



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 463**

51 Int. Cl.:  
**F16D 3/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02723113 .3**

86 Fecha de presentación : **07.02.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1366307**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2003**

54 Título: **Mecanismo de centrado de barra de leva.**

30 Prioridad: **07.02.2001 US 267017 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2008**

73 Titular/es: **Universal Drive Technologies L.L.C.**  
**2602 Clover Basin Drive, Suite B**  
**Longmont, Colorado 80502, US**

72 Inventor/es: **Cornay, Paul, J.;**  
**Cason, Richard, J. y**  
**Narvaez, Pedro, J.**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 291 463 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

Mecanismo de centrado de barra de leva.

5 **Antecedentes de la invención****I. Campo de la invención**

La presente invención se refiere principalmente a mecanismos de centrado. Más en particular, la presente invención se refiere principalmente a mecanismos de centrado para juntas universales.

**II. Antecedentes generales de la invención**

Los diseñadores de juntas universales encuentran dificultad para diseñar juntas universales de velocidad constante que puedan funcionar con ángulos altos, altas velocidades y altas cargas simultáneamente, debido a las limitaciones de los dispositivos de centrado y soporte de juntas universales de velocidad constante. Esto se debe a la dificultad de empaquetar dispositivos de soporte interno robustos que utilizan elementos de rodamiento que pueden operar a velocidades de transmisión normales.

Véase la patente estadounidense número 5.823.881 y todas las referencias citadas en la misma como antecedente de la invención.

La presente solicitud hace referencia a todas las patentes y solicitudes publicadas de Paul J. Comay, incluyendo las patentes estadounidenses número 6.251.020; 6.139.435; 5.823.881; 5.425.676; la publicación número WO 00/36314; la publicación número WO 94/29604; la publicación número WO 91/00438; y todas las referencias citadas en las mismas.

El documento EP 0 860 622 da a conocer una junta universal que puede considerarse que corresponde a la parte precaracterizadora de la reivindicación 1.

30 **Breve resumen de la invención**

El aparato de la presente invención resuelve los problemas encontrados en la técnica de una manera simple y sencilla. Lo que se proporciona es una junta universal como se expone en las reivindicaciones adjuntas. En una realización preferida de la presente invención, el mecanismo de centrado de varilla de leva comprende un mecanismo de centrado de leva para juntas universales. La invención es ventajosa porque soporta la junta universal con componentes robustos en un paquete relativamente pequeño mientras que permite que la junta universal opere con ángulos altos de desalineamiento desde 0° hasta 90° mientras que transmite cargas de par de torsión alto a altas velocidades con bajas perturbaciones de la transmisión.

Las juntas universales autoportantes de la presente invención pueden operar a velocidad constante con ángulos altos, altas velocidades y cargas de par de torsión alto y proporciona a los ingenieros de diseño las siguientes opciones: capacidad de transferencia de potencia superior para elementos impulsados (por ejemplo, ruedas, tomas de fuerza); más opciones en la colocación de la transmisión; los motores pueden funcionar a más r.p.m dando como resultado mayor consumo de combustible; y radios de giro más ajustados para vehículos.

**Breve descripción de varias vistas de los dibujos**

Para una comprensión adicional de la naturaleza, objetos, y ventajas de la presente invención, debería hacerse referencia a la siguiente descripción detallada, leída conjuntamente con los siguientes dibujos, en los que números de referencia iguales denotan elementos iguales y en los que:

la figura 1 es una vista en sección parcial, en perspectiva de una primera realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento de junta angular;

la figura 2 es una vista en sección parcial, en perspectiva de la primera realización del aparato de la presente invención con desplazamiento de junta angular;

la figura 3 es una vista en perspectiva isométrica de la primera realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento de junta angular;

la figura 4 es una vista en sección parcial, en perspectiva isométrica de la primera realización del aparato de la presente invención con desplazamiento de junta angular;

la figura 5 es una vista en despiece ordenado de la primera realización del aparato de la presente invención;

la figura 6 es una vista en sección parcial, en perspectiva del mecanismo de centrado de la primera realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento de junta angular;

## ES 2 291 463 T3

la figura 7 es una vista en sección parcial, en perspectiva del mecanismo de centrado de la primera realización del aparato de la de la presente invención con desplazamiento de junta angular;

5 la figura 8 es una vista en despiece ordenado del mecanismo de centrado de la primera realización del aparato de la presente invención;

la figura 9 es una vista en sección parcial, en perspectiva de una segunda realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento de junta angular;

10 la figura 10 es una vista en despiece ordenado de la segunda realización del aparato de la presente invención;

la figura 11 es una vista en sección parcial del mecanismo de centrado de la segunda realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento del mecanismo de centrado angular;

15 la figura 12 es una vista en sección parcial del mecanismo de centrado de la segunda realización del aparato de la presente invención con desplazamiento del mecanismo de centrado angular;

20 la figura 13 es una vista en despiece ordenado del mecanismo de centrado de la segunda realización del aparato de la presente invención;

la figura 14 es una vista en sección parcial, en perspectiva de una tercera realización del aparato de la presente invención con desplazamiento de junta angular;

25 la figura 15 es una vista en despiece ordenado de la tercera realización del aparato de la presente invención;

la figura 16 es una vista en sección parcial del mecanismo de centrado de la tercera realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento del mecanismo de centrado angular;

30 la figura 17 es una vista en sección parcial del mecanismo de centrado de la tercera realización del aparato de la presente invención con desplazamiento del mecanismo de centrado angular;

la figura 18 es una vista en despiece ordenado del mecanismo de centrado

35 de la tercera realización del aparato de la presente invención;

la figura 19 es una vista en sección parcial, en perspectiva de una cuarta realización del aparato de la presente invención con desplazamiento de junta angular;

40 la figura 20 es una vista en despiece ordenado de la cuarta realización del aparato de la presente invención;

la figura 21 es una vista en sección parcial del mecanismo de centrado de la cuarta realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento del mecanismo de centrado angular;

45 la figura 22 es una vista en sección parcial del mecanismo de centrado de la cuarta realización del aparato de la presente invención con desplazamiento del mecanismo de centrado angular;

la figura 23 es una vista en despiece ordenado del mecanismo de centrado de la cuarta realización del aparato de la presente invención;

50 la figura 24 es una vista en perspectiva isométrica de una quinta realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento de junta angular;

55 la figura 25 es una vista en perspectiva de la quinta realización del aparato de la presente invención que muestra las ubicaciones de las secciones 26-26 y 27-27;

la figura 26 es una vista en sección parcial, en perspectiva, a lo largo de la línea 26-26 de sección, de la quinta realización del aparato de la presente invención sin desplazamiento de junta angular;

60 la figura 27 es una vista en sección parcial, en perspectiva, a lo largo de la línea 27-27 de sección, de la quinta realización del aparato de la presente invención;

la figura 28 es una vista lateral de un cuadrante de anillo de la quinta realización del aparato de la presente invención;

65 la figura 29 es una vista en sección parcial, a lo largo de la línea 29-29 de sección de la figura 28, de un cuadrante de anillo de la quinta realización del aparato de la presente invención;

la figura 30 es una perspectiva isométrica de un cuadrante de anillo de la quinta realización del aparato de la presente invención; y

la figura 31 es una vista en despiece ordenado de la quinta realización del aparato de la presente invención.

## Descripción detallada de la invención

Las juntas 100, 200, 300, 400 y 500 universales incluyen mecanismos 100A, 200B, 300C, 400D de centrado respectivos para soportar las juntas universales y hacer que las dos mitades de la junta operen con el mismo ángulo provocando así que la junta opere a velocidad constante en todos los ángulos. Por ejemplo, cada árbol 134, 135 de la junta 100 está conectado de manera giratoria al mecanismo 100A de centrado. El movimiento de uno de los árboles 134, 135 con un ángulo respecto al eje longitudinal de la brida 136 de conexión se transmite al otro árbol 135, 134 mediante el mecanismo 100A de centrado y el mecanismo 100A de centrado provoca que el otro árbol 135, 134 se mueva asimismo con el mismo ángulo respecto al eje longitudinal de la brida 136 de conexión. El mecanismo 100A de centrado incluye varillas 102, 103 de leva soportadas dentro de un tubo 101 de leva, cuya disposición de cojinetes permite un rango completo de movimiento de los árboles 134, 135 con ángulos de 90°.

La junta 100 universal puede montarse mediante el siguiente procedimiento:

Primero: *Montaje del mecanismo 100A de centrado*

El conjunto 113 de cojinete se presiona en y hacia la parte inferior del orificio 127 del tubo 101 de leva. El cojinete 116 se presiona en el orificio 127 del tubo 101 de leva de modo que la cara del cojinete 116 está a ras con la abertura del orificio 127 del tubo 101 de leva. Este procedimiento se repite con los cojinetes 114 y 115 en el orificio 128 del tubo 101 de leva. El cubo 105 se inserta entre las orejetas 141 de brida de la varilla 102 de leva de manera que el orificio 148 está en alineación con el orificio 143. El pasador 109 se inserta a través de los orificios 143 y 148. El pasador 109 presenta un ajuste a presión dentro del orificio 143 y un ajuste deslizante en el orificio 148. Este procedimiento se repite sobre la varilla 103 de leva con el cubo 106 en las orejetas 142 de brida con el pasador 110 en los orificios 144 y 147. La varilla 102 de leva con el cubo 105 y el pasador 109 se inserta en los cojinetes 116 y 113 dentro del tubo 101 de leva. Este mismo proceso se repite con la varilla 103 de leva y el cubo 106 y el pasador 110 y los cojinetes 114 y 115 dentro del tubo 101 de leva. La brida 104 de conexión de junta interior se inserta en la ventana 129 del tubo 101 de leva de modo que las orejetas 137 y 138 de brida de la brida 104 de conexión de junta interior se deslizan sobre los cubos 105 y 106. Con los orificios 151 y 145 alineados, el pasador 107 se inserta conectando así la varilla 102 de leva a la brida 104 de conexión de junta interior a través de los pasadores 107 y 109, y el cubo 105. Este mismo proceso se repite con la brida 104 de conexión de junta interior y el cubo 106 y la varilla 103 de leva con los pasadores 108 y 110 en los orificios 146 y 152. Esto completa el montaje del mecanismo de centrado.

Los ángulos 101A y 102B del tubo 101 de leva junto con los ángulos 103C y 104D de las varillas 102 y 103 de leva, de la figura 7, se combinan para crear los ángulos 105E y 106F del mecanismo 100A de centrado. El ángulo 105E y el ángulo 106F son siempre iguales cuando se gira la varilla 102 de leva dentro del tubo 101 de leva provocando una magnitud de rotación igual de la varilla 103 de leva dentro del tubo 101 de leva. En otras palabras, si el ángulo 101A es igual al ángulo 102B del tubo 101 de leva y el ángulo 103C es igual al ángulo 104D de las varillas 102 y 103 de leva entonces cuando se gira la varilla 102 de leva con el tubo 101 de leva girando así la varilla 103 de leva entonces el ángulo 105E se igualará al ángulo 106F. La suma de los ángulos 105E y 106F puede variar entre 0° y un ángulo máximo que es igual a la suma de los ángulos 101A, 102B, 103C y 104D (por ejemplo 90°).

El montaje de la junta 100 puede ser similar al montaje de juntas de la técnica anterior.

Incluso si no formara parte de una junta universal (tal como en aplicaciones robóticas), el mecanismo 100A de centrado podría utilizarse también para unir y soportar dos tubos o vigas, mientras que permite desalineamiento angular de dos elementos. En tal caso, el mecanismo 100A de centrado actúa como un conector universal. Pueden utilizarse medios de conexión apropiados (tales como diámetros interiores en los elementos primero y segundo) para conectar la primera varilla de leva al primer elemento y para conectar la segunda varilla de leva a un segundo elemento. Los elementos primero y segundo pueden ser árboles, tubos, o elementos de construcción.

La junta 100 universal incluye un primer anillo 156 y un segundo anillo 157, una primera brida y una segunda brida dispuestas dentro del primer anillo 156 y el segundo anillo 157, respectivamente, y un primer árbol 134 y un segundo árbol 135. La primera brida (en el lado izquierdo del elemento 136 de brida de conexión en la figura 5) y la segunda brida (en el lado derecho del elemento 136 de brida de conexión en la figura 5) están conectadas con medios de acoplamiento (un elemento de árbol corto) como se muestra en las figuras 1 a 5. Las bridas primera y segunda y los medios de acoplamiento son todos parte del elemento 136 de conexión. Los primeros medios de pasador (pasadores 164 y 166) interconectan de manera pivotante la primera brida y el primer anillo 156, los segundos medios de pasador (pasadores 165 y 167) interconectan de manera pivotante el primer árbol 134 y el primer anillo 156, los terceros medios de pasador interconectan de manera pivotante la segunda brida y el segundo anillo 157, y los cuartos medios de pasador interconectan el segundo árbol 135 y el segundo anillo 157. Los medios de acoplamiento (un elemento de árbol corto como se muestra en las figuras 1 a 5) interconectan la primera brida y la segunda brida. Una pluralidad de medios de cojinete (incluyendo las tapas 160, 161, 162, 163 de cojinete) alojan los medios de pasador. Los medios 100A de centrado interconectan el primer árbol 134 y el segundo árbol 135; los medios 100A de centrado incluyen una primera varilla 102 de leva acoplada de manera giratoria a una segunda varilla 103 de leva.

## ES 2 291 463 T3

En las realizaciones de la presente invención mostradas en los dibujos, cada árbol de cada junta universal está conectado a un anillo a través de una brida, como se muestra. Todas las juntas mostradas son simétricas, de modo que partes no numeradas específicamente en los dibujos son las mismas que sus partes contrarias numeradas sobre la otra mitad de las juntas.

5

Como puede verse en las figuras 1 a 5, hay medios de cojinete en cada anillo 156, 157, alojando los medios de cojinete en el primer anillo 156 los medios de pasador primero y segundo, y alojando los medios de cojinete en el segundo anillo 157 los medios de pasador tercero y cuarto.

10

Como puede verse en las figuras 1 y 2, la primera varilla 102 de leva incluye una primera sección 168 que presenta un primer eje 175 de rotación y una segunda sección 169, desplazada de la primera sección, que presenta un segundo eje 176 de rotación; y la segunda varilla 103 de leva incluye una primera sección 171 que presenta un primer eje 177 de rotación y una segunda sección 170, desplazada de la primera sección, que presenta un segundo eje 178 de rotación.

15

Los ejes 175, 176 de rotación de la primera varilla 102 de leva intersecan con el centro 172 de pivote de los medios de pasador primer y segundo y los ejes 177, 178 de rotación de la segunda varilla 103 de leva intersecan con el centro 174 de pivote de los medios de pasador tercero y cuarto. La intersección de los ejes 175 y 176 de la varilla 102 de leva con los ejes 177 y 178 de la varilla 103 de leva se produce más preferiblemente en el centro de pivote de la junta y el plano 173 de ángulo bisector de la junta 100 para un funcionamiento apropiado.

20

El tubo 101 de leva aloja y soporta las varillas 102 y 103 de leva de una manera en la que ambas varillas 102, 103 de leva se soportan de manera giratoria con ángulos iguales dentro del tubo 101 de leva.

25

Las juntas 100, 200, 300, 400, 500 universales incluyen respectivamente un primer árbol 134, 234, 334, 434, y 534, un segundo árbol 135, 235, 335, 435, y 535, medios 136, 236, 336, 436, y 536 de acoplamiento, para transmitir el par de torsión desde el primer eje al segundo eje, y medios 100A, 200B, 300C, 400D, y 300C de centrado, que interconectan el primer árbol y el segundo árbol para provocar que el segundo árbol se mueva con el mismo ángulo respecto a los medios de acoplamiento como lo hace el primer árbol, comprendiendo los medios de centrado una primera varilla 102, 202, 302, 402, y 302 de leva y una segunda varilla 103, 203, 303, 403, y 303 de leva acoplada de manera giratoria a la primera varilla de leva. Cada varilla 102, 103, 202, 203, 302, 303, 402, 403 de leva incluye una primera sección 168, 171, 239, 240, 343, 344, 441, 442 recta, y una segunda sección 169, 170, 241, 242, 345, 346, 443, 444 recta, presentando cada sección recta un eje longitudinal, y formando los ejes longitudinales de las dos secciones rectas un ángulo, y el ángulo de la primera varilla de leva es igual al ángulo de la segunda varilla de leva. Ambas varillas 102, 103, 202, 203, 302, 303, 402, 403 de leva se soportan de manera giratoria con ángulos iguales dentro del tubo 101, 201, 301, 401 de leva. Los tubos de leva incluyen diámetros 127, 128, 316, 317, 419, 420 interiores que soportan las varillas de leva con ángulos iguales entre sí, y que son el mismo ángulo que los ángulos de varillas de leva, de manera que cuando se giran las varillas de leva acopladas dentro del tubo de leva, los ejes de las primeras secciones rectas de las varillas de leva pueden alinearse entre sí o pueden o pueden desalinearse entre sí hasta un ángulo igual a cuatro veces el ángulo de la varilla de leva. La primera varilla 102, 202, 302, 402 de leva y la segunda varilla 103, 203, 303, 403 de leva se alinean longitudinalmente con ángulos iguales dentro del tubo 101, 201, 301, 401 de leva.

40

50

La junta 200 universal es sustancialmente similar a la junta 100 universal excepto en que el mecanismo 200B de centrado presenta una única junta universal de pasador y cubo que acopla la varilla 202 de leva a la varilla 203 de leva. La primera varilla 202 de leva se acopla de manera giratoria a la segunda varilla 203 de leva mediante una junta universal de pasador y cubo que está soportada dentro del tubo 201 de leva. La junta universal de pasador y cubo de la junta 200 es similar a la junta universal de pasador y cubo de la junta 100 pero incluye un único cubo 207. Incluso si no formara parte de una junta universal (tal como en aplicaciones robóticas), el mecanismo 200B de centrado también podría utilizarse para unir y soportar dos tubos o vigas, mientras que permite el desalineamiento angular de los dos elementos. La junta 200 universal no proporciona tanto desalineamiento angular como lo hace la junta 100 universal.

