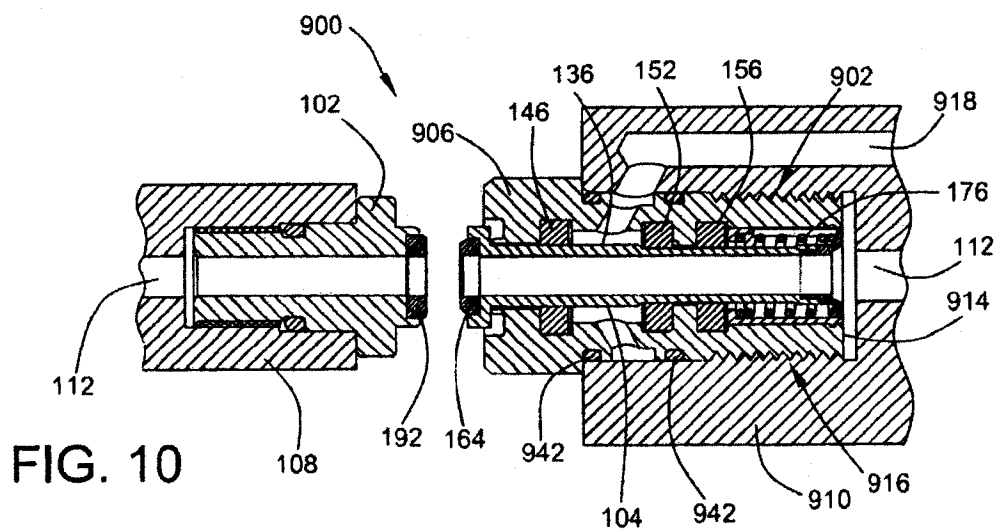


FIG. 10