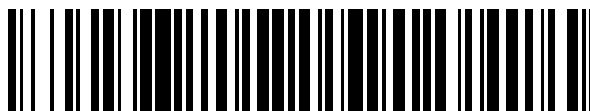


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 251**

51 Int. Cl.:

B21D 51/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2010** **E 10705250 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 2401093**

54 Título: **Conjunto de pistón dual para máquina de estrechamiento**

30 Prioridad:

10.07.2009 US 501135 P
26.02.2009 US 202427

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.10.2015

73 Titular/es:

BELVAC PRODUCTION MACHINERY, INC.
(100.0%)
237 Graves Mill Road
Lynchburg, VA 24502-4203, US

72 Inventor/es:

MARSHALL, HAROLD JAMES y
SHUEY, DENNIS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 548 251 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

Conjunto de pistón dual para máquina de estrechamiento

5 La presente invención se refiere a un sistema de conjunto de pistón para una máquina de torreta según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método para utilizar un conjunto de pistón en una línea de máquinas de estrechamiento según el preámbulo de la reivindicación 13. Tal sistema y tal método según los preámbulos de esas reivindicaciones se describen por ejemplo en el documento US-A-4446714.

10 La presente invención se refiere de manera general al campo de las máquinas para formar o procesar un artículo, tal como un contenedor o lata de bebida. Más específicamente, la invención se refiere a conjuntos de pistón de empuje. Más específicamente, esta invención se refiere a conjuntos de pistón de empuje que comprenden dos dispositivos de pistón en un único conjunto.

Los conjuntos de pistón se pueden usar para empujar o mover artículos, tales como latas. Por ejemplo, los conjuntos de pistón se pueden usar para empujar una lata que está siendo procesada en una máquina de enroscado, corte, expansión, estrechamiento u otra operación de conformación.

15 Los conjuntos de pistón convencionales comprenden un pistón cilíndrico o redondeado, que se mueve axialmente respecto al eje de torreta y un casquillo liso, que se monta fijo al eje. El pistón se puede mover por una leva de tambor ranurado. Los conjuntos convencionales en torretas convencionales operan mediante un conjunto de pistón que empuja una lata (en un extremo cerrado de la lata) a un cabezal de conformación en una máquina y un segundo conjunto de pistón, separado que empuja el utillaje de conformado a (o sobre) la lata en un extremo abierto de la lata.

20 Compendio

Una realización de la invención proporciona un conjunto de pistón para una máquina de torreta según la reivindicación 1.

Se tiene que entender que tanto la descripción general precedente como la siguiente descripción detallada son solamente ejemplares y explicativas y no son restrictivas de la invención que se reivindica.

25 Breve descripción de los dibujos

Estos y otros rasgos, aspectos y ventajas de la presente invención llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y las realizaciones ejemplares anexas mostradas en los dibujos, los cuales se describen brevemente a continuación.

La FIG. 1 ilustra una línea de máquinas para una disposición de máquinas según una realización.

30 La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un módulo con una máquina de torreta y rueda de estrella de transferencia según una realización.

La FIG. 3 es una vista de detalle de un conjunto de pistón dual en una máquina de torreta modular según una realización.

La FIG. 4 es una vista en perspectiva de un conjunto de pistón dual.

35 La FIG. 5 es una vista lateral del conjunto de pistón dual de la FIG. 4.

La FIG. 6A es una vista de sección transversal del conjunto de pistón dual tomado a lo largo de la línea 6-6 de la FIG. 4.

La FIG. 6B es una vista de sección transversal del conjunto de pistón dual tomado a lo largo de la línea VI-VI en la FIG. 4 en la que una lata se muestra insertada dentro del utillaje interior y exterior.

40 La FIG. 7 es una vista de sección transversal de una torreta de estrechamiento con el conjunto de pistón dual tomado a lo largo de la línea 7-7 de la FIG. 3.

La FIG. 8 es una vista de sección transversal de detalle del conjunto de pistón dual de la FIG. 7.

La FIG. 9A es una vista lateral de un dispositivo anti-elevación para un conjunto de pistón dual según otra realización.

45 La FIG. 9B es una vista de despiece en perspectiva del dispositivo anti-elevación de la FIG. 9A.

La FIG. 10 es una vista de sección transversal de una máquina de torreta que utiliza el dispositivo anti-elevación de la FIG. 9A.

La FIG. 11 es una vista en perspectiva de un módulo de estrechamiento con la máquina de torreta de la FIG. 10.

La FIG. 12 es una vista esquemática de una lata anterior a una operación de estrechamiento según una realización de la invención.

Descripción detallada

- 5 Según un aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de pistón dual que incluye una herramienta de aplastamiento interior y una herramienta de troquelado exterior. Cada conjunto de pistón dual comprende dos pistones, cada pistón que incluye un conjunto de seguidores de levas que siguen una superficie de leva que empuja un utillaje de conexión (interior o exterior) hacia o lejos de un artículo a ser trabajado. El utillaje interior y exterior se puede configurar para realizar una operación de estrechamiento sobre el artículo a ser trabajado o cualquier otro tipo
10 adecuado de operación de trabajo (tal como, pero no limitado a, rebordear, reformar, recortar, enroscar, expandir, roscar, inspección, etc.).

