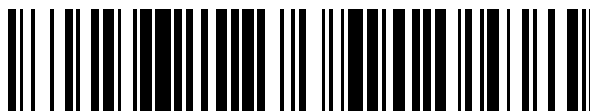


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 781**

51 Int. Cl.:  
**F15B 13/043** (2006.01)  
**F16K 31/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08780365 .6**  
96 Fecha de presentación: **07.01.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2240698**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **MONTAJE DE VÁLVULA DE SOLENOIDE.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.03.2012**

73 Titular/es:  
**VANDERBILT UNIVERSITY  
BOX 6009 STATION B  
NASHVILLE, TN 37235, US**

72 Inventor/es:  
**GOLDFARB, Michael y  
SHEN, Xiangrong**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 375 781 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

Montaje de válvula de solenoide

### Campo de la invención

5 La presente divulgación se refiere, en general, al campo de los montajes de válvula de solenoide utilizados para controlar la posición de un accionador mecánico de fluido. La presente divulgación se refiere, más concretamente, al campo de los montajes de válvula de solenoide que reciclan un fluido desde una porción del montaje de accionador hasta otra porción del montaje de accionador.

### Información de los antecedentes

10 Los sistemas de válvula de solenoide típicos utilizan un sistema de posicionamiento mecánico de fluido de tipo binario en el cual la válvula de solenoide está dirigida hacia una entre dos o tres posiciones. En muchas de las válvulas de dos posiciones existentes, el solenoide está acoplado a un montaje de accionador con un pistón de doble efecto. Cuando la válvula de solenoide está en la primera posición, el aire (u otro fluido) es dirigido hacia un lado del pistón, mientras que el aire aplicado sobre el segundo lado (opuesto) del pistón es liberado a la atmósfera. Cuando la válvula de solenoide está en la segunda posición, el aire es dirigido hacia el segundo lado del pistón, y el  
15 aire aplicado sobre el primer lado del pistón es liberado a la atmósfera. En dichos ejemplos, esencialmente el entero volumen del aire aplicado sobre un lado del pistón es liberado a la atmósfera con cada carrera del pistón. Dichos diseños, por consiguiente, requieren unos volúmenes comparativamente elevados de aire para accionar el pistón.

Los típicos sistemas de válvula de solenoide de tres posiciones actúan de modo similar a los sistemas de dos posiciones descritos con anterioridad. Sin embargo, en determinados ejemplos la válvula de solenoide puede ser  
20 situada en una tercera posición que obture de manera eficaz el aire hacia el accionador. Como en el caso de la válvula de dos posiciones descrito con anterioridad, esencialmente el entero volumen del aire aplicado sobre un lado del pistón es liberado a la atmósfera con cada carrera del pistón.

El documento JP-A 58088276 describe una válvula de solenoide de conmutación hidráulica que presenta un tamaño compacto y una excelente respuesta mediante la disposición de unos núcleos de hierro amovibles sobre ambos  
25 extremos extendidos de la bobina de un cilindro.

El documento DE-A 42 27 563 describe una válvula auxiliar que permite una comunicación entre dos orificios de salida.

Es, por consiguiente, deseable contar con una válvula de solenoide y un sistema accionador que capture una porción del aire que es típicamente liberado a la atmósfera durante el desplazamiento del accionador. El aire que es capturado puede ser dirigido hacia el lado opuesto del accionador, reduciendo de esta manera el volumen del aire  
30 requerido para redirigir el accionador. Es, así mismo, deseable contar con una válvula de solenoide del tipo indicado que pueda ser reconvertida para recolocar el sistema de válvula de solenoide existente sin modificaciones importantes.

### Sumario

35 Formas de realización ejemplares de la presente divulgación comprenden un sistema de válvula de solenoide configurado para reciclar el fluido procedente de un lado del accionador hasta el otro lado del accionador cuando la válvula del solenoide conmuta las posiciones. Determinadas formas de realización comprenden una sistema con una carcasa que presenta: un primer extremo; un segundo extremo; una pluralidad de orificios que comprende unos orificios de suministro; unos orificios de evacuación y unos orificios de salida; y una bobina alojada dentro de la  
40 carcasa, en el que la bobina está configurada para desplazarse por dentro de la carcasa desde una primera posición hasta una segunda posición y hasta una tercera posición. En determinadas formas de realización, la segunda posición se dispone entre la primera posición y la tercera posición y un primer orificio de salida está en comunicación de fluido con un segundo orificio de salida cuando la bobina está en la segunda posición. En determinadas formas de realización, el primer orificio de salida está en posición adyacente al segundo orificio de salida y / o la bobina está configurada para deslizarse en sentido lateral por dentro de la carcasa. En otras formas de realización, la bobina está configurada para rotar por dentro de la carcasa. En determinadas formas de realización, el sistema comprende un accionador, en el que el accionador comprende un primer lado y un segundo lado, y el primer orificio de salida está en comunicación con el primer lado del accionador, y el segundo orificio de salida está en comunicación con el segundo lado del accionador.

50 Determinadas formas de realización comprenden un primer miembro presionante configurado para ejercer una primera fuerza sobre el accionador y un segundo miembro presionante configurado para ejercer una segunda fuerza sobre el accionador. En determinadas formas de realización, cuando la bobina está en la primera posición, un orificio de suministro está en comunicación de fluido con el primer orificio de salida, y un orificio de evacuación está en comunicación de fluido con el segundo orificio de salida. En determinadas formas de realización, cuando la bobina está en la tercera posición, un orificio de suministro está en comunicación de fluido con el segundo orificio de salida,  
55 y un orificio de evacuación está en comunicación de fluido con el primer orificio de salida.

5 En determinadas formas de realización, la bobina está dispuesta en posición proximal al primer extremo de la carcasa cuando la bobina está en la primera posición y la bobina está en posición proximal con respecto al segundo extremo de la carcasa cuando la bobina está en la tercera posición. En determinadas formas de realización, la pluralidad de orificios se extiende a través de la carcasa, y la bobina comprende una pluralidad de rebajos configurada para alinearse con la pluralidad de orificios. En determinadas formas de realización, los rebajos se extienden en sentido circunferencial alrededor de la bobina, mientras que en otras formas de realización, los rebajos se extienden en sentido longitudinal a lo largo de la bobina.

10 En determinadas formas de realización ejemplares, la bobina está configurada para deslizarse en sentido lateral por dentro de la carcasa, para hacer posible que un primer conjunto de orificios se sitúe en comunicación de fluido entre sí cuando la bobina está en la primera posición, para que un segundo conjunto de orificios se sitúe en comunicación entre sí cuando la bobina está en la segunda posición, y un tercer conjunto de orificios se sitúe en comunicación de fluido entre sí cuando la bobina está en la tercera posición.

15 En determinadas formas de realización ejemplares, la bobina está configurada para rotar por dentro de la carcasa para hacer posible que un primer conjunto de orificios se sitúe en comunicación de fluido entre sí cuando la bobina está en la primera posición, un segundo conjunto de orificios se sitúe en comunicación de fluidos entre sí cuando la bobina está en la segunda posición y un tercer conjunto de orificios se sitúe en comunicación de fluido entre sí cuando la bobina está en la tercera posición.

20 Otras formas de realización ejemplares comprenden un sistema que comprende un montaje de accionador y un montaje de válvula de solenoide. En determinadas formas de realización el montaje de accionador comprende: una envuelta que comprende un volumen de fluido; un accionador dispuesto dentro de la envuelta, en el que el accionador separa el volumen de fluido en un primer volumen y un segundo volumen; y un montaje de válvula de solenoide en comunicación de fluido con el montaje accionador. En determinadas formas de realización, el montaje de válvula de solenoide puede ser situado en una primera posición, en una segunda posición o en una tercera posición, y el primer volumen no está en comunicación de fluido con el segundo volumen cuando el montaje de válvula de solenoide está en la primera posición o en la tercera posición, y de primer volumen está en comunicación de fluido con el segundo volumen cuando el montaje de válvula de solenoide está en la segunda posición.

25 Determinadas formas de realización comprenden, así mismo, un sistema de suministro de fluido en el que el sistema de suministro de fluido está en comunicación de fluido con el primer volumen cuando el montaje de válvula de solenoide está en la primera posición, y el sistema de suministro de fluido está en comunicación de fluido con el segundo volumen cuando el montaje de válvula de solenoide está en la tercera posición. En determinadas formas de realización, el montaje de válvula de solenoide comprende una bobina configurada para deslizarse en sentido lateral por dentro de la carcasa, mientras que en otras formas de realización, el montaje de válvula de solenoide comprende una bobina configurada para rotar por dentro de la carcasa.

30 Determinadas formas de realización comprenden un sistema que comprende un montaje de accionador y una válvula de solenoide, en el que el montaje de accionador comprende un accionador que presenta un primer volumen de fluido sobre un primer lado del accionador y un segundo volumen de fluido sobre un segundo lado del accionador, y la válvula de solenoide presenta un manguito que comprende una pluralidad de orificios. En determinadas formas de realización, la válvula de solenoide está en comunicación de fluido con el montaje de accionador, un primer orificio está en comunicación de fluido con el accionador, un segundo orificio está en comunicación de fluido con el accionador, y el primer orificio está situado en posición adyacente al segundo orificio. Determinadas formas de realización comprenden, así mismo, un suministro de fluido, un tercer orificio en comunicación de fluido con el suministro de fluido, y un cuarto orificio configurado para disponer una salida hacia el entorno. En determinadas formas de realización, el accionador comprende un pistón, un primer muelle configurado para encajar con un primer lado del pistón, y un segundo muelle para encajar con un segundo lado del pistón.

35 En determinadas formas de realización, la válvula de solenoide comprende un miembro corredero dispuesto dentro de un manguito, el miembro corredero está configurado para deslizarse desde una primera posición proximal a un primer extremo del manguito hasta una segunda posición proximal a un segundo extremo del manguito, y el primer orificio y el segundo orificio están en comunicación de fluido entre sí cuando la válvula corredera está en una tercera posición entre la primera posición y la segunda posición.

40 Determinadas formas de realización comprenden una carcasa que presenta: una superficie exterior; una superficie interior que forma un taladro interno; un primer extremo; un segundo extremo; un orificio de suministro; un orificio de evacuación; un primer orificio de salida; y un segundo orificio de salida, en la que el orificio de suministro, el orificio de evacuación, el primer orificio de salida y el segundo orificio de salida, se extienden, cada uno, desde la superficie exterior de la carcasa hasta la superficie interior de la carcasa. Determinadas formas de realización comprenden, así mismo, un miembro deslizante alojado dentro del taladro interno, en el que el miembro deslizante comprende una pluralidad de miembros de estanqueidad configurados para impedir la comunicación de fluido entre un par de orificios adyacentes; y una pluralidad de rebajos configurados para hacer posible la comunicación de fluido entre un par de fluidos adyacentes, en el que un primer rebajo hace posible la comunicación entre el primer orificio de salida y el segundo orificio de salida cuando el miembro deslizante está situado en una posición intermedia entre el primer extremo y el segundo extremo.

**Breve descripción de los dibujos**

- La Figura 1 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de una válvula de solenoide y de un accionador en una primera posición.
- La Figura 2 ilustra una vista en sección de la forma de realización de la Figura 1 en una segunda posición.
- 5 La Figura 3 ilustra una vista en sección de la forma de realización de la Figura 1 en una tercera posición.
- La Figura 4 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de una válvula de solenoide y de un montaje de accionador en una primera posición.
- La Figura 5 ilustra una vista en sección de la forma de realización de la Figura 4 en una segunda posición.
- La Figura 6 ilustra una vista en sección de la forma de realización de la Figura 4 en una tercera posición.
- 10 La Figura 7 ilustra una vista en despiece ordenado de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide.
- La Figura 8 ilustra una vista del montaje de la forma de realización de la Figura 7 en una primera posición.
- La Figura 9 - A ilustra una primera vista en sección de la forma de realización de la Figura 8.
- La Figura 9 - B ilustra una segunda vista en sección de la forma de realización de la Figura 8.
- 15 La Figura 9 - C ilustra una tercera vista en sección de la forma de realización de la Figura 8.
- La Figura 9.- D ilustra una cuarta vista en sección de la forma de realización de la Figura 8.
- La Figura 10 ilustra una vista del montaje de la forma de realización de la Figura 7 en una segunda posición.
- La Figura 11 - A ilustra una primera vista en sección de la forma de realización de la Figura 10.
- La Figura 11 - B ilustra una segunda vista en sección de la forma de realización de la Figura 10.
- 20 La Figura 11 - C ilustra una tercera vista en sección de la forma de realización de la Figura 10.
- La Figura 11 - D ilustra una cuarta vista en sección de la forma de realización de la Figura 10.
- La Figura 12 ilustra una vista del montaje de la forma de realización de la Figura 7 en una tercera posición.
- La Figura 13 - a ilustra una primera vista en sección de la forma de realización de la Figura 12.
- La Figura 13 - B ilustra una segunda vista en sección de la forma de realización de la Figura 12.
- 25 La Figura 13 - A ilustra una tercera vista en sección de la forma de realización de la Figura 12.
- La Figura 13 - D ilustra una cuarta vista en sección de la forma de realización de la Figura 12.
- La Figura 14 ilustra una vista en sección de una forma de realización de la Figura 1 en una cuarta posición.
- La Figura 15 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de una válvula de solenoide en una primera posición.
- 30 La Figura 16 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una segunda posición.
- La Figura 17 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una tercera posición.
- La Figura 18 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una cuarta posición.
- 35 La Figura 19 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una quinta posición.
- La Figura 20 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una primera posición.
- 40 La Figura 21 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una segunda posición.

La Figura 22 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una tercera posición.

La Figura 23 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una cuarta posición.

5 La Figura 24 ilustra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de un montaje de válvula de solenoide en una quinta posición.

