



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 277 275**

(51) Int. Cl.:
C03B 9/353 (2006.01)
C03B 9/40 (2006.01)
C03B 9/16 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04756061 .0**
(86) Fecha de presentación : **23.06.2004**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1644292**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **12.04.2006**

(54) Título: **Conjunto de brazo inversor para una máquina de fabricación de artículos de vidrio.**

(30) Prioridad: **27.06.2003 US 609444**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

(73) Titular/es:
OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER Inc.
Three O- I Plaza One Michael Owens Way
Perrysburg, Ohio 43551-2999, US

(72) Inventor/es: **Shue, Larry, N.;**
Mohr, Paul, B.;
Soley, David, D.;
Warnecke, Ronald, P.;
Kirkman, Thomas, R.;
Mazur, William, F.;
Nadler, Jonathan, R.;
Holbrook, Patrick, W. y
Leidy, Wayne, D.

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Conjunto de brazo inversor para una máquina de fabricación de artículos de vidrio.

Campo de la invención

La presente invención está relacionada en general con las máquinas de fabricación de artículos de vidrio, y más en particular con un conjunto de brazo inversor para una máquina de fabricación de artículos de vidrio de secciones individuales.

Antecedentes de la invención

Las máquinas de fabricación de artículos de vidrio de secciones individuales incluyen un conjunto de brazo inversor, el cual oscila o gira aproximadamente 180 grados para transferir una pieza en bruto de vidrio desde un molde de la pieza hasta un molde final (de soplado) en el cual se conforma el artículo de vidrio en su forma final deseada. La pieza en bruto de vidrio se recibe en una cavidad de moldeado de un molde de la pieza bruta para formar una pieza en bruto, la cual se transporta mediante unos brazos en anillo del cuello de un brazo inversor. El brazo de inversión se invierte entonces mediante el giro alrededor de un eje longitudinal, para disponer la pieza en bruto en el molde final. Posteriormente, el brazo inversor se hace que retorne a su posición de inicio, para transferir la pieza en bruto siguiente a un molde final. Además de la inversión de giro y la reversión del brazo inversor, los brazos de anillo del cuello tienen también que desplazarse entre sí, para abrir y cerrar de forma que se acoplen a una pieza en bruto para la transferencia a un molde final, y liberar después la pieza en bruto a una estación de moldeado final.

Típicamente, la inversión giratoria y la reversión del brazo inversor se controlan por un conjunto de cremallera y piñón. Para abrir y cerrar los brazos del anillo del cuello para facilitar el acoplamiento y la liberación de una pieza en bruto o molde preliminar, los brazos tienen típicamente que estar accionados mediante un cilindro neumático o hidráulico independiente.

Sumario de la invención

El conjunto inversor para una máquina de fabricación de artículos de vidrio de secciones individuales incluye una base de inversión que oscila alrededor de un eje entre una primera y segunda posiciones separadas angularmente, un torno de bolas de doble terminación posicionado coaxialmente con el eje, y teniendo unas partes roscadas en forma opuesta separadas entre sí, una primera y segunda tuercas que se acoplan en forma roscada, acoplándose a las partes roscadas en forma opuesta del torno de bolas, de forma que las tuercas oscilen en forma recíproca acercándose y alejándose entre sí, en respuesta a la rotación del torno de bolas, y un primer y segundo brazos del anillo del cuello que se acoplan respectivamente a la primera y segunda tuercas, de forma que los brazos del anillo del cuello oscilen en forma recíproca acercándose y alejándose entre sí a lo largo del eje con la primera y segunda tuercas. Preferiblemente, el brazo inversor oscila alrededor del eje, mediante un primer motor eléctrico reversible, y en donde el torno de bolas está accionado para girar en sentidos opuestos, por un segundo motor eléctrico reversible, para mover las tuercas y los brazos del anillo del cuello acercándose y alejándose entre sí, a lo largo del eje.

De acuerdo con una realización preferida actualmente, el brazo de inversión incluye un conjunto de eje ranurado de bolas. El conjunto de eje ranurado de

bolas incluye un eje que tiene al menos una ranura formada en el mismo, una pluralidad de bolas que se reciben en al menos una ranura, y un par de tuercas de ranura de bolas soportadas por el eje. Al hacer girar el eje ranurado de bolas, las bolas se acoplan a un resalte o ranura en las tuercas ranuradas de bolas para provocar la rotación de las tuercas ranuradas de bolas con el eje ranurado de bolas. Preferiblemente, se forma más de una ranura en el eje, con un conjunto de bolas configuradas en varias ranuras.

En otra construcción y configuración preferida actualmente, el brazo de inversión está acoplado al primer motor eléctrico a través de una pluralidad de engranajes. Se encuentra conectado un engranaje motriz para ser accionado para su rotación por el motor, estando conectado un engranaje accionado al brazo o eje inversor, el cual acciona el brazo inversor, y con un engranaje intermedio posicionado entre el engranaje motriz y el engranaje accionado. El engranaje intermedio está montado mediante un miembro excéntrico para permitir el movimiento del engranaje intermedio con respecto al engranaje motriz y el engranaje accionado, para reducir el juego en el conjunto de transmisión y de los engranajes. En la forma deseable, el montaje excéntrico del engranaje intermedio permite el ajuste de la posición del engranaje intermedio, para mantener la distancia central apropiada entre los engranajes, aunque la separación relativa de los engranajes sea distinta en un aparato en comparación con el aparato siguiente, debido por ejemplo a las tolerancias de la mecanización.

En otra construcción y configuración preferida actualmente, los brazos del anillo del cuello pueden accionarse entre las posiciones de apertura y de cierre a través de una pluralidad de engranajes. El engranaje de transmisión está accionado preferiblemente por el motor eléctrico reversible asociado con los brazos del anillo del cuello, y el engranaje accionado está asociado operativamente con los brazos del anillo del cuello, y un par de engranajes intermedios que se encuentran dispuestos de forma que estén acoplados cada uno con tanto el engranaje motriz como el engranaje accionado. Los engranajes intermedios están acoplados preferiblemente mediante un mecanismo de suspensión, y presionados en forma flexible entre sí, para asegurar que los engranajes intermedios permanezcan en un engranado de dientes adecuado con los engranajes motrices y accionados. En una dirección de rotación el engranaje motriz para abrir los brazos del anillo del cuello, uno de los engranajes intermedios transmite la carga entre el engranaje motriz y el engranaje accionado, mientras que el otro engranaje intermedio es esencialmente un engranaje sin transmisión de la carga. El engranaje intermedio de no transmisión de la carga se mantiene en el acoplamiento de contacto de engranado con el engranaje motriz y el engranaje accionado, mediante el mecanismo de suspensión. En la dirección opuesta de la rotación del engranaje motriz para cerrar los brazos del anillo del cuello, el engranaje intermedio de no transmisión de la carga llega a ser el engranaje de transmisión de la carga, y viceversa. De nuevo, el engranaje intermedio de no transmisión de la carga para este sentido de la rotación se mantiene en la posición de engranado debidamente con el engranaje motriz y el engranaje accionado mediante el mecanismo de suspensión, de forma que pueda estar en posición y pueda transmitir la carga entre el engranaje motriz y el engranaje accionado cuando se invier-

ta el sentido del motor eléctrico. La presión flexible del mecanismo de suspensión asociada con los engranajes intermedios de la suspensión "flotante" permite que el engranaje intermedio de transmisión de la carga se desplace a la posición deseada con respecto al engranaje motriz y el accionado para reducir el juego en el tren de engranajes, y manteniendo también el engranaje intermedio de transmisión de la carga cuando el sentido del motor eléctrico se invierte, pudiendo llegar a ser el engranaje intermedio de transmisión de la carga.

En otra construcción y configuración preferida actual, los componentes del conjunto del brazo de inversión están contenidos dentro de una unidad modular, de forma que mediante sencillamente el suministro de energía eléctrica a los motores, y con la refrigeración necesaria o deseada o con fluidos de lubricación a la unidad, la unidad completa sea operacional de esta forma. En la forma deseable, la unidad modular incluye una pluralidad de conectores de utilidad soportados por la carcasa, proporcionando un único emplazamiento para todas las conexiones de fluidos y de tipo eléctrico, necesarias para operar el conjunto de la unidad modular del brazo de inversión. El módulo conector de utilidad puede incluir, por ejemplo, sin limitación, un conector de alimentación eléctrica del motor, un conector del resolucionador, una entrada de fluidos, y una salida de fluidos. En la forma deseable, cada uno de esos conectores pueden estar fijados a un conector de acoplamiento de forma simultánea.