- Las máquinas se pueden usar para formar, procesar o realizar de otro modo una acción de trabajo sobre un artículo. En una línea de máquinas, un artículo se alimenta primero a una primera máquina para rellenar huecos en una
15 rueda de estrella de torreta. Cada rueda de estrella puede tener cualquier número de huecos para sostener artículos para procesamiento o transferencia. Por ejemplo, una rueda de estrella de torreta puede tener seis, ocho, diez o más puestos para sostener seis, ocho, diez o más artículos, respectivamente. Los artículos entonces se pasan a una rueda de estrella de transferencia adyacente a la torreta. Cada rueda de estrella de transferencia tiene cualquier número de huecos para sostener artículos para procesamiento o transferencia. Por ejemplo, la rueda de estrella de transferencia puede tener veinte huecos o cualquier otra cantidad adecuada. Se reconocerá que la rueda de estrella
20 es capaz de tener un puesto hasta cualquier número de puestos adecuado. La rueda de estrella de transferencia puede tener la misma cantidad de huecos que las ruedas de estrella de torreta. Alternativamente, las ruedas de estrella de transferencia pueden tener más huecos que las ruedas de estrella de torreta. Los artículos, en una realización, permanecen estacionarios en una dirección axial mientras que el conjunto de pistón dual se mueve hacia y lejos del artículo para realizar la operación de trabajo.

- 25 El artículo entonces se pasa desde la rueda de estrella de torreta a una rueda de estrella de transferencia, que transfiere el artículo a otra máquina en la línea de máquinas que realizará otra etapa de la operación de trabajo sobre el artículo. Cuando se completan todas las etapas del proceso/estrechamiento, el artículo se descarga de la línea de máquinas. La línea de máquinas puede ser una línea de máquinas recirculada, una línea lineal o cualquier otro tipo de línea de máquinas.

- 30 Con propósitos solamente ejemplares, la descripción de más adelante describirá los mecanismos y métodos para uso sobre una lata. Se reconocerá que se puede usar cualquier otro tipo de artículo (tal como el descrito anteriormente).

- Las realizaciones de la invención se refieren a mecanismos a usar en maquinaria de fabricación de latas. Más específicamente, máquinas de estrechamiento de troquelado de latas. En el proceso de estrechamiento de latas, el
35 extremo abierto de la lata se reduce en diámetro. En la mayoría de los casos, se requiere una pluralidad de reducciones para el proceso de estrechamiento de latas. Se usan conjuntos de pistones duales deslizantes para guiar y controlar la interacción del utillaje de conformación y el artículo (lata). La lata se presuriza con aire para fortalecer el cuerpo de la lata y resistir las fuerzas de estrechamiento a fin de estabilizar y mantener la lata en la posición adecuada durante el proceso de conformación.

- 40 Las realizaciones de la invención se describirán ahora con referencia a las figuras.

- Las Figuras 1-9 ilustran un conjunto de pistón dual 100 para realizar una operación de estrechamiento sobre un artículo 5 a través de una línea de máquinas 10. Un artículo 5 puede ser una lata, cualquier contenedor de comida o
bebida, tarro, botella o cualquier otro artículo adecuado. El artículo 5 tiene un extremo abierto 6, opuesto a un extremo cerrado 7 y una pared lateral 8 que se extiende desde el extremo cerrado 7, tal como se muestra en la FIG. 12. Alternativamente, el artículo 5 puede estar abierto en ambos extremos o el artículo 5 puede comprender cualquier otra configuración deseada. Una parte superior, tapa u otro cierre se puede añadir al artículo 5 después de la terminación de las operaciones de trabajo adecuadas.

- Con propósitos solamente ejemplares, la descripción de más adelante describirá el conjunto de pistón dual 100, que se puede usar en un módulo de máquina (tal como una máquina de estrechamiento) 20 o una línea de máquinas 10
50 para uso en el procesamiento de una lata 5. Se reconocerá que se puede usar cualquier otro tipo de artículo 5 (tal como el descrito anteriormente). Alternativamente, se puede utilizar un conjunto de pistón dual 100 en una máquina que no opera sobre latas 5, sino que se puede usar en máquinas que trabajan sobre otra línea de máquinas o conjunto adecuado.