**Descripción detallada de formas de realización ejemplares**

10 Con referencia ahora a las Figs. 1 a 3, una forma de realización ejemplar de la presente divulgación comprende una válvula de solenoide 100 que comprende un manguito o carcasa 110 y un miembro deslizante o bobina 120. En esta forma de realización, la válvula 100 está acoplada a un montaje de accionador 130 y a un sistema de suministro de fluido 140. En la forma de realización mostrada, el montaje de accionador 130 comprende una envuelta 131, un accionador 132 (que incorpora un vástago 137 y un pistón 135), un primer miembro presionante 133 y un segundo miembro presionante 134. En determinadas formas de realización, los primero y segundo miembros presionantes 133 y 134 pueden ser unos muelles de compresión. En la forma de realización mostrada, el pistón 135 del accionador 132 divide un volumen del fluido contenido dentro de la envuelta 131 en dos volúmenes separados (uno o cada lado del pistón 135). Aunque se muestra un accionador lineal, otras formas de realización pueden comprender diferentes configuraciones, como por ejemplo un accionador rotatorio (no mostrado). Las formas de realización de accionador rotatorio pueden comprender un accionador que separe el fluido de la envuelta en dos volúmenes, con un primer lado del accionador en comunicación de fluido con un primer volumen, y un segundo lado del accionador en comunicación de fluido con un segundo volumen. Sin embargo, en formas de realización del accionador rotatorio, el accionador rotatorio está configurado para rotar por dentro de la envuelta y no para deslizarse linealmente, y los miembros presionantes pueden ser unos muelles de torsión y no unos muelles de compresión.

25 En esta forma de realización ejemplar, el sistema de suministro de fluido 140 comprende un depósito 141. En otras formas de realización, el sistema de suministro de fluido puede comprender un compresor o bomba (no mostrado) configurado para comprimir un fluido y suministrarlo al depósito 140. En determinadas formas de realización ejemplares, el sistema de suministro de fluido 140 puede contener aire, aunque en otras formas de realización, el sistema de suministro de fluido puede comprender otros fluidos, incluyendo líquidos (por ejemplo, un fluido hidráulico).

30 En la forma de realización ejemplar mostrada, la carcasa 110 comprende un extremo izquierdo 151, un extremo derecho 149, una pared externa 129, un taladro externo 119 y una serie de orificios 111 a 118 y 121 a 128 que se extiende a través de la pared externa 120 hasta un taladro interno 119. Nótese que el par de orificios que ocupan las posiciones opuestas (111 y 121, 112 y 122, ... 118 y 128) están conectados a través de una vía de flujo externa (no mostrada aquí) y, por tanto, pueden ser considerados como el mismo orificio. En esta forma de realización, los orificios de evacuación 111/121, y 118 / 128 evacúan a la atmósfera, mientras que los orificios de suministro 113 / 123 y 116 / 126 están acoplados al sistema de suministro de fluido 140 por medio del sistema de acoplamiento 163. En esta forma de realización ejemplar, los orificios de salida 112 / 122, 114 / 124, 115 / 125 y 117 / 127 están en comunicación de fluido con el montaje de accionador 130. En otras formas de realización ejemplares, los orificios de salida 112 / 122, 114 / 124, 115 / 125 y 117 / 127 pueden estar en comunicación de fluido con un montaje de accionador con una configuración diferente a la mostrada en la forma de realización de las Figuras 1 a 3. Formas de realización ejemplares no limitativas de otras configuraciones del tipo indicado se ilustran en figuras adicionales en la presente divulgación. Tal como se utiliza en la presente memoria el término "orificio de salida" se entiende genéricamente que incluye cualquier orificio que pueda ser acoplado a un accionador para proporcionar una comunicación de fluido entre el orificio de salida y el accionador.

45 Por razones de claridad en la ilustración, en la Fig. 1 solo se muestran los orificios 121 a 128 acoplados a los componentes externos. Tal y como se muestra en la Fig. 1, los orificios de salida 122 y 124 están acoplados a la envuelta 131 sobre el lado izquierdo 135 por medio del sistema de acoplamiento 161. En la Fig. 1 se muestran, así mismo, los orificios de salida 125 y 127 acoplados a la envuelta 131 sobre el lado derecho 135 por medio del sistema de acoplamiento 162. En formas de realización ejemplares, los sistemas de acoplamiento 161, 162 y 163 pueden comprender un sistema de canalizaciones, tuberías, o cualquier otro sistema bien conocido utilizado para proporcionar una comunicación de fluido entre los componentes.

55 Tal y como se muestra en la Fig. 1, la bobina 120 comprende una superficie externa 148 que comprende una serie de relieves o rebajos 145 a 147. Dependiendo de la posición de la bobina 120 dentro del taladro interno 119, la superficie externa 148 o los rebajos 145 a 147 se alinearán con uno o más orificios 111 a 118 y 121 a 128. Tal y como se muestra en la Fig. 1, la bobina 120 está dispuesta hacia el extremo izquierdo 151 de la carcasa 110. En esta posición, el rebajo 145 se alinea con los orificios 111 / 121 y 112 / 122 de manera que están en comunicación de fluido. En la forma de realización ejemplar mostrada en la Fig. 1, el rebajo 146 se alinea con el orificio 114 / 124. El rebajo 147, también mostrado en la Fig. 1, se alinea con los orificios 116 / 126 y 117 / 127 de manera que están en comunicación de fluido. Así mismo, la superficie externa 148 se alinea con los orificios 113 / 123, 115 / 125 y 118

/ 128 de manera que cada uno de estos orificios está aislado de los demás orificios. En las formas de realización ejemplares mostradas, la superficie externa 148 se dispone con un ajuste de tolerancia mínima por dentro del taladro interno 119 de forma que existe una restricción de fluido desde los orificios 113 / 123, 115 / 125 y 118 / 128 hacia otros orificios. Como resultado de ello, los orificios 113 / 123, 115 / 125 y 118 / 128 no están en comunicación de fluido con otros orificios.

Tal y como se indicó con anterioridad, los orificios de evacuación 111 / 121 y 118 / 128 evacúan o se abren a la atmósfera y los orificios de salida 112 / 122 y 114 / 124 están acoplados a la envuelta 131 sobre el lado izquierdo del pistón 135 (esto es, el lado izquierdo de la envuelta 131). Cuando la bobina 120 está en la posición mostrada en la Fig. 1, la porción de la envuelta 131 dispuesta sobre el lado izquierdo del pistón 135 se abre a la atmósfera. Por consiguiente, la presión del fluido en la porción izquierda de la envuelta 131 esencialmente será presión atmosférica. Tal y como se indicó con anterioridad, los orificios de suministro 116 / 126 están acoplados al sistema de suministro de fluido 140 y los orificios de salida 117 / 127 están acoplados a la porción de la envuelta 131 hacia la derecha del pistón 135 (esto es, el lado derecho de la envuelta 131). En la posición mostrada en la Fig. 1, el orificio de suministro 116 / 126 está en comunicación de fluido con el orificio de salida 117 / 127; por consiguiente, el lado derecho de la envuelta 131 estará esencialmente a o cerca de la presión existente en el sistema de suministro de fluido 140.

En la forma de realización mostrada en la Figura 1, la presión existente en el sistema de suministro de fluido 140 es mayor que la presión atmosférica. Por consiguiente, la presión en el lado derecho de la envuelta 131 es mayor que la presión en el lado izquierdo de la envuelta 131. Como resultado de la presión diferencial a través del pistón 135, el pistón será desplazado hacia la izquierda por dentro de la envuelta 131. En la forma de realización mostrada, los miembros presionantes 133 y 134 ejercen, así mismo, fuerzas sobre el pistón 135. Si la presión diferencial del fluido a través del pistón 135 comprime el miembro presionante 134 (el cual ejerce una fuerza sobre el pistón 135 que presiona el pistón 135 hacia la derecha). En la posición mostrada en la Figura 1, el miembro presionante 133 puede aplicar una fuerza ya sea a la derecha o a la izquierda sobre el pistón 135.

Con referencia a la Figura 2, la válvula de solenoide 100 se muestra con la bobina 120 situada en una posición intermedia entre el extremo izquierdo 151 y el extremo derecho 149. En esta posición, el rebajo 145 está alineado con el orificio de salida 112 / 122, pero el orificio de salida 112 / 122 está aislado de los demás orificios. Así mismo, el rebajo 147 está alineado con el orificio de salida 117 / 127, pero el orificio de salida 117 / 127 está, así mismo, aislado de los demás orificios. Tal y como se muestra en la posición de la Fig. 2, el rebajo 146 está alineado con los orificios de salida 114 / 124 y 115 / 125 de manera que estos orificios están en comunicación de fluido entre sí. Tal y como se indicó con anterioridad, el orificio de salida 114 / 124 que está en comunicación de fluido con el lado izquierdo de la envuelta 131 y el orificio de salida 115 / 125 está en comunicación de fluido con el lado derecho de la envuelta 131. En la posición mostrada en la Fig. 2, el lado izquierdo de la envuelta 131 está en comunicación de fluido con el lado derecho de la envuelta 131. Tal y como se muestra, asimismo, en la Fig. 2, la superficie externa 148 ha bloqueado los orificios de evacuación 111 / 121 y 118 / 128 los cuales se abren a la atmósfera. El lado derecho de la envuelta 131 y el lado izquierdo de la envuelta 131, por consiguiente, no se abren a la atmósfera.

Suponiendo que la bobina 120 se desplaza desde la posición mostrada en la Fig. 1 a la posición mostrada en la Fig. 2, el fluido fluirá desde el lado derecho de la envuelta 131 hasta el lado izquierdo de la envuelta 131. Tal y como se indicó en el análisis de la forma de realización mostrada en la Fig. 1, el lado izquierdo de la envuelta 131 está esencialmente a la presión atmosférica y el lado derecho de la envuelta 131 está esencialmente a la presión del sistema de suministro de fluido 140, la cual es mayor que la presión atmosférica. Cuando la bobina 120 se desplaza hasta la posición mostrada en la Fig. 2, el lado izquierdo de la envuelta 131 ya no se abre a la atmósfera y el lado derecho de la envuelta 131 ya no está en comunicación de fluido con el sistema de suministro de fluido 140. Después de que la bobina 120 se desplaza hasta la posición mostrada en la Figura 2, el lado izquierdo de la envuelta 131 está en comunicación de fluido con el lado derecho de la envuelta 131. Debido a que el lado derecho de la envuelta 131 se encontraba inicialmente a una presión más alta que el lado izquierdo de la envuelta 131, el fluido fluirá desde el lado derecho hasta el lado izquierdo de la envuelta 131. Más concretamente, el fluido fluirá desde el lado derecho de la envuelta 131, a través del sistema de acoplamiento 162, del orificio de salida 115 / 125, del rebajo 146, del orificio de salida 114 / 124, del sistema de acoplamiento 161 y hasta el lado izquierdo de la envuelta 131. De esta manera, el fluido procedente del lado derecho de la envuelta 131 es redirigido o reciclado hacia el lado izquierdo de la envuelta 131. Esto provoca que la presión del fluido existente en el lado derecho del pistón 135 se reduzca y que la presión del fluido aplicada sobre el lado izquierdo del pistón 135 se incremente. Cuando la presión existente sobre cada lado del pistón 135 se acerque al equilibrio, el miembro presionante 134 ejercerá una fuerza sobre el pistón 135 y lo desplazará a la derecha tal y como se muestra en la Fig. 2. En la configuración mostrada en la Fig. 2, el miembro presionante 133 está ejerciendo una fuerza sobre el pistón 131 hacia la izquierda, sin embargo, en determinadas formas de realización ejemplares, el miembro presionante 134 puede ejercer una fuerza contraria lo suficientemente intensa para superar la fuerza del miembro presionante 133. Por ejemplo, si los miembros presionantes 133 y 134 son muelles de compresión equivalente, el miembro presionante 134 ejercerá una fuerza mayor que el miembro presionante 133 en tanto en cuanto el miembro presionante 134 sea comprimido con mayor intensidad que el miembro presionante 133 para compensar la fuerza diferencial aplicada sobre el pistón (porque el área dispuesta sobre el lado izquierdo del pistón es menor que el lado derecho por el área del vástago del pistón, mientras que la presión es la misma), de manera que el pistón está en un estado de equilibrio.

Con referencia ahora a la Fig. 3, la bobina 120 de la válvula de solenoide 100 se muestra en una posición proximal al extremo derecho 149 de la carcasa 110. En esta posición, el rebajo 146 está alineado con el orificio 115 / 125, pero el orificio 115 / 125 está aislado de los demás orificios. Así mismo, el rebajo 147 está alineado con los orificios 117 / 127, y 118 / 128 de manera que el orificio 117 / 127 (el cual está acoplado sobre el lado derecho de la envuelta 131) se abre a la atmósfera. En la posición mostrada en la Figura 3, el rebajo 145 está alineado con los orificios 112 / 122 y 113 / 123, de manera que el orificio 112 / 122 (el cual está acoplado sobre el lado izquierdo de la envuelta 131) está en comunicación de fluido con el sistema de suministro de fluido 140). En esta posición, el lado izquierdo de la envuelta 131 está a una presión más alta que el lado derecho de la envuelta 131 y el pistón 135 está desplazado al lado derecho de la envuelta 131.

La bobina 120 puede a continuación ser desplazada de la posición mostrada en la Fig. 3 a la posición mostrada en la Fig. 2 y el ciclo se puede repetir. De esta manera, el pistón 135 puede ser desplazado por dentro de la envuelta 131 en base a la posición de la bobina 120 dentro de la carcasa 110. La bobina 120 puede ser desplazada por dentro de la carcasa 110 por medio de una bobina electromagnética (no mostrada) o por otros mecanismos conocidos en la técnica para situar las válvulas de solenoide. Aunque la carcasa 110 y la bobina 120 se muestran con una configuración cilíndrica en la forma de realización mostrada en las Figuras 1 a 3, otras formas de realización pueden presentar configuraciones diferentes con secciones transversales que no sean circulares. Por ejemplo, la carcasa 110 y la bobina 120 pueden presentar una sección transversal de forma cuadrada o con otra forma poligonal.