En una de las formas, los conectores de utilidad son de tipo de acoplo ciego, del tipo de conexión rápida y acoplables en forma deslizante con conectores de acoplamiento. Esto permite la conexión generalmente simultánea de todos los conectores de utilidad con sus conectores de acoplo respectivos, cuando la carcasa se sitúa en el emplazamiento apropiado para la utilización del aparato. En una forma preferida actual, los conectores de utilidad están dispuestos en forma adyacente al fondo de la carcasa, y cuando la misma se coloca sobre su superficie de soporte, al como el suelo, las conexiones de utilidad se realizan en forma automática. En la forma deseable, las líneas de suministro eléctrico y de tipo de fluidos pueden estar sobre o por debajo del suelo y por separado del aparato y demás componentes por encima del suelo.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros objetos, características y ventajas de esta invención, llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas y del mejor modo de su realización, de las reivindicaciones adjuntas y de los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de brazo de inversión para su utilización en una máquina de fabricación de artículos de vidrio de sección individuales;

la figura 2 es otra vista en perspectiva del conjunto del brazo de inversión mostrado en la figura 1, que ilustra el primer y segundo brazos del anillo del cuello invertidos y en una posición cerrada;

la figura 3 es una vista en perspectiva del conjunto del brazo inversor que muestra los brazos de los anillos del cuello invertidos y en posición abierta;

la figura 4 es una vista en perspectiva de una parte del conjunto del brazo de inversión con la carcasa del conjunto retirada, y con los cilindros exteriores de un conjunto ranurado de bolas retirado;

la figura 5 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto del torno de bolas, utilizado para desplazar los brazos del anillo del cuello entre sus posiciones de apertura y de cierre;

la figura 6 es una vista extrema del conjunto del brazo de inversión;

la figura 7 es una vista inferior del conjunto del brazo de inversión, mostrando un modulo conector de utilidad;

la figura 8 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra los componentes del modulo conector de utilidad;

la figura 9 es una vista en sección transversal del conjunto de brazo de inversión mostrado, entre otras cosas, el tren motriz para la oscilación del brazo de inversión;

la figura 10 es una vista en sección transversal del conjunto del brazo de inversión que ilustra, entre otras cosas, el tren motriz para desplazar los brazos del anillo del cuello entre sus posiciones de apertura y de cierre;

la figura 11 es una vista en perspectiva despiezada, que ilustra un conjunto de montaje excéntrico para una rueda intermedia del tren motriz de inversión;

la figura 12 es una vista lateral del conjunto del torno de bolas y tuercas, utilizado para desplazar los brazos del anillo del cuello entre sus posiciones de apertura y de cierre;

la figura 13 es una vista en planta de un conjunto de eje ranurado del brazo de inversión;

la figura 14 es una vista en sección transversal del conjunto del eje ranurado, tomada en general a lo largo de la línea 14-14 en la figura 13;

la figura 15 es una vista en perspectiva fragmentada de una parte extrema del conjunto del eje ranurado con una tuerca de ranura de bolas retirada;

la figura 16 es una vista en perspectiva de una forma alternativa de un tren motriz para un conjunto de torno de bolas.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con referencia con más detalle a los dibujos, las figuras 1-3 muestran una realización preferida actualmente de un conjunto de brazo de inversión 10 para una máquina de fabricación de artículos de vidrio de secciones individuales. El conjunto 10 incluye una base de inversión 12 que oscila entre una primera y segunda posiciones separadas angularmente, típicamente de 180° separadas entre sí. El par de brazos del anillo del cuello 14 están soportados por la base de inversión 12, para la oscilación con el brazo de inversión. En la primera posición de la base de inversión 12, los brazos del anillo del cuello 14 están dispuestos en forma adyacente a un molde de la pieza en bruto 16, en donde se reciben una o más preformas preliminares. Los brazos del anillo del cuello 14 son desplazables entre sí entre las posiciones de apertura (figura 3) y de cierre (figura 2), para acoplar las preformas preliminares o piezas en bruto en el molde de las piezas en bruto 16, e invirtiendo las preformas cuando la base de inversión 12 se haga girar a su segunda posición para transferir las piezas en bruto de vidrio a un lado del molde del aparato. En consecuencia, cuando la base de inversión 12 se hace girar a su segunda posición, los brazos del anillo del cuello 14 transportan las piezas en bruto de vidrio a un molde de soplado 18, en donde las piezas en bruto se moldean por soplado hasta su forma final deseada. Después de que las pie-

zas en bruto hayan sido transferidas al molde final, los brazos del anillo del cuello 14 se desplazan hasta su posición abierta (figura 3) y la base de inversión 12 se hace girar de nuevo hasta su primera posición, transfiriendo los brazos del anillo del cuello 14 de nuevo al lado de la pieza bruta del conjunto en preparación parda un ciclo siguiente.

El conjunto del brazo de inversión 10 está contenido preferiblemente dentro de una carcasa 20 que está sellada para impedir la fuga del fluido del refrigerante o lubricante por la carcasa. En la realización mostrada, la carcasa 20 incluye preferiblemente una carcasa principal 22 que tiene una pared inferior 24 y las paredes verticales frontal y posterior 26, 28, respectivamente. Fijada a la carcasa principal 22 se encuentra una tapa 30 central de forma en U semi-anular, que en parte soporta y retiene la base de inversión 12 del conjunto. Fijadas también a la carcasa principal 22 se encuentra un par de tapas exteriores 32, que ayudan de igual forma para soportar y retener el brazo de inversión 12. Con el cierre de los lados exteriores de la carcasa principal 22 y las tapas exteriores 32 se encuentra un par de placas laterales 34, y una junta que está dispuesta preferiblemente entre cada placa lateral 34 y la carcasa principal 22 y las tapas exteriores 32, para impedir la fuga de fluido entre las mismas. Al conectarse a la carcasa principal 22, cada una de las tapas central y exterior 30, 32 definen una abertura generalmente circular o conducto en el cual la base de inversión 12 se recibe para el movimiento de vaivén recíproco entre la primera y segunda posiciones separadas angularmente.

Tal como se muestra mejor en las figuras 4, 9, 10 y 13-15, la base de inversión 12 incluye un eje ranurado de bolas 40, el cual acciona la primera y segunda tuercas de bolas 42, 43, respectivamente, a las cuales están fijados los brazos 14 del anillo del cuello, en respuesta a la rotación u oscilación del eje 40 ranurado de bolas, para invertir y revertir los brazos del anillo del cuello 14 entre el lado de la pieza en bruto y el lado del molde de soplado del conjunto. En la forma deseable, un primer motor 44 eléctrico servocontrolado acciona el eje ranurado de bolas 40, entre su primera y segunda posiciones mediante el giro del eje 40 a lo largo de un eje longitudinal 46. El conjunto incluye también un torno de bolas 48 montado coaxialmente dentro del eje ranurado de bolas 40, y siendo girado por un segundo motor eléctrico 50 reversible. El torno de bolas 48 tiene dos partes roscadas opuestas 52, 54 (figura 12) y una primera y segunda tuercas de torno de bolas 56, 58 (dispuestas respectivamente en cada una de las partes roscadas opuestas 52, 54 del torno de bolas 48. El torno de bolas 48 está accionado en las direcciones opuestas por el motor 50, provocando que la primera y segunda tuercas 56, 58 tengan el movimiento de vaivén recíproco a lo largo del torno de bolas 48 acercándose y alejándose entre sí. Las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 están conectadas operativamente a la primera y segunda tuercas 56, 58 del torno de bolas, de forma que las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 sean desplazadas con un movimiento de vaivén recíproco entre sí a lo largo del eje longitudinal, conforme las tuercas del torno de bolas 56, 58 se desplacen en forma recíproca. De esta forma, el primer motor eléctrico 44 invierte y revierte los brazos del anillo del cuello 14 alrededor del eje longitudinal a través del conjunto del eje ranurado, y el segundo motor eléctrico 50 desplaza los brazos del anillo del

cuello 14 acercándose y alejándose entre sí, a lo largo del eje longitudinal por medio del conjunto del torno de bolas.

Con más detalles, tal como se muestra mejor en las figuras 9, 10 y 13-15, el conjunto ranurado de bolas incluye el eje ranurado de bolas 40, la primera y segunda tuercas ranuradas de bolas 42, 43 soportadas sobre el eje 40, un cilindro de montaje exterior 60 en cada extremo del eje 40, y un cilindro 62 de montaje central dispuesto entre la tapa central 30 y la carcasa principal 22 de la carcasa 20. El eje ranurado de bolas 40 es generalmente hueco y tubular con un eje longitudinal 46 y una pluralidad de ranuras 64 que se extienden longitudinalmente formadas en su superficie exterior. Tal como se muestran, se forman doce ranuras 64 alrededor del exterior del eje ranurado 40, aunque pueden utilizarse cualquier número de ranuras. Las bolas 66 están dispuestas en al menos una de las ranuras 64, y preferiblemente en más de una ranura. Tal como se muestra en la figura 14, las bolas 66 están situadas dentro de seis de las ranuras 64 en el eje ranurado 40 con una parte de cada bola 66 que se extiende en forma radial hacia fuera del eje ranurado 40, para recibirse en una ranura complementaria 68 en una superficie interna de una de las tuercas ranuradas de bolas 42, 43. De esta manera, el eje ranurado 40 y las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 están acopladas conjuntamente para la co-rotación u oscilación alrededor del eje 46, en donde la fuerza rotacional se transmite desde el eje ranurado 40 a las tuercas ranuradas 42, 43 a través de las bolas 66. Tal como se muestra en las figuras 14 y 15, las ranuras 70 se forman a través del eje ranurado 40 de bolas, preferiblemente en el área de una o más ranuras 64 no ocupadas o conteniendo cualesquiera bolas 66. Tal como se muestra, se forman tres ranuras espaciadas por igual en forma circunferencial 70 a través del eje ranurado 40, en donde cada ranura 70 se extiende longitudinalmente tal como se muestra mejor en la figura 15.

En cada extremo, el eje ranurado 40 tiene alojamiento para la rotación de unos rodamientos adecuados 71 (figuras 9 y 10), de forma que el eje ranurado 40 puede rotar con respecto a la carcasa 20, entre su primera y segunda posiciones. El eje ranurado 40 puede estar soportado por el cilindro central 62 y los cilindros exteriores 60, los cuales están soportados y retenidos por la carcasa principal 22, y las respectivas tapas 30, 32. El cilindro central 62 está abierto en ambos lados para la recepción deslizante de una parte adyacente de las tuercas de ranura de bolas 42, 43 dispuestas en cada lado del cilindro central 62. Los cilindros exteriores 60 se abren igualmente en al menos un lado para la recepción deslizante de una parte adyacente de una tuerca ranurada de bolas adyacente.