50

55

La junta 300 universal incluye un mecanismo 300C de centrado para soportar la junta universal y hacer que las dos mitades de la junta operen con el mismo ángulo provocando así que la junta 300 opere a velocidad constante en todos los ángulos. Cada árbol 334, 335 de la junta 300 está conectado de manera giratoria al mecanismo 300C de centrado. El movimiento de uno de los árboles 334, 335 con un ángulo respecto al eje longitudinal del elemento 336 de brida de conexión se transmite al otro árbol 335, 334 mediante el mecanismo 300C de centrado y el mecanismo 300C de centrado provoca que el otro árbol 335, 334 se mueva asimismo con el mismo ángulo respecto al eje longitudinal del elemento 336 de brida de conexión. El mecanismo 300C de centrado incluye varillas 302, 303 de leva soportadas mediante varillas 304, 305 y 306 acodadas. La rotación de la varilla 302 de leva a lo largo del eje de rotación de varillas 304, 305 y 306 acodadas da como resultado una rotación correspondiente a lo largo del eje de rotación inclinado de las varillas 304, 305 y 306 acodadas. Las varillas 302 y 303 de leva se combinan con las varillas 304, 305 y 306 acodadas para formar un mecanismo similar a un “acoplamiento de pasador acodado”. La junta 300 universal puede montarse mediante el siguiente procedimiento:

60

Primero: *Montaje del mecanismo 300C de centrado*

65

El conjunto 307 de cierre de cojinete se presiona en la parte inferior del orificio 316 del tubo 301 de leva. Este procedimiento se repite con el cojinete 308 en el orificio 317 del tubo 301 de leva. La varilla 302 de leva se inserta en el cierre 308 de cojinete. Las varillas 304, 305 y 306 acodadas se insertan en los orificios 318, 319 y 313 de la varilla

## ES 2 291 463 T3

302 de leva. La varilla 303 de leva se inserta en el cierre 308 de cojinete de modo que las superficies 320 y 321 de empuje están en contacto. Esto completa el montaje del mecanismo 300C de centrado.

Los cojinetes 309 y 310 se insertan en el orificio 323 de la brida del árbol 334. Este proceso se repite con los cojinetes 311 y 312 en el orificio 322 de la brida del árbol 335. El mecanismo 300C de centrado se instala en la junta 300 de la misma manera que se instala el mecanismo 200B de centrado en la junta 200. Puede utilizarse el mismo procedimiento de montaje de la junta 200 para el montaje de la junta 300.

Los ángulos 301A y 302B de las varillas 304, 305 y 306 acodadas junto con los ángulos 303C y 304D de las varillas 302 y 303 de leva, de la figura 17, se combinan para crear los ángulos 305E y 306F del mecanismo 300C de centrado. El ángulo 305E y el ángulo 306F son siempre iguales cuando se gira la varilla 302 de leva alrededor de las varillas 304, 305 y 306 de leva provocando una magnitud de rotación igual de la varilla 303 de leva. En otras palabras si el ángulo 301A es igual al ángulo 302B de las varillas 304, 305 y 306 acodadas y el ángulo 303C es igual al ángulo 304D de las varillas 302 y 303 de leva entonces, cuando se gira la varilla 302 de leva alrededor de las varillas 304, 305 y 306 acodadas, girando así la varilla 303 de leva, entonces el ángulo 305E se igualará al ángulo 306F. La suma de los ángulos 305E y 306F puede variar entre 0° y un ángulo máximo que es igual a la suma de los ángulos 301A, 302B, 303C y 304D (por ejemplo 90°).

La junta 300 universal incluye un primer árbol 334, un segundo árbol 335, medios 336 de acoplamiento para transmitir el par de torsión del primer árbol al segundo árbol, y medios 300C de centrado que interconectan el primer árbol 334 y el segundo árbol 335 para provocar que el segundo árbol se mueva con el mismo ángulo respecto a los medios de acoplamiento como lo hace el primer árbol, comprendiendo los medios de centrado una primera varilla 302 de leva y una segunda varilla 303 de leva alineada longitudinalmente con y conectada de manera giratoria a la primera varilla de leva mediante una pluralidad de varillas 304, 305, 306 acodadas. La primera varilla 302 de leva y la segunda varilla 303 de leva se conectan con ángulos iguales, y los ejes de rotación de la primera varilla de leva, varillas acodadas y segunda varilla de leva intersecan en los puntos de pivote de los árboles primero y segundo y el plano bisector (mostrado esquemáticamente en la junta 100 universal en la figura 2) de la junta 300 universal que es perpendicular a los ejes de rotación de los medios de acoplamiento. El tubo 301 de leva soporta de manera giratoria la primera varilla 302 de leva y la segunda varilla 303 de leva, y la primera varilla 302 de leva, la segunda varilla 303 de leva, y el tubo 301 de leva soportan de manera giratoria e interconectan el primer árbol 334 y el segundo árbol 335 para provocar que el segundo árbol se mueva con el mismo ángulo respecto a los medios de acoplamiento (elemento 336 de brida de conexión) como lo hace el primer árbol.

La junta 400 universal incluye un mecanismo 400D de centrado para soportar la junta universal y hacer que las dos mitades de la junta operen con el mismo ángulo provocando así que la junta 400 opere a velocidad constante en todos los ángulos. Cada árbol 434, 435 de la junta 400 está conectado de manera giratoria al mecanismo 400D de centrado. El movimiento de uno de los árboles 434, 435 con un ángulo respecto al eje longitudinal del elemento 436 de brida de conexión se transmite al otro árbol 435, 434 mediante el mecanismo 400D de centrado y el mecanismo 400D de centrado provoca que el otro árbol 435, 434 se mueva asimismo con el mismo ángulo respecto al eje longitudinal del elemento 436 de brida de conexión.

La junta 400 universal puede montarse mediante el siguiente procedimiento:

Primero: *Montaje del mecanismo 400D de centrado*

El conjunto 407 de cierre de cojinete se presiona en la parte inferior del orificio 419 del tubo 401 de leva. Este procedimiento se repite con el cojinete 408 en el orificio 420 del tubo 401 de leva. La varilla 402 de leva se inserta en el conjunto 407 de cierre de cojinete. Se coloca la bola 404 en la cavidad 414 de la varilla 402 de leva. La varilla 403 de leva se inserta en el cierre 408 de cojinete de modo que los dientes 415 y 416 de engranaje se engranan entre sí y así se captura la bola 404 en las cavidades 413 y 414. Esto completa el montaje del mecanismo 400D de centrado.

Los cojinetes 409 y 410 se insertan en el orificio 421 de la brida del árbol 434. Este proceso se repite con los cojinetes 411 y 412 en el orificio 422 de la brida del árbol 435. El mecanismo 400D de centrado se instala en la junta 400 de la misma manera que se instala el mecanismo 300C de centrado en la junta 300. Puede utilizarse el mismo método de montaje de la junta 300 para el montaje de la junta 400.

Los ángulos 401A y 402B del tubo 401 de leva junto con los ángulos 403C y 404D de las varillas 402 y 403 de leva, de la figura 22, se combinan para crear los ángulos 405E y 406F del mecanismo 400D de centrado. El ángulo 405E y el ángulo 406F son siempre iguales cuando se gira la varilla 402 de leva dentro del tubo 401 de leva provocando una magnitud de rotación igual de la varilla 403 de leva dentro del tubo 401 de leva. En otras palabras, si el ángulo 401A es igual al ángulo 402B del tubo 401 de leva y el ángulo 403C es igual al ángulo 404D de las varillas 402 y 403 de leva, entonces cuando se gira la varilla 402 de leva con el tubo 401 de leva girando así la varilla 403 de leva, entonces el ángulo 405E igualará al 406F. Los ángulos 405E y 406F pueden variar entre 0° y un ángulo máximo que es igual a la suma de los ángulos 401A, 402B, 403C y 404D (por ejemplo 90°).

El montaje de la junta 400 puede ser similar a la técnica anterior.

## ES 2 291 463 T3

Incluso si no formara parte de una junta universal (tal como en aplicaciones robóticas), también podría utilizarse el mecanismo 400D de centrado para unir y soportar dos tubos o vigas, mientras que permite el desalineamiento angular de los dos elementos.

La junta 500 universal difiere de las juntas 100, 200, 300 y 400 en la construcción de los anillos. Los anillos (o conjuntos de anillos) 537 y 538 están compuestos cada uno de cuatro cuadrantes idénticos que pueden encajarse entre sí por sus extremos de una manera en la que bloquea o retiene mecánicamente los cuadrantes de anillos juntos. Este procedimiento de construcción de anillos y montaje de junta puede ser ventajoso respecto a otros procedimientos por las siguientes razones.

1. Las superficies de cojinetes pueden mecanizarse o formarse solidarias con el cuadrante de anillo, eliminando la necesidad de una tapa de cojinete.

2. Los pasadores de muñón pueden formarse solidarios con los elementos de brida, eliminando la necesidad de pasadores de muñón separados.

3. La utilización de cuadrantes de anillo proporciona una junta más compacta y más resistente.

4. Los cuadrantes de anillo podrían hacerse de plásticos y metales que pueden moldearse, moldearse por colada o conformarse, reduciendo o eliminando las operaciones de mecanizado.

5. Los cuadrantes de anillo pueden fijarse entre sí mediante ajuste con apriete o adhesivos o soldadura.

La junta 500 universal incluye un primer anillo 537 hecho de una pluralidad de segmentos 501, 502, 503, 504 de anillo que se encajan entre sí por sus extremos de una manera para retener mecánicamente los segmentos de anillo entre sí y un segundo anillo 538 hecho de una pluralidad de segmentos 505, 506, 507, 508 de anillo que se encajan entre sí por sus extremos de una manera para retener mecánicamente los segmentos de anillo entre sí, una primera brida y una segunda brida dispuestas dentro de los anillos primero y segundo, respectivamente; y un primer árbol 534 y un segundo árbol 535. Los primeros medios de pasador (que incluye los pasadores 511, 512) interconectan de manera pivotante la primera brida y el primer anillo 537. Los segundos medios de pasador (que incluye los pasadores 509 y 510) interconectan de manera pivotante el primer eje 524 y el primer anillo 537. Los terceros medios de pasador interconectan de manera pivotante la segunda brida y el segundo anillo 538. Los cuartos medios de pasador interconectan de manera pivotante el segundo árbol y el segundo anillo. Unos medios de acoplamiento interconectan la primera brida y la segunda brida. Los medios de acoplamiento, primera brida, y segunda brida forman el elemento 536 de brida de acoplamiento. Una pluralidad de medios de cojinete alojan los medios de pasador. Los segmentos 501 a 508 de anillo son cuadrantes que son sustancialmente idénticos entre sí. Los medios de centrado (mecanismo 300C de centrado) interconectan el primer árbol 534 y el segundo árbol 535. El mecanismo 300C de centrado incluye la primera varilla 302 de leva y la segunda varilla 303 de leva acoplada de manera giratoria a la primera varilla 302 de leva. La segunda varilla 303 de leva está longitudinalmente alineada con y conectada de manera giratoria a la primera varilla 302 de leva mediante una pluralidad de varillas 304, 305, 306 acodadas.

La junta 500 universal puede montarse mediante el siguiente procedimiento.

La junta 500 universal puede utilizar mecanismos de 100A, 200B, 300C, ó 400D de centrado para soporte interno. La figura 26 muestra la junta 500 universal con el mecanismo 300C de centrado. El mecanismo 300C de centrado se instala en la junta 500 universal de la misma manera que se describe en el montaje de la junta 300 universal anterior. La junta 500 universal puede montarse de la misma manera que las juntas 100, 200, 300 y 400 universales si los cuadrantes 501, 502, 503 y 504 de anillo están fijados entre sí para formar un anillo, así como los cuadrantes 505, 506, 507 y 508 de anillo están fijados entre sí para formar un segundo anillo.

Si los pasadores 509 y 510 de muñón fueran solidarios al árbol 534 y los pasadores 511, 521, 519 y 529 de muñón fueran solidarios al elemento 536 de brida de acoplamiento y los pasadores 517 y 518 de muñón fueran solidarios al árbol 535, entonces la junta 500 se montaría mediante el siguiente procedimiento: el cuadrante 502 de anillo se instala sobre el pasador 509 de muñón y el cuadrante 504 de anillo se instala sobre el pasador 510 de muñón. Este proceso se repite con los cuadrantes 501, 503, 505, 506, 507 y 508 de anillo instalados sobre los pasadores 511, 512, 519, 520, 517 y 518 de muñón. El mecanismo 300C de centrado se coloca dentro de la brida 536 de acoplamiento. El árbol 534 con los cuadrantes 502 y 504 de anillo se fija al elemento 536 de brida de acoplamiento con los cuadrantes 501 y 503 de anillo presionando los extremos de los cuadrantes 502 y 504 de anillo sobre los extremos de los cuadrantes 501 y 503 de anillo como se muestra en la figura 27. Este proceso se repite con el elemento 536 de brida de conexión y los pasadores 519, 520 de muñón y los cuadrantes 506 y 508 de anillo junto con el árbol 535 y los pasadores 517 y 518 de muñón y los cuadrantes 505 y 507 de anillo.

La junta 500 universal incluye un mecanismo 300C de centrado para soportar la junta universal y hacer que las dos mitades de la junta operen con el mismo ángulo, provocando así que la junta 500 opere a velocidad constante en todos los ángulos. Cada árbol 534, 535 de la junta 500 está conectado de manera giratoria al mecanismo 300C de centrado. El movimiento de uno de los árboles 534, 535 con un ángulo respecto al eje longitudinal del elemento 536 de brida de conexión se transmite al otro árbol 535, 534 mediante el mecanismo 300C de centrado y el mecanismo 300C de centrado provoca que el otro árbol 535, 534 se mueva asimismo con el mismo ángulo respecto al eje longitudinal del elemento 536 de brida de conexión.

## ES 2 291 463 T3

Cómo funciona el mecanismo de centrado de varilla de leva:

Las cinemáticas de las juntas 100, 200, 300, 400, y 500 son sustancialmente idénticas a las de una junta universal de doble cardán, una descripción de la misma puede encontrarse en “*Universal Joint and Drive Shaft Design Manual*”, AE-7, publicado por la Society of Automotive Engineers, Inc. Como la junta de doble cardán, las juntas 100, 200, 300, 400 y 500 requieren el uso de un mecanismo 100A, 200B, 300C, 400D de centrado o soporte interno, de modo que las juntas 100, 200, 300, 400 y 500 sean autoportantes y autoalineantes. A diferencia de la junta de doble cardán, las juntas 100, 200, 300, 400 y 500 transmiten salida de verdadera velocidad constante con todos los ángulos de junta de funcionamiento. El uso de soporte interno no es necesario cuando se suministran cojinetes de soporte de extremo para los árboles de entrada/salida (árboles 134, 135) tal como en un sistema de transmisión de vástago marino. Sin embargo, cuando sólo se prevé un soporte de extremo tal como en transmisiones de automóviles, ejes de transmisión, y aplicaciones de dirección, el uso de un soporte interno o de un mecanismo de centrado es necesario.

Los dispositivos de centrado de la junta 100, 200, 300, 400 y 500 son ventajosos respecto a otros mecanismos de centrado de las siguientes maneras: los dispositivos de centrado de juntas universales de doble cardán permiten a la junta operar a una velocidad constante con sólo un máximo de dos ángulos de junta, 0° y algún otro ángulo de funcionamiento de diseño. Debido a que la bola y cavidad de la junta de doble cardán se desvía del plano de ángulo bisector de las dos mitades de la junta se produce un error o desigualdad entre las dos mitades de la junta provocando que la junta opere próxima pero no a verdadera velocidad constante excepto en 0° y algún otro ángulo. Los efectos de la función y la ubicación del dispositivo de centrado de doble cardán pueden verse en la página 112 de *Universal Joint And Drive Shaft Design Manual*, de SAE. De manera adicional, se necesitan mecanismos de centrado de juntas universales de doble cardán para moverse lateralmente con respecto al eje central de la brida de conexión lo que requiere que la brida de conexión sea más grande. Los mecanismos de centrado de juntas 100, 200, 300, 400 y 500 permiten a las juntas operar a verdadera velocidad constante con todos los ángulos de junta desde 0 hasta la capacidad de desalineamiento máxima de junta. El funcionamiento a verdadera velocidad constante se logra como resultado de mantener, por ejemplo, el ángulo 105E igual al ángulo 106F con todos los ángulos de junta de funcionamiento.

Al igual que la brida de conexión de la junta de doble cardán las bridas de conexión de junta 100, 200, 300, 400 y 500 no giran a una velocidad uniforme cuando la junta está operando con un ángulo. Este movimiento no uniforme puede crear ruido inaceptable, vibración, y aspereza (NVH) en el grupo de engranajes conductores. Por tanto es deseable que el elemento de brida de conexión tenga un momento de inercia de masa bajo. Los mecanismos 100A, 200B, 300C, 400D de centrado de junta 100, 200, 300, 400 y 500 permiten el diseño de una junta universal de velocidad constante que puede presentar un elemento de brida de acoplamiento con un momento de inercia de masa bajo sin renunciar a un alto desalineamiento de junta.

Los dispositivos 100A, 200B, 300C, 400D de centrado son ventajosos respecto a otros mecanismos de centrado de junta universal ya que pueden proporcionar soporte con altos ángulos de junta sin movimiento lateral del mecanismo de centrado dentro del elemento de brida de acoplamiento. Eliminar el movimiento lateral de un mecanismo de centrado permite a los diseñadores concentrar la masa de los elementos de brida de acoplamiento más próximos al centro de rotación de la junta reduciendo de ese modo la excitación (vibración) de inercia provocada por las características de movimiento no uniforme de este componente. Las limitaciones en ángulo de funcionamiento alto se producen como resultado de la necesidad de desplazamiento lateral grande de los mecanismos de soporte de juntas de doble cardán que da como resultado un aumento del tamaño de paquete, limitaciones de ángulo de funcionamiento y perturbaciones de la transmisión.