Con referencia ahora a las Figs. 4 a 6, una forma de realización alternativa de un sistema de válvula de solenoide 200 comprende una carcasa 210, una bobina 220, un montaje de accionador 230 (que incorpora un vástago 237 y un pistón 235), y un sistema de suministro de fluido 240. El sistema de válvula de solenoide 200 es, en términos generales, equivalente al sistema de válvula de solenoide 100. Sin embargo, el sistema de válvula de solenoide 200 comprende un número y una configuración diferentes de orificios que el sistema de válvula de solenoide 100 y los rebajos conformados en la bobina 200 presentan una configuración diferente que los de la bobina 100. De manera específica, la forma de realización ejemplar mostrada en la Figura 4 comprende siete orificios en lugar de ocho orificios. El sistema de válvula de solenoide 200 comprende un único orificio de suministro 213 / 223 acoplado al sistema de suministro de fluido 240 y no dos orificios de suministro, tal y como se muestra en la forma de realización de las Figs. 1 a 3. Otros aspectos del sistema de válvula de solenoide 200 son equivalentes en términos generales a los del sistema de válvula de solenoide 100. Por consiguiente, las mismas características distintivas y los mismos elementos existentes en el sistema de válvula de solenoide 200 se identifican con similares números de referencia a los utilizados en las Figs. 1 a 3 (con la excepción de que los números de referencia de las Figs. 4 a 6 comienzan con "2" en lugar de "1").

Tal y como se muestra en la Fig. 4, la bobina 220 está en posición proximal al extremo izquierdo 251 de la carcasa 210. En esta posición, el rebajo 245 está alineado con el orificio de evacuación 211 / 221 y el orificio 212 / 222 el cual está en comunicación de fluido con el lado izquierdo de la envuelta 231. Por consiguiente, el lado izquierdo de la envuelta 231 está genéricamente a la presión atmosférica. En la Fig. 4 se muestra, así mismo, que el rebajo 246 está alineado con el orificio de suministro 213 / 223 y con el orificio 215 / 225 el cual está en comunicación de fluido con el lado derecho de la envuelta 231. Por consiguiente, el lado derecho de la envuelta 231 está genéricamente a la presión del sistema de suministro de fluido 240. En la Fig. 4 se muestra, así mismo, que el rebajo 247 presenta un orificio aislado 214 / 224 (el cual está en comunicación de fluido con el lado izquierdo de la envuelta 231) respecto de los demás orificios. En la configuración mostrada en la Fig. 4, el pistón 235 es forzado hacia el lado izquierdo de la envuelta 231.

Con referencia ahora a la Fig. 5, la bobina se ha desplazado hacia una posición situada más centrada entre el extremo izquierdo 251 y el extremo derecho 249. En esta posición, el rebajo 245 está aislado del orificio 212 / 222 y el rebajo 246 está aislado del orificio 215 / 225. Así mismo, el rebajo 247 está alineado con el orificio 214 / 224 (el cual está en comunicación de fluido con el lado izquierdo de la envuelta 231) con el orificio 217 / 227 (el cual está en comunicación de fluido con el lado derecho de la envuelta 231). Como resultado de ello, el lado izquierdo de la envuelta 231 está en comunicación de fluido con el lado derecho de la envuelta 231 y la presión diferencial del fluido a través del pistón 235 se aproxima a la de equilibrio. Como resultado de ello, el miembro presionante 234 presiona el pistón 235 hacia la posición mostrada en la Fig. 5.

Con referencia ahora a la Fig. 6, en ella la bobina 220 se muestra en posición proximal hacia el extremo derecho 249 de la carcasa 210. En esta posición, el rebajo 245 está alineado con el orificio de suministro 213 / 223 y con el orificio de lado izquierdo 212 / 222. El rebajo 246 está alineado con el orificio de evacuación 218 / 228 y con el orificio de lado trasero 215 / 225. En la Fig. 6, se muestra, así mismo, que el rebajo 247 está alineado con , y aísla, el orificio de lado derecho 217 / 227. En esta posición, el lado izquierdo de la envuelta 231 está en comunicación de fluido con el sistema de suministro de fluido 240 y el lado derecho de la envuelta 231 está abierto a la atmósfera. El pistón 235 será desplazado hacia el extremo derecho de la envuelta 231.

De forma similar a la forma de realización de las Figs. 1 a 3, las posiciones mostradas en las Figuras 4 a 6, pueden ser sometidas a ciclo de manera que el pistón 235 sea desplazado desde una posición cerca de un extremo de la envuelta 231 hacia el otro extremo y hacia atrás.

- Con referencia ahora a las Figs. 7 a 13, una forma de realización ejemplar del sistema de válvula de solenoide 300 comprende una configuración rotatoria. El sistema de válvula de solenoide 300 puede estar acoplado a un montaje de accionador (no mostrado) similar al montaje de accionador 130 o 230 en las formas de realización descritas con anterioridad. El sistema de válvula de solenoide 300 puede, así mismo, estar acoplado a un sistema de suministro de fluido similar al sistema de suministro de fluido 140 o 240 en las formas de realización descritas con anterioridad. La forma de realización de las Figuras 7 a 13 comprende una carcasa 310 y un miembro rotatorio 320 (en lugar de una bobina tal y como se muestra en las formas de realización anteriores). El miembro rotatorio 320 rota por dentro de la carcasa 310 para alinearse con los relieves o rebajos 345 a 348 dispuestos sobre la superficie externa del miembro rotatorio 320 con los orificios existentes en la carcasa 310.
- 5 La carcasa 310 comprende un primer extremo 351 y un segundo extremo 329 con una serie de orificios distribuidos entre ellos. En esta forma de realización específica, la carcasa 310 comprende una serie de orificios de suministro 321 proximales al primer extremo 351 y una serie de orificios de evacuación 323 proximales al segundo extremo 329. La carcasa 310 comprende así mismo una serie de primeros orificios 325 del accionador proximales a los orificios de suministro 321 y una serie de segundos orificios 322 del accionador entre los primeros orificios 325 del accionador y los orificios de evacuación 323. La carcasa 310 comprende así mismo una serie de miembros o aristas de estanqueidad 305 entre los diversos orificios. Las aristas 305 permiten que un conjunto de orificios estén aislados de un conjunto adyacente de orificios con la finalidad de impedir la comunicación de fluido entre los diversos orificios y los sistemas externos (como por ejemplo los sistemas de accionador y los sistemas de suministro de fluido). Por razones de claridad, no todas las aristas 305 están indicadas con referencias numerales en las Figuras 7 y 8.
- 10 En la forma de realización mostrada, el miembro rotatorio 320 comprende un primer extremo 301 y un segundo extremo 302. El primer extremo 301 comprende un miembro de encaje 303 que permite que un accionador de solenoide (no mostrado) haga rotar el miembro rotatorio 320. En esta forma de realización, el miembro rotatorio 320 comprende una serie de rebajos 345 a 348 a lo largo de su superficie exterior. Los rebajos 345 y 347 están separados por un ángulo aproximado de 180 grados, y están alineados en sentido longitudinal (esto es, los rebajos tienen genéricamente la misma longitud y la misma distancia desde el primer extremo 301 y el segundo extremo 302). De modo similar, los rebajos 346 y 348 están separados por un ángulo aproximado de 180 grados y alineados en sentido longitudinal.
- 15 Con referencia ahora a la Figura 8, en ella se muestra una vista de un montaje de la carcasa 310 y del miembro rotatorio 320 situándose el miembro rotatorio 320 en una posición específica dentro de la carcasa 310. De modo específico, el miembro rotatorio 320 está situado de tal manera que los primeros orificios 325 del accionador están en comunicación de fluido con los orificios de evacuación 323 y los segundos orificios 322 del accionador están en comunicación de fluido con los orificios de suministro 321. Con referencia ahora a la Figura 9 – A, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9 – A en la Figura 8 ilustra los rebajos 345 y 347 en alineación con los orificios de suministro 321. Con referencia ahora a la Figura 9 – B, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9 – B en la Figura 8 ilustra que los rebajos 346 y 348 alineados con los primeros orificios 325 del accionador. Con referencia ahora a la Figura 9 – C, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9 – C en la Figura 8 ilustra los rebajos 345 y 347 en alineación con un par de segundos orificios 322 del accionador. Finalmente, con referencia a la Figura 9 – D, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9 – D en la Figura 8 ilustra los rebajos 346 y 348 alineados con un par de orificios de evacuación 323.
- 20 Por consiguiente, con el miembro rotatorio 320 en la posición mostrada en la Figura 8, los primeros orificios del accionador 325 están en comunicación de fluido con los orificios de evacuación 323 (a través de los rebajos 346 y 348). Así mismo, los segundos orificios 322 del accionador están en comunicación de fluido con los orificios de suministro 321 (a través de los rebajos 345 y 347). En determinadas formas de realización, un sistema de suministro de fluido puede estar en comunicación de fluido con los orificios de suministro 321, mientras que los orificios de evacuación 323 se abren a la atmósfera. Así mismo, los primeros orificios 325 del accionador pueden estar en comunicación de fluido con un lado de un montaje de accionador, mientras que los segundos orificios 322 del accionador están en comunicación de fluido con el lado opuesto del montaje de accionador. En dichas formas de realización, la colocación del miembro rotatorio 320 en la posición mostrada en la Figura 8 puede desplazar un accionador hacia un lado del montaje de accionador (similar a la posición del montaje de accionador 130 mostrado en la Figura 1).
- 25 Con referencia a la Figura 10, el miembro rotatorio 320 ha sido rotado de manera que está en una posición diferente de la mostrada en la Figura 8. De modo específico, el miembro rotatorio 320 ha sido rotado de tal manera que los primeros orificios 325 del accionador están en comunicación de fluido con los segundos orificios 322 del accionador. Así mismo, los orificios de suministro 321 no están en comunicación de fluido ni con los primeros orificios 325 del accionador ni con los segundos orificios 322 del accionador. De modo similar, los orificios de evacuación 323 no están en comunicación de fluido ni con los primeros orificios 325 del accionador ni con los segundos orificios 322 del accionador.
- 30 Con referencia ahora a la Figura 11 – A, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 11 – A en la Figura 10 ilustra que los rebajos 345 y 347 no están alineados con ninguno de los orificios de suministro 321. Con referencia ahora a la Figura 11 – B, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 11 – B en la Figura 10 ilustra que los



rebajos 345 y 347 están en alineación con un par de primeros orificios 325 del accionador. En la Figura 11 – B se muestra, así mismo, que los rebajos 346 y 348 están alineados con otro par de primeros orificios 325 del accionador.

Con referencia ahora a la Figura 11 – C, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 11 – C en la Figura 10 ilustra los rebajos 345 y 347 en alineación con un par de segundos orificios 322 del accionador. En la Figura 11 – C muestra, así mismo, que los rebajos 346 y 348 están alineados con otro par de segundos orificios 322 del accionador. Finalmente, con referencia a la Figura 11 – D, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 11 – D en la Figura 10 ilustra que los rebajos 346 y 348 no están alineados con ninguno de los orificios de evacuación 323.

Por consiguiente, con el miembro rotatorio 320 en la posición mostrada en la Figura 10, los primeros orificios 325 del accionador están en comunicación de fluido con los segundos orificios del accionador (a través de los rebajos 345, 346, 347 y 348). Así mismo, los orificios de suministro 321 y los orificios de evacuación 323 no están en comunicación de fluido con ningún orificio y, por tanto, están eficazmente sellados. De acuerdo con lo analizado con anterioridad, los primeros orificios 325 del accionador pueden estar en comunicación de fluido con un lado de un montaje de accionador, mientras que los segundos orificios 322 del accionador están en comunicación de fluido con un lado opuesto del montaje de accionador. En dichas formas de realización, la colocación del miembro rotatorio 320 en la posición mostrada en la Figura 10 puede desplazar un accionador hasta una posición intermedia del montaje de accionador (de modo similar a la posición del montaje de accionador 130 mostrado en la Figura 2).

Con referencia ahora a la Figura 12, el miembro rotatorio 320 ha sido rotado, de forma que está en una posición diferente de la mostrada en la Figura 10. De modo específico, el miembro rotatorio 320 está situado de tal manera que los primeros orificios 325 del accionador están en comunicación de fluido con los orificios de suministro 321 y los segundos orificios 322 del accionador están en comunicación de fluido con los orificios de evacuación 323. Con referencia ahora a la Figura 13 – A, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 13 – A en la Figura 12 ilustra los rebajos 345 y 347 en alineación con un par de orificios de suministro 321. Con referencia ahora a la Figura 13 – B, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 13 – B en la Figura 12 ilustra que los rebajos 345 y 347 están alineados con los primeros orificios 325 del accionador. Con referencia ahora a la Figura 13 – C, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 13 – C en la Figura 12 ilustra los rebajos 346 y 348 en alineación con un par de segundos orificios 322 del accionador. Finalmente, con referencia a la Figura 13 – D, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 13 – D en la Figura 12 ilustra que los rebajos 346 y 348 están alineados con un par de orificios de evacuación 323.