Las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 están dispuestas sobre el eje ranurado de bolas 40 y están acopladas al eje para su rotación mediante las bolas 66 dispuestas entre las mismas, de la forma previamente descrita. Cada tuerca ranurada de bolas 42, 43 es generalmente cilíndrica y hueca, y tiene un par de lados opuestos. Las fijaciones cilíndricas interior y exterior 72, 74, respectivamente, están fijadas sobre los lados opuestos de cada tuerca ranurada de bolas 42, 43, para retener las bolas 66, y proporcionar un sellado hermético contra las caras de acoplamiento de la tuerca ranurada de bolas 42, 43. El fijador interno 72 asociado con cada tuerca ranurada de bolas 42, 43, se recibe

en forma telescópica y deslizable al menos en parte dentro del cilindro central 62. Cada una de las fijaciones internas 72 soporta preferiblemente una junta hermética 76 a lo largo de su diámetro exterior, que proporciona una junta de sellado contra el diámetro interior del cilindro central 62. La fijación exterior 74 asociada con cada tuerca ranurada de bolas 42, 43 es recibida en forma telescópica en un cilindro exterior respectivo 60, y preferiblemente soporta una junta de sellado 78, la cual proporciona una junta hermética de fluidos entre la fijación exterior 74 y su cilindro exterior asociado 60. Con esta configuración, las bolas 66 están retenidas entre las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 y el eje ranurado de bolas 40, y el conjunto completo del eje ranurado de bolas queda así sellado herméticamente contra la fugas del fluido del refrigerante y de lubricación.

Fijada y preferiblemente formada integralmente con cada tuerca ranurada de bolas 42, 43 se encuentra una paleta 80 del anillo del cuello. Cada paleta 80 del anillo del cuello se extiende hacia fuera desde su tuerca ranurada de bolas asociada 42, 43, y proporciona una superficie de montaje para un brazo separado de uno de los brazos del anillo del cuello 14, la cual está fijada en forma segura a las paletas del anillo del cuello 80 para el movimiento con las tuercas ranuradas de bolas 42, 43.

El conjunto del eje ranurado de bolas está accionado para la rotación en sentidos opuestos por el primer motor eléctrico 44, que está montado preferiblemente dentro de la carcasa 20. El primer motor eléctrico 44 puede estar controlado por medio de un servomotor, siendo capaz de hacer oscilar con precisión en forma repetida el eje ranurado de bolas 40 alrededor de su eje longitudinal 46. El primer motor eléctrico 44 está acoplado al eje ranurado de bolas 40 mediante un tren motriz 82 adecuado que incluye una pluralidad de engranajes. El engranaje motriz 84 está acoplado y accionado para la rotación por el primer motor eléctrico 44. El engranaje accionado 86 está acoplado al eje ranurado de bolas 40 para la co-rotación del engranaje accionado 86 y el eje ranurado de bolas 40. El engranaje intermedio 88 está dispuesto entre el engranaje accionado 86 y el engranaje motriz 84 para transmitir las cargas entre los mismos.

Tal como se muestra mejor en las figuras 9 y 11, para reducir el juego mecánico en el tren motriz 82, el engranaje intermedio 88 es ajustable preferiblemente con respecto a los otros engranajes 84, 86, para asegurar una distancia central adecuada y el engranado de los engranajes. En una forma preferida actualmente, el ajuste del engranaje intermedio 88 se hace que sea posible mediante el ajuste de un eje 90 sobre el cual está montado el engranaje intermedio 88, y proporcionando también un montaje excéntrico del engranaje intermedio 88 en el eje 90. Tal como se muestra en la figura 11, el eje 90 alrededor del cual gira el engranaje intermedio 88 es ajustable en forma deslizable sobre un eje de montaje 92, y la posición del eje 90 puede variarse a través de la manipulación de los tornillos de ajuste 94 en los extremos opuestos del eje de montaje 92. De esta forma, el engranaje intermedio 88 puede ser desplazado en general acercándose o alejándose del engranaje motriz y del engranaje accionado 84, 86.

Tal como se muestra también en la figura 11, el engranaje intermedio 88 está montado en su eje 90 mediante los rodamientos adecuados 96, los cuales

alojan el engranaje intermedio 88 para la rotación alrededor del eje 90, y un casquillo excéntrico 98 que se extiende a través de los rodamientos 96 y el engranaje intermedio 88, y acoplado al eje 90. La rotación del casquillo excéntrico 98 permite el ajuste adicional del engranaje intermedio 88 con respecto a su eje 90, así como también los engranajes motrices y el accionado 84, 86 para asegurar el contacto del engranado apropiado y con una separación adecuada entre todos los engranajes. El ajuste del engranaje intermedio 88 puede, entre otras cosas, tener en cuenta el mecanizado y las tolerancias del conjunto, para proporcionar un emplazamiento deseado y la orientación de los engranajes, para proporcionar una rotación precisa y repetible del eje ranurado 40, y para reducir o eliminar el juego mecánico en el tren motriz 82.

Tal como se observa mejor en las figuras 5, 9 y 10, para accionar las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 para el movimiento recíproco a lo largo o paralelo del eje 46, el conjunto del torno de bolas está dispuesto dentro del eje ranurado de bolas 40. El conjunto del torno de bolas incluye el torno de bolas 48 dispuesto coaxialmente con el eje ranurado de bolas 40, el par de porciones roscadas en forma opuesta 52, 54 (figura 12) y la primera y segunda tuercas de bolas 56, 58, dispuestas cada una sobre una parte separada de las partes roscadas opuestas 52, 54 del torno de bolas 48. La rotación del torno de bolas 48 en la otra dirección provoca que las tuercas de bolas 56, 58 se desplacen axialmente alejándose entre sí. Cada una de la primera y segunda tuercas del torno de bolas 56, 58 están asociadas operativamente con una tuerca separada de las tuercas ranuradas de bolas 42, 43, de forma que las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 estén siendo accionadas axialmente a lo largo del eje ranurado de bolas 40, acercándose y alejándose entre sí con respecto al torno de bolas 48. De esta forma, los brazos del anillo del cuello 14 que están soportados por las tuercas ranuradas de bolas 42, 43, se desplazan a lo largo del eje 46 entre sí, hasta una posición más cercana, y alejándose entre sí hasta una posición abierta.

Tal como se observa mejor en las figuras 5, 9 y 10, cada tuerca de bolas 56, 58 incluye una extensión 100 de la tuerca de bolas y un tubo de par 102. Los tubos de par 102 están provistos en cada extremo del torno de bolas 48, y están acoplados a la carcasa 20, de forma que no puedan girar. Con más detalle, cada tuerca del torno de bolas 56, 58 está fijada a una extensión 100 de la tuerca de bolas independiente, que se extiende axialmente a lo largo del torno de bolas 48, y que incluye una pluralidad de chavetas 104 que se extienden longitudinalmente, que reciben los chaveteros correspondientes 106, formados en el tubo de par asociado 102. En consecuencia, las extensiones 100 de la tuerca de bolas quedan impedidas para que puedan girar, porque estén acopladas por chavetas a los tubos de par 102. Puesto que las extensiones 100 de la tuerca del torno de bolas pueden moverse axialmente con respecto a los tubos de par 102, las chavetas 104 se reciben en forma deslizable en los chaveteros 106 de los tubos de par 102. En sus extremos, el torno de bolas 48 está alojado para su rotación con respecto a los tubos de par 102 por los rodamientos adecuados 108. En consecuencia, las tuercas de los tornos de bolas 56, 58 y las extensiones de las tuercas de bolas 100 se desplazan en forma recíproca con respecto a los tubos de par 102 sin rotación, y el torno de bolas 48 gira con respecto a los tubos de par 102.

El par de manguitos de rodamiento 110 están montados cada uno para la rotación sobre una extensión 100 de la tuerca roscada de bolas, generalmente entre cada tuerca del tornillo de bolas 56, 58 y el tubo de par 102. Cada manguito de rodamiento 110 es preferiblemente un manguito cilíndrico y hueco dispuesto sobre un par de rodamientos de agujas 112 y un separador 114, dispuesto entre los rodamientos de agujas 112, y manteniéndose en posición mediante una arandela de presión 116 y un anillo de bloqueo 118. Cada manguito de rodamiento 110 está siendo desplazado en forma recíproca con su tuerca del tornillo de bolas asociada 56, 58, pero es capaz de girar con respecto a la tuerca del tornillo de bolas 56, 58, y su extensión 100 de la tuerca asociada sobre la cual está montado. Cada manguito 110 de rodamiento tiene al menos una abertura 120 o cavidad formada, construida cada una para recibir un pasador de embrague 122 que se extiende generalmente en forma radial desde el manguito de rodamiento 110, y estando alineado con una abertura 124 correspondiente formada en una tuerca ranurada de bolas 42, 43.

De esta manera, tal como se muestra mejor en la figura 14, el pasador de embrague 122 puede ser insertado a través de una abertura 124 en la tuerca ranurada de bolas 42, 43, a través de una ranura longitudinal 70 en el eje ranurado de bolas 40, y en el interior de una abertura 120 o cavidad en el manguito de rodamiento 110, para conectar operativamente cada manguito de rodamiento 110 con una tuerca separada de las tuercas ranuradas de bolas 42, 43. En consecuencia, cuando los manguitos de rodamiento 110 están desplazándose axialmente en forma recíproca, a lo largo con sus tuercas de bolas asociadas 56, 58, las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 estarán siendo accionadas para el movimiento recíproco a través del pasador de embrague 122, el cual conecta las tuercas de los tornillos de bolas 56, 58 y las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 conjuntamente. Cuando las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 están siendo giradas alrededor del eje longitudinal 46 a través de la rotación de eje ranurado de bolas 40, los manguitos de rodamiento 110 giran con respecto a las tuercas de los tornillos de bolas 56, 58 y las extensiones de las tuercas de los tornillos de bolas 100 sin ninguna rotación de las tuercas de los tornillos de bolas 56, 58 o a las extensiones 100 de las tuercas de los tornillos de bolas. De esta forma, las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 pueden girar con respecto a las tuercas del torno de bolas 56, 58, pero siendo movidas en forma axial recíproca, en respuesta al movimiento recíproco axial de las tuercas del tornillo de bolas 56, 58. Para prevenir las fugas del refrigerante o del lubricante, cada pasador del embrague 122 puede estar sellado mediante un anillo tórico 126, y pueden fijarse en posición mediante un anillo de encaje a presión 128, o bien cualquier otra configuración adecuada.