- La FIG. 1 ilustra una línea de máquinas 10 en la que las latas 5, según una realización, se alimentan a una rueda de
55 estrella de transferencia de alimentación 21 que rota continuamente desde una alimentación 30. Las latas 5 se pasan desde la rueda de estrella de alimentación 21 a los huecos 22A en la rueda de estrella de transferencia 22 en un módulo 20 de la línea de máquinas, mostrados mejor en la FIG. 2. Las latas 5 se rotan continuamente en toda la

- línea de máquinas 10 a medida que las latas 5 pasan desde un módulo 20 al siguiente módulo 20. Desde la rueda de estrella de transferencia 22, las latas 5 se pasan a los huecos 24A en una rueda de estrella de torreta 24 en una torreta 50. En los huecos 24A de la rueda de estrella de torreta 24, la lata 5 se somete a una operación de trabajo (operación de estrechamiento) por el utillaje 105 (ver la FIG. 6B) en el conjunto de pistón dual 100 adecuado que
- 5 corresponde al hueco 24A en la rueda de estrella de torreta 24. Después de la terminación de la operación de estrechamiento en una primera etapa en el primer módulo 20, la lata 5 se pasa a una rueda de estrella de transferencia 22 contigua y el proceso se repite a lo largo de la línea de máquinas 10. Al final de la línea de máquinas 10, la lata 5 puede salir de la línea de máquinas 5 a través de una pista de descarga (o salida) 40.
- Aunque la invención no está así limitada, las realizaciones de la invención pueden comprender máquinas de
- 10 conformación 50, con uno o más conjuntos de pistones duales 100, construidos como módulos 20. El uso de módulos 20 permite a la línea de máquinas 10 ser montada y cambiada para proporcionar tantas etapas de conformación como se requiera y permitir añadir etapas adicionales tales como etapas de rebordear, estrechar, recortar, enroscar, roscar y/o reformar/volver a perfilar, las cuales se pueden añadir y/o quitar como se desee.
- Como se puede ver en las FIG. 2 y 3, el módulo 20 incluye una base 54 con una porción de base 56 y una porción
- 15 de caña 58. La máquina de torreta 50 se coloca sobre la base 54. El módulo 20 también incluye una rueda de estrella de transferencia 22. Los conjuntos de pistones duales 100 se colocan alrededor de la superficie circular de la torreta 50.
- El conjunto de pistón dual 100, como se muestra en las FIG. 4-8, incluye un primer y segundo pistones 140, 150 y utillaje 105. El primer pistón 140 incluye un primer soporte 142 conectado (directa o indirectamente) a y que se
- 20 extiende desde un elemento de bastidor 110 unido a un bloque deslizando 130. El primer soporte 142 se une al primer elemento de bastidor 100 a través de los cierres 151. Un primer conjunto de seguidores de levas 144 se une al primer soporte 142 mediante los cierres 146. Los cierres 151, 146 pueden comprender pernos, tornillos o cualquier tipo de cierre adecuado. El primer conjunto de seguidores de levas 144 son rodillos configurados para seguir una primera superficie de leva 170 (FIG. 2) sobre la torreta 50.
- El pistón 150 incluye un segundo soporte 152 conectado (directa o indirectamente) a y que se extiende desde el
- 25 elemento de bastidor 110 (ver las FIG. 4 y 5). El segundo soporte 152 se conecta al elemento de bastidor 110 mediante cualquier tipo de cierre adecuado (no mostrado). Un segundo conjunto de seguidores de levas 154 se une al segundo soporte 152 mediante los cierres 156. El segundo conjunto de seguidores de levas 154 son rodillos configurados para seguir una segunda superficie de leva 180 (FIG. 2) en la torreta 50.
- El elemento de bastidor 110 aloja el utillaje 105 para el conjunto de pistón dual 100. El primer pistón 140 incluye un
- 30 utillaje de troquelado exterior 148. El segundo pistón 150 incluye un utillaje de aplastamiento interior 158. A medida que los conjuntos de seguidores de levas 144, 154 siguen sus superficies de levas respectivas 170, 180, los soportes 142, 152 se deslizan hacia o lejos de una lata 5 a ser trabajada en un hueco 24A correspondiente en la rueda de estrella de torreta 24. A medida que el segundo soporte 152 se mueve (empuja) hacia la lata 5, el utillaje
- 35 de aplastamiento interior 158 se extiende hacia la lata 5 (FIG. 6A, 6B). Simultáneamente, el primer soporte 142 se mueve (empuja) hacia la lata 5, de esta manera empujando el utillaje de troquelado exterior 148 hacia la lata 5. Cuando el utillaje exterior e interior 148, 158 alcanza la lata 5, el utillaje 148, 158 realiza una operación de estrechamiento en la lata 5 y luego se retira a medida que los seguidores de levas 144, 155 continúan siguiendo la trayectoria de su superficie de leva respectiva 170, 180.
- El elemento de bastidor 110 y el bloque deslizando 130 se deslizan (mueven) a lo largo de un carril perfilado 120 a
- 40 medida que los seguidores de levas 144, 154 siguen la trayectoria de sus superficies de levas respectivas 170, 180. El elemento de bastidor 110 se une al bloque deslizando 130 mediante un cierre adecuado. Por ejemplo, la FIG. 5 ilustra un perno 134 usado para asegurar el elemento de bastidor 110 al bloque deslizando 130.
- El bloque deslizando 130 se desliza sobre el carril perfilado 120. Las FIG. 4 y 5 ilustran un tubo lubricante 132 que
- 45 proporciona lubricante desde un racor 133 en el elemento de bastidor 110 al bloque deslizando 130. El lubricante ayuda al bloque deslizando 130 a deslizar a lo largo del carril perfilado 120. El conjunto de pistón dual 100 es rígido debido a que los elementos de rodadura (no mostrados) entre el bloque deslizando 130 y el carril perfilado 120 permiten al conjunto de pistón dual 100 ser construido con tolerancia cero o una ligera precarga, lo cual elimina cualquier inestabilidad en el pistón; creando de esta manera un conjunto de pistón dual 100 más rígido. Los
- 50 elementos de rodadura pueden ser rodamientos de bolas precargados. Los rodamientos pueden estar auto lubricados por cualquier mecanismo adecuado.
- El carril 120 se "perfila" debido a su forma. El carril 120 se ha cortado o formado en el contorno (perfil) mostrado mejor en la FIG. 4 y, de esta manera, es un carril perfilado. Alternativamente, el carril 120 se puede cortar o formar
- 55 en cualquier otra forma (perfil) adecuada. Por ejemplo, el carril 120 se puede formar para tener una forma rectangular con surcos o aristas, tal como se muestra en la FIG. 4. Alternativamente, el carril 120 puede tener una forma perfilada que comprende un único perfil redondeado o una combinación de curvas redondeadas y porciones angulares o planas.