Por consiguiente, con el miembro rotatorio 320 en la posición mostrada en la Figura 12, los primeros orificios 325 del accionador están en comunicación de fluido con los orificios de suministro 321 (a través de los rebajos 345 y 347). Así mismo, los segundos orificios 322 del accionador están en comunicación de fluido con los orificios de evacuación 323 (a través de los rebajos 346 y 348). Tal y como se expuso con anterioridad, el sistema de suministro de fluido puede estar en comunicación de fluido con los orificios de suministro 321, mientras que los orificios de evacuación 323 se abren a la atmósfera. Así mismo, los primeros orificios 325 del accionador pueden estar en comunicación de fluido con un lado de un montaje de accionador, mientras que los segundos orificios 322 del accionador están en comunicación de fluido con un lado opuesto del montaje de accionador. En dichas formas de realización, la colocación del miembro rotatorio 320 en la posición mostrada en la Figura 12 puede desplazar un accionador hacia el lado del montaje del accionador opuesto a la posición del accionador cuando el miembro rotatorio 320 está en la posición mostrada en la Figura 8 ( y similar a la posición del montaje de accionador 130 mostrado en la Figura 3).

Aunque se entiende que las figuras contenidas en la presente divulgación no son a escala, la geometría de los diversos componentes puede ser seleccionada para proporcionar la dinámica deseada del flujo y la sincronización del accionamiento. En las formas de realización mostradas en las Figuras 1 a 3 y 4 a 6, los orificios de salida pueden estar en comunicación de fluido tanto con los orificios de suministros como con los orificios de evacuación en posiciones intermedias a las mostradas. Por ejemplo, cuando la bobina 120 está en la posición mostrada en la Figura 14, los orificios de salida 112 / 122, 114 / 124, 115 / 125 y 117 / 127 están en comunicación de fluido con el orificio de evacuación 111 / 121 y con el orificio de suministro 116 / 126. Si se desea, la bobina puede ser configurada para que los orificios de salida queden bloqueados desde los orificios de evacuación y desde los orificios de suministro durante la transición de la bobina 120. Con referencia ahora a las Figuras 15 a 19 una válvula de solenoide 400 comprende un miembro deslizante o bobina 420 dentro de un manguito o carcasa 410. La válvula de solenoide 400 es en general equivalente a la forma de realización mostrada en las Figuras 1 a 3, con la excepción de que la geometría de la superficie externa 448 y de los rebajos 445, 446 y 447 es diferente. A los mismos elementos se les otorgan los mismos números mostrados en las Figuras 1 a 3, con la excepción de que los números empiezan con "4" en lugar de con "1". La válvula de solenoide 400 puede, así mismo, estar acoplada a un sistema de accionador (no mostrado por razones de claridad) similar al mostrado en las Figuras 1 a 3. Los orificios de salida 412 / 422 y 414 / 424 están, por consiguiente, en comunicación de fluido entre sí, como lo están los orificios de salida 415 / 425 y 417 / 427.

Tal y como se muestra en la Figura 15, la bobina 420 está en la posición más a la izquierda y los orificios de salida 412 / 422 y 414 / 424 están en comunicación de fluido con el orificio de evacuación 411 / 421. Así mismo, los orificios de salida 415 / 425 y 417 / 427 están en comunicación de fluido con el orificio de suministro 416 / 426. En la posición mostrada en la Figura 16, la bobina 420 se ha desplazado ligeramente hacia la derecha, y todos los orificios están aislados entre sí. Cuando la bobina 420 se desplaza más a la derecha, llega hasta la posición mostrada en la

Figura 17, y los orificios de salida 412 / 422, 414 / 424, 415 / 425 y 417 / 427 están en comunicación de fluido entre sí (pero aislados de los orificios de evacuación 411 / 421, 418 / 428 y de los orificios de suministro 413 / 423, 416 / 426). Cuando la bobina 420 se desplaza más a la derecha, tal y como se muestra en la Figura 18, todos los orificios quedan de nuevo aislados entre sí. Finalmente la bobina 420 alcanza la posición más a la derecha mostrada en la Figura 19 y los orificios de salida 412 / 422 y 5414 / 424 están en comunicación de fluido con el orificio de suministro 413 / 423. Así mismo, los orificios de salida 415 / 425 y 417 / 427 están en comunicación de fluido con el orificio de evacuación 418 / 428. En resumen, la forma de realización mostrada en las Figuras 15 a 19 es en general equivalente a la mostrada en las Figuras 1 a 3, pero la geometría de la bobina 420 y de la superficie externa 448 (incluyendo la longitud y la separación de los rebajos 445, 446 y 447) está modificada. Las modificaciones requieren que la bobina 420 se desplace a una distancia mayor entre las posiciones de más a la izquierda y más a la derecha y proporcionen el aislamiento de todos los orificios en determinadas posiciones de la bobina 420.

Con referencia ahora a las Figuras 20 a 24, una versión modificada de la forma de realización mostrada en las Figuras 4 a 6 comprende así mismo una bobina con un desplazamiento mayor del que es capaz de aislar todos los orificios cuando está en las posiciones intermedias. A los mismos elementos se les otorgan los mismos números mostrados en las Figuras 4 a 6, con la excepción de que los números empiezan con "5" en lugar de con "2". La válvula de solenoide 500 es en general equivalente a la forma de realización mostrada en las Figuras 4 a 6, con la excepción de que la geometría de la superficie externa 548 y de los rebajos 545, 546 y 547 es diferente.

Tal y como se muestra en la posición más a la izquierda de la Figura 20, los orificios de salida 512 / 522 y 516 / 526 están en comunicación de fluido con el orificio de evacuación 511 / 521. Así mismo, los orificios de salida 514 / 524 y 517 / 527 están en comunicación de fluido con el orificio de suministro 513 / 523. Cuando la bobina 520 se desplaza hacia la derecha en la posición mostrada en la Figura 21, todos los orificios están aislados. Cuando la bobina 520 se desplaza a la posición central mostrada en la Figura 22, los orificios de salida 512 / 522, 514 / 524, 516 / 526 y 517 / 527 están en comunicación de fluido (y aislados de los orificios de evacuación 511 / 521, 515 / 525 y de los orificios de suministro 513 / 523). Cuando la bobina 520 se desplaza a la derecha en la posición mostrada en la Figura 23, todos los orificios están aislados. Cuando la bobina 520 se desplaza hacia la posición de más a la derecha mostrada en la Figura 24, los orificios de salida 512 / 522 y 516 / 526 están en comunicación de fluido con el orificio de suministro 513 / 523. Así mismo, los orificios de salida 514 / 524 y 517 / 527 están en comunicación de fluido con el orificio de evacuación 515 / 525.

En la presente divulgación, términos tales como "derecho" e "izquierdo" son utilizados por razones de comodidad y claridad con respecto a las figuras asociadas. Los expertos en la materia entenderán que dichas descripciones no son limitativas y que otras formas de realización ejemplares pueden comprender otras configuraciones (por ejemplo vertical).

Aunque en la presente memoria se han descrito formas de realización ejemplares debe entenderse que pueden llevarse a cabo diversas modificaciones en el sistema y el aparato sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, el número de orificios puede ser diferente en otras formas de realización.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un sistema que comprende una carcasa (110), comprendiendo la carcasa:
- (a) un primer extremo (149);
  - (b) un segundo extremo (151);
  - 5 (c) una pluralidad de orificios que comprende unos orificios de suministro (113, 116, 123, 126), unos orificios de evacuación (111, 118, 121, 128) y unos orificios de salida (112, 114, 115, 117, 122, 124, 125, 127);y
  - (d) una bobina (120) alojada dentro de la carcasa (110), estando la bobina (120) configurada para desplazarse por dentro de la carcasa (110) desde una primera posición hasta una segunda posición y hasta una tercera posición, en el que:
  - 10 la segunda posición se sitúa entre la primera posición y la tercera posición; y
  - un primer orificio de salida (114) está en comunicación de fluido con un segundo orificio de salida (115) cuando la bobina (120) está en la segunda posición.
- 2.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el primero orificio de salida (114) está en posición adyacente al segundo orificio de salida (115).
- 15 3.- El sistema de la reivindicación 1, en el que la bobina (120) está configurada para desplazarse en sentido lateral o para rotar por dentro de la carcasa (110).
- 4.- El sistema de la reivindicación 1, comprendiendo así mismo el sistema un accionador (132), en el que:
- (a) el accionador (132) comprende un primer lado y un segundo lado;
  - (b) el primer orificio de salida (114) está en comunicación con el primer lado del accionador (132); y
  - 20 (c) el segundo orificio de salida (115) está en comunicación con el segundo lado del accionador (132), o comprendiendo así mismo el sistema un primer miembro presionante (133) configurado para ejercer una primera fuerza sobre el accionador (132) y un segundo miembro presionante (134) configurado para ejercer una segunda fuerza sobre el accionador (132).
- 5.- El sistema de la reivindicación 1, en el que
- 25 (a) cuando la bobina (120) están en la primera posición:
    - un orificio de suministro (116, 126) está en comunicación de fluido con un orificio de salida (117, 127), y
    - un orificio de evacuación (111, 121) está en comunicación de fluido con un orificio de salida (112, 122); y
  - 30 (b) cuando la bobina (120) está en la tercera posición:
    - un orificio de suministro (113, 123) está en comunicación de fluido con un orificio de salida (112, 122), y un orificio de evacuación (118, 128) está en comunicación de fluido con un orificio de salida (117, 127).
- 6.- El sistema de la reivindicación 1, en el que:
- 35 (a) la bobina (120) está en posición proximal al primer extremo (151) de la carcasa (110) cuando la bobina (120) está en la primera posición;
  - (b) la bobina (120) está en posición proximal al segundo extremo (149) de la carcasa (110) cuando la bobina (120) está en la tercera posición.
- 7.- El sistema de la reivindicación 1, en el que:
- 40 (a) la pluralidad de orificios se extiende a través de la carcasa (110); y
  - (b) la bobina (120) comprende una pluralidad de rebajos (145, 146, 147) configurada para alinearse con la pluralidad de orificios.
- 8.- El sistema de la reivindicación 7, en el que los rebajos (145, 146, 147, 345, 347) se extienden (a) circunferencialmente alrededor o (b) longitudinalmente a lo largo de la bobina (120, 320).

- 5 9.- El sistema de la reivindicación 8, en el que los rebajos (145, 146, 147) se extienden circunferencialmente alrededor de la bobina (120) y en el que la bobina (120) está configurada para deslizarse en sentido lateral por dentro de la carcasa (110) para hacer posible que un primer conjunto de orificios estén en comunicación de fluido unos con otros, cuando la bobina (120) está en la primera posición, un segundo conjunto de orificios esté en comunicación de fluidos unos con otros cuando la bobina (120) está en la segunda posición, y un tercer conjunto de orificios estén en comunicación de fluido unos con otros cuando la bobina (120) está en la tercera posición.
- 10 10.- El sistema de la reivindicación 8, en el que los rebajos (345, 347) se extienden longitudinalmente a lo largo de la bobina (320) y en el que la bobina (320) está configurada para rotar por dentro de la carcasa (310) para hacer posible que un primer conjunto de orificios estén en comunicación de fluido unos con otros cuando la bobina (320) está en la primera posición, un segundo conjunto de orificios estén en comunicación de fluidos unos con otros cuando la bobina (320) está en la segunda posición, y un tercer conjunto de orificios estén en comunicación de fluidos unos con otros cuando la bobina (320) está en la tercera posición.
11. - El sistema de la reivindicación 4, en el que:
- 15 (a) el accionador (132) está dispuesto por dentro de una envuelta (131) que comprende un volumen de fluido;
- (b) el accionador (132) separa el volumen de fluido en un primer volumen y un segundo volumen;
- (c) el montaje de accionador (130) está en comunicación de fluido con un montaje de válvula de solenoide (100),
- 20 (d) el montaje de válvula de solenoide (100) puede estar situado en una primera posición, en una segunda posición o en una tercera posición;
- (e) el primer volumen no está en comunicación de fluido con el segundo volumen cuando el montaje de válvula de solenoide (100) está en la primera posición o en la tercera posición; y
- (f) el primer volumen está en comunicación de fluido con el segundo volumen cuando el montaje de válvula de solenoide (100) está en la primera posición.
- 25 12.- El sistema de la reivindicación 11, comprendiendo así mismo el sistema un sistema de suministro de fluido (140), en el que:
- (a) El sistema de suministro de fluido (140) está en comunicación de fluido con el primer volumen cuando el montaje de válvula de solenoide (100) está en la primera posición; y
- 30 (b) el sistema de suministro de fluido (140) está en comunicación de fluido con el segundo volumen cuando el montaje de válvula de solenoide (100) está en la tercera posición.
- 13.- El sistema de la reivindicación 11, en el que el montaje de válvula de solenoide (100) comprende una bobina (120) configurada para deslizarse lateralmente o para rotar por dentro de la carcasa (110).