Las características novedosas de la presente invención incluyen: no hay movimiento lateral del mecanismo de centrado con respecto al elemento de brida de conexión; no hay desplazamiento axial del mecanismo de centrado con respecto a los árboles de entrada/salida; y cada barra de leva, en las tres versiones, presenta dos ejes en el mismo plano, que crean la leva, la intersección de los dos ejes de barra de leva se produce más preferiblemente en el centro de pivote de la junta y en el plano de ángulo bisector de la junta para funcionamiento apropiado.

### Lista de piezas

La siguiente es una lista de piezas y materiales ejemplares adecuados para su uso en la presente invención:

- |    |     |   |
|----|-----|---|
| 55 | 101 | tubo de leva (preferiblemente hecho de aluminio 6061-T6)  |
|    | 102 | varilla de leva (acero 8620 de dureza 60 HRC)   |
| 60 | 103 | varilla de leva (acero 8620 de dureza 60 HRC)   |
|    | 104 | brida de conexión de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS20271 B16) |
|    | 105 | cubo de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS20271 B16)              |
| 65 | 106 | cubo de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS20271 B16)              |



## ES 2 291 463 T3

	107	pasador de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS20271 B16)
	108	pasador de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS20271 B16)
5	109	pasador de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS20271 B16)
	110	pasador de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS20271 B16)
	111	pasador de retención (pasador de resorte de fijación, número de pieza 28092)
10	112	pasador de retención (pasador de resorte de fijación, número de pieza 28092)
	113	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza B2020)
15	114	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza B2020)
	115	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT2017)
	116	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT2017)
20	117	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT2017)
	118	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT2017)
25	119	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza B2020)
	120	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza B2020)
	121	arandela de cojinete de empuje (Garlock bearing Co. número de pieza G12 DU)
30	122	arandela de cojinete de empuje (Garlock bearing Co. número de pieza G12 DU)
	123	junta tórica/resorte de empuje (Apple Rubber Co. número de pieza AS686691-118, 122, 125)
35	124	junta tórica/resorte de empuje (Apple Rubber Co. número de pieza AS686691-118, 122, 125)
	125	orificio en varilla 102 de leva
	126	orificio en varilla 103 de leva
40	127	primer orificio inclinado en tubo 101 de leva
	128	segundo orificio inclinado en 101 de leva
45	129	ventana en tubo 101 de leva
	130	primer orificio de acceso de pasador en tubo 101 de leva
	131	segundo orificio de acceso de pasador en tubo 101 de leva
50	132	separador de cojinete
	133	separador de cojinete
55	134	árbol de entrada/salida
	135	árbol de entrada/salida
	136	elemento de brida de acoplamiento
60	137	cubierta de tubo 101 de leva
	156	anillo
65	157	anillo
	158	banda

## ES 2 291 463 T3

	159	banda
	160	conjunto de cojinete de agujas
5	161	conjunto de cojinete de agujas
	162	conjunto de cojinete de agujas
	163	conjunto de cojinete de agujas
10	164	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)
	165	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)
15	166	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)
	167	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)
	201	tubo de leva (Aluminio 6061-T6 o acero)
20	202	varilla de leva (acero aleado E9310, 60 HRC)
	203	varilla de leva (acero aleado E9310, 60 HRC)
25	204	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DB76557N)
	205	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza B1010)
	206	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DD-76433)
30	207	cubo de mecanismo de centrado (Apex-Cooper Power Tools, número de pieza MS-20271-B8)
	208	cubierta para tubo 201 de leva
35	209	cojinete de empuje (INA Bearing Co, número de pieza AXK-0414TN)
	210	arandela de empuje (INA Bearing Co, número de pieza AS 0414)
	211	cierre de tapón
40	212	anillo interno a presión
	213	separador de cojinete
45	214	cierre de junta tórica
	215	cierre de junta tórica
	216	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DB-76557N)
50	217	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DB-76557N)
	218	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DB-76557N)
55	219	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)
	220	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DD-76433)
	221	separador de cojinete
60	222	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)
	224	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DD-764.33)
65	225	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DB-76433)
	226	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)

## ES 2 291 463 T3

	227	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza B-1010)
	228	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza B-1010)
5	230	anillo
	231	anillo
	232	banda
10	233	banda
	234	árbol de entrada/salida (acero aleado)
15	235	árbol de entrada/salida (acero aleado)
	236	elemento de brida de acoplamiento (acero aleado)
	237	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza DD-76433)
20	238	pasador de munón (acero aleado E9310, 60 HRC)
	301	tubo de leva (aluminio o acero aleado)
25	302	varilla de leva (acero aleado E9310, 60 HRC)
	303	varilla de leva (acero aleado E9310, 60 HRC)
	304	varilla acodada (acero aleado E4340, 50 HRC)
30	305	varilla acodada (acero aleado E4340, 50 HRC)
	306	varilla acodada (acero aleado E4340, 50 HRC)
35	307	cierre de cojinete (Garlock 18DP06)
	308	cierre de cojinete (Garlock 18DP06)
	309	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
40	310	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
	311	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
45	312	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
	324	tapa de cojinete
	325	tapa de cojinete
50	326	tapa de cojinete
	327	tapa de cojinete
55	328	pasador de munón
	329	pasador de munón
	330	pasador de munón
60	331	pasador de munón
	334	árbol de entrada/salida
65	335	árbol de entrada/salida
	336	elemento de brida de conexión

## ES 2 291 463 T3

	339	anillo
	340	anillo
5	341	cierre de junta tórica
	342	cierre de junta tórica
	401	tubo de leva
10	402	varilla de leva
	403	varilla de leva
15	404	bola (acero de cojinetes, 60 HRC)
	407	cierre de cojinete
	408	cierre de cojinete
20	409	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
	410	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
25	411	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
	412	conjunto de cojinete de agujas (Torrington Bearing Co. número de pieza JT-1813)
	423	cierre de junta tórica
30	424	cierre de junta tórica
	425	conjunto de cojinete de agujas
35	426	anillo de retención de cojinete
	427	pasador de munón
	428	anillo
40	434	árbol de entrada/salida
	435	árbol de entrada/salida
45	436	brida de acoplamiento
	437	resorte
	438	cojinete de empuje
50	439	resorte
	440	cojinete de empuje
55	501	cuadrante de anillo
	502	cuadrante de anillo
	503	cuadrante de anillo
60	504	cuadrante de anillo
	505	cuadrante de anillo
65	506	cuadrante de anillo
	507	cuadrante de anillo

## ES 2 291 463 T3

	508	cuadrante de anillo
	509	pasador de munón
5	510	pasador de munón
	511	pasador de munón
	512	pasador de munón
10	513	cierre de cojinete
	514	cierre de cojinete
15	515	cierre de cojinete
	516	cierre de cojinete
	517	pasador de munón
20	518	pasador de munón
	519	pasador de munón
25	520	pasador de munón
	534	árbol de entrada/salida
	535	árbol de entrada/salida
30	536	elemento de brida de conexión
	537	conjunto de anillo
35	538	conjunto de anillo

Todas las mediciones dadas a conocer en el presente documento son a temperatura y presión estándar, en el nivel del mar sobre la Tierra, a menos que se indique lo contrario. Todos los materiales utilizados o que se pretende utilizar en un ser humano son biocompatibles, a menos que se indique lo contrario.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una junta (100, 200, 300, 400, 500) universal que comprende:

(a) árboles (134, 135; 234, 235; 334, 335; 434, 435; 534, 535) primero y segundo;

(b) medios (136, 236, 336, 436, 536) de acoplamiento para transmitir el par de torsión del primer árbol (134, 234, 334, 434, 534) al segundo árbol (135, 235, 335, 435, 535);

(c) medios (100A, 200B, 300C, 400D) de centrado que interconectan el primer árbol (134, 234, 334, 434, 534) y el segundo árbol (135, 235, 335, 435, 535) para provocar que el segundo árbol (135, 235, 335, 435, 535) se mueva con el mismo ángulo respecto a los medios (136, 236, 336, 436, 536) de acoplamiento como lo hace el primer árbol (134, 234, 334, 434, 534), en la que

dichos medios de centrado comprenden una primera varilla (102, 202, 302, 402) de leva y una segunda varilla (103, 203, 303, 403) de leva, estando un extremo (168, 171; 239, 240; 343, 344; 441, 442) de cada una articulado para rotación en dichos árboles primero y segundo respectivamente y el otro extremo (169, 170; 241, 242; 345, 346; 443, 444) de cada una articulada para rotación en un tubo (101, 201, 301, 401) de leva,

**caracterizado** porque

los ejes (175, 177) de rotación de las varillas de leva en los árboles están inclinados con ángulos (103C, 104D; 203C, 204D; 303C, 304D; 403C, 404D) de varillas de leva primera y segunda con los ejes (176, 178) respectivos de rotación de las varillas de leva en el tubo de leva; porque

dichas varillas de leva primera y segunda giran conjuntamente en el tubo de leva; y porque

dichos ángulos de varillas de leva primera y segunda son el mismo.

2. La junta (100, 200, 300, 400, 500) universal según la reivindicación 1, en la que el tubo (101, 201, 301, 401) de leva incluye diámetros (127, 128; 316, 317; 419, 420) interiores que soportan las varillas (102, 103; 202, 203; 302, 303; 402, 403) de leva con ángulos (101A, 102B; 203A, 204B; 303A, 304B; 403A, 404B) iguales entre sí, y que son los mismos que los ángulos (103C, 104D; 203C, 204D; 303C, 304D; 403C, 404D) de varilla de leva, de modo que cuando las varillas de leva acopladas giran dentro del tubo de leva, los ejes (175, 177) de los extremos (168, 171; 239, 240; 343, 344; 441, 442) de las varillas de leva en dichos árboles pueden alinearse ellos mismos entre sí o pueden desalinearse entre sí hasta un ángulo igual a cuatro veces el ángulo (103C, 104D; 203C, 204D; 303C, 304D; 403C, 404D) de varilla de leva.

3. La junta (100, 200, 300, 400, 500) universal según la reivindicación 1 ó 2, en la que el tubo (101, 201, 301, 401) de leva soporta de manera giratoria la primera varilla (102, 202, 302, 402) de leva y la segunda varilla (103, 203, 303, 403) de leva, y por la que la primera varilla (102, 202, 302, 402) de leva, la segunda varilla (103, 203, 303, 403) de leva, y el tubo (101, 201, 301, 401) de leva soportan e interconectan de manera giratoria el primer árbol (134, 234, 334, 434, 534) y el segundo árbol (135, 235, 335, 435, 535) para provocar que el segundo árbol (135, 235, 335, 435, 535) se mueva con el mismo ángulo respecto a los medios de acoplamiento como lo hace el primer árbol (134, 234, 334, 434, 534).

4. La junta (100, 200, 300, 400, 500) universal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

(a) anillos primero (156, 230, 340, 428, 537) y segundo (157, 231, 339, 429, 538);

(b) bridas (136, 236, 336, 436, 536) primera y segunda dispuestas dentro de los anillos primero y segundo, respectivamente;

(c) dichos árboles (134, 135; 234, 235; 334, 335; 434, 435; 534, 535) primero y segundo;

(d) primeros medios (164, 166; 219, 222; 511; 512) de pasador que interconectan de manera pivotante la primera brida y el primer anillo;

(e) segundos medios (165, 167; 226, 238; 427; 509; 510) de pasador que interconectan de manera pivotante el primer árbol y el primer anillo;

(f) terceros medios (329, 331) de pasador que interconectan de manera pivotante la segunda brida y el segundo anillo;

(g) cuartos medios (328, 330) de pasador que interconectan el segundo árbol y el segundo anillo;

(h) medios (136) de acoplamiento que interconectan la primera brida y la segunda brida; y

## ES 2 291 463 T3

(i) una pluralidad de medios (160 a 163; 220, 224, 225, 237; 324 a 327; 425) de cojinete que alojan los medios de pasador.

5. La junta (500) universal según la reivindicación 4, en la que cada anillo (537, 538) comprende una pluralidad de segmentos (501 a 504, 505 a 508) de anillo que se encajan entre sí por sus extremos de una manera para retener mecánicamente los segmentos de anillo entre sí.

6. La junta (500) universal según la reivindicación 5, en la que los segmentos (501 a 504, 505a 508) de anillo son cuadrantes.

7. La junta (100) universal según la reivindicación 6, en la que los cuadrantes son sustancialmente idénticos entre sí.

8. La junta (100, 200, 300, 400, 500) universal según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en la que hay medios de cojinete en cada anillo, alojando los medios (160 a 163; 220, 224, 225, 237; 425) de cojinete en el primer anillo (156, 230, 340, 428, 537 los medios (164 a 167; 219, 222, 226, 238; 427; 509 a 512) de pasador primeros y segundos, y alojando los medios (324 a 327) de cojinete en el segundo anillo (157, 231, 339, 429, 538) los medios (328 a 331) de pasador terceros y cuartos.

9. La junta (100, 200, 300, 400, 500) universal según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en la que los medios (164 a 167; 219, 222, 226, 238; 427; 509 a 512) de pasador primeros y segundos presentan centros (172) de pivote y los medios (328 a 331) de pasador terceros y cuartos presentan centros (174) de pivote, la primera varilla (102, 202, 302, 402) de leva presenta sus ejes (175, 176) de rotación y la segunda varilla (103, 203, 303, 403) de leva presenta sus ejes (177, 178) de rotación, y los ejes (175, 176) de rotación de la primera varilla de leva intersecan con los centros (172) de pivote de los medios de pasador primeros y segundos y los ejes (177, 178) de rotación de la segunda varilla de leva intersecan con los centros (174) de pivote de los medios de pasador terceros y cuartos.

10. La junta (100, 200, 300, 400, 500) universal según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en la que ambas varillas de leva están soportadas de manera pivotante con ángulos (101A, 102B; 203A, 204B; 303A, 304B; 403A, 404B) iguales dentro del tubo (101, 201, 301, 401) de leva.

11. La junta (300, 500) universal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la segunda varilla (303) de leva está alineada longitudinalmente con y conectada de manera giratoria a la primera varilla (302) de leva mediante una pluralidad de varillas (304 a 306) acodadas.

12. La junta (300, 500) universal según la reivindicación 11, en la que la primera varilla (302) de leva y la segunda varilla (303) de leva están conectadas con ángulos (301A, 302B) iguales, los medios (336) de acoplamiento presentan un eje de rotación, hay un plano (173) bisector de la junta universal que es perpendicular al eje de rotación de los medios de acoplamiento, y los respectivos ejes de rotación de la primera varilla de leva, varillas acodadas y segunda varilla de leva intersecan en los puntos (172, 174) de pivote de los árboles (34, 35) primero y segundo y el plano (173) bisector.

13. La junta (100, 200) universal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la primera varilla (102, 202) de leva está acoplada de manera giratoria a la segunda varilla (103, 203) de leva mediante una junta universal de pasador (107 a 110) y cubo (105, 106; 207) que está soportada dentro del tubo (101; 201) de leva.

14. La junta (100) universal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que:

la primera varilla (102, 202, 302, 402) de leva incluye una primera sección (168; 239; 343; 441) que presenta un primer eje (175) de rotación y una segunda sección (169; 241; 345; 443) que presenta un segundo eje (176) de rotación;

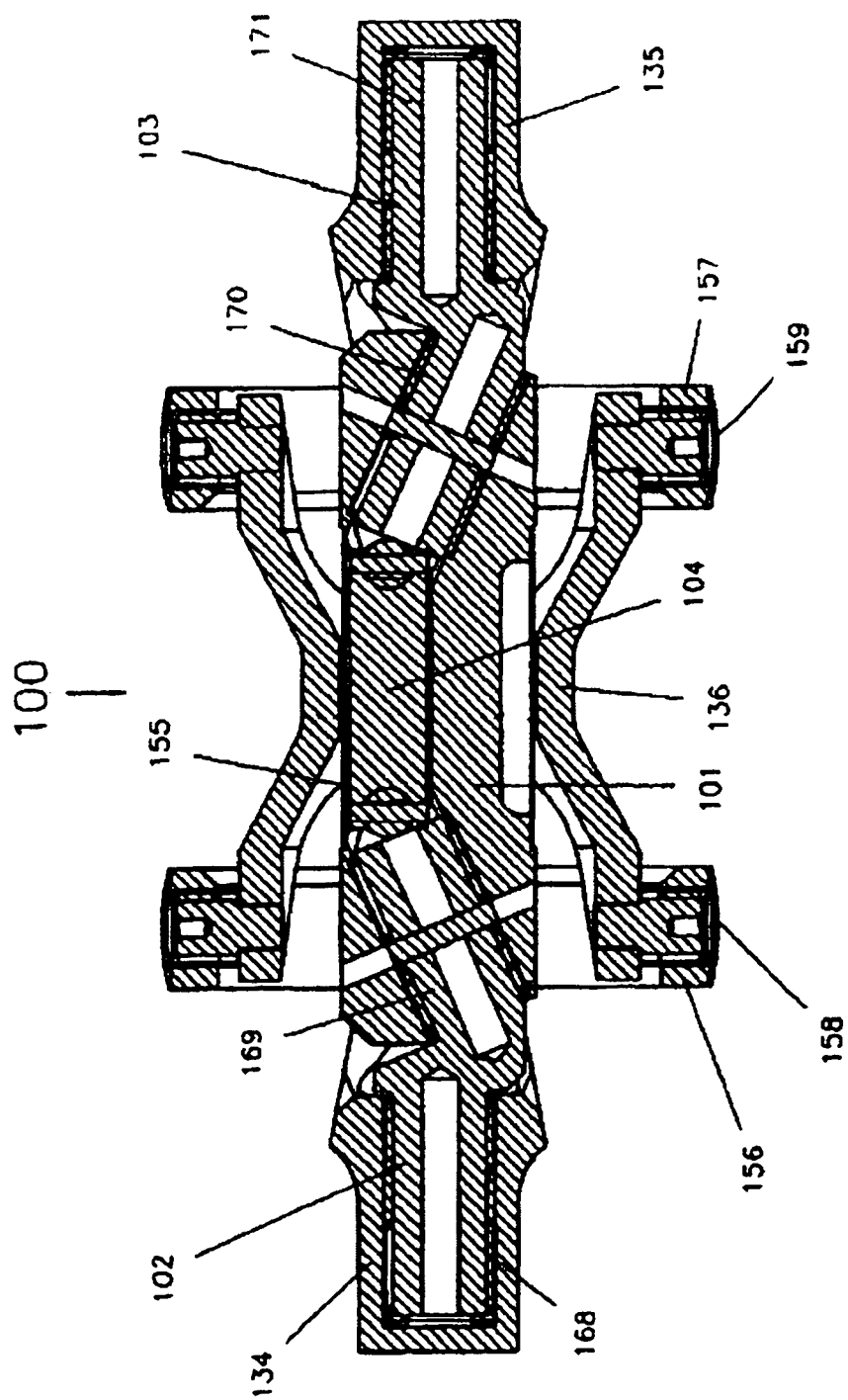
la segunda varilla (103, 203, 303, 403) de leva incluye una primera sección (171; 240; 344; 442) que presenta un primer eje (177) de rotación y una segunda sección (170; 242; 346; 444) que presenta un segundo eje (178) de rotación;

los medios (164 a 167; 219, 222, 226, 238; 427; 509 a 512) de pasador primeros y segundos presentan centros (172) de pivote y los medios (328 a 331) de pasador terceros y cuartos presentan centros (174) de pivote;