El conjunto de pistón dual 100 se puede mover siguiendo las levas de tambor ranurado, tal como la primera y segunda superficies de leva 170, 180 mostradas en las FIG. 2-3. La primera y segunda superficies de leva 170, 180 proporcionan una trayectoria de pendiente suave para el primer y segundo conjuntos de seguidores de levas 144, 154. La primera y segunda superficies de leva 170, 180 tienen un arco de aproximadamente 270 grados alrededor de la torreta 50. Alternativamente, la primera y segunda superficies de leva 170, 180 pueden tener cualquier otro arco adecuado.

A medida que los conjuntos seguidores de leva 144, 154 siguen la primera y segunda superficies de leva 170, 180, el conjunto de pistón dual 100 se mueve en una dirección hacia delante y hacia atrás. En la posición más adelantada, el utillaje exterior e interior 148, 158 se inserta dentro o alrededor del extremo abierto 6 de la lata 5 para realizar una operación de estrechamiento sobre la lata 5. La lata 5, en una realización, no se mueve en una dirección axial hacia o lejos del conjunto de pistón dual 100 mientras está en un hueco 24A. Más bien, la lata 5 permanece en su hueco 24A mientras que el utillaje exterior e interior 148, 158 se mueve hacia y lejos de la lata 5. La lata 5 meramente permanece en su hueco 24A y rota con la rueda de estrella de torreta 24 durante la etapa correspondiente en la operación de estrechamiento. La lata 5 entonces se transfiere a una rueda de estrella de transferencia 22 adyacente, la cual entonces pasa la lata 5 a un hueco 24A en una siguiente rueda de estrella de torreta 24 para estar en una segunda (o próxima) etapa de la operación de estrechamiento. En la siguiente etapa de la operación de estrechamiento en la siguiente rueda de estrella de torreta 24, el utillaje exterior e interior 148, 158 en un conjunto de pistón dual 100 diferente realiza una operación de estrechamiento.

Los conjuntos de seguidores de levas 144, 154 pueden tener un perfil o forma de corona, plano o cualquier otro adecuado. Las FIG. 4-5 ilustran un ejemplo de seguidores de levas 144, 154 con un perfil de corona según una realización de la invención. Los seguidores de levas 144, 154 pueden tener la forma de corona/curvada a fin de evitar cargar fuera del centro. Se reconocerá que el perfil mostrado en las FIG. 4-5 es solamente ejemplar. El perfil de corona de los seguidores de levas 144, 154 puede ser más o menos curvado.

El conjunto de pistón dual 100 se configura de manera que cada pistón no interfiera con el otro pistón. De esta manera, el primer soporte 142 se coloca a una altura por encima del segundo soporte 152 de manera que el primer conjunto de seguidores de levas 144 se coloca más alto que el segundo conjunto de seguidores de levas 154, como se muestra en la FIG. 4. Esta disposición evita que los seguidores de levas 144, 154 interfieran uno con otro. Correspondientemente, como se muestra en las FIG. 7-8, la primera superficie de leva 170 se extiende hacia arriba desde la torreta 50 más alto que la segunda superficie de leva 180. Según una realización, el primer conjunto de seguidores de levas 144 se coloca aproximadamente igual en altura con el segundo soporte 152, tal como se muestra en la FIG. 5.

El utillaje 105 del conjunto de pistón dual 100 se configura para proporcionar un rasgo completamente pilotado (soporte) para la lata 5 a ser trabajada, tal como se muestra en las FIG. 6A-6B. El utillaje de troquelado exterior 148 incluye una superficie interior cilíndrica 193 para pilotar o soportar la lata 5. El utillaje de aplastamiento interior 158 incluye una superficie delantera en ángulo 192 y una siguiente superficie cilíndrica 194, como se muestra mejor en las FIG. 6A-6B. A medida que el utillaje de troquelado exterior 148 y el utillaje de aplastamiento interior 158 interactúan con la lata 5, la superficie interior cilíndrica 193 soporta la pared lateral de la lata 8 anterior a contactar con un perfil de troquelado exterior 193A. El utillaje de aplastamiento 158 entra en el extremo abierto 6 de la lata 5 para proporcionar soporte a la lata 5 durante la operación de estrechamiento. La superficie interior cilíndrica 193 soporta la lata 5 contactando la pared lateral 8 de la lata 5 anterior a que la lata 5 contacte con el perfil de troquelado exterior 193A.