Tal como se muestra en las figuras 4, 6 y 10, el torno de bolas 48 está accionado para la rotación pro el segundo motor eléctrico 50 reversible, que está recibido preferiblemente dentro de la carcasa 20, y acoplado al torno de bolas 48 a través de un tren motriz 130 de transmisión que incluye una pluralidad de engranajes. El engranaje motriz 132 está acoplado y accionado por la rotación de un segundo motor eléctrico 50. El engranaje accionado 134 está acoplado al torno de bolas 48, para la co-rotación de engranaje accionado y el torno de bolas 48. El engranaje intermedio 136 está dispuesto entre el engranaje accionado 132

y el engranaje accionado 134. El engranaje intermedio 136 está montado para su giro en un eje 138, el cual puede estar soportado o fijado a la carcasa 20. El emplazamiento del eje 138, y por tanto del engranaje intermedio 136, con respecto a los otros engranajes puede ser ajustable si así se desea. Este ajuste puede tomar la forma del eje ajustable y/o de un montaje excéntrico, tal como se describe en general con referencia al tren motriz 82 para el eje ranurado de bolas 40, o bien de una configuración distinta.

Tal como se muestra en la figura 16, en otra forma, el tren motriz 130 puede tener un par de engranajes intermedios 136a, 136b, que estén interconectados mediante un mecanismo de suspensión 140, que permita un cierto movimiento relativo entre los engranajes intermedios 136a, 136b. El mecanismo de suspensión 140 puede incluir un miembro de presión, tal como un resorte 142, que presione en forma flexible los engranajes intermedios 136a, 136b entre sí. El resorte 142 puede estar conectado a un eje telescópico 14, que esté acoplado a los pasadores 146 o ejes alrededor de los cuales puedan girar los engranajes intermedios 136a, 136b. Los pasadores 146 están acoplados a su vez o soportados por las abrazaderas asociadas 148, o bien por una parte de la carcasa 20.

En una dirección de rotación del engranaje motriz 132, el primer engranaje intermedio 136a transmite activamente la carga desde el engranaje motriz 132 al engranaje accionado 134, mientras que el segundo engranaje intermedio 136b es esencialmente un engranaje sin transmisión de la carga. Cuando el engranaje accionado 132 se hace girar en el otro sentido, el segundo engranaje intermedio 136b llega a ser el engranaje de transmisión de carga, y el primer engranaje intermedio 136a llega a ser un engranaje sin transmisión de carga. El mecanismo de suspensión 140 permite que el engranaje intermedio 136a, 136b, cuando esté transmitiendo la carga entre los engranajes motriz y accionado 132, 134, pueda ser llevado más cerca de los engranajes motriz y accionado, proporcionando un contacto más completo entre los dientes de los engranajes, y reduciendo la holgura o juego mecánico en el tren motriz 130'. El engranaje sin transmisión de la carga se mantiene en un engranado de dientes-dientes con el engranaje motriz 132 y el engranaje accionado 134, de forma que cuando se invierta la dirección de rotación del tren motriz 130', dicho engranaje se mantenga en su posición para convertirse en el engranaje de transmisión de la carga. El miembro de presión 142 proporciona también una suspensión "flotante" de los engranajes intermedios 136a, 136b, los cuales ayudan adicionalmente a reducir o eliminar el juego o la holgura en el eje motriz 130'.

En una realización preferida, la carcasa 20 incluye una pluralidad de conectores de utilidad, que están soportados por la carcasa 20, para la conexión generalmente simultánea y automática con los conectores de acoplamiento, cuando la carcasa esté situada y montada en su posición final para la utilización del conjunto del brazo de inversión 10. Los conectores de utilidad preferiblemente comprenden al menos un conector eléctrico a través del cual se proporcione la alimentación eléctrica a los motores eléctricos 44, 50, y al menos un conector de fluidos a través del cual se proporcione el fluido del lubricante y/o el fluido del refrigerante al interior de la carcasa 20.

En una realización preferida actual, tal como se muestra en las figuras 7 y 8, se proporcionan un par

de conectores eléctricos, en donde el conector eléctrico 50 suministra la alimentación eléctrica al primer y segundo motores eléctricos 44, 50, y un segundo conector eléctrico 152 provisto para las señales del resolucionador para los motores eléctricos 44, 50, los cuales están controlados preferiblemente mediante servos. Así mismo en la realización preferida, se proporciona un conector de entrada de fluidos 154, a través del cual se proporciona el fluido desde una alimentación al interior de la carcasa 20, y un conector de salida de fluidos 156, a través del cual el fluido sale de la carcasa 20. Los conectores 154, 156 de entrada y salida de fluidos incluyen preferiblemente unas válvulas normalmente cerradas (no mostradas), las cuales impiden que el fluido salga a su través cuando estén cerradas, cuando los conectores estén interconectados con sus conectores de acoplo asociados, para permitir que el fluido circule dentro y fuera de la carcasa 20. Para facilitar esto, las válvulas están soportadas preferiblemente en forma adyacente al fondo 24 de la carcasa 20, y están acopladas y abiertas mediante un conector de acoplo o componente adyacente al suelo o bien una superficie de soporte sobre la cual pueda ser recibida la carcasa 20, en la operación del conjunto del brazo de inversión 10. De igual forma, para facilitar la conexión generalmente simultánea y automática de todos los conectores eléctricos y de fluidos 150, 152, 154, 156 mediante la fijación sencilla de la carcasa en su posición, cada uno de los conectores están soportados preferiblemente por la carcasa 20 en forma adyacente a su superficie inferior 24, y acoplados en forma deslizable con su conector de acoplo respectivo, de forma que mediante el descenso sencillo de la carcasa 20 en posición sobre el suelo o superficie de soporte, los conectores eléctricos 150, 152 y los conectores de fluidos 154, 156 soportados por la carcasa 20 puedan interconectarse automáticamente con sus respectivos conectores de acoplo adyacentes en el suelo. De esta forma, cada uno de los conectores eléctricos y los conectores de fluidos son conectores del tipo de "acoplo ciego rápido". Para facilitar la localización de la carcasa 20 en su posición adecuada sobre el suelo o superficie de soporte, de forma que los distintos conectores estén alineados con sus respectivos conectores de acoplo, las distintas patillas de localización y los agujeros complementarios 160 pueden proporcionarse en una o en ambas partes de la carcasa y el suelo o superficie de soporte sobre las cuales se reciba la carcasa.

Esta configuración de conexión de utilidad de conexión ciega y rápida puede utilizarse con distintas máquinas de fabricación de artículos de vidrio, y proporciona ventajosamente la totalidad de las conexiones eléctricas y de fluidos en la máquina en una configuración compacta, y sin tener que interconectar manualmente los distintos conectores. En la forma deseable, si se precisara el mantenimiento o servicio del aparato, podrá ser elevado del suelo o superficie de soporte, y los distintos conectores de fluidos se sellarán mediante las válvulas apropiadas que se cerrarán automáticamente al elevarse la carcasa. Además de ello, las líneas de suministro eléctrico y de suministro de fluidos pueden estar enrutadas dentro o por debajo del suelo o superficie de soporte sobre la cual esté recibida la carcasa, para eliminar cables aéreos o por encima del suelo, que puedan interferir o dañarse durante la operación del conjunto del brazo de inversión.

En consecuencia, en el uso del conjunto del brazo de inversión, el conjunto del eje ranurado de bolas y su motor 44, y el conjunto del torno de bolas y su motor 50, se ensamblan dentro de la carcasa 20, y cerrando y sellando la carcasa 20. La carcasa 20 es llevada entonces a su posición sobre el suelo o superficie de soporte, conectándose automáticamente al suministro eléctrico, resolucionador, y a la entrada de fluidos y salida de fluidos.

Tal como se muestra en la figura 1, en los contenedores de vidrio de fabricación se dispone de una o más preformas de vidrio 170 dentro de un molde de la pieza en bruto 16 para conformar las piezas en bruto. Los brazos del anillo del cuello 14 están equipados con anillos de cuello 172 adaptados para acoplar la parte del cuello de una preforma de vidrio, para permitir la transferencia de la preforma de vidrio al lado del molde de soplado del aparato. Tal como se muestra en la figura 1, los brazos del anillo del cuello 14 están dispuestos inicialmente por debajo del molde de la pieza en bruto 16, y se utilizan gotas de vidrio para conformar las preformas de vidrio en las cavidades 174 del molde 16 de la pieza en bruto y sobre los anillos del cuello 172. Después de conformarse las piezas en bruto de vidrio, el molde la pieza en bruto 16 se abre y las piezas en bruto de vidrio dispuestas en los anillos del cuello 172 se encuentran listas para su transferencia a la parte del molde de soplado de la máquina.

Para transferir las piezas en bruto a la parte del molde de soplado de la máquina, se proporciona una señal al primer motor eléctrico 44, haciendo que gire el eje ranurado de bolas 40 alrededor de su eje longitudinal aproximadamente 180 grados, de forma que sus brazos de anillo de cuello 14 se inviertan tan como se muestra en líneas de puntos en la figura 1, y en líneas de trazo continuo en la figura 2. Este movimiento de los brazos de los anillos del cuello 14 coloca las piezas en bruto de vidrio entre las mitades abiertas de un molde de soplado 18, el cual se cierra entonces, proporcionando cada pieza en bruto de vidrio a una cavidad de molde independiente 176. Los brazos de anillo de cuello 14 y los anillos de cuello se retiran de las piezas en bruto, de forma que un cabezal de pasador de soplado puede situarse en forma adyacente al cuello de la pieza de vidrio para el subsiguiente moldeo de soplado de la pieza en bruto de vidrio en su forma del contenedor final deseado.