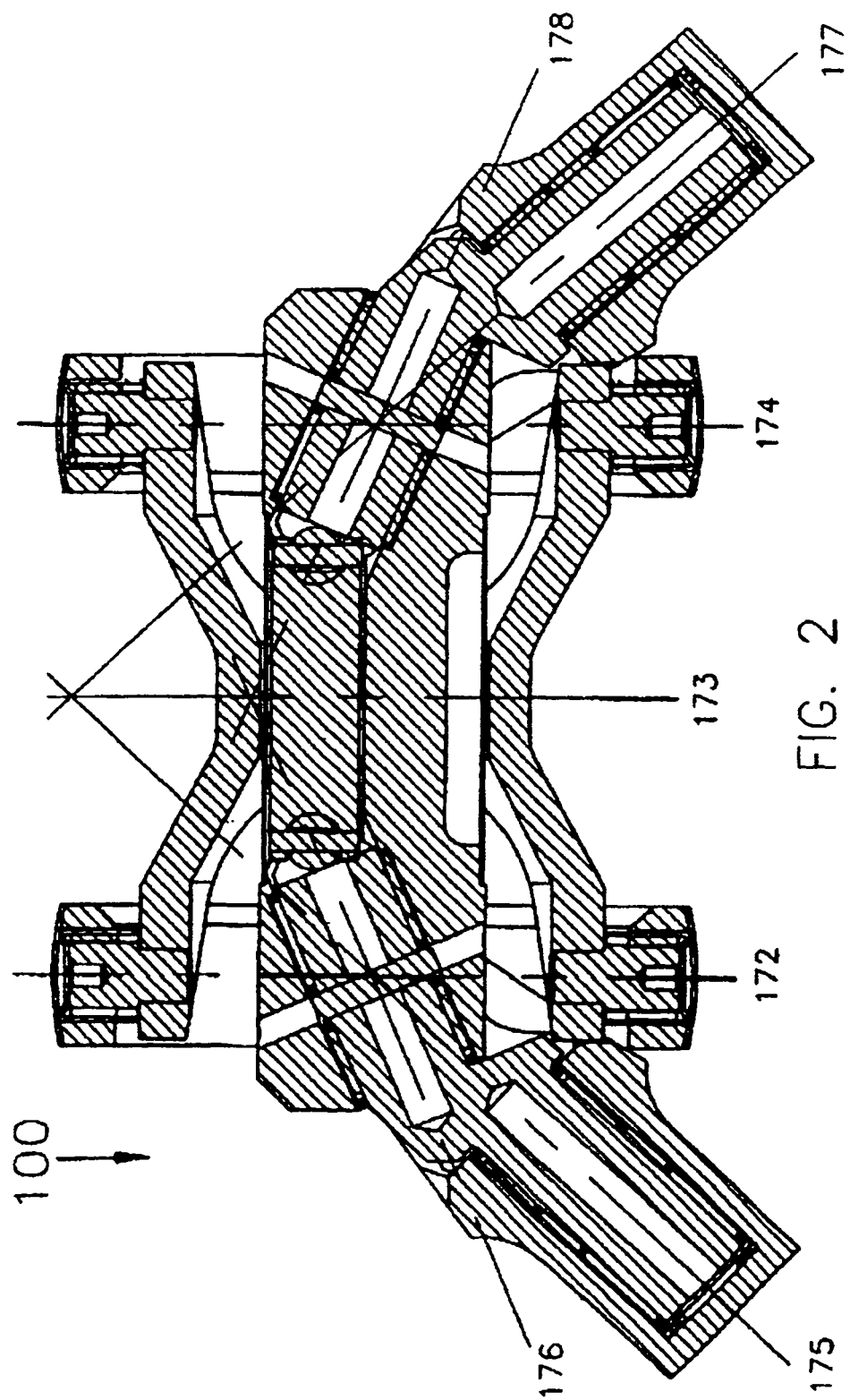
los ejes (175, 176) de rotación de la primera varilla de leva se intersecan entre sí en los centros (172) de pivote de los medios de pasador primeros y segundos y los ejes (177, 178) de rotación de la segunda varilla de leva se intersecan entre sí en los centros (174) de pivote de los medios de pasador terceros y cuartos;

los medios (136, 236, 336, 436, 536) de acoplamiento presentan un eje longitudinal;

el eje longitudinal de los medios de acoplamiento interseca con los ejes (175, 176) de rotación de la primera varilla de leva donde se intersecan entre sí; y el eje longitudinal de los medios de acoplamiento intersecan con los ejes (177, 178) de rotación de la segunda varilla de leva donde se intersecan entre sí.