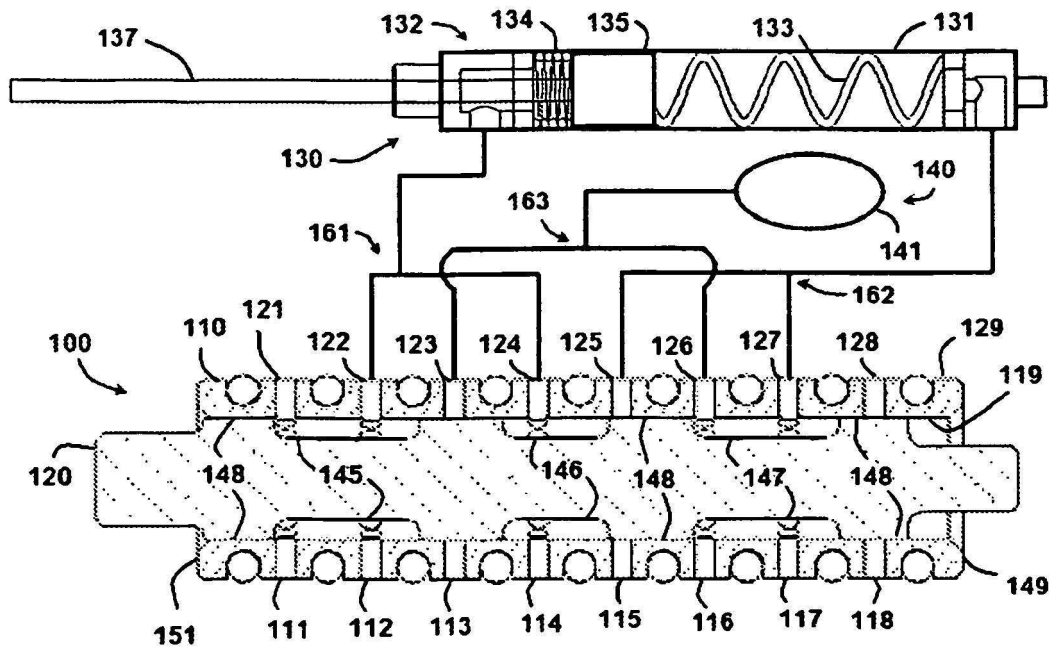


FIG. 1

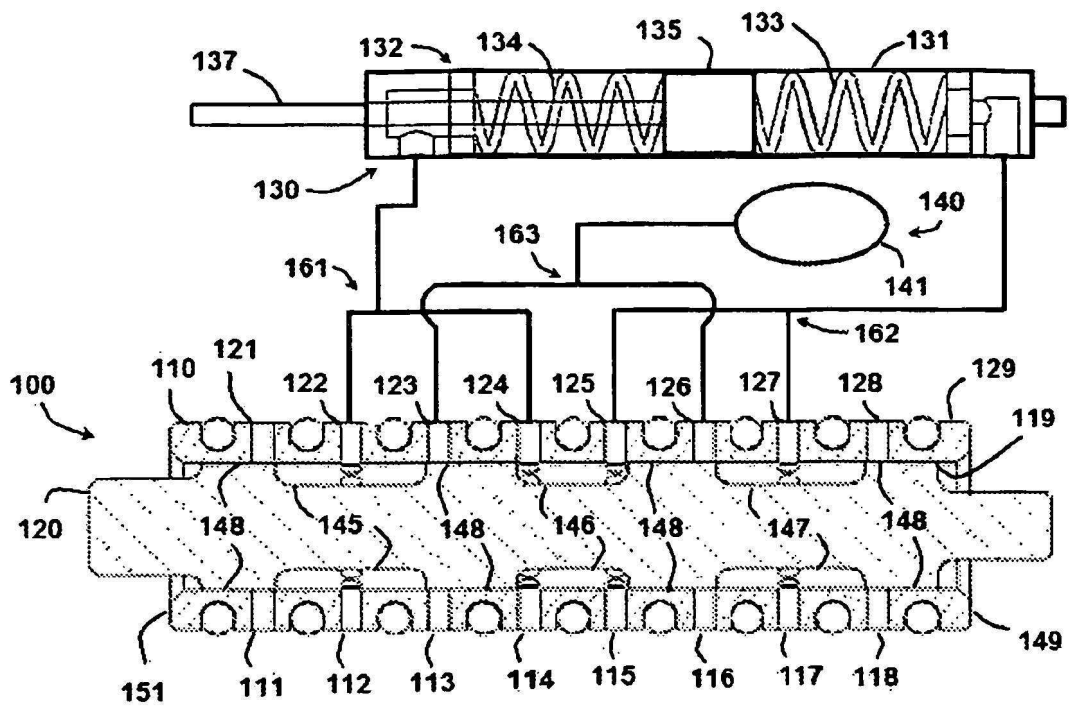


FIG. 2

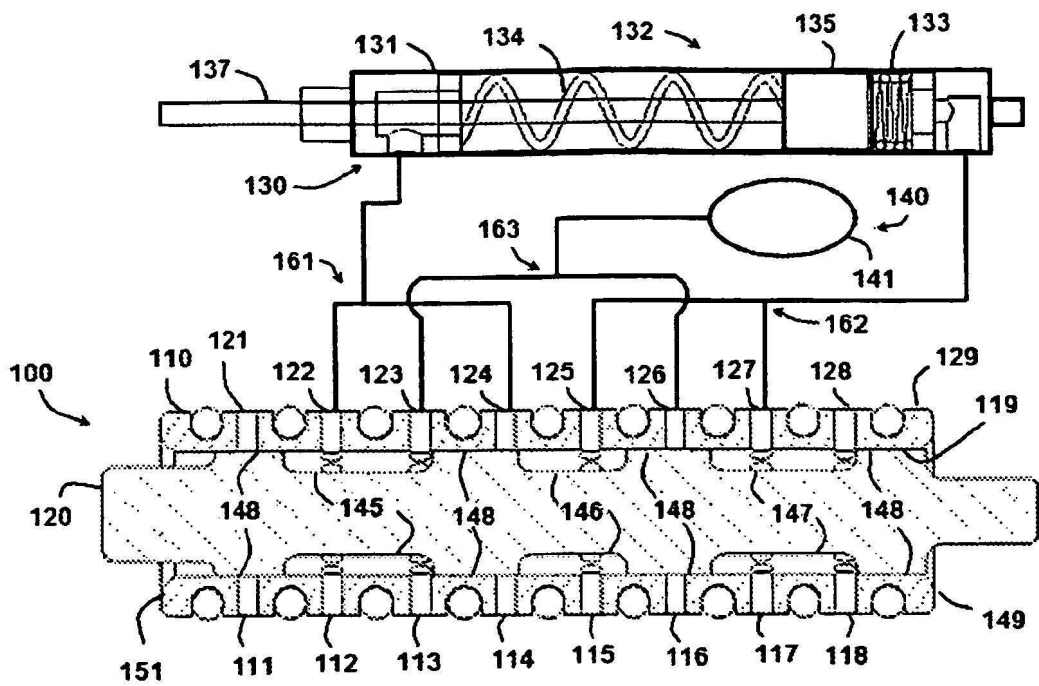


FIG. 3

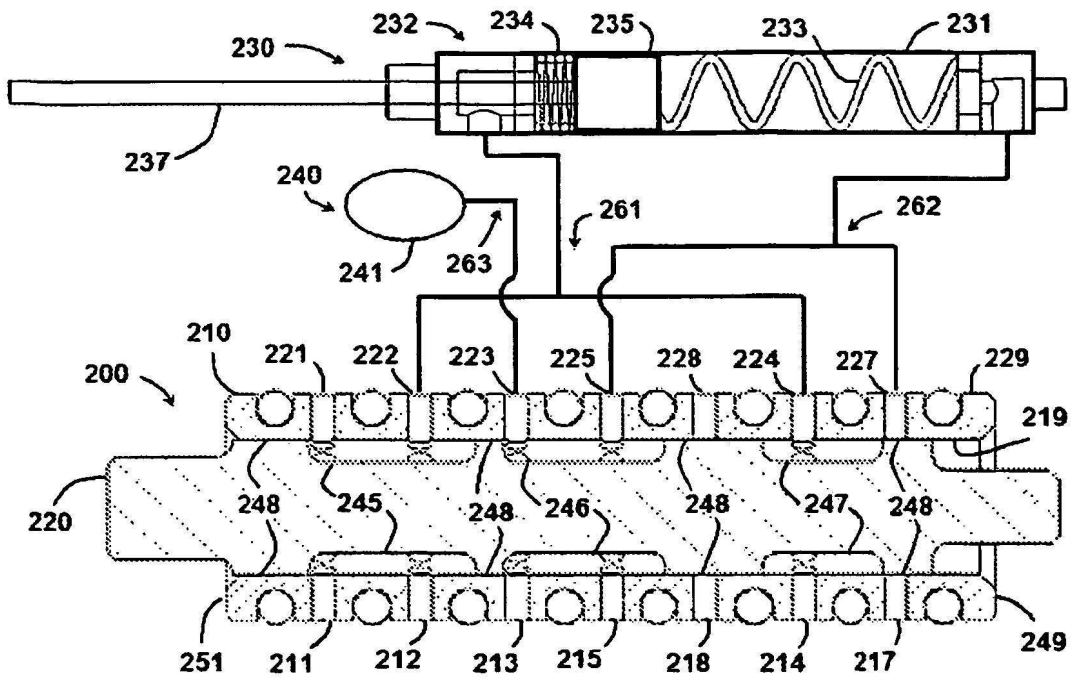


FIG. 4



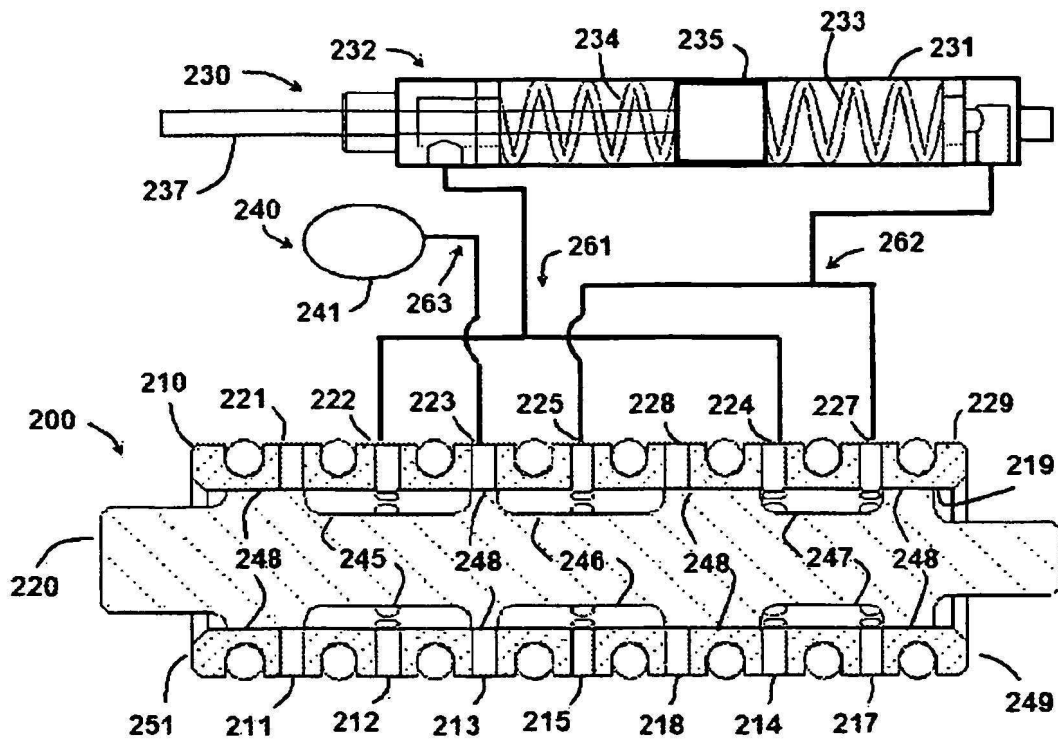


FIG. 5

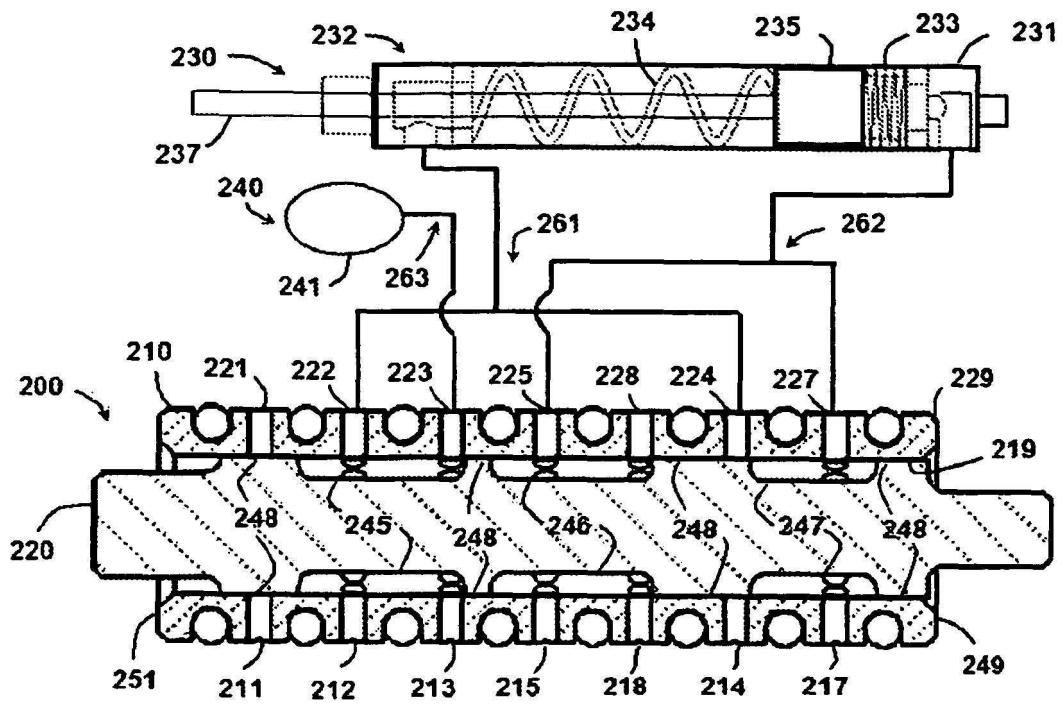
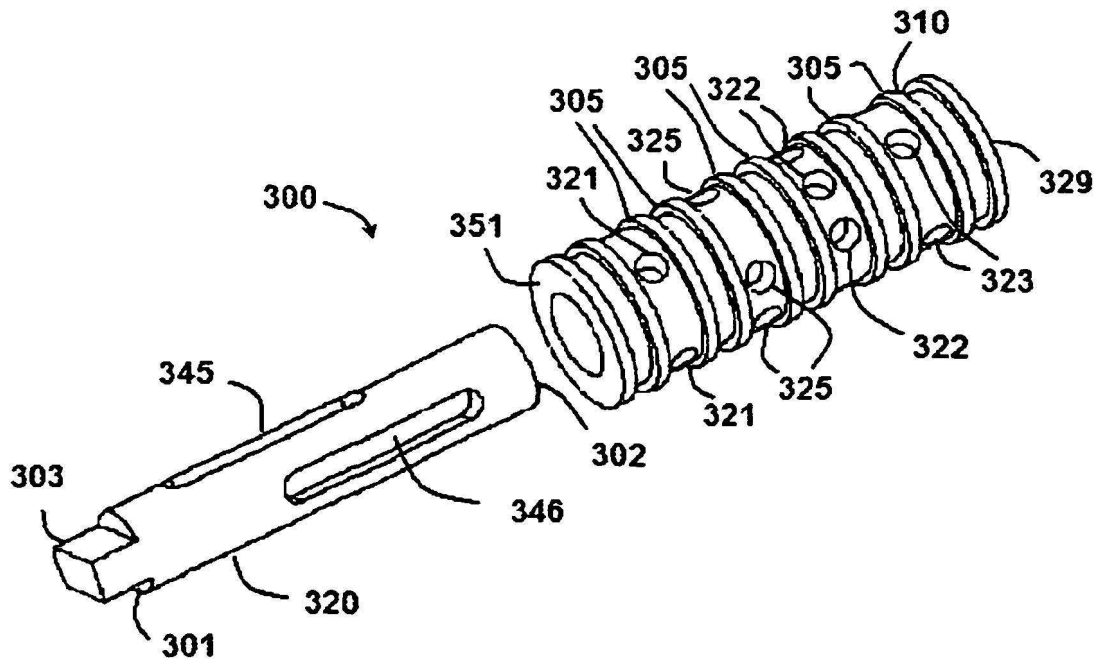