Según un aspecto de la invención, un método para utilizar un conjunto de pistón dual 100 en una línea de máquinas de estrechamiento 10 incluye proporcionar un primer puesto de estrechamiento en un hueco correspondiente 24A en una primera máquina de estrechamiento 50 con un primer conjunto de pistón dual 100 que incluye el primer y segundo pistones 140, 150 unidos uno a otro. El segundo pistón 150 con el utillaje de aplastamiento interior 158 se mueve hacia una lata en el primer puesto de estrechamiento. El primer pistón 140 con el utillaje de troquelado exterior 148 se mueve simultáneamente hacia la lata. El utillaje 148, 158 entonces realiza una primera etapa de una operación de estrechamiento sobre la lata 5. A continuación, el utillaje de troquelado exterior 148 y utillaje de aplastamiento interior 158 se retiran de la lata 5. La lata 5 está estacionaria en una dirección axial respecto al utillaje exterior e interior 148, 158. El utillaje exterior e interior 148, 158 se mueve hacia y lejos de la lata 5 en una dirección axial de la lata 5 de manera que la lata 5 permanece estacionaria en una dirección axial respecto al utillaje exterior e interior 148, 158.

La lata 5 se transfiere entonces desde la primera máquina de estrechamiento 50 a una rueda de estrella de transferencia 22. A continuación, la lata se transfiere desde la rueda de estrella de transferencia 22 a un segundo puesto de estrechamiento (en un hueco 24A correspondiente) en una rueda de estrella de torreta 24 adyacente en una segunda torreta 50 con un segundo conjunto de pistón dual 100.

Según otra realización, como se muestra en las FIG. 9A-11, el conjunto de pistón dual 100 incluye un dispositivo anti-elevación 160. El dispositivo anti-elevación 160 está unido a la torreta 50 (ver las FIG. 10 y 11). El dispositivo anti-elevación 160 se configura para proporcionar un rasgo de orientación externo para el conjunto de pistón dual

100. El dispositivo anti-elevación 160 proporciona una orientación externa y actúa como una contrafuerza para evitar la elevación de los seguidores de levas 144, 154 fuera de las superficies de leva 170, 180.

El dispositivo anti-elevación 160 incluye un soporte anti-elevación 166 que se fija a la torreta 50 mediante los cierres 168. Los cierres 168 fijan el soporte anti-elevación 166 a una porción inmóvil de la torreta 50. Dos rodillos 164 se unen a las superficies en ángulo 167 respectivas del soporte, como se puede ver en la FIG. 9B. Cada rodillo 164 se une a la superficie en ángulo 167 respectiva por un casquillo excéntrico 162, como se muestra mejor en las FIG. 9A-9B. Cada rodillo 164 se une por una tuerca 164A, un casquillo excéntrico 162 y un cierre (perno) 163.

Cada rodillo 164 en el dispositivo anti-elevación 160 se presiona contra un soporte 142 de un conjunto de pistón dual 100 adyacente diferente. A media que los conjuntos de pistones duales 100 se mueven a lo largo de la primera y segunda superficies de levas 170, 180, el dispositivo anti-elevación 160 ayuda a mantener el primer y segundo conjuntos de seguidores de levas 144, 154 contra sus respectivas superficies de levas 170, 180.

Como se puede ver mejor en la FIG. 10, cada conjunto de pistón dual 100 se contacta (presiona sobre) por un rodillo 164 desde dos dispositivos anti-elevación 160 diferentes. En otras palabras, un dispositivo anti-elevación 160 se coloca entre cada conjunto de pistón dual 100 sobre una torreta 50 de manera que un dispositivo anti-elevación 160 contacta dos conjuntos de pistones duales 100 diferentes y cada conjunto de pistón dual 100 se contacta por dos dispositivos anti-elevación 160 diferentes.