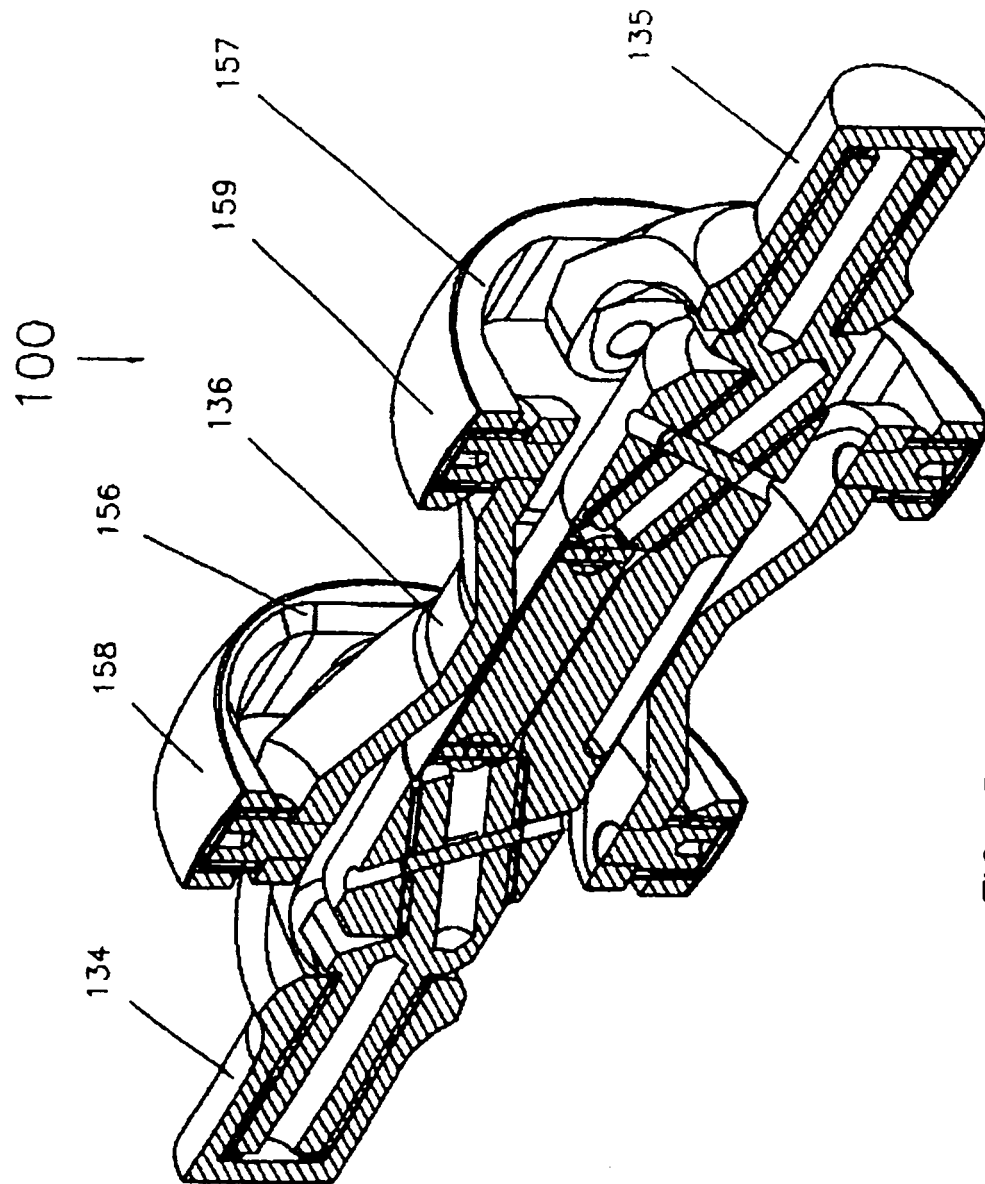


FIG. 3

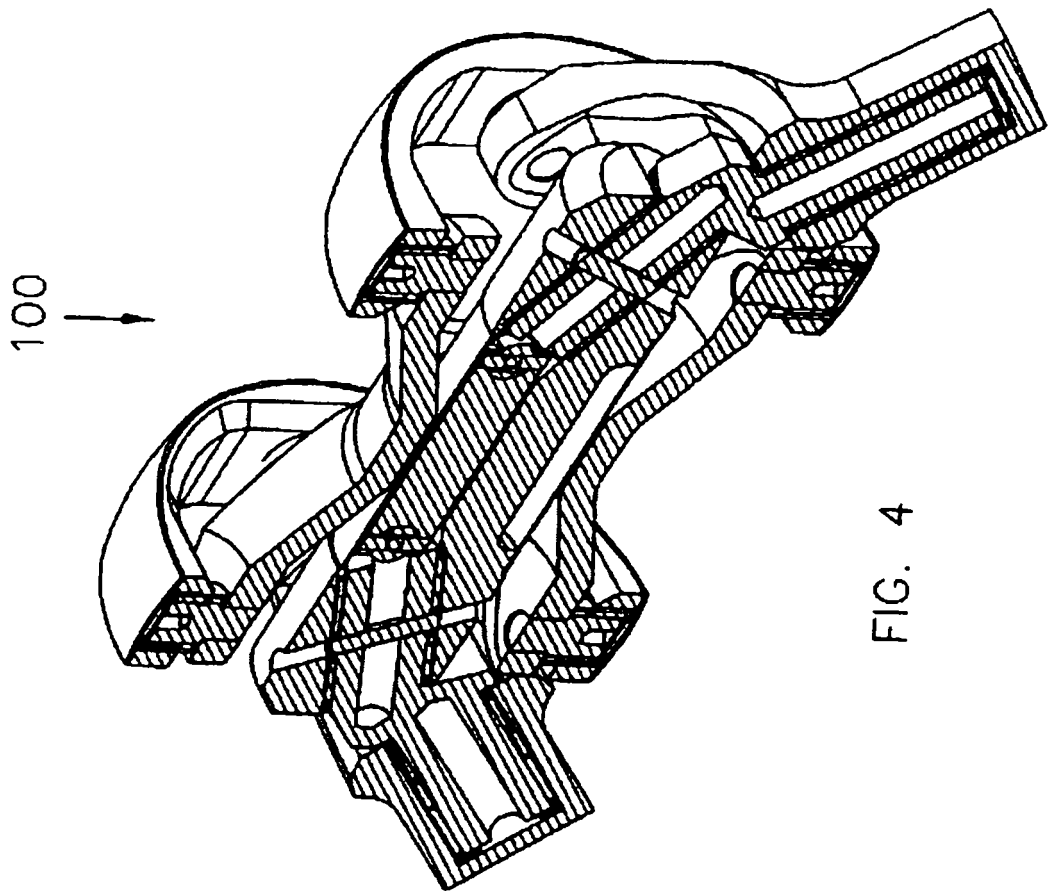


FIG. 4

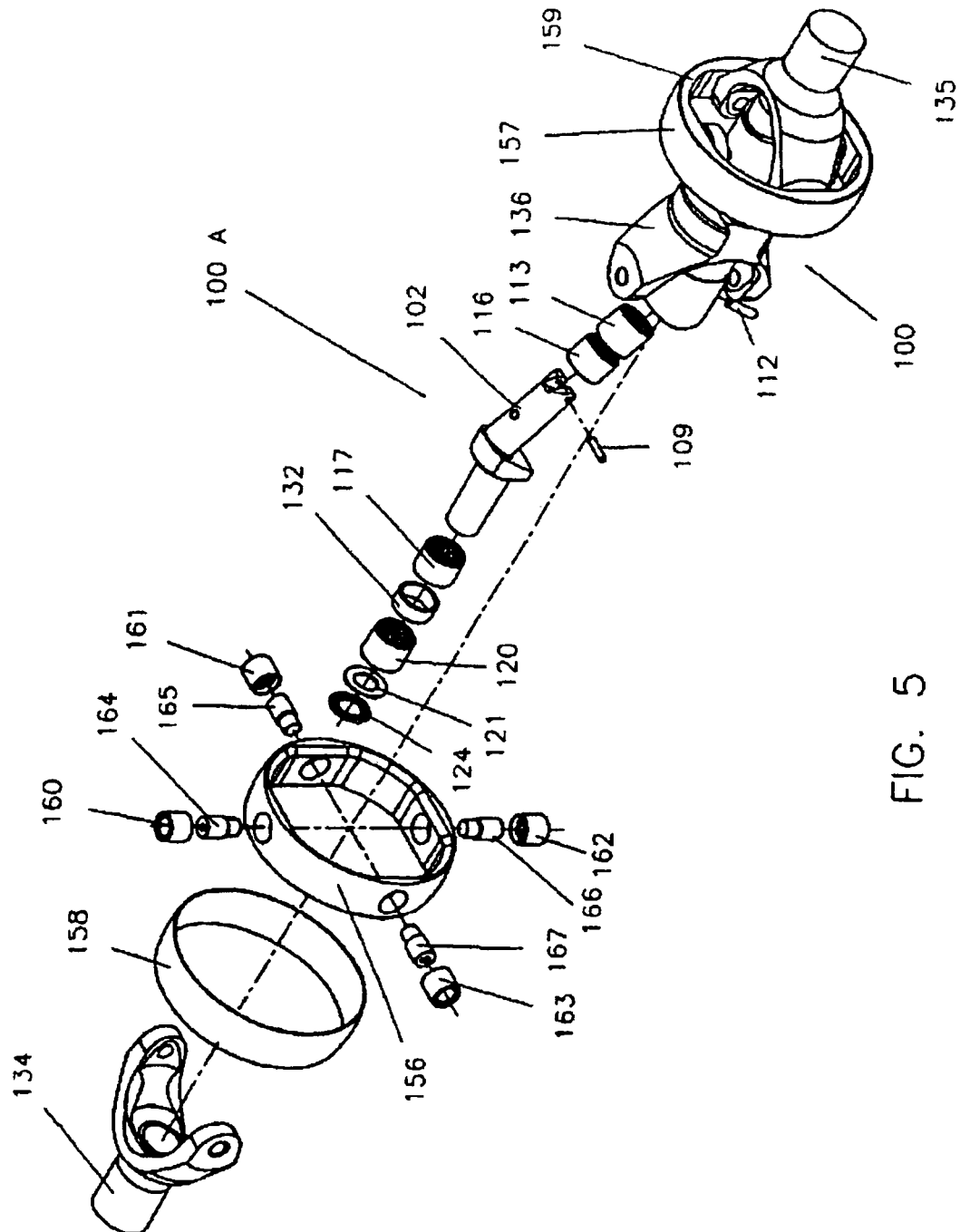


FIG. 5

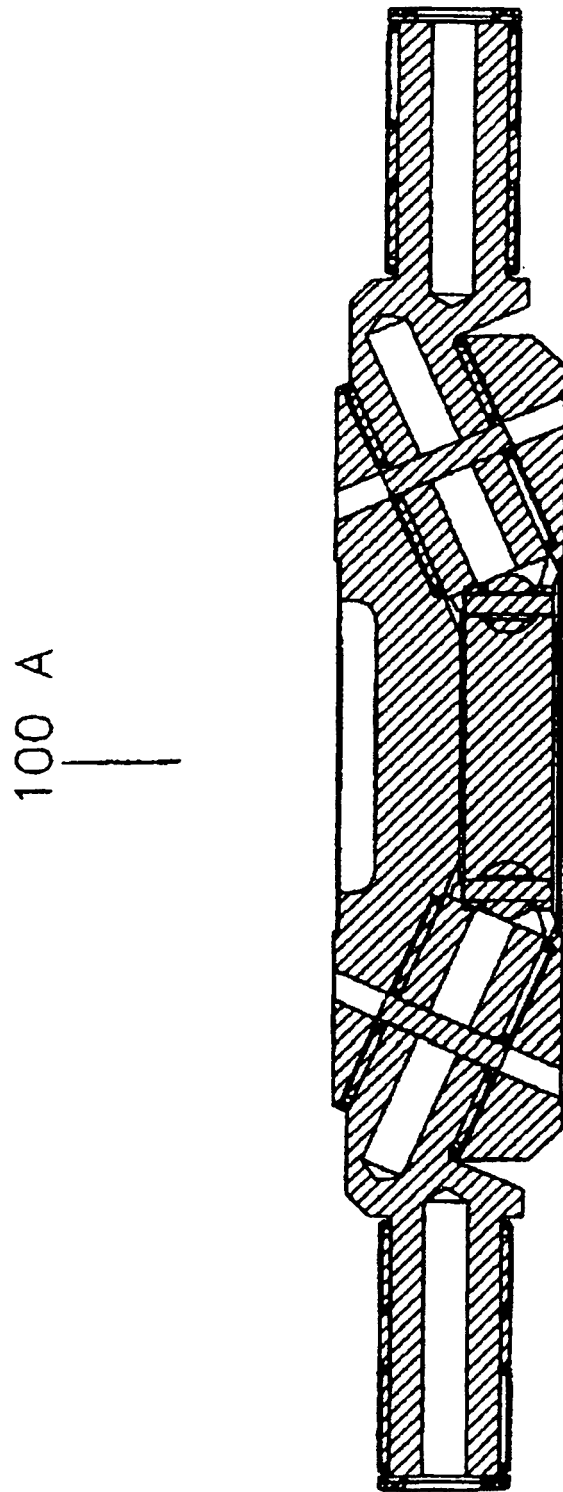


FIG. 6

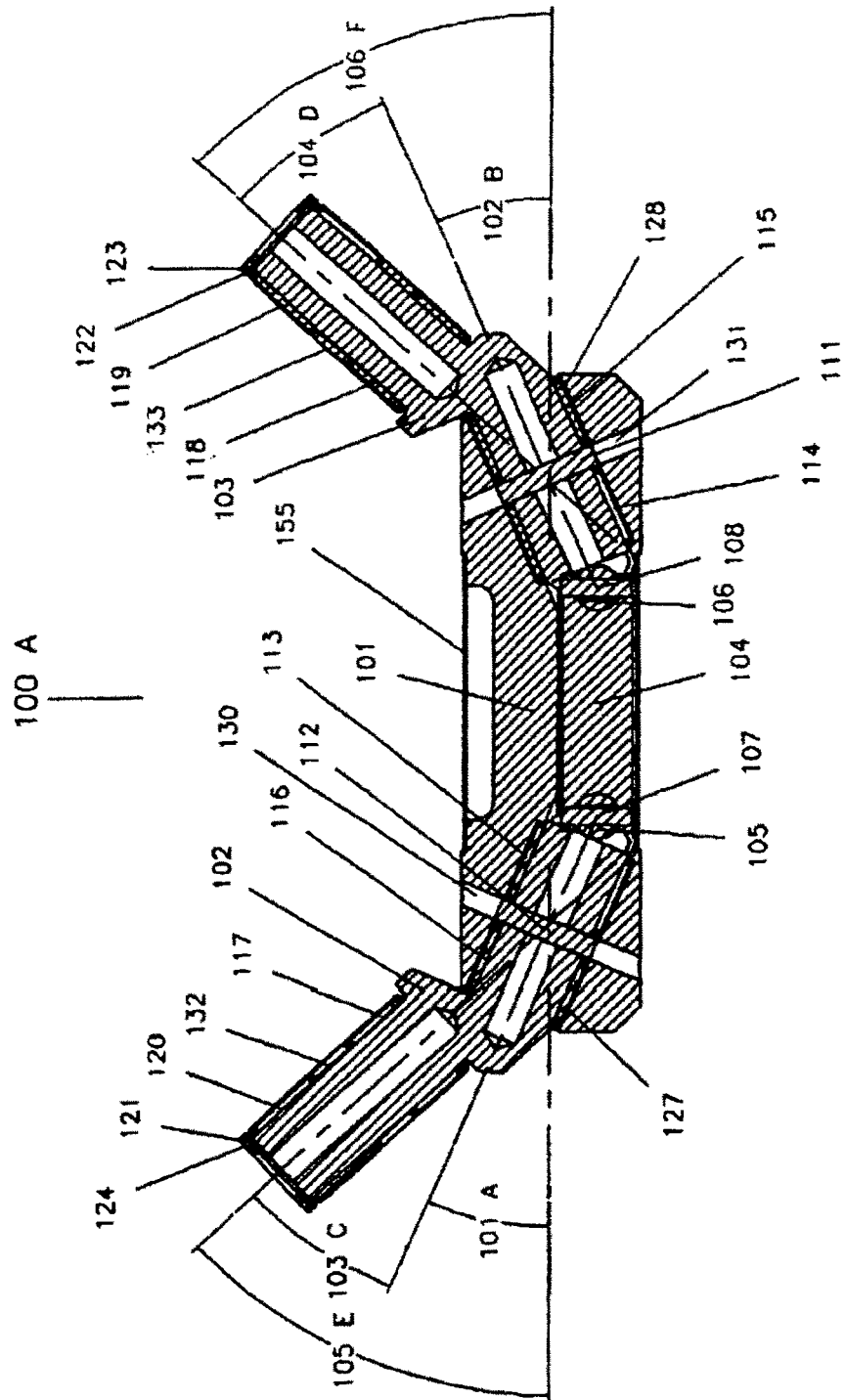


FIG. 7

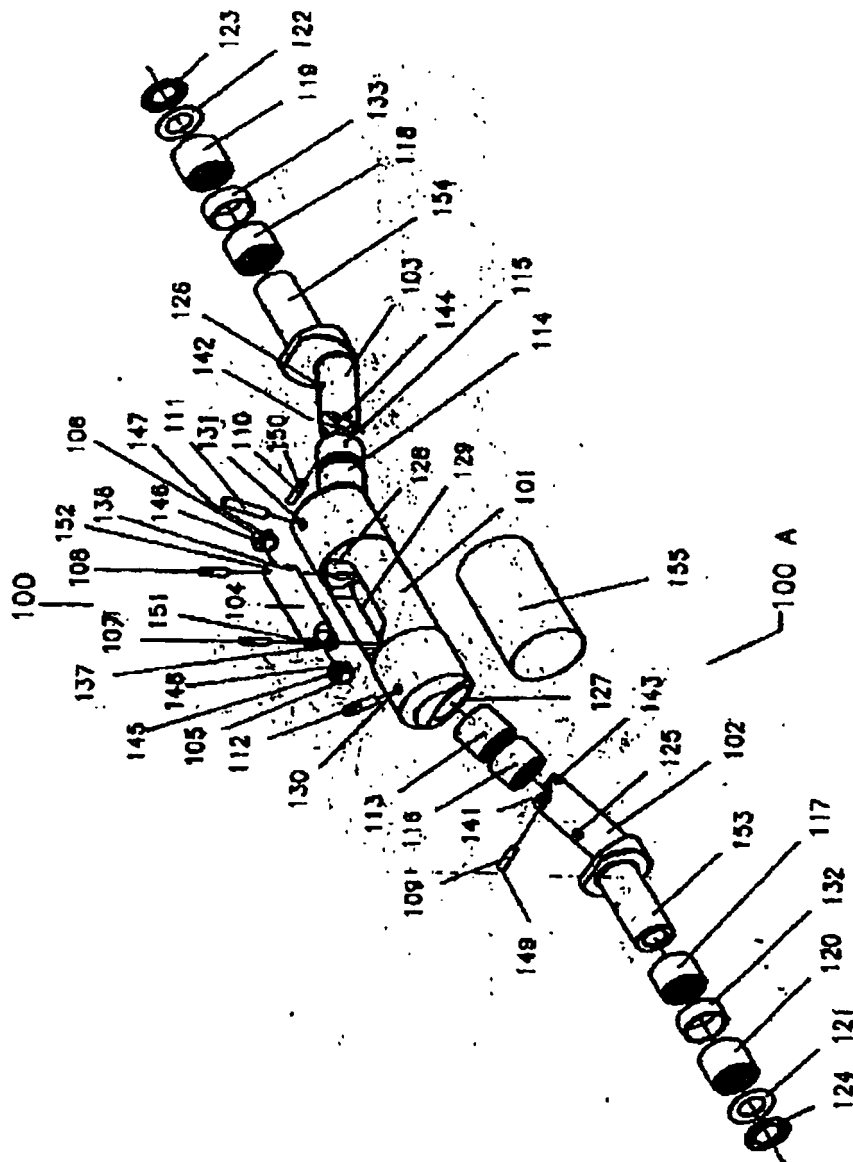


FIG. 8