FIG. 6



**FIG. 7**

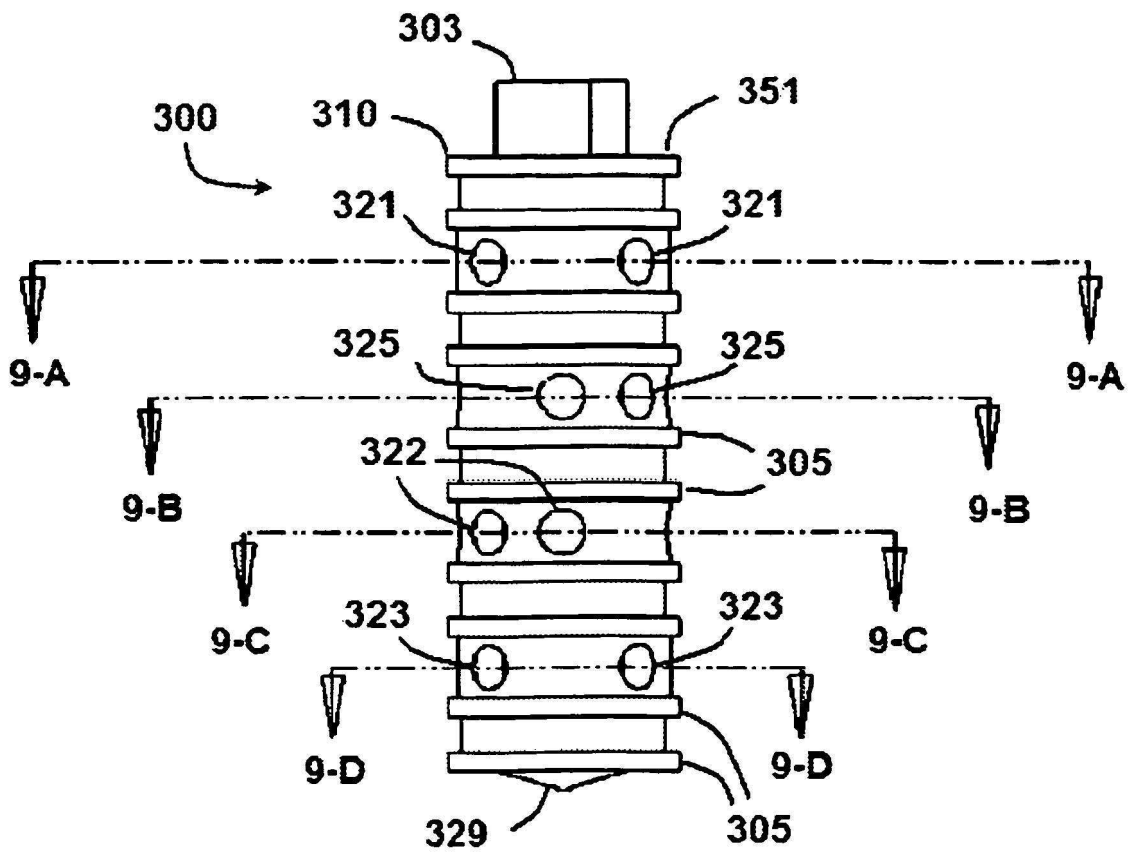


FIG. 8

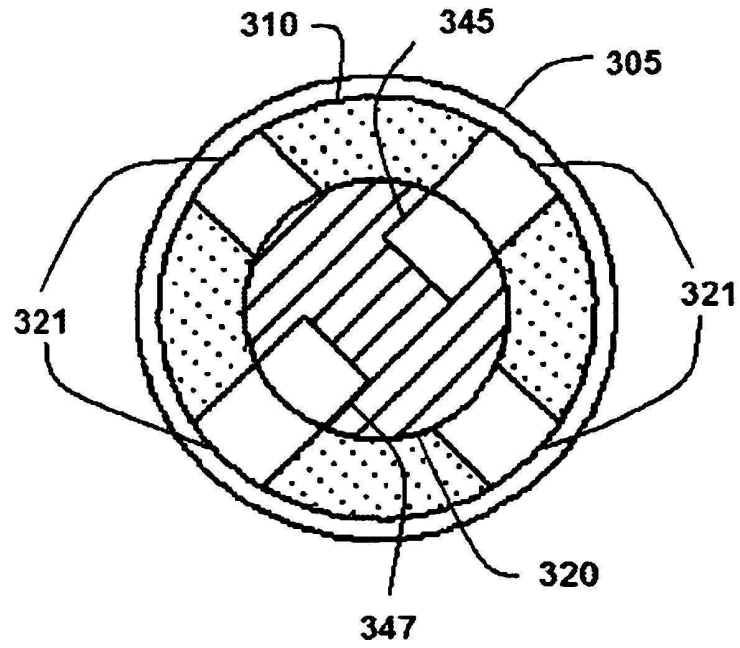


FIG. 9-A

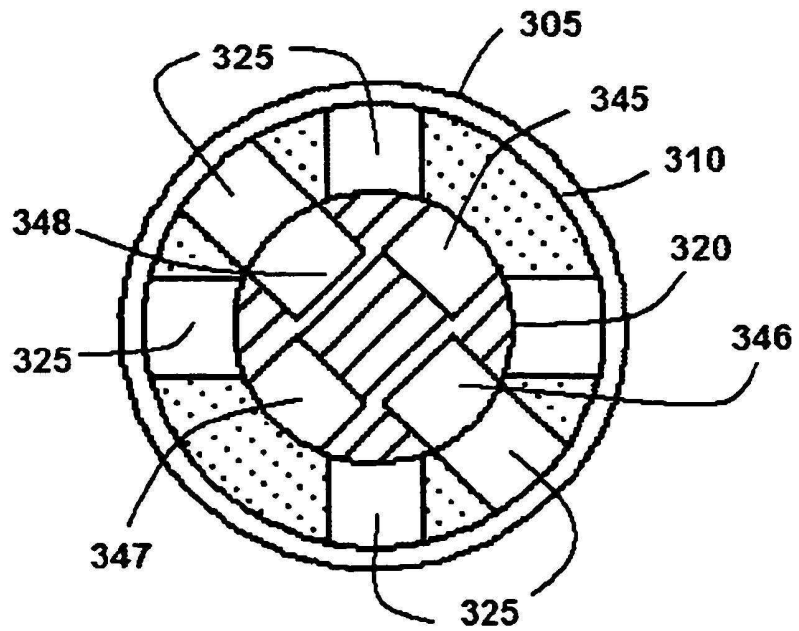


FIG. 9-B

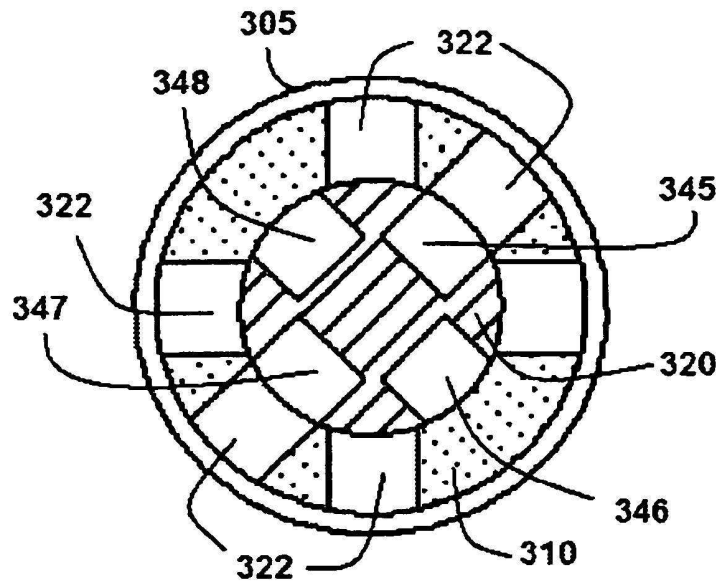


FIG. 9-C

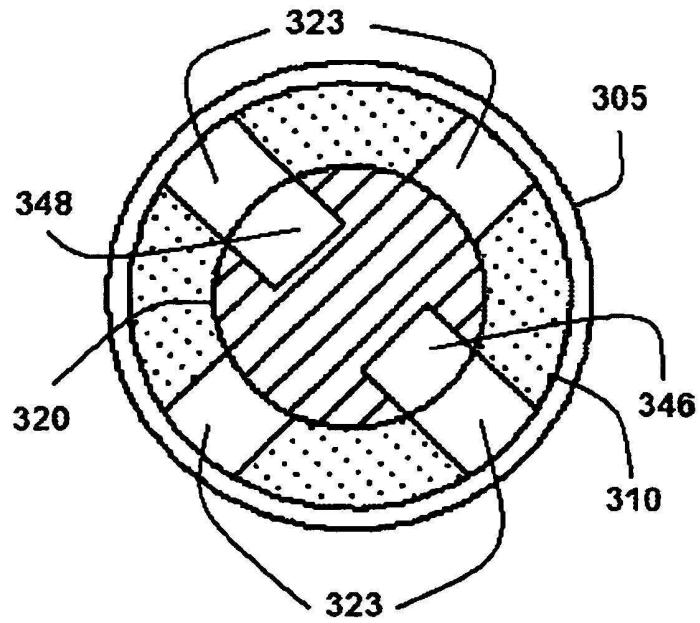


FIG. 9-D

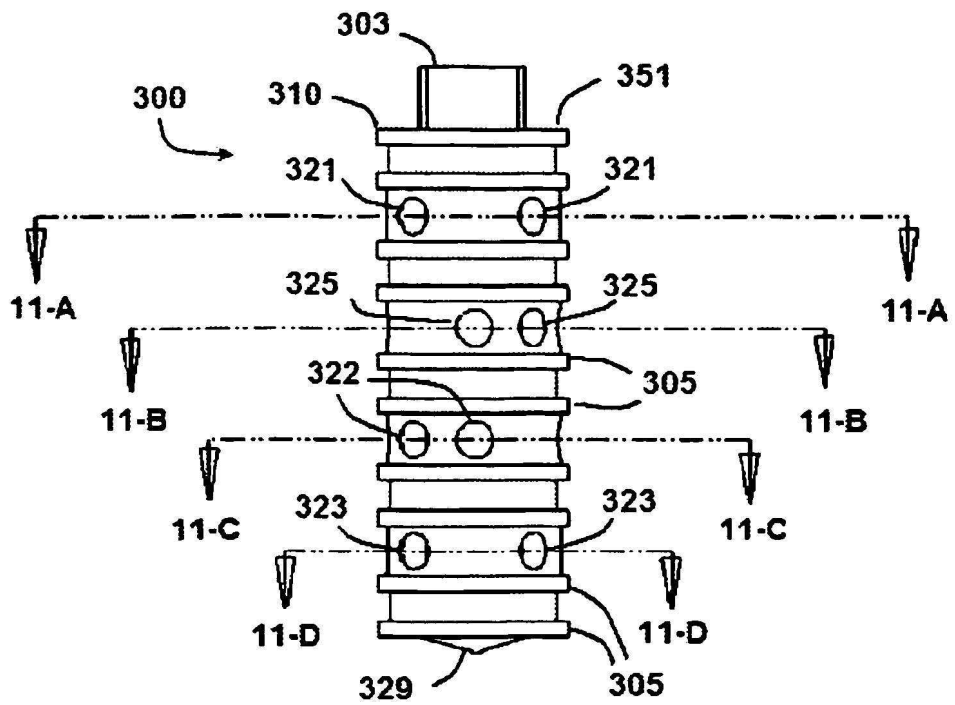


FIG. 10

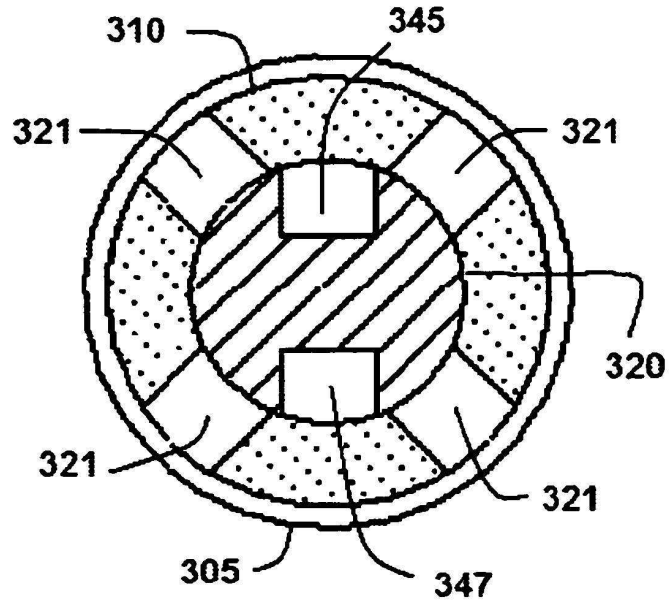


FIG. 11-A

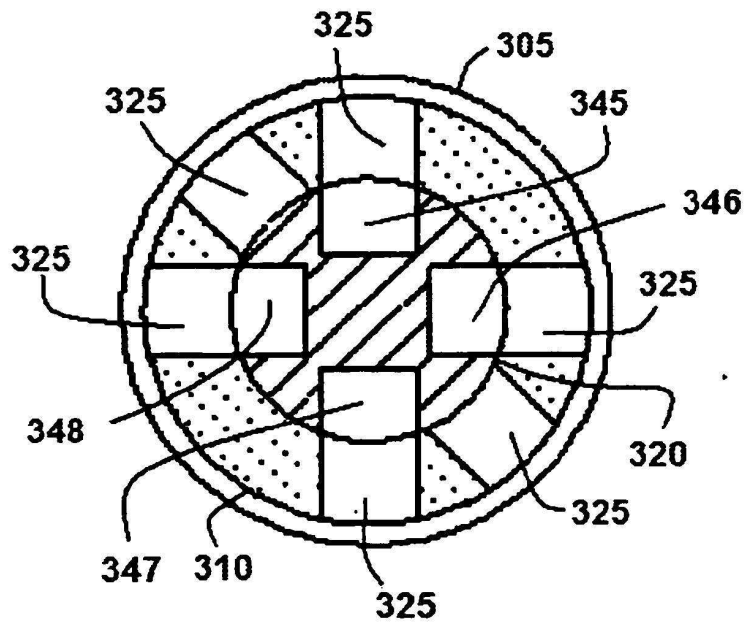


FIG. 11-B



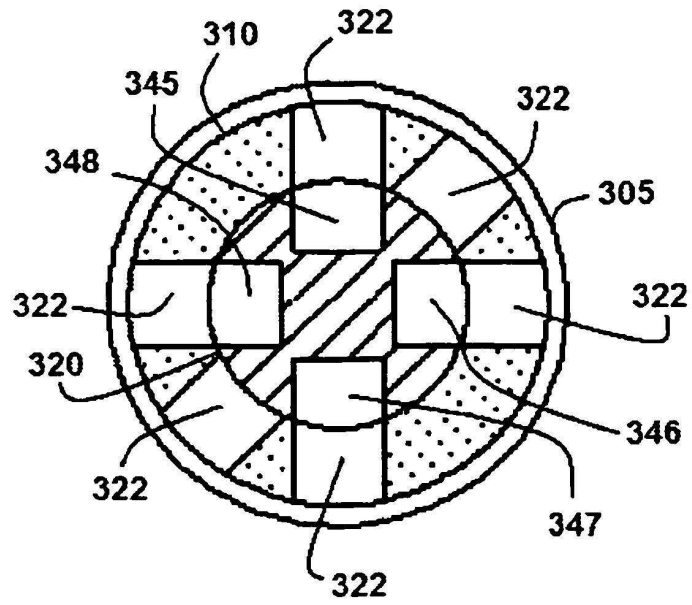