Es importante señalar que la construcción y disposición del conjunto de pistón dual como se muestran en las diversas realizaciones ejemplares son solamente ilustrativas. Aunque solamente se han descrito en detalle unas pocas realizaciones en esta descripción, los expertos en la técnica que revisen esta descripción apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones (por ejemplo, variaciones de tamaño, dimensiones, estructuras, formas y proporciones de los diversos elementos, valores de parámetros, disposiciones de montaje, uso de materiales, colores, orientaciones, etc.) sin apartarse materialmente de las enseñanzas y ventajas novedosas de la materia objeto descrita en la presente memoria. Por ejemplo, los elementos mostrados como formados integralmente se pueden construir de múltiples piezas o elementos, la posición de los elementos se puede invertir o variar de otro modo y se puede alterar o variar la naturaleza o número de elementos o posiciones discretas. Además, se reconocerá que los términos unidos, conectados o fijados pueden significar o bien unidos, conectados o fijados extraíble o permanentemente. Por consiguiente, todas de tales modificaciones se pretende que estén incluidas dentro del alcance de la presente solicitud. El orden o secuencia de cualesquiera pasos del proceso o método se pueden variar o volver a secuenciar según realizaciones alternativas. Otras sustituciones, modificaciones, cambios y omisiones se pueden hacer en el diseño, condiciones de operación y disposición de las realizaciones ejemplares sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de conjunto de pistón para una máquina de torreta, que comprende:
 - un elemento de bastidor (110);
 - 5 un primer pistón (140) con un primer soporte de seguidor de leva (142) y un primer conjunto de seguidores de levas (144);
 - un utillaje de troquelado exterior (148) conectado al primer pistón (140);
 - un segundo pistón (150) con un segundo soporte de seguidor de leva (152) y un segundo conjunto de seguidores de levas (154);
 - un utillaje de aplastamiento interior (158) conectado al segundo pistón (150);
 - 10 una primera superficie de leva (170), el primer conjunto de seguidores de leva (144) configurado para seguir la primera superficie de leva (170); y
 - una segunda superficie de leva, (180) el segundo conjunto de seguidores de levas (154) configurado para seguir la segunda superficie de leva (180);
 - en donde el primer pistón (140) está conectado al segundo pistón (150) en el elemento de bastidor (110) y
 - 15 en donde a medida que el primer conjunto de seguidores de levas (144) sigue la primera superficie de leva, (170) el utillaje de troquelado exterior (148) se mueve hacia o lejos de un artículo (5) a ser trabajado y en donde a medida que el segundo conjunto de seguidores de levas (54) sigue a la segunda superficie de leva, (180) el utillaje de aplastamiento interior (158) se mueve hacia o lejos del artículo (5) a ser trabajado,
 - 20 caracterizado por que el conjunto de pistón incluye un dispositivo anti-elevación (160) para evitar la elevación de el primer (144) y segundo (154) conjuntos de seguidores de levas fuera de la primera (170) y segunda (180) superficies de levas y en donde el dispositivo anti-elevación (160) incluye al menos un rodillo anti-elevación (164) colocado contra un soporte de pistón adyacente (142).
2. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 1, en donde el primer conjunto de seguidores de levas (144) se coloca a una altura por encima del segundo conjunto de seguidores de levas (154).
- 25 3. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 1 en donde el dispositivo anti-elevación (160) incluye un casquillo excéntrico (162) en el al menos un rodillo anti-elevación (164).
4. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 1 en donde el dispositivo anti-elevación (160) además incluye un primer y segundo rodillos anti-elevación (164), el primer rodillo anti-elevación (164) que se coloca contra un primer soporte de pistón (142) adyacente y el segundo rodillo anti-elevación (164) que se coloca contra un segundo soporte de pistón (142) adyacente.
- 30 5. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 1 en donde el utillaje de troquelado exterior (148) incluye una superficie interior cilíndrica (193) y un perfil de troquelado exterior (193A) y en donde el utillaje de aplastamiento interior (158) incluye una superficie delantera en ángulo (192) y una siguiente superficie cilíndrica (194).
- 35 en donde la superficie interior cilíndrica (193) y la superficie delantera en ángulo (192) se configuran de manera que la superficie interior cilíndrica (193) contacta una pared lateral (8) del artículo (5) a ser trabajado anterior al perfil de troquelado exterior (193A) que contacta el artículo (5) a ser trabajado y
- en donde el utillaje de troquelado exterior (149) realiza una operación de estrechamiento sobre el artículo (5) a ser trabajado.
6. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 1, que además comprende un bloque deslizante (130) unido al elemento de bastidor (110) y un carril perfilado, (120) en donde el bloque deslizante (130) está unido a y configurado para deslizar a lo largo del carril perfilado (120).
- 40 7. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 1, en donde el sistema de conjunto de pistón se combina con una máquina de estrechamiento (50) que incluye un eje de máquina de estrechamiento, la primera superficie de leva (170) y la segunda superficie de leva (180) que se disponen sobre un eje de la máquina de estrechamiento (50), el utillaje de aplastamiento interior (158) y el utillaje de troquelado exterior (148) configurados para realizar una operación de estrechamiento sobre el artículo (5) a ser trabajado.
- 45 8. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 7, en donde el primer conjunto de seguidores de levas (144) se coloca a una altura por encima del segundo conjunto de seguidores de levas (154) o en donde la primera y/o segunda superficie de leva (170, 180) tienen aproximadamente un arco de 270 grados.

9. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 7, en donde el dispositivo anti-elevación (160) además incluye un casquillo excéntrico (162) en el al menos un rodillo anti-elevación (164).
- 5 10. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 7, en donde el dispositivo anti-elevación (160) además incluye un primer y segundo rodillos anti-elevación (164), el primer rodillo anti-elevación (164) que se coloca contra un primer soporte de pistón (142) adyacente y el segundo rodillo anti-elevación (164) que se coloca contra un segundo soporte de pistón (142) adyacente.
11. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 7,
- 10 en donde el utillaje de troquelado exterior (148) incluye una superficie interior cilíndrica (193) y un perfil de troquelado exterior (193A) y en donde el utillaje de aplastamiento interior (158) incluye una superficie delantera en ángulo (192) y una siguiente superficie cilíndrica (194)
- en donde la superficie interior cilíndrica (193) y la superficie delantera en ángulo (192) se configuran de manera que la superficie interior cilíndrica (193) contacta una pared lateral (8) del artículo (5) a ser trabajado anterior a que el perfil de troquelado exterior (193A) contacte el artículo (5) a ser trabajado y
- 15 en donde el utillaje de troquelado exterior realiza (148) una operación de estrechamiento sobre el artículo (5) a ser trabajado.
12. El sistema de conjunto de pistón de la reivindicación 11, que además comprende un bloque deslizante (130) unido al elemento de bastidor (110) y un carril perfilado, (120) en donde el bloque deslizante (130) está unido a y configurado para deslizar a lo largo del carril perfilado (120), en donde el carril perfilado, en donde el carril perfilado (12) está fijado a la máquina de estrechamiento (50).
- 20 13. Un método para utilizar un conjunto de pistón en una línea de máquinas de estrechamiento, que comprende los pasos de:
- proporcionar un primer puesto de estrechamiento en una primera máquina de estrechamiento (50) con un eje de máquina de estrechamiento con un conjunto de pistón (100) que incluye un primer y segundo pistones (140, 150) unidos uno a otro, en donde el primer pistón incluye un primer soporte de seguidor de leva (142) y un primer conjunto de seguidores de levas (144) configurado para seguir una primera superficie de leva (170) y el segundo pistón incluye un segundo conjunto de seguidores de levas (154) configurados para seguir una segunda superficie de leva (180);
- 25 mover el segundo pistón (150) con utillaje de aplastamiento interior (158) hacia un artículo (5) a ser trabajado en el primer puesto de estrechamiento (24A);
- 30 mover el primer pistón (140) con utillaje de troquelado exterior (148) hacia el artículo (5) a ser trabajado;
- realizar una operación de estrechamiento sobre el artículo (5) a ser trabajado; y
- retirar el utillaje de troquelado exterior (148) y el utillaje de aplastamiento interior (158) del artículo (5) a ser trabajado; y
- 35 caracterizado por que el conjunto de pistón incluye un dispositivo anti-elevación (160) para evitar la elevación del primer (144) y segundo (154) conjuntos seguidores de levas fuera de la primera (170) y la segunda (180) superficies de levas y en donde el dispositivo anti-elevación (160) incluye al menos un rodillo anti-elevación (164) colocado contra un soporte de pistón (142) adyacente.
14. El método de la reivindicación 13, en donde el artículo (5) a ser trabajado está estacionario en una dirección axial respecto al utillaje interior y exterior (148, 158) y en donde el utillaje interior y exterior (148, 158) se mueve hacia y lejos del artículo (5) a ser trabajado en una dirección axial del artículo (5) de manera que el artículo (5) permanece estacionario en una dirección axial respecto al utillaje interior y exterior (148, 158).
- 40 15. El método de la reivindicación 13, que además comprende:
- transferir el artículo (5) a ser trabajado desde la primera máquina de estrechamiento (50) a una rueda de estrella de transferencia (22); y
- 45 transferir el artículo (5) a ser trabajado desde la rueda de estrella de transferencia (22) a un segundo puesto de estrechamiento (24A) con un segundo conjunto de pistón (100) en una segunda máquina de estrechamiento (50).