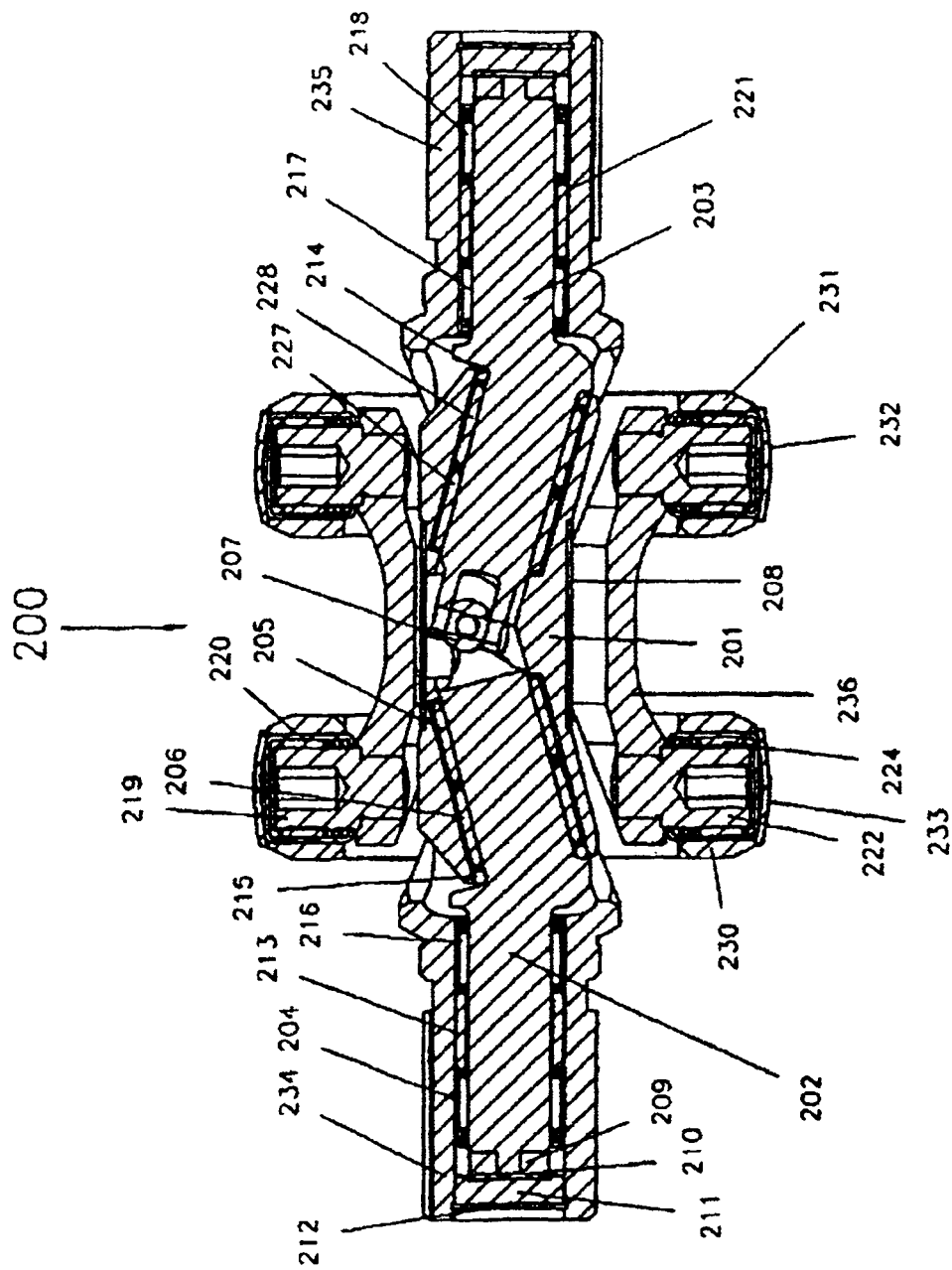


FIG. 9



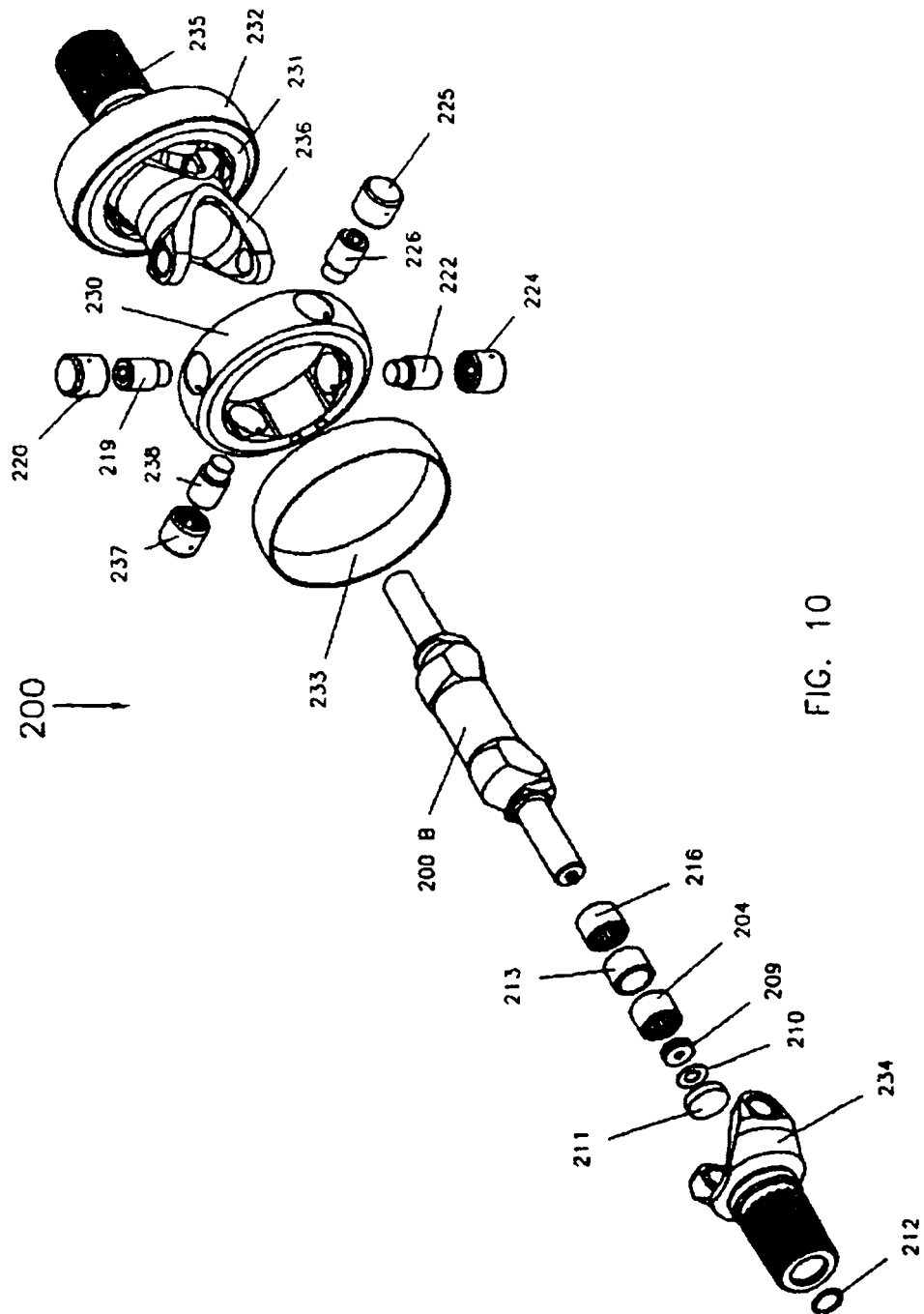


FIG. 10

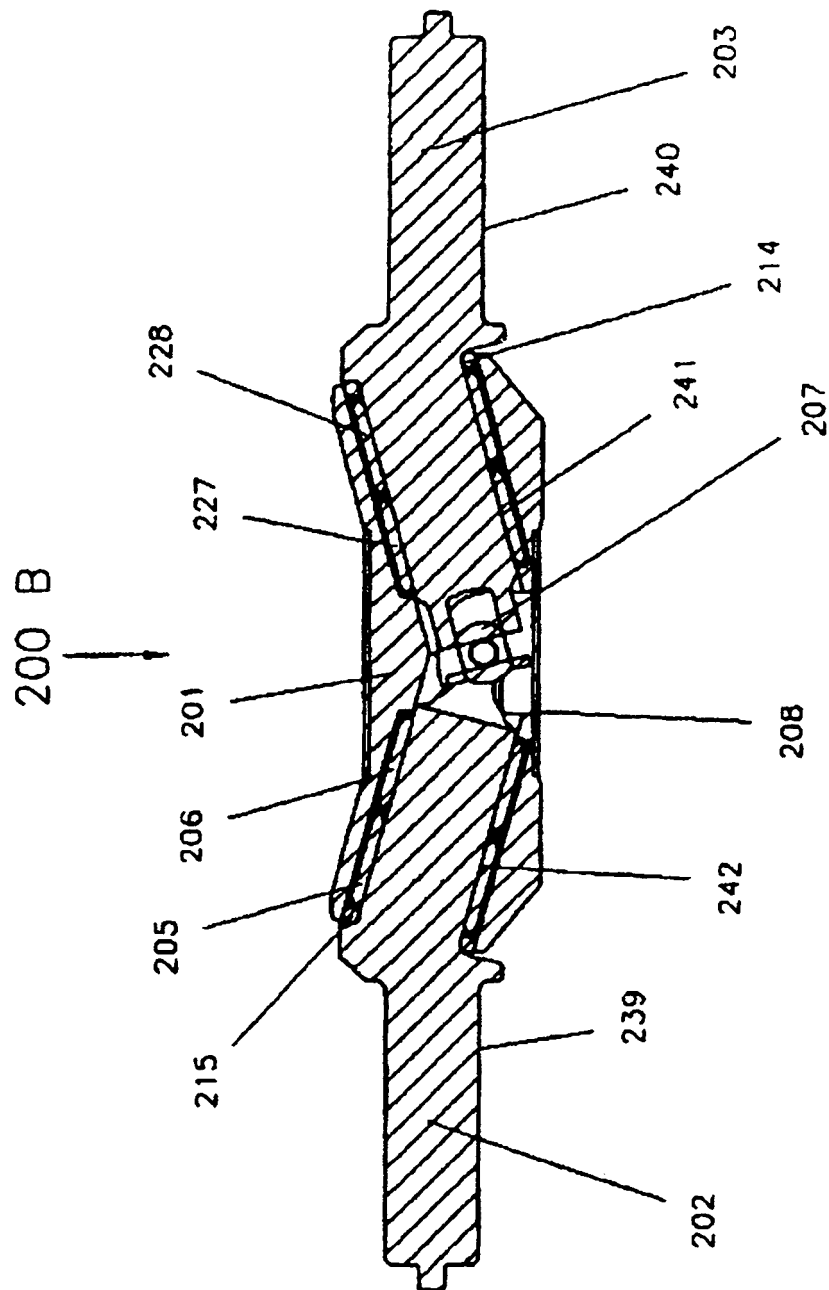


FIG. 11

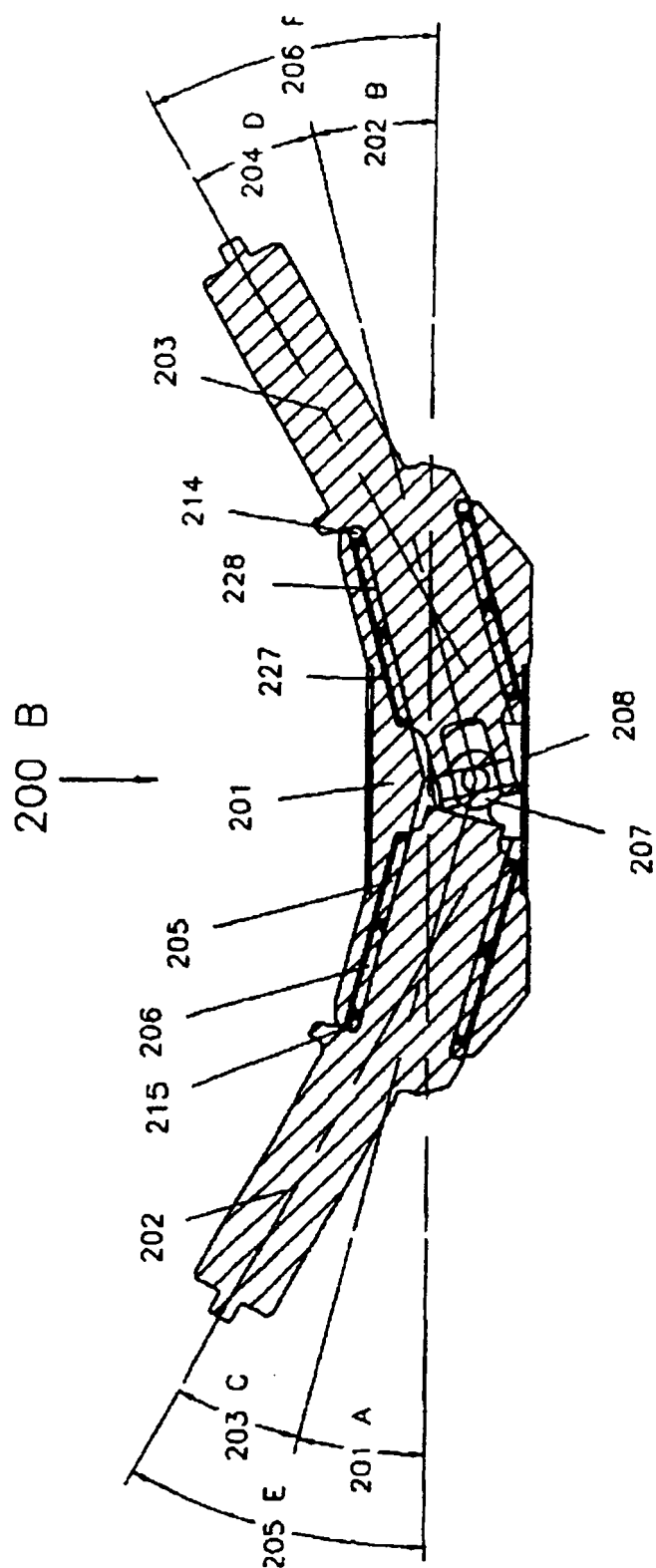


FIG. 12

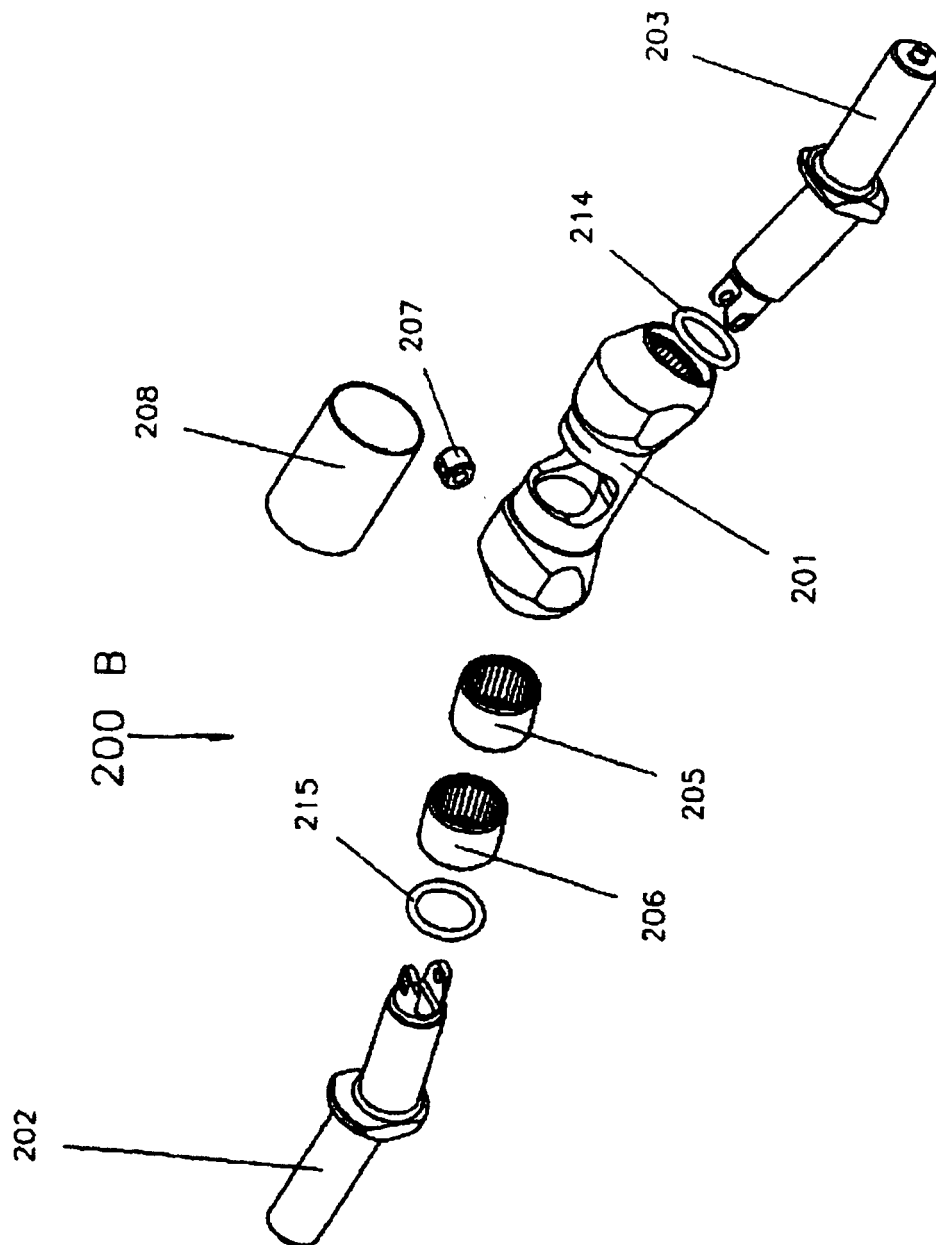
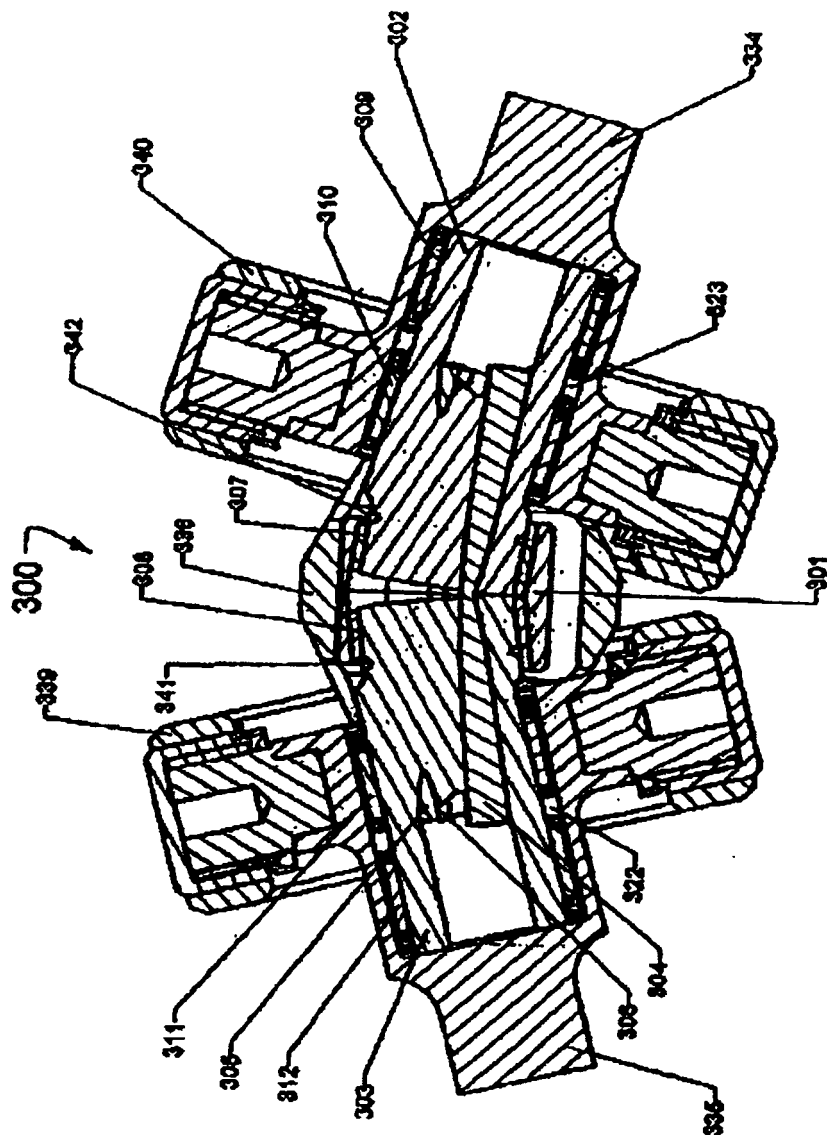
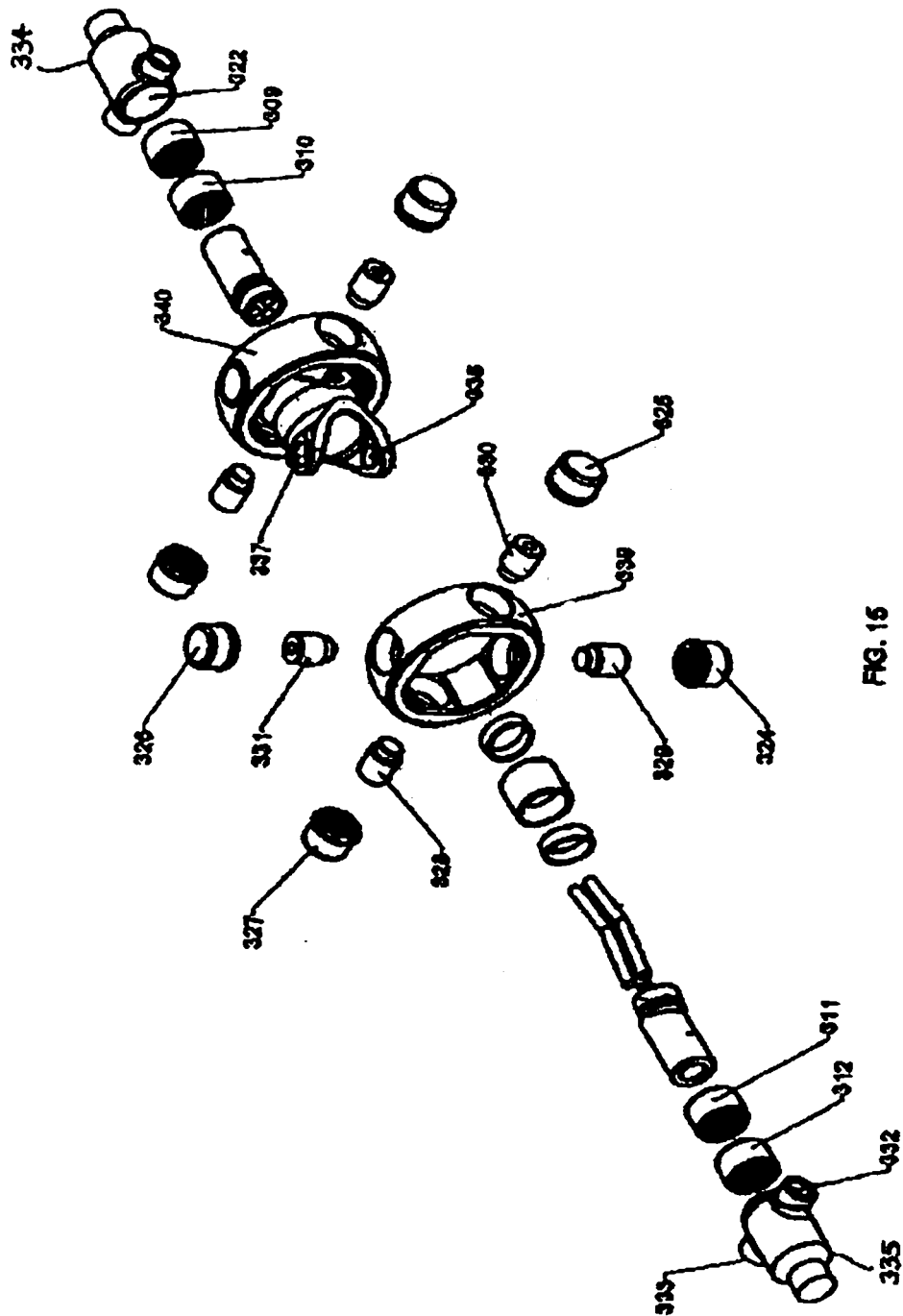