Para abrir los brazos 14 del anillo del cuello y los anillos del cuello 172 a la posición mostrada en la figura 3, de forma que puedan ser retirados de las piezas en bruto de vidrio, se suministra una señal al segundo motor eléctrico 50, haciendo que el torno de bolas 48 gire y accione la primera y segunda tuercas de bolas 56, 58 alejándose entre sí, accionando por tanto las tuercas ranuradas de bolas 42, 43 alejándose entre sí y separando los brazos 14 del anillo del cuello. La base de inversión 12 y los brazos 14 del anillo del cuello soportados podrán ser entonces revertidos a su posición de inicio, que se muestra en la figura 1, mediante la inversión del primer motor eléctrico 44, para hacer girar el eje ranurado de bolas 44 de vuelta a su posición de inicio. Posteriormente, el molde de la pieza en bruto 16 y los brazos de los anillos del cuello 14 podrán cerrarse, de forma que se encuentren en la posición apropiada para recibir las cargas subsiguientes de las gotas de vidrio para un subsiguiente ciclo de conformación. Los brazos de anillos del cuello 14

están cerrados (figura 2) mediante la inversión del segundo motor eléctrico 50 para hacer girar el torno de bolas 48, de forma tal que las tuercas del torno de bolas 56, 58 se desplacen axialmente entre sí, accionando por tanto las tuercas ranuradas de bolas 42, 43, y los brazos de los anillos del cuello entre sí.

En la forma deseable, la configuración coaxial del eje ranurado de bolas 40 y el torno de bolas 48 proporciona un conjunto 10 del brazo de inversión de forma relativamente compacta. El accionamiento del conjunto del eje ranurado de bolas y el conjunto del torno de bolas con motores eléctricos controlados por servomecanismos permite un movimiento preciso repetible y relativamente rápido para la base de inversión 12 y los brazos de los anillos del cuello 14, para una sincronización mejorada, tanto en la manipulación como en la calidad del producto. Adicionalmente, la mejora en la sincronización y en la velocidad potencialmente mejorada del movimiento de los brazos de los anillos del cuello 14 y de la base de inversión 12 pueden dar lugar a una productividad incrementada y con menos defectos. Incluso adicionalmente, utilizando un único actuador (el motor 50 en la realización expuesta) para abrir y cerrar los brazos de los anillos del cuello 14

asegura que los brazos de los anillos del cuello 14 se moverán al mismo tiempo, eliminando las variaciones del rendimiento que puedan tener lugar cuando cada uno de los brazos de los anillos del cuello se accionen por un actuador independiente, el cual tendrá que ser controlado por separado. Además de ello, los actuadores neumáticos o hidráulicos están sujetos a las variaciones en el rendimiento por cambios en la presión del aire, flujo del fluido, cambios en la temperatura de la máquina, lubricación y fricción.

Aunque se han mostrado ciertas realizaciones y construcciones preferidas de los componentes en particular del conjunto del brazo de inversión mostrado y expuesto, el técnico especializado en el arte comprenderá fácilmente que pueden realizarse modificaciones y sustituciones, sin desviarse del espíritu y alcance de la invención según lo definido en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, sin limitación, el eje ranurado de bolas y/o las tuercas ranuradas de bolas pueden tener una pluralidad de rebordes y dos conjuntos de bolas que pueden utilizarse con un conjunto en ambos lados del reborde, para la transmisión de la carga rotacional desde el eje a las tuercas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de brazo de inversión para su utilización en una máquina de conformación de artículos de vidrio de secciones individuales, que comprende:

una base de inversión (12) que es oscilable alrededor de un eje entre una primera y segunda posiciones separadas angularmente,

un torno de bolas (48) posicionado dentro de la mencionada base de inversión coaxialmente con el mencionado eje, en el que el mencionado torno de bolas tiene unas partes roscadas en forma opuesta y separada (52, 54),

una primera y segunda tuercas (56, 58) que se acoplan cada una en forma roscada con una parte separada de las mencionadas partes roscadas en forma opuesta del mencionado torno de bolas, teniendo las mencionadas tuercas un movimiento recíproco de vaivén acercándose y alejándose entre sí a lo largo del mencionado torno de bolas con la rotación del mencionado torno de bolas,

un primer y segundo brazos de anillos del cuello (14) respectivamente para acoplarse a las mencionadas primera y segunda tuercas, en el que el primero y segundo brazos de los anillos del cuello tienen movimiento recíproco de vaivén acercándose y alejándose entre sí a lo largo del mencionado eje con las mencionadas primera y segunda tuercas,

un primer motor eléctrico reversible (44) asociado operativamente con la mencionada base de inversión para hacer rotar la mencionada base de inversión alrededor del mencionado eje en un par de sentidos opuestos, y

un segundo motor reversible (50) asociado operativamente al mencionado torno de bolas para hacer girar el mencionado torno de bolas en sentidos opuestos y poder mover las mencionadas tuercas y los mencionados brazos de los anillos del cuello alejándose y acercándose entre sí a lo largo del mencionado eje.

2. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 1, en el que la base de inversión incluye un eje ranurado de bolas (40) soportado para su rotación alrededor del mencionado eje, y teniendo al menos una ranura (64) formada en el mismo, al menos un conjunto de bolas (66) asociadas con al menos una ranura, y un par de tuercas de ranuras de bolas (42, 43), asociadas operativamente con el eje ranurado de bolas a través de las bolas, de forma que las tuercas ranuradas de bolas giren con el eje ranurado de bolas en ambos sentidos de rotación del eje ranurado de bolas.

3. El conjunto de brazo de inversión de la reivindicación 2, en el que cada tuerca ranurada de bolas incluye al menos una ranura (88) para la recepción de al menos una parte de las mencionadas bolas, de forma que cada tuerca ranurada de bolas esté acoplada al eje ranurado de bolas para la co-rotación de las tuercas ranuradas de bolas y el eje ranurado de bolas.

4. El conjunto de brazo de inversión de la reivindicación 2, en el que las tuercas ranuradas de bolas están soportadas para el movimiento recíproco deslizante sobre el eje ranurado de bolas.

5. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 2, en el que cada tuerca ranurada de bolas incluye una paleta (80) de anillo de cuello sobre la cual se soporta un brazo del anillo del cuello (14), de forma que los brazos del anillo del cuello estén invertidos y revertidos alrededor del mencionado eje, conforme el

eje ranurado de bolas se haga rotar en el mencionado sentido y en el otro sentido mencionado.

6. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 5, en el que cada paleta del anillo del cuello está formada integralmente con una tuerca ranurada de bolas.

7. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 2, en el que las mencionadas primera y segunda tuercas están asociadas operativamente con una tuerca por separado de las tuercas ranuras de bolas, de forma que las tuercas ranuradas de bolas tengan un movimiento recíproco en forma deslizante a lo largo del mencionado eje ranurado de bolas, conforme la primera y segunda tuercas se desplazan en forma recíproca de vaivén a lo largo del mencionado torno de bolas, en respuesta a la rotación del torno de bolas.

8. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 7, el cual comprende también al menos un pasador de embrague (122) para cada una de la primera y segunda tuercas, en el que cada pasador del embrague está asociado operativamente con una de la primera y segunda tuercas y su tuerca ranurada de bolas asociada para conectarlos operativamente en forma conjunta, de forma que la primera tuerca y su tuerca ranurada de bolas asociada pueda tener el movimiento co-recíproco, y en el que la segunda tuerca y su tuerca ranurada de bolas asociada puedan tener el movimiento de vaivén recíproco.

9. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 8, en el que el eje ranurado de bolas (40) tiene una pluralidad de ranuras (70) formadas en el mismo en el que cada ranura está adaptada para recibir un pasador de embrague (122), y permitiendo el movimiento recíproco de vaivén deslizante del pasador de embrague en la mencionada ranura con respecto al eje ranurado de bolas.

10. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 1, en el que cada una de la primera y segunda tuercas incluye una extensión (100), en el que la extensión de cada tuerca está conectada a la tuerca y estando también fijada contra la rotación, de forma que la tuerca no pueda girar por el torno de bolas.

11. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 10, el cual comprende también una carcasa (20) y un par de tubos de par separados (102) conectados a la carcasa, de forma que los tubos de par no puedan girar, en el que cada una de la primera y segunda tuercas se reciben en forma deslizante al menos en parte en un tubo de los respectivos tubos, estando cada tubo de par conectado a una tuerca respectiva de la primera y segunda tuercas, para impedir la rotación relativa entre el tubo de par y la tuerca.

12. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 11, en el que una de las extensiones y los tubos de par incluyen al menos una chaveta (104) y en el que la otra de las extensiones y los tubos de par incluyen al menos un trayecto de chaveta (106), en el que cada chivetero está adaptado para recibir una chaveta en forma deslizante.

13. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 10, en el que cada una de la primera y segunda tuercas incluye también un manguito de rodamiento (110) que está accionado en forma recíproca de vaivén axialmente con su tuerca asociada, y estando acoplado en forma giratoria a su tuerca asociada, de forma que cada manguito de rodamiento sea capaz de girar con respecto a su tuerca asociada.

14. El conjunto del brazo de inversión de la rei-

vindicación 13, el cual comprende también al menos un pasador de embrague (122) para cada una de la primera y segunda tuercas, en el que cada pasador de embrague está asociado operativamente con uno de los manguitos de rodamiento y una tuerca de ranuras de bolas asociada para conectarlos operativamente en forma conjunta, de forma que la primera tuerca y su tuerca ranurada de bolas se desplacen en forma correcíproca, y en el que la segunda tuerca y su tuerca ranurada de bolas asociada se desplacen en forma correcíproca, y en el que la rotación de las tuercas ranuradas de bolas provoca la rotación de los manguitos de rodamiento sin la rotación de la primera y segunda tuercas.

15. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 14, en el que cada manguito de rodamiento (110) soporta al menos un pasador de embrague (122) y en el que cada tuerca ranurada de bolas tiene al menos una abertura (70) para recibir un pasador de embrague.

16. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 14, en el que el eje ranurado de bolas (40) tiene una ranura separada (70) para cada pasador de embrague (122), en el que cada ranura se extiende a lo largo del eje, de forma que el pasador de embrague asociado pueda moverse a lo largo del eje con respecto al eje ranurado de bolas.

17. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 1, en el que el segundo motor eléctrico (50) está conectado al torno de bolas (48) mediante un tren motriz de engranajes (130), incluyendo un engranaje motriz (132) accionado por la rotación del segundo motor eléctrico, un engranaje accionado (134) conectado operativamente al torno de bolas para hacer girar el torno de bolas, y un engranaje intermedio (136 ó 136a) que transmite la rotación desde el engranaje motriz al engranaje accionado.

18. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 17, el cual incluye también un segundo engranaje intermedio (136b) conectado al otro engranaje intermedio mediante un mecanismo de suspensión, el cual permite el movimiento relativo de los engranajes intermedios (136a, 136b) mientras que se mantiene el acoplamiento de engranado de ambos engranajes intermedios con el engranaje motriz y el engranaje accionado.

19. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 18, en el que el segundo engranaje intermedio (136b) está dispuesto en un lado de una línea de conexión de un eje de rotación del engranaje motriz y un eje de rotación del engranaje accionado, y en el que el otro engranaje intermedio (136a) se encuentra en el otro lado de la línea, de forma que en un sentido de rotación del engranaje motriz, el otro engranaje intermedio pueda transmitir la fuerza rotacional al engranaje accionado, y en el otro sentido de rotación del engranaje motriz, el segundo engranaje intermedio pueda transmitir la fuerza rotacional al engranaje accionado.

20. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 18, en el que los engranajes intermedios (136a, 136b) están presionados en forma flexible entre sí.

21. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 18, en el que un dispositivo de suspensión (140) incluye un resorte (142) que presiona en forma flexible los engranajes intermedios (136a, 136b) entre sí.

22. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 2, el cual incluye también un tren de engranajes motrices (82) a través de los cuales el primer motor eléctrico (44) accione el eje ranurado de bolas (40) para su rotación para invertir y revertir la base de inversión, en el que el tren motriz de engranajes incluye un engranaje motriz (84) accionado por la rotación por el primer motor eléctrico, un engranaje accionado (86) conectado operativamente al eje ranurado de bolas, para hacer girar el eje ranurado de bolas, y un engranaje intermedio (88) de forma que transmita la rotación desde el engranaje motriz al engranaje accionado.

23. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 22, en el que el engranaje intermedio (88) es ajustable para variar su posición con respecto a los demás engranajes.

24. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 23, el cual incluye también una excéntrica sobre la cual está montado el engranaje intermedio, de forma que los movimientos de la excéntrica permitan el ajuste de la posición del engranaje intermedio.

25. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 24, el cual incluye también un eje (90) sobre el cual está montado el engranaje intermedio, y en el que la excéntrica incluye un casquillo (98) dispuesto entre el eje y el engranaje intermedio, teniendo el casquillo al menos alguna excentricidad con respecto al eje.

26. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 25, el cual incluye también una carcasa (20) para el conjunto, y en el que el eje (90) está soportado en forma ajustable por la carcasa, para permitir el ajuste de la posición del engranaje intermedio.

27. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 26, en el cual el eje de montaje del engranaje intermedio que incluye un par de tornillos de ajuste opuestos (94) y el eje sobre el cual está montado un engranaje intermedio, el cual es desplazable con respecto al eje de montaje, y en el que la posición del eje sobre el cual está montado el engranaje intermedio está montado con respecto al mencionado eje de montaje, pueden mantenerse por la manipulación de los mencionados tornillos de ajuste.

28. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 1, el cual incluye también una carcasa (20), que proporciona un cierre sellado hermético para al menos la base de inversión, el tornillo de bolas, y la primera y segunda tuercas, para facilitar la aplicación de fluidos a uno o más de estos componentes.

29. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 28, en el que la carcasa incluye una entrada de fluido, a través de la cual el fluido entra en la carcasa, y una salida de fluido a través de la cual el fluido puede ser retirado de la carcasa.

30. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 29, en el que la entrada de fluido incluye un conector de entrada de fluido (154), y en el que la mencionada salida de fluido incluye un conector de salida (156), en el que tanto el conector de entrada de fluido como el conector de salida de fluido son conectables con unos conectores de acoplo de forma generalmente simultánea, conforme la carcasa está siendo colocada en posición para la operación del conjunto del brazo de inversión.

31. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 30, el cual incluye también un modulo conector de utilidad, soportado por la carcasa, que in-

cluye el conector de entrada del fluido (154), el conector de salida del fluido (156), y al menos un conector eléctrico (150) para proporcionar suministro eléctrico al primer y segundo motores eléctricos.

32. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 31, en el que el conector de entrada de fluido, el conector de salida de fluido, y cada uno al menos de los mencionados conectores eléctricos, son conectables en forma deslizable con los conectores de acoplo de forma generalmente simultánea, conforme la carcasa se coloque en posición para la operación del conjunto del brazo de inversión.

33. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 31, en el que el primer y segundo motores eléctricos son del tipo de servocontrol, y en el que el modulo del conector de utilidad incluye al menos un conector eléctrico del resolucionador (152) que es conectable con un conector de acoplo, para proporcionar las señales deseadas a un resolucionador de los motores eléctricos.

34. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 31, en el que ambos primer y segundo motores eléctricos están conectados a un conector eléctrico (150).

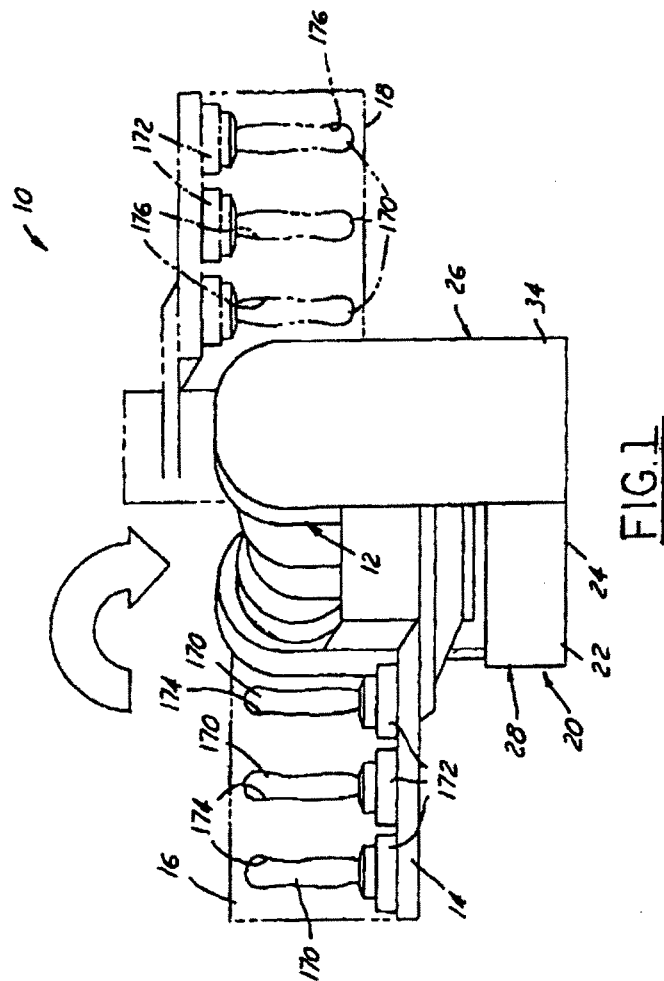
35. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 33, en el que los resolucionadores de ambos

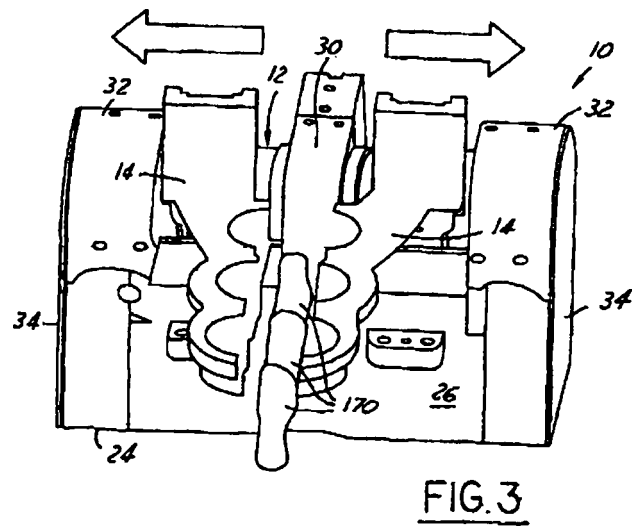
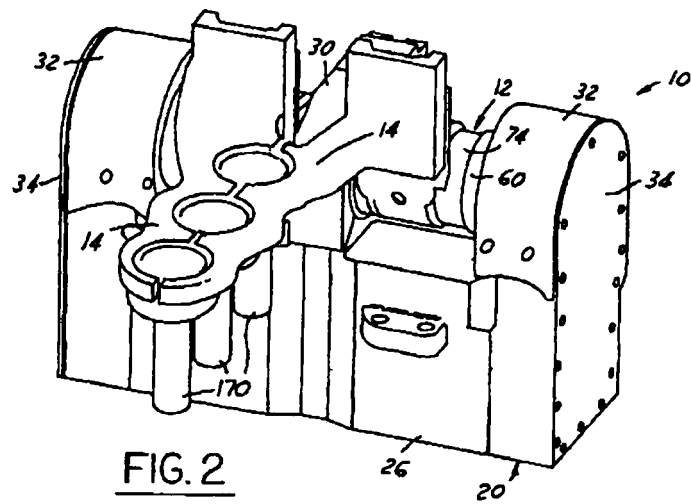
primer y segundo motores eléctricos están conectados a un conector eléctrico del resolucionador (152).