FIG. 11-C

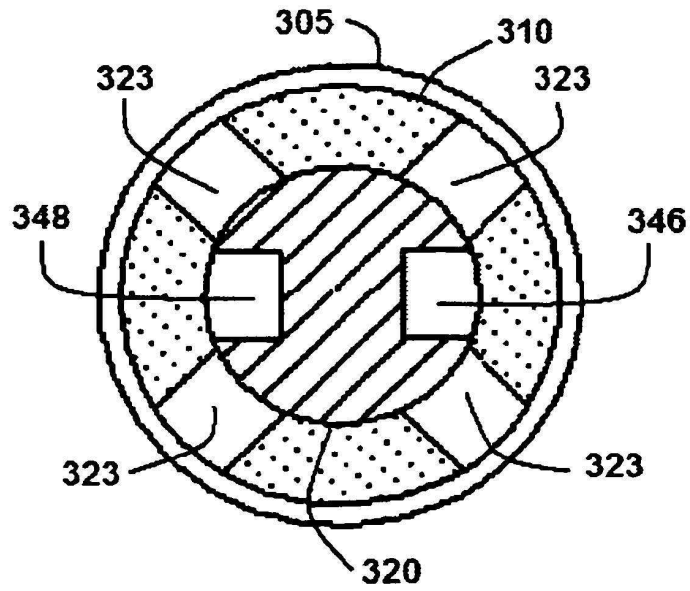


FIG. 11-D

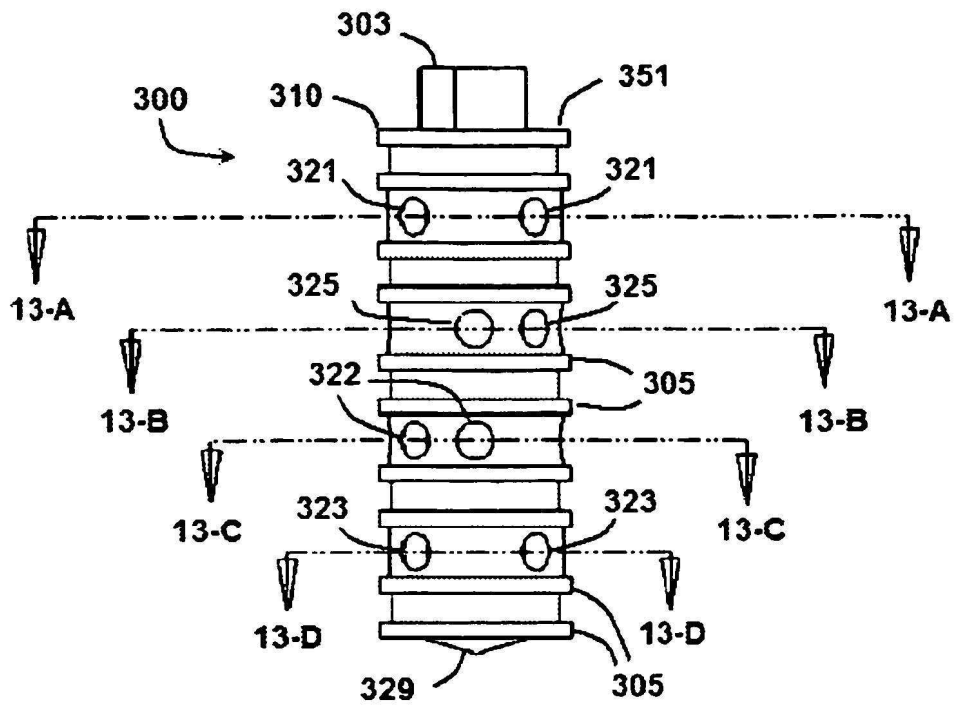


FIG. 12

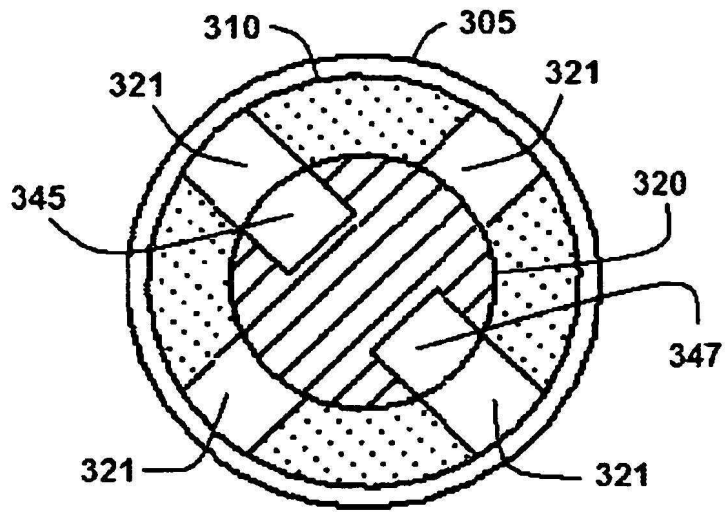


FIG. 13-A

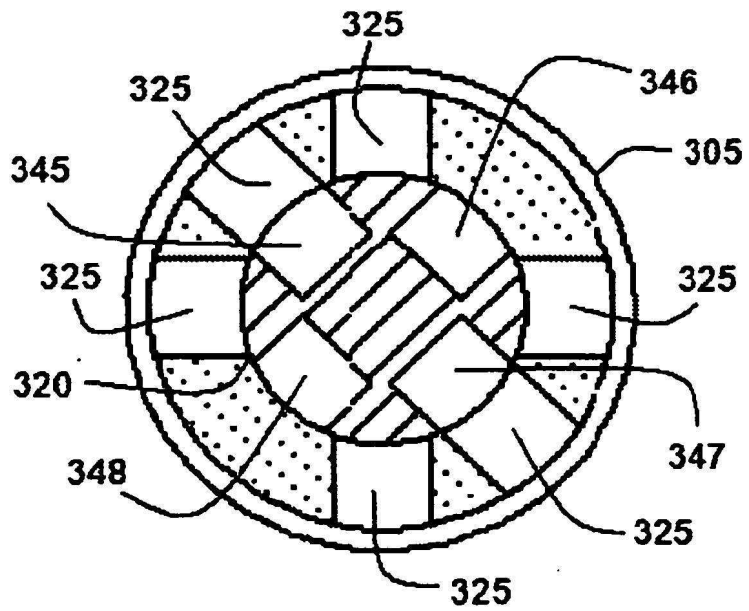


FIG. 13-B

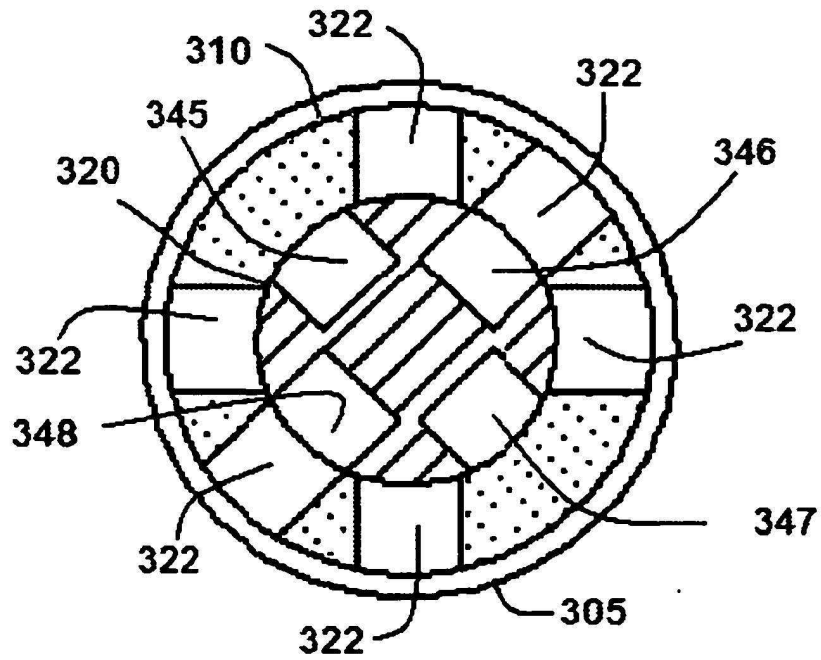


FIG. 13-C

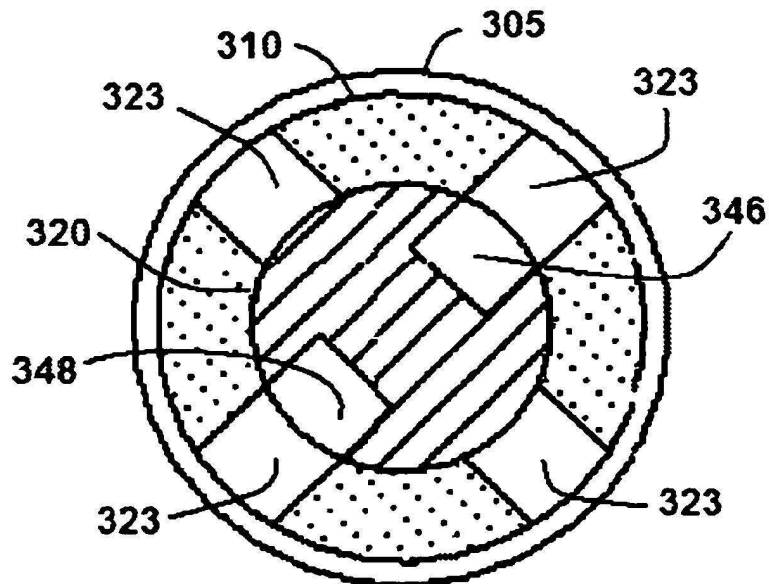


FIG. 13-D

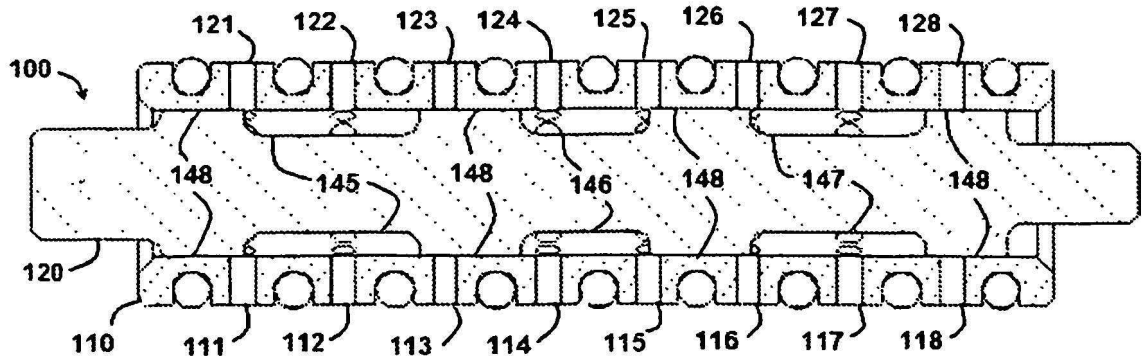


FIG. 14

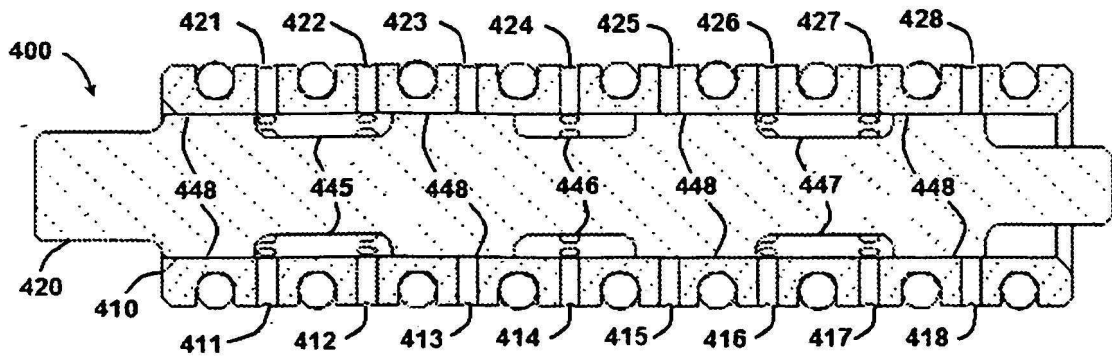


FIG. 15