FIG. 13



**FIG. 14**



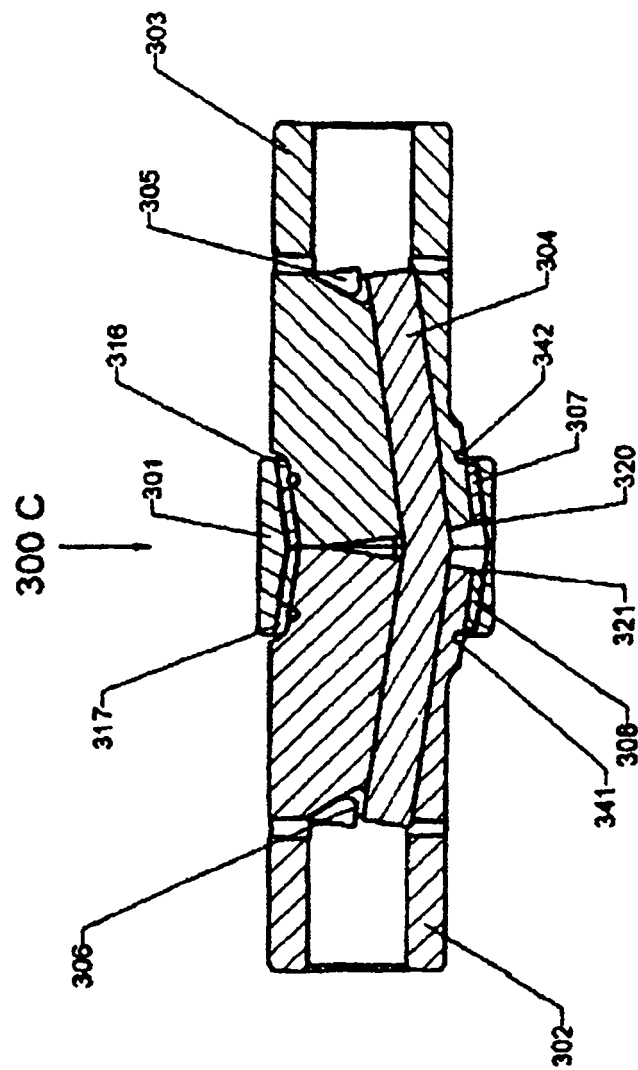
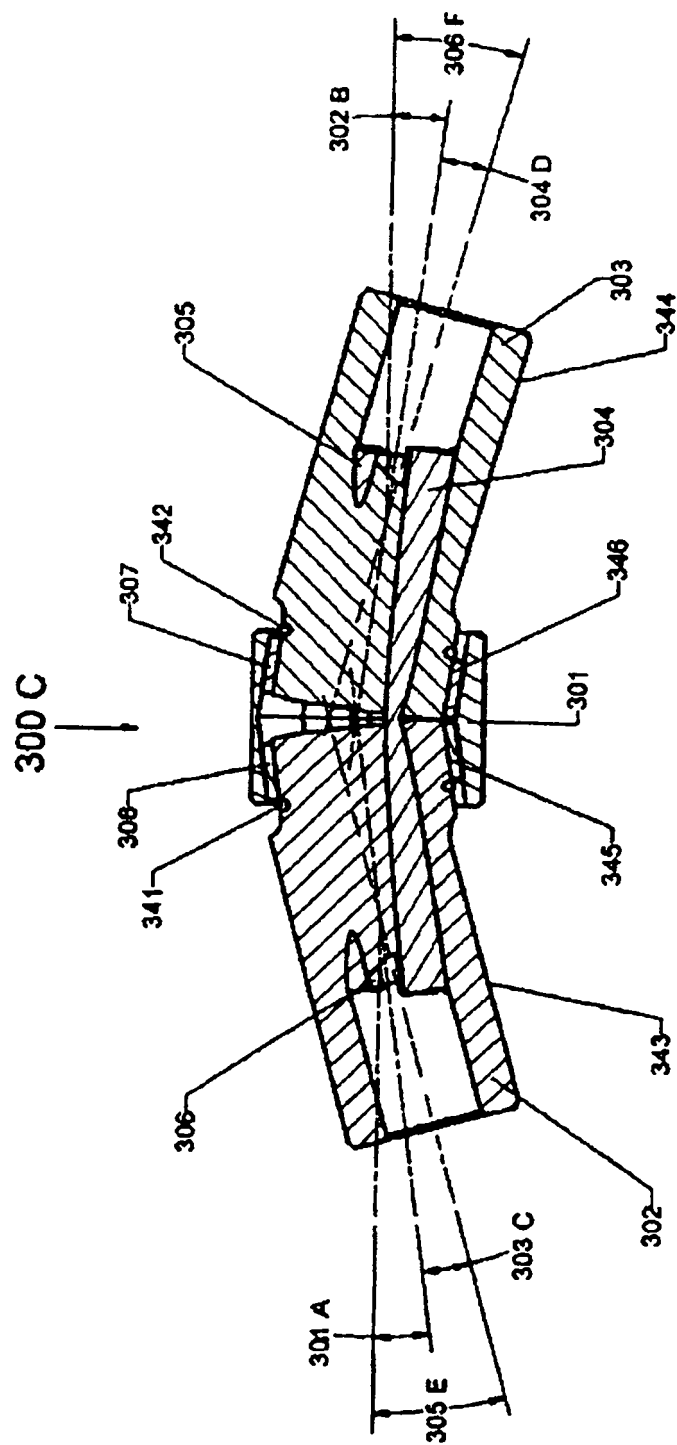