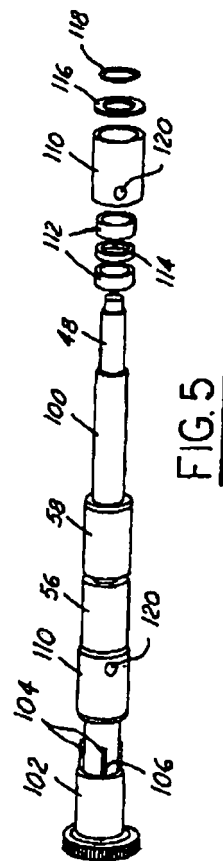
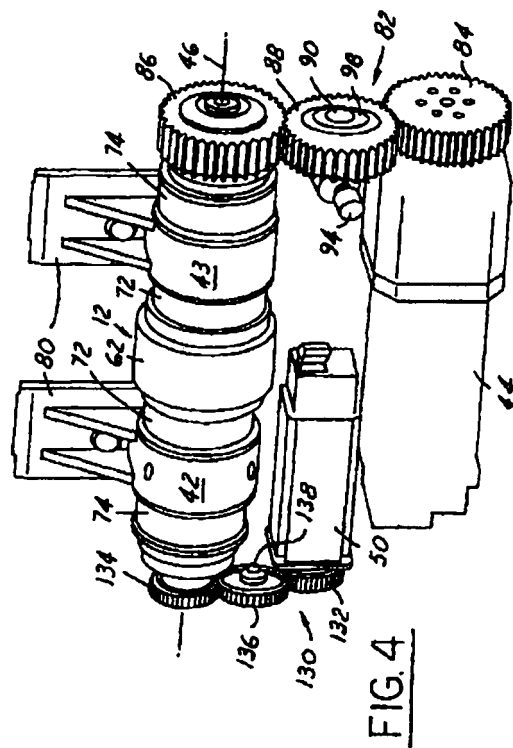
36. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 32, en el que el conector de entrada de fluido, el conector de salida de fluido y cada uno al menos de los conectores eléctricos son del tipo de acoplo ciego de conexión rápida, de forma que estén conectados en forma automática y deslizable con sus conectores de acoplo iguales cuando la carcasa se disponga en posición.

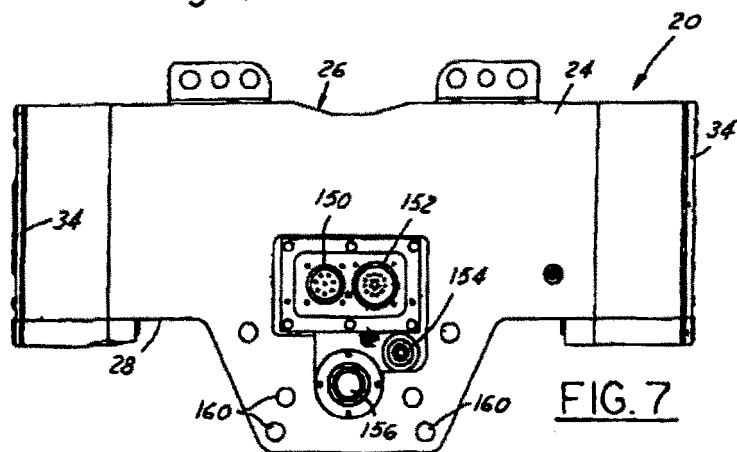
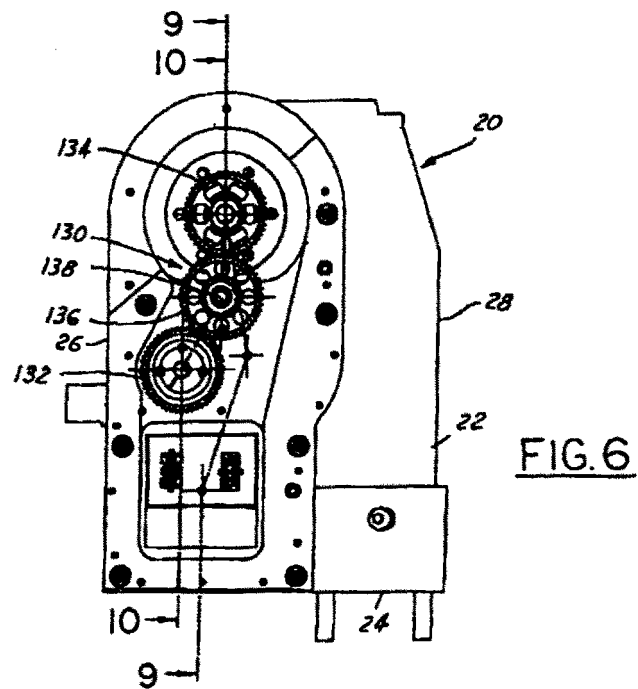
37. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 29, en el que la salida de fluido incluye una válvula de drenaje que está normalmente cerrada, para impedir que el fluido se salda de la carcasa cuando la carcasa no esté colocada para la operación del conjunto del brazo de inversión, y abierta cuando la carcasa esté fijada en posición para la operación del conjunto del brazo de inversión.

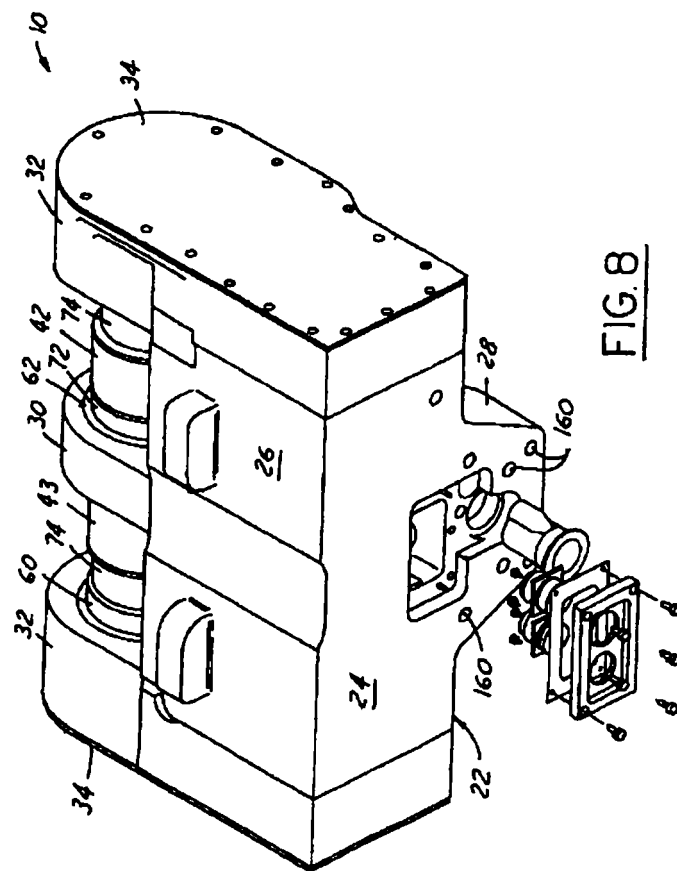
38. El conjunto del brazo de inversión de la reivindicación 29, en el que la entrada de fluido incluye una válvula de drenaje que está normalmente cerrada, para impedir que el fluido se salda de la carcasa cuando la carcasa no esté colocada para la operación del conjunto del brazo de inversión, y abierta cuando la carcasa esté fijada en posición para la operación del conjunto del brazo de inversión.