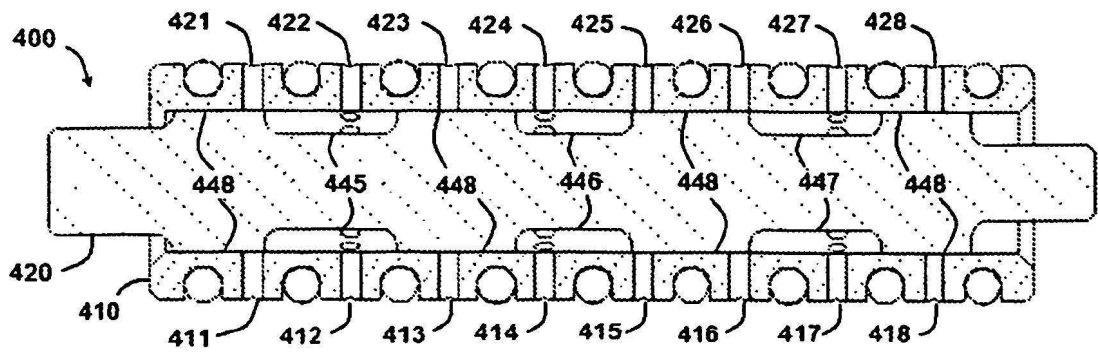


FIG. 16

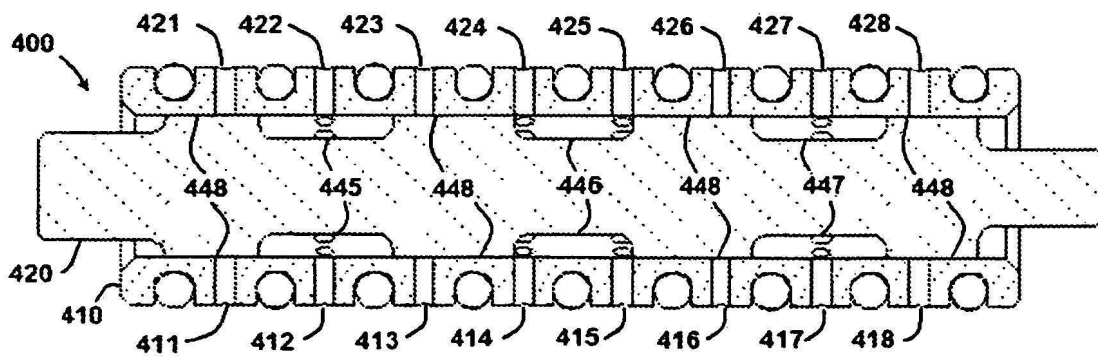


FIG. 17

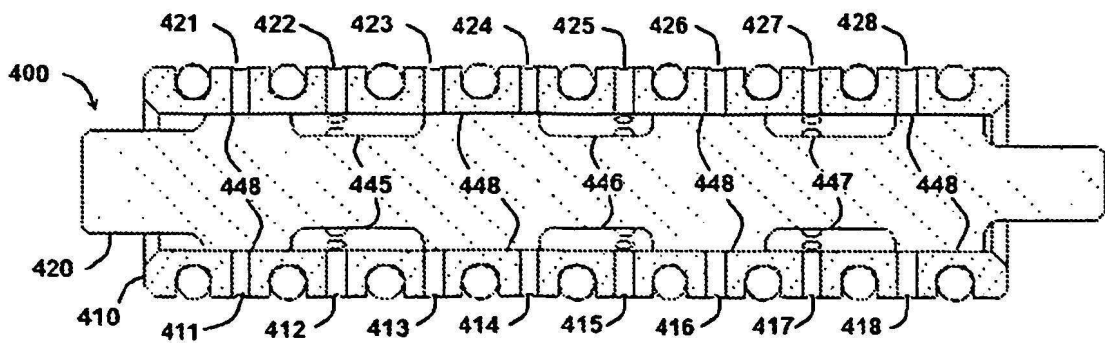


FIG. 18

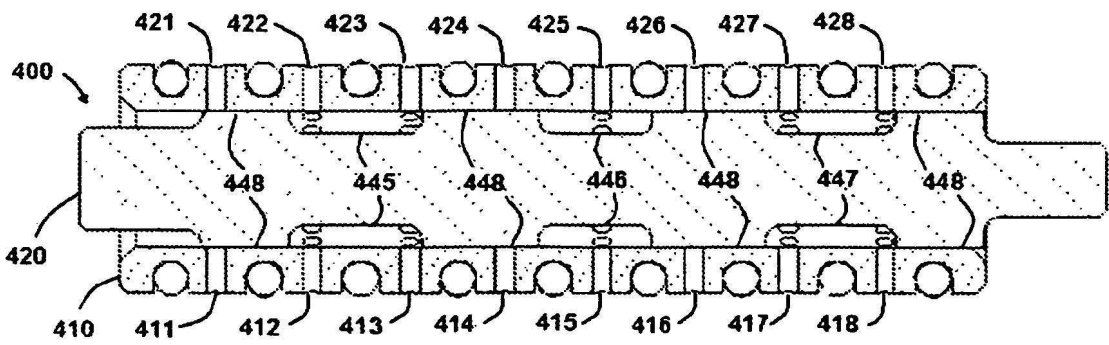
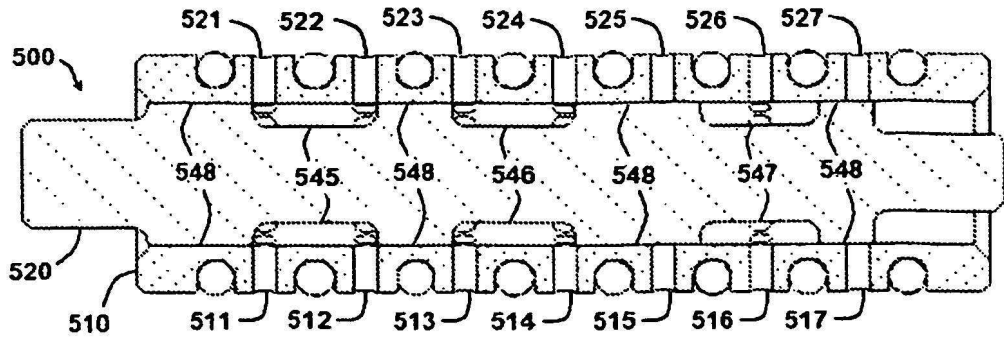
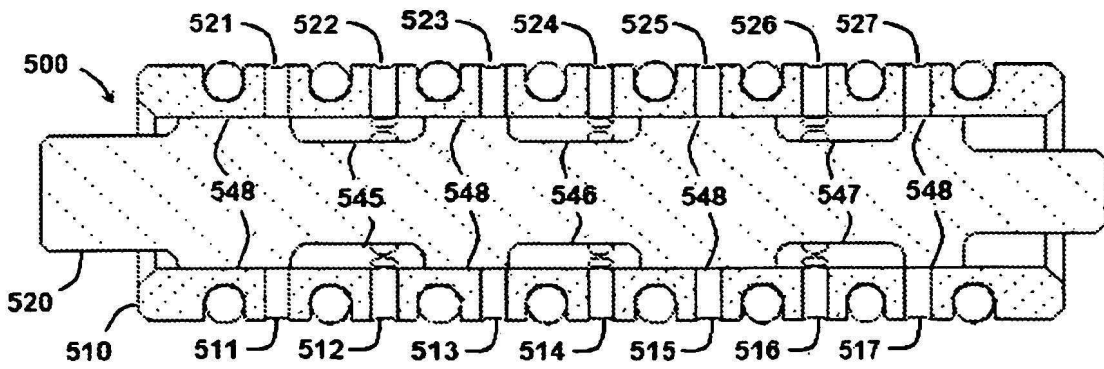


FIG. 19



**FIG. 20**



**FIG. 21**



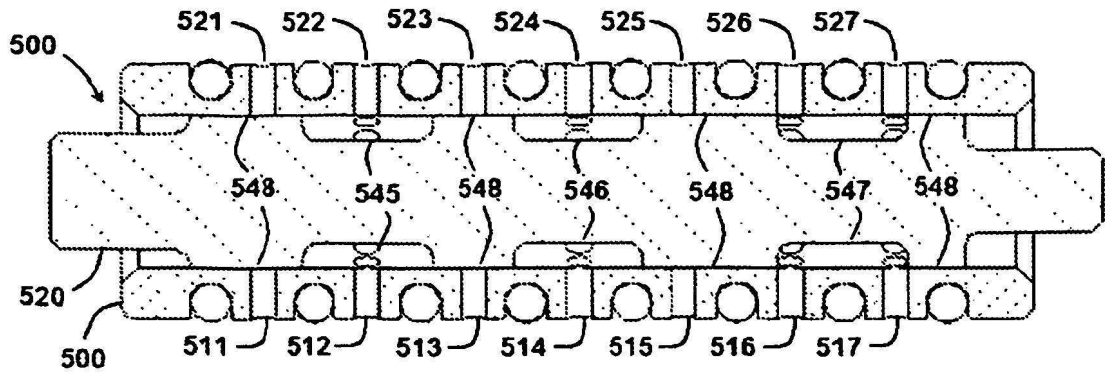


FIG. 22

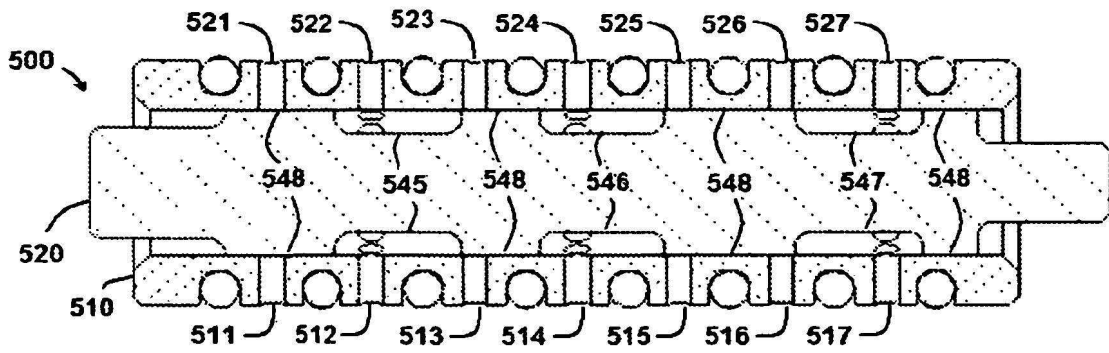
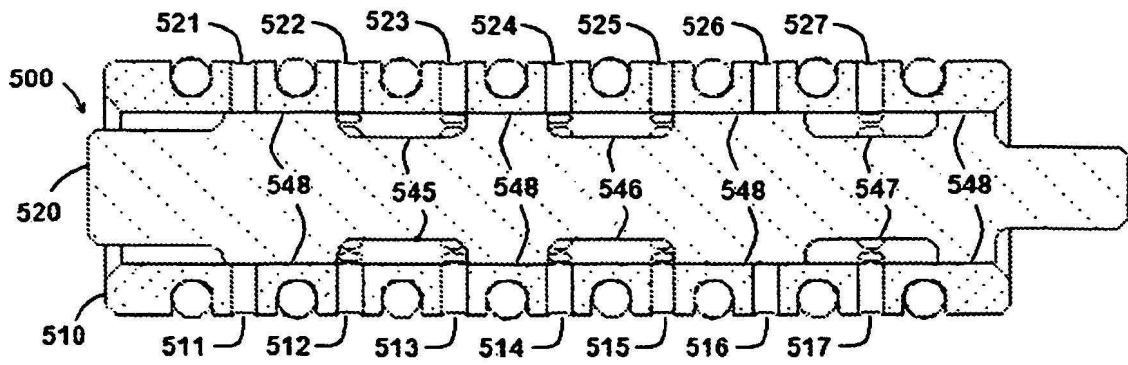


FIG. 23



**FIG. 24**