FIG. 16



**FIG. 17**



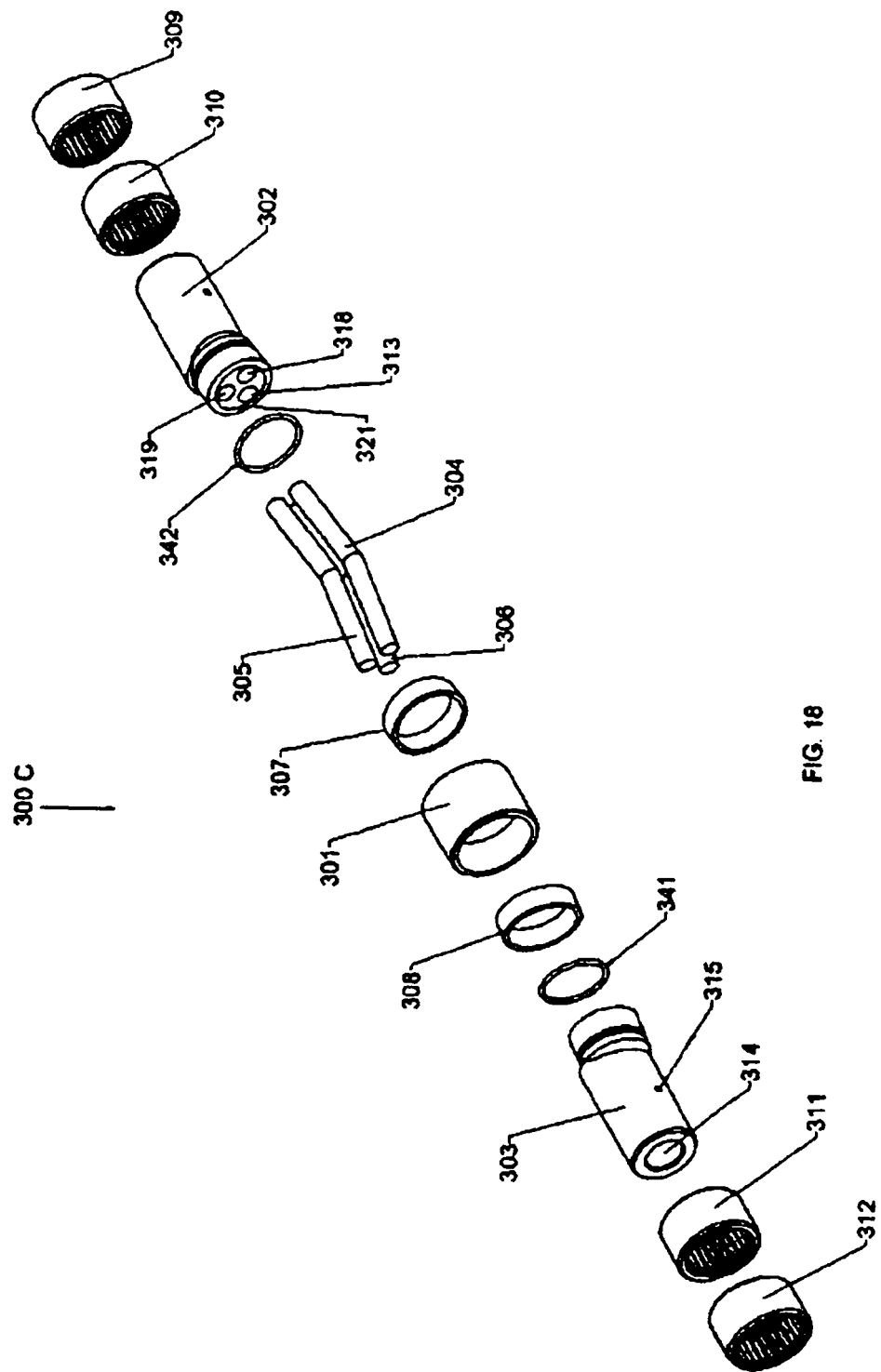


FIG. 18

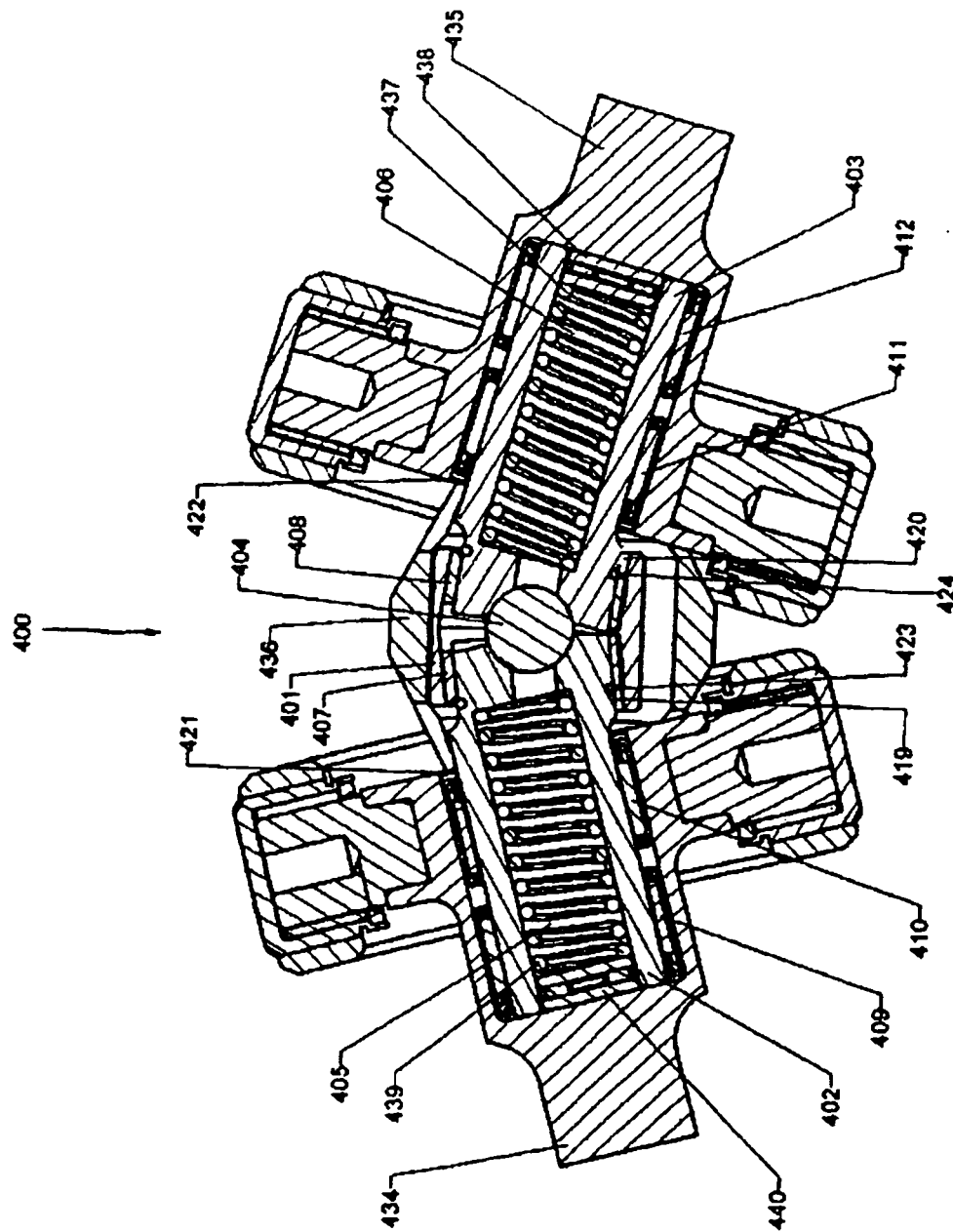


FIG. 19

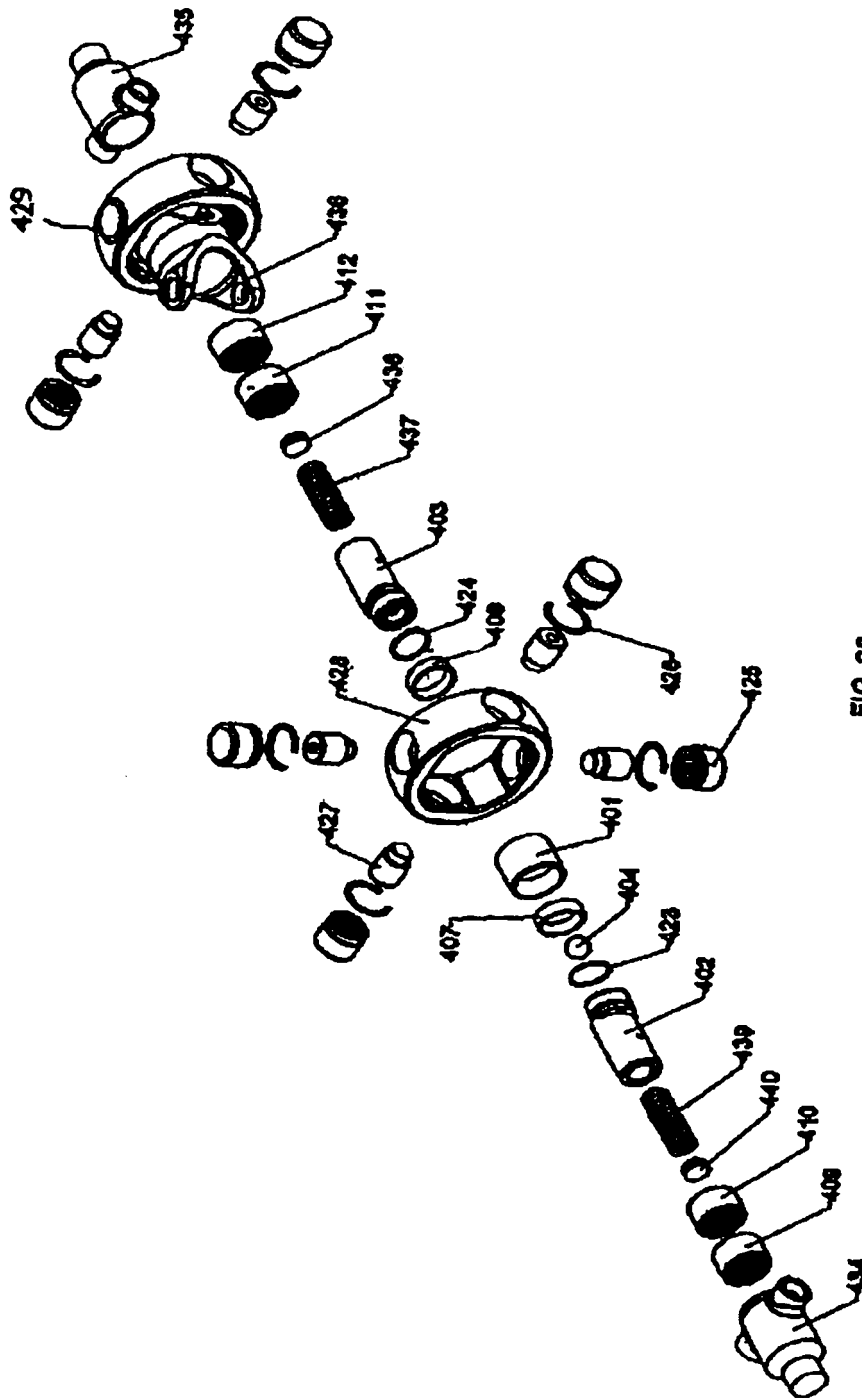


FIG. 20

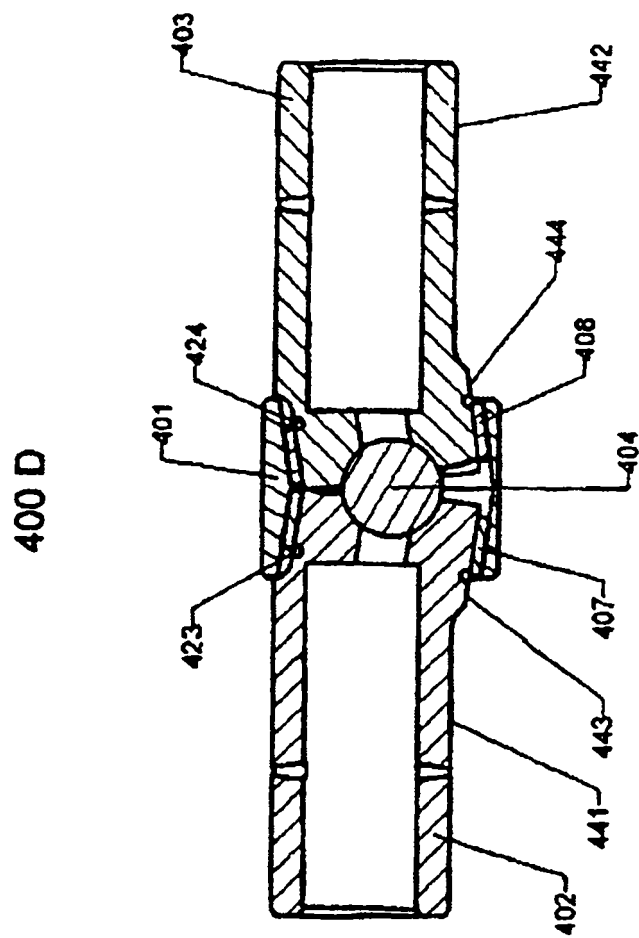


FIG. 21

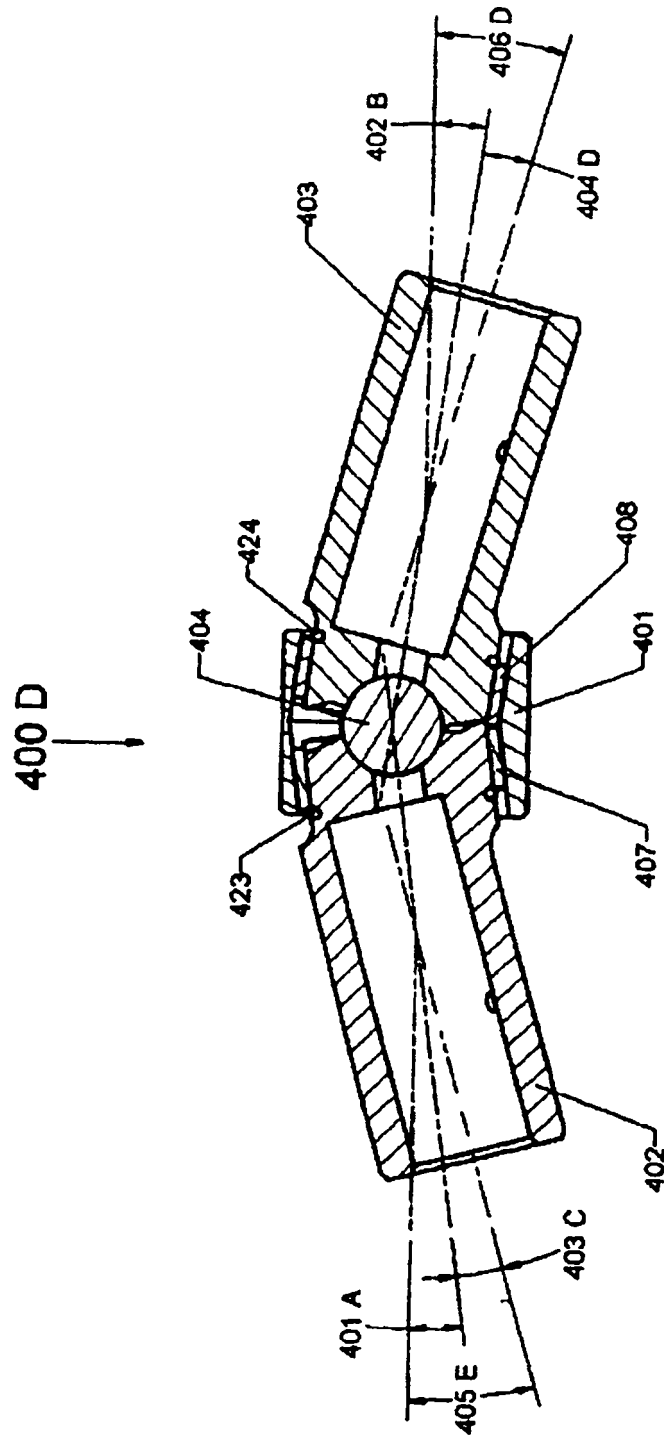


FIG. 22

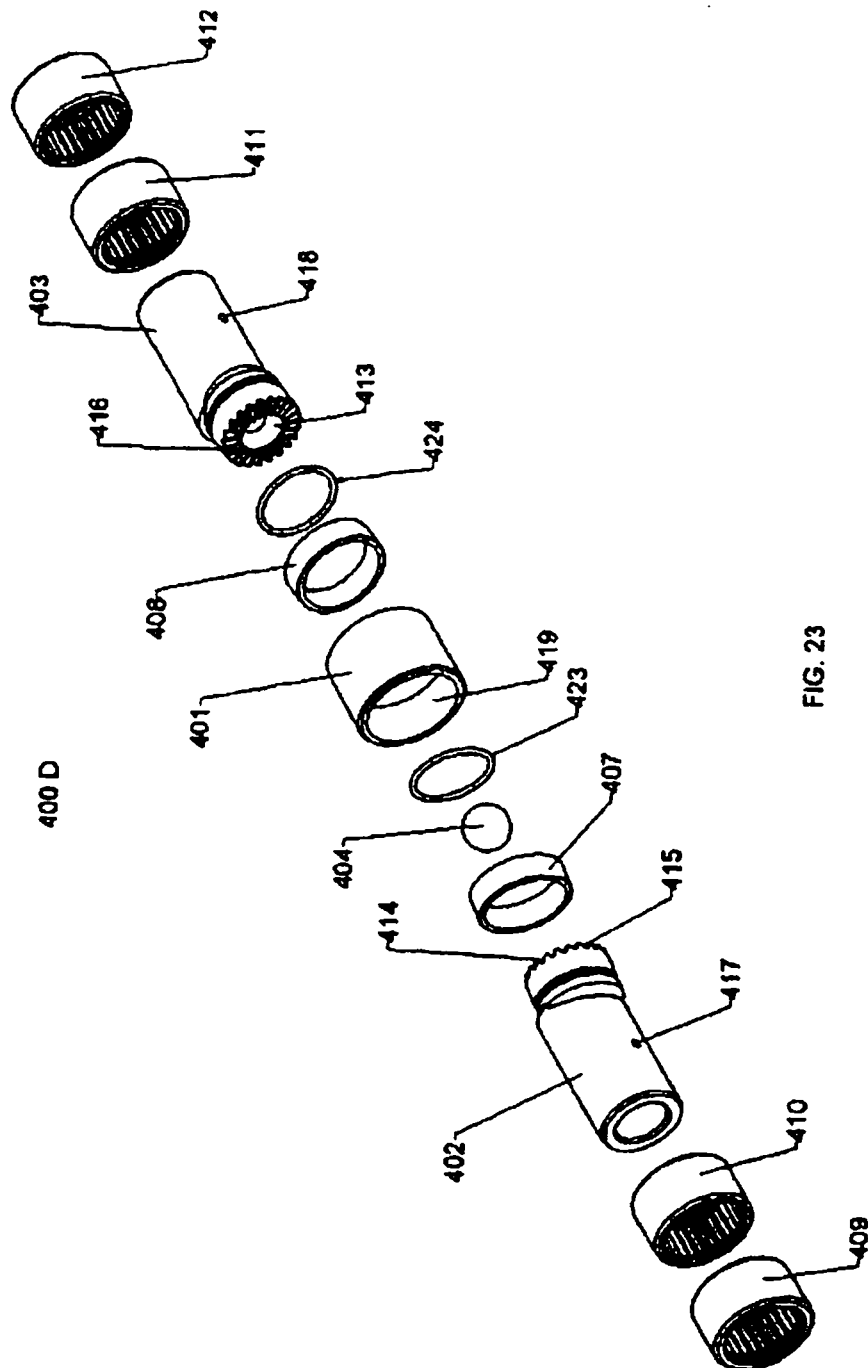


FIG. 23

500

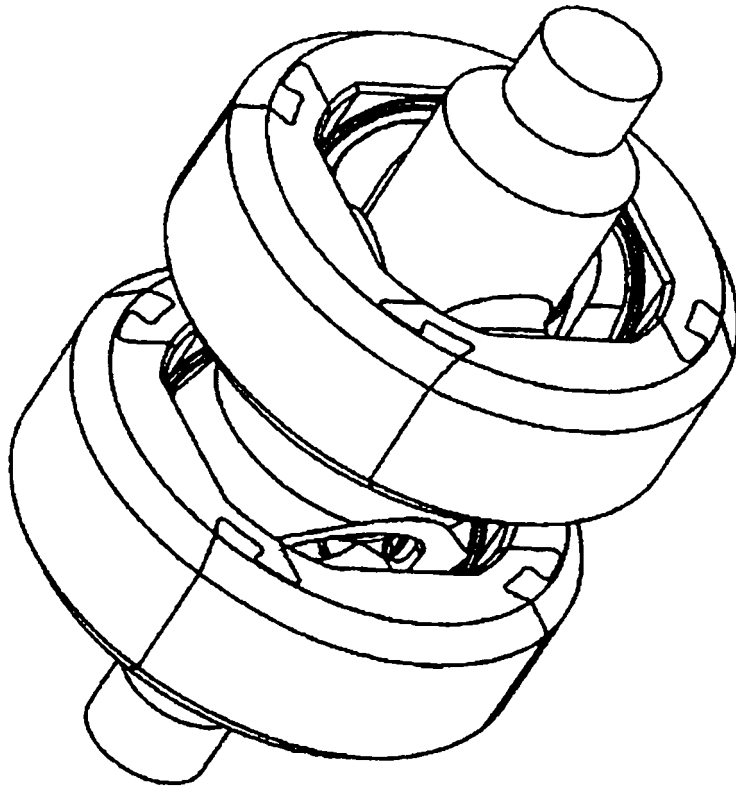


FIG. 24

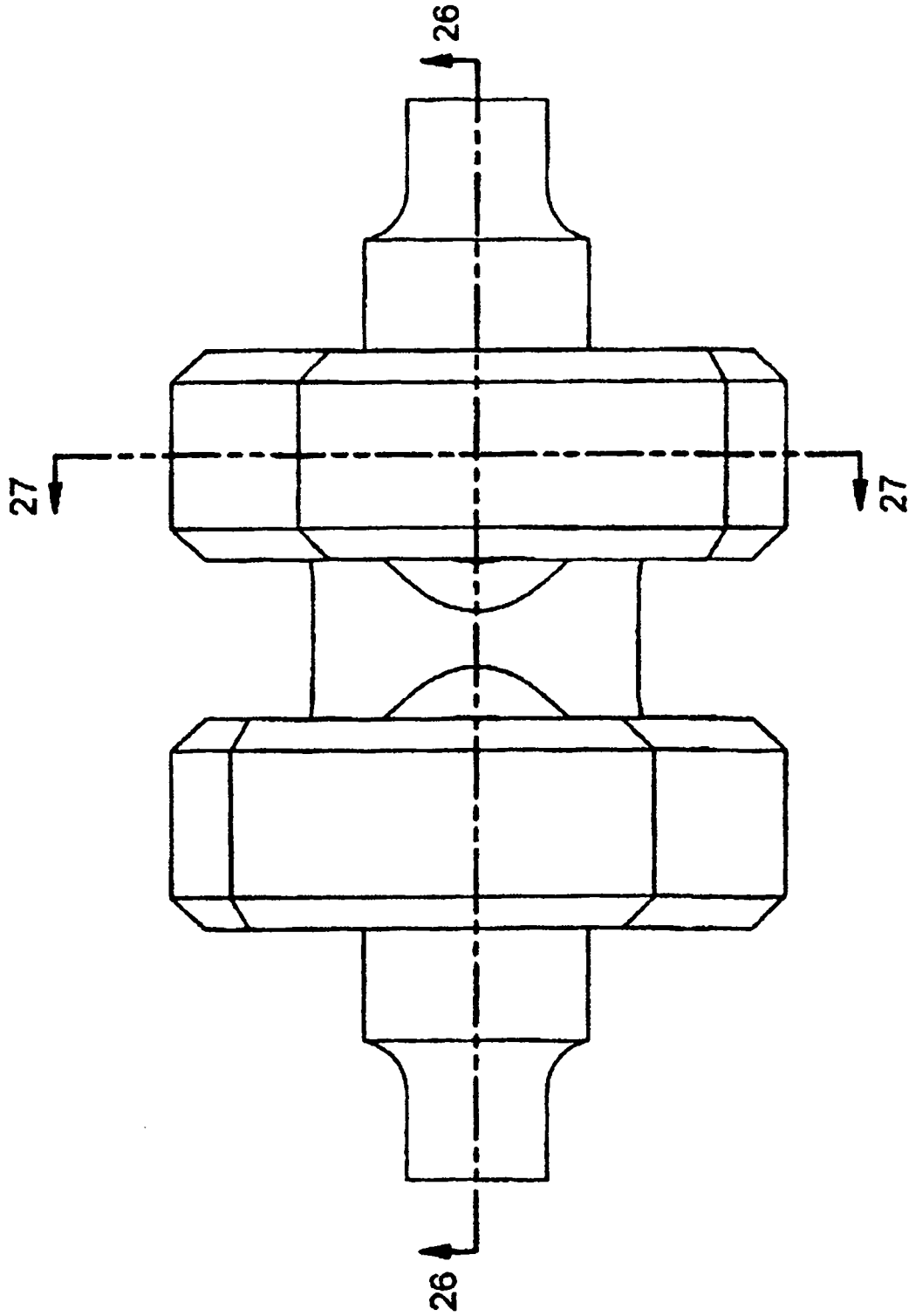


FIG. 25



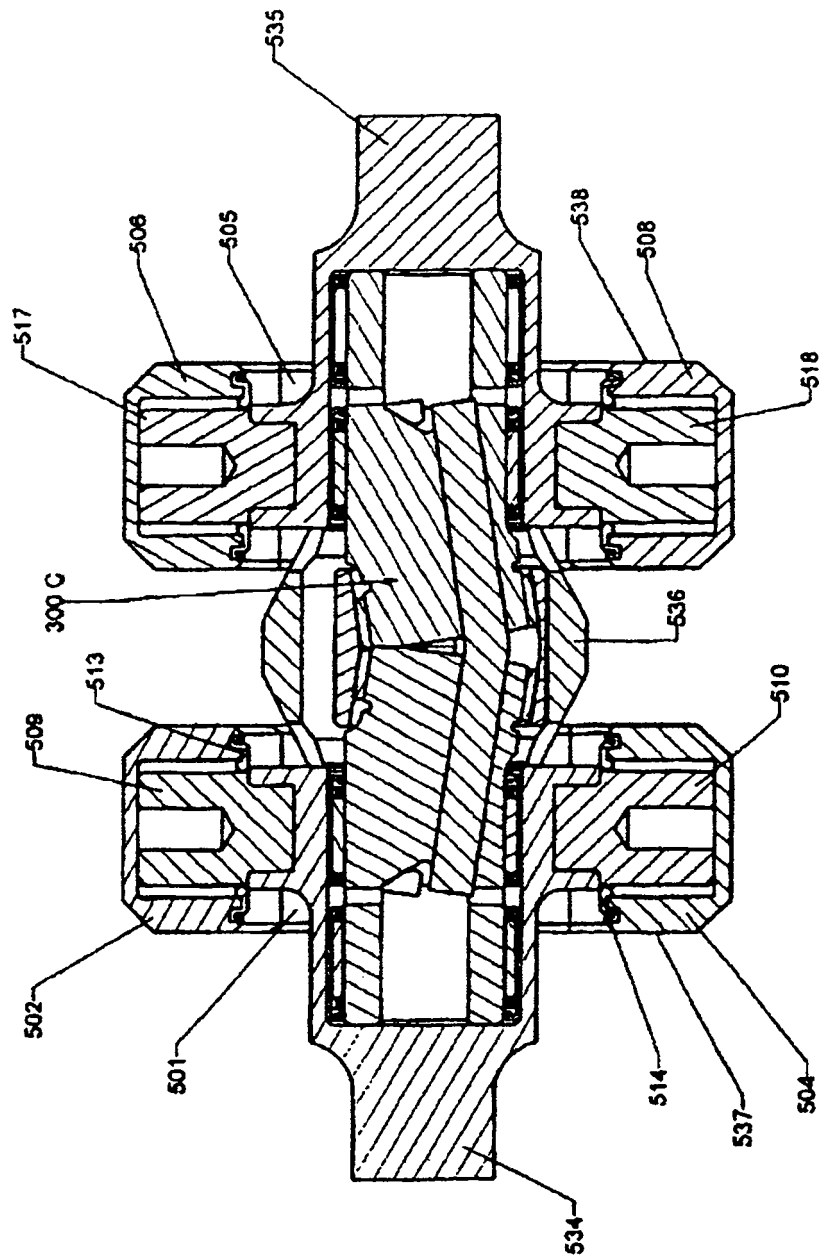


FIG. 26

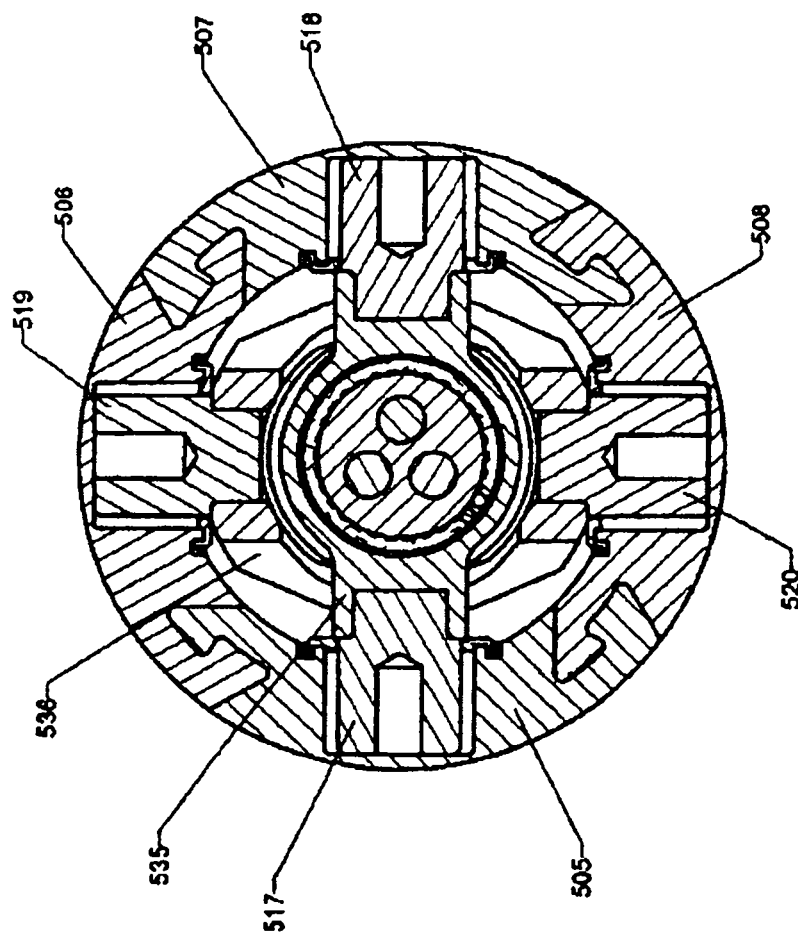


FIG. 27

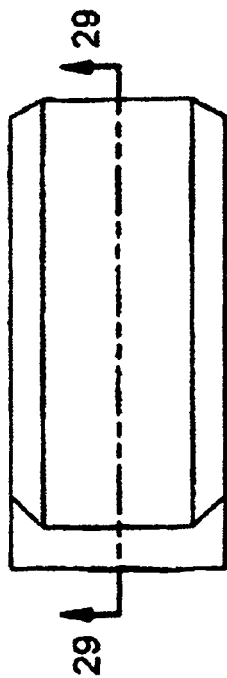


FIG. 28

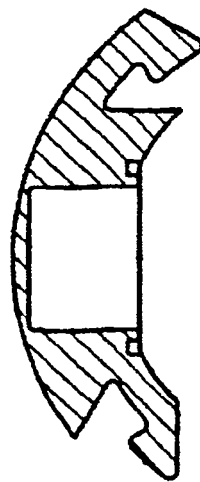


FIG. 29

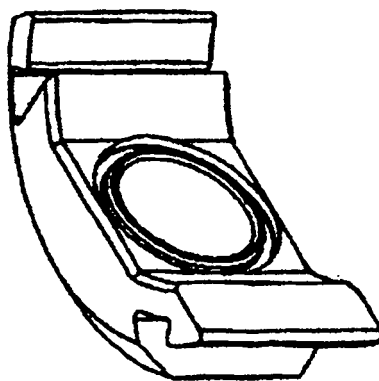


FIG. 30