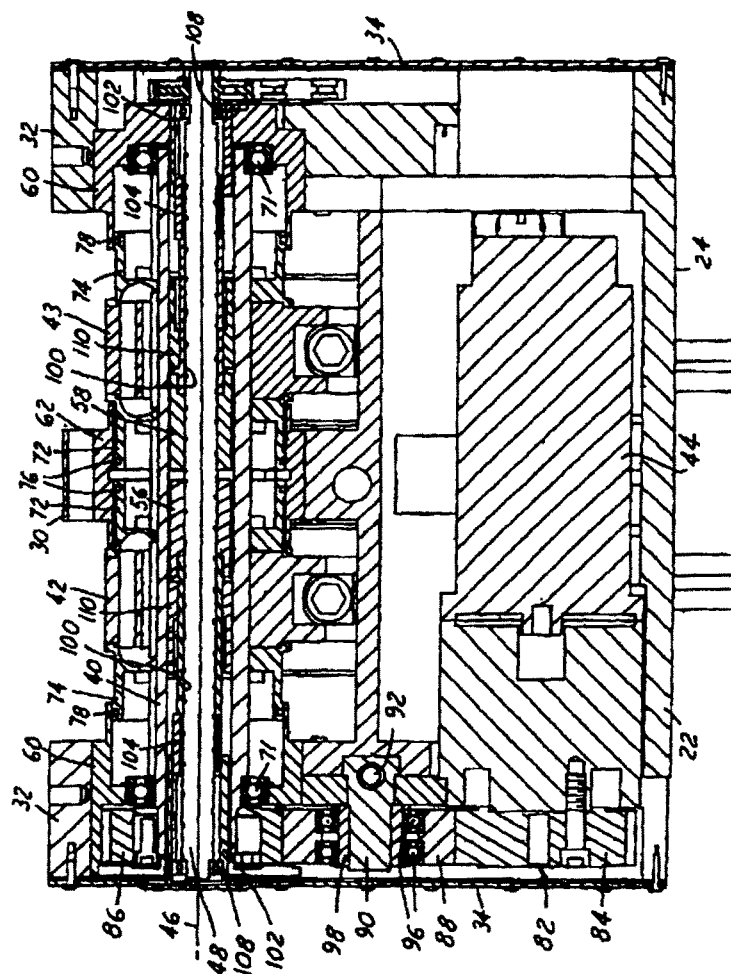
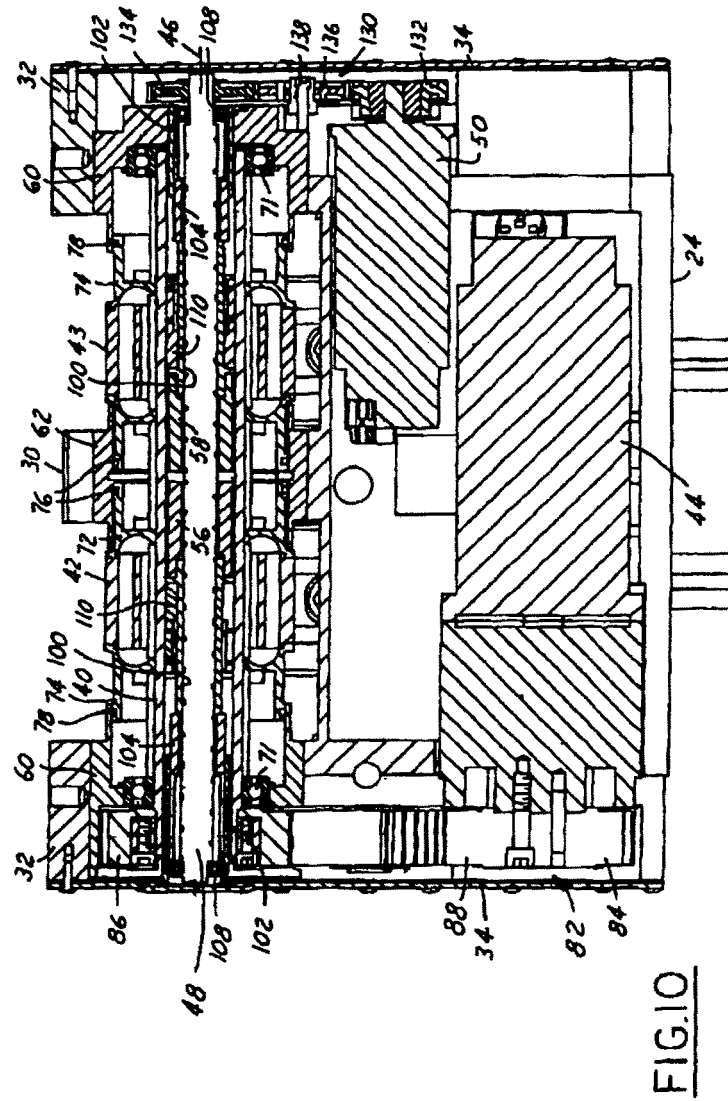
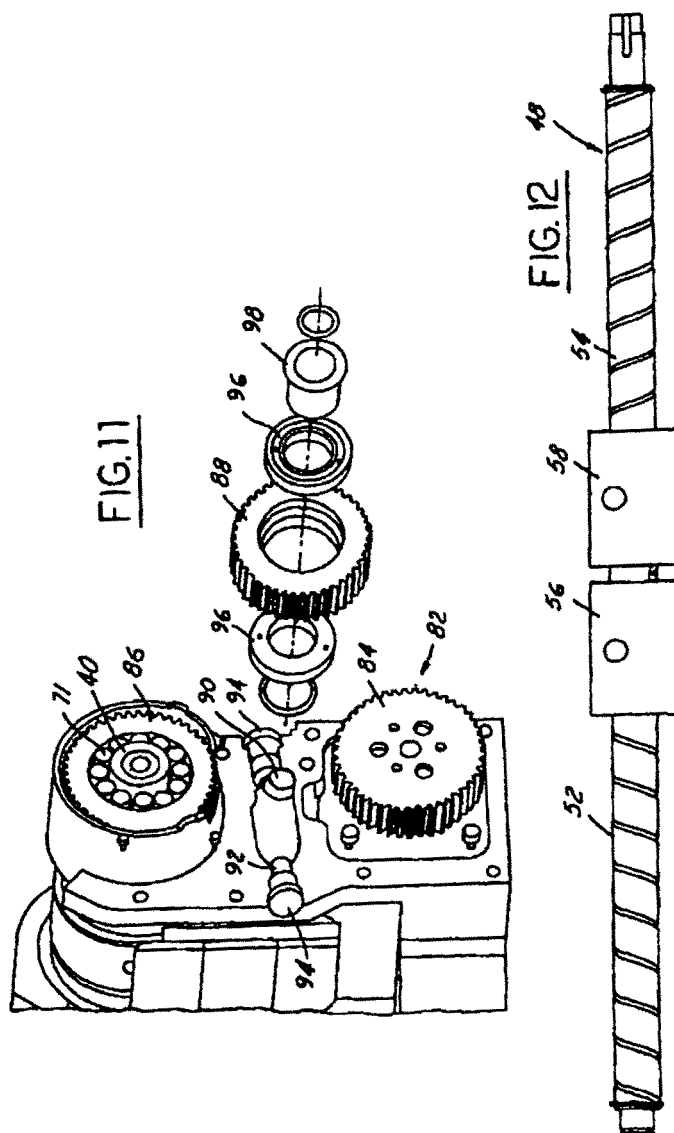


FIG. 9





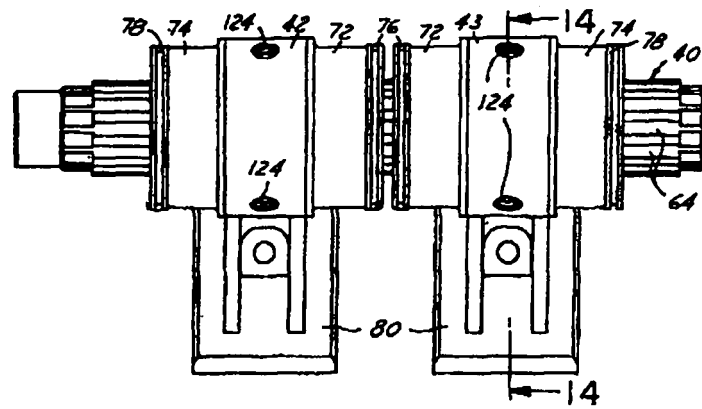


FIG. 13

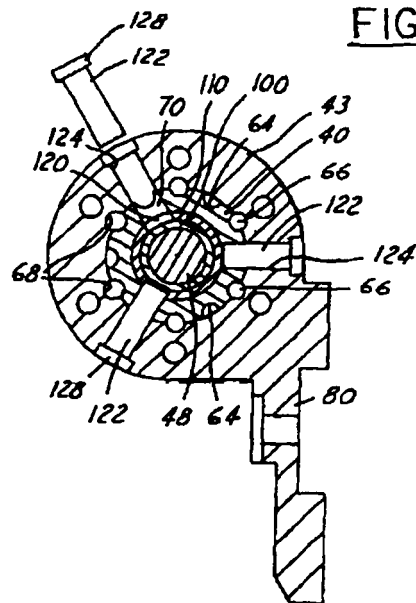


FIG. 14

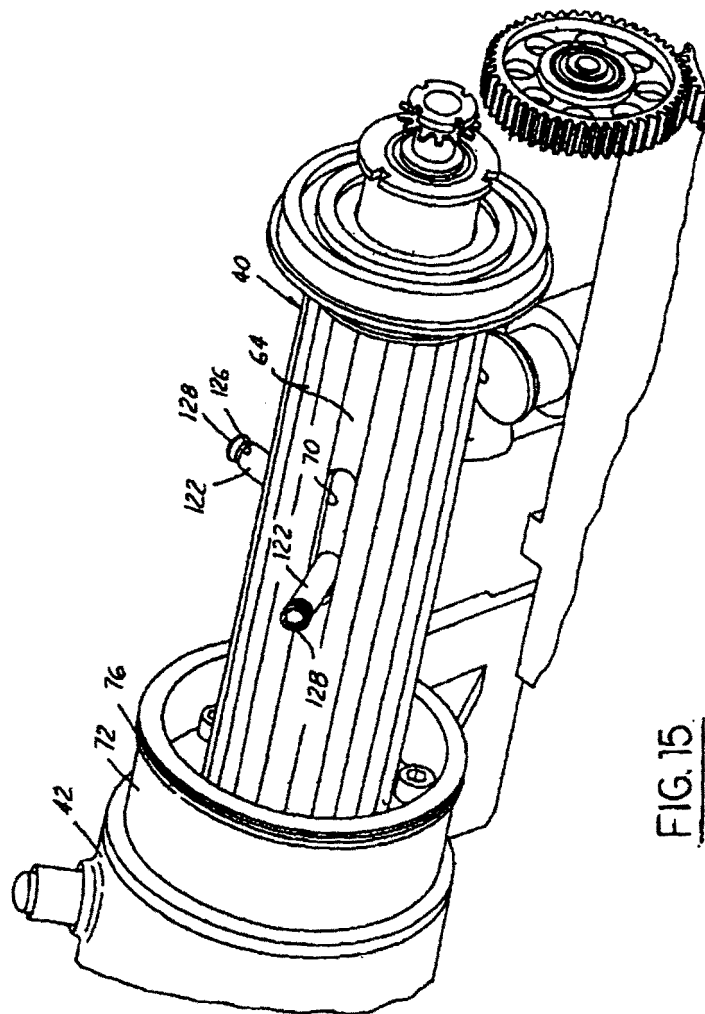


FIG. 15

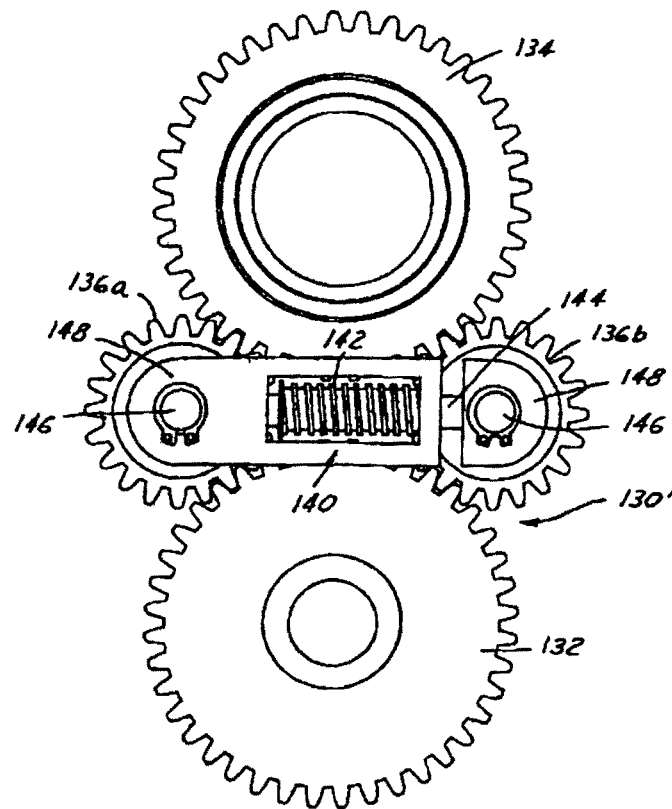


FIG. 16