Fig. 1

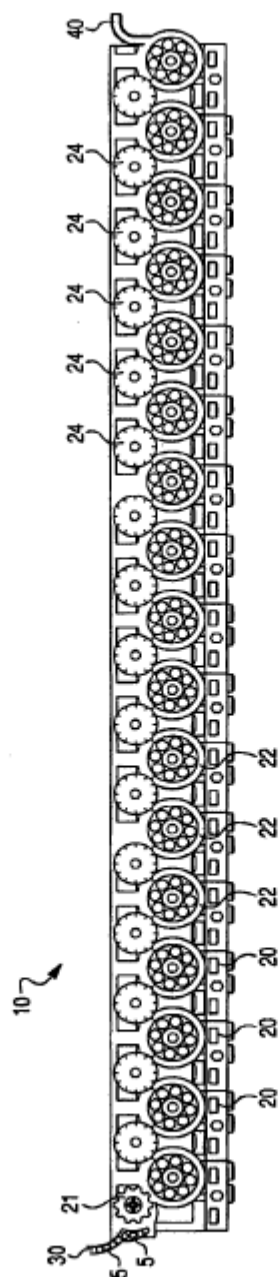


Fig. 2

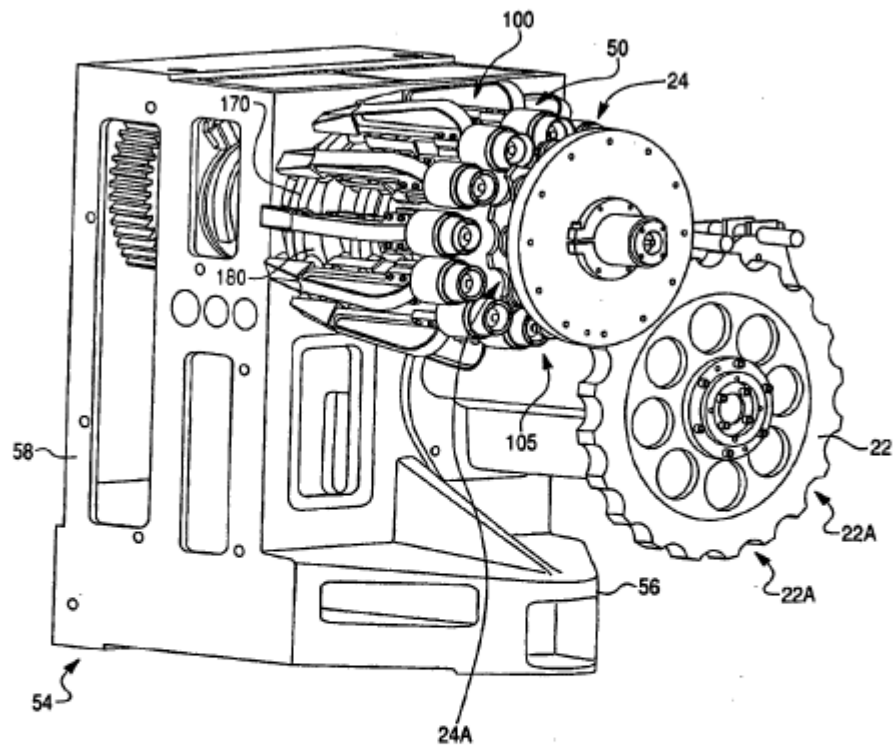
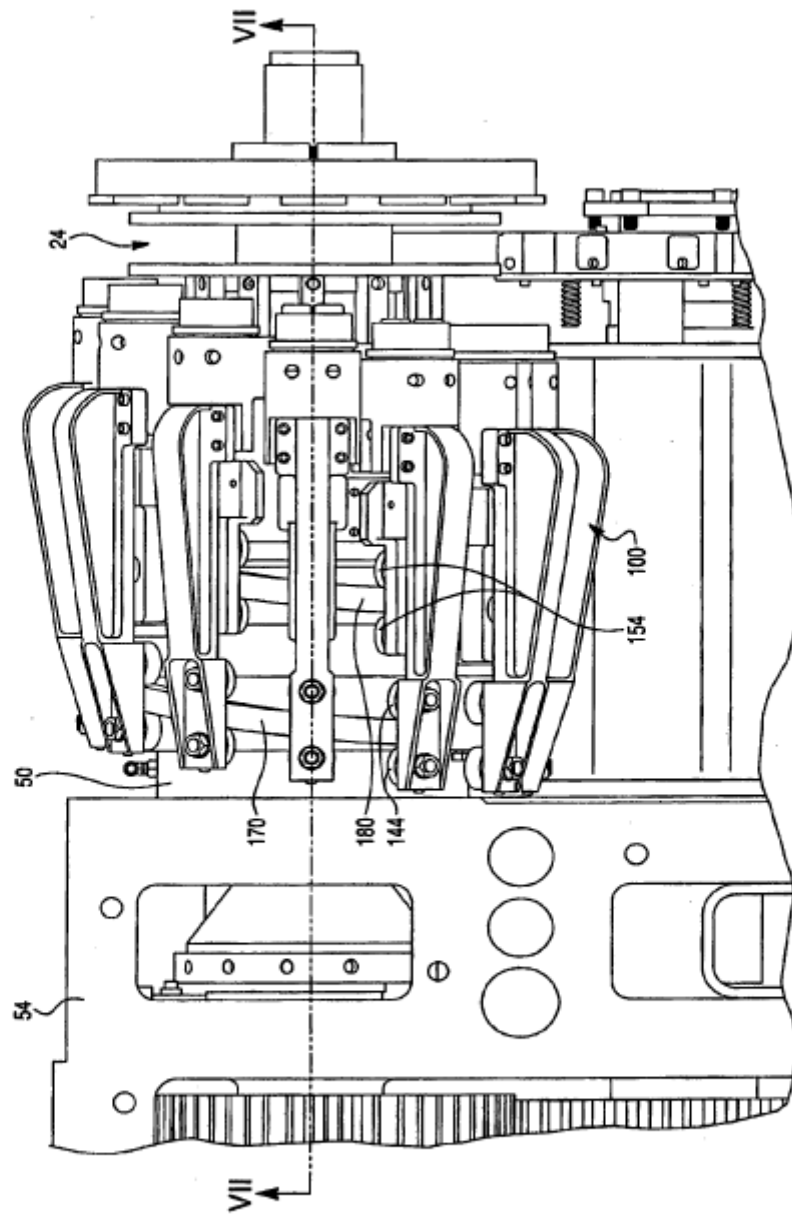


Fig. 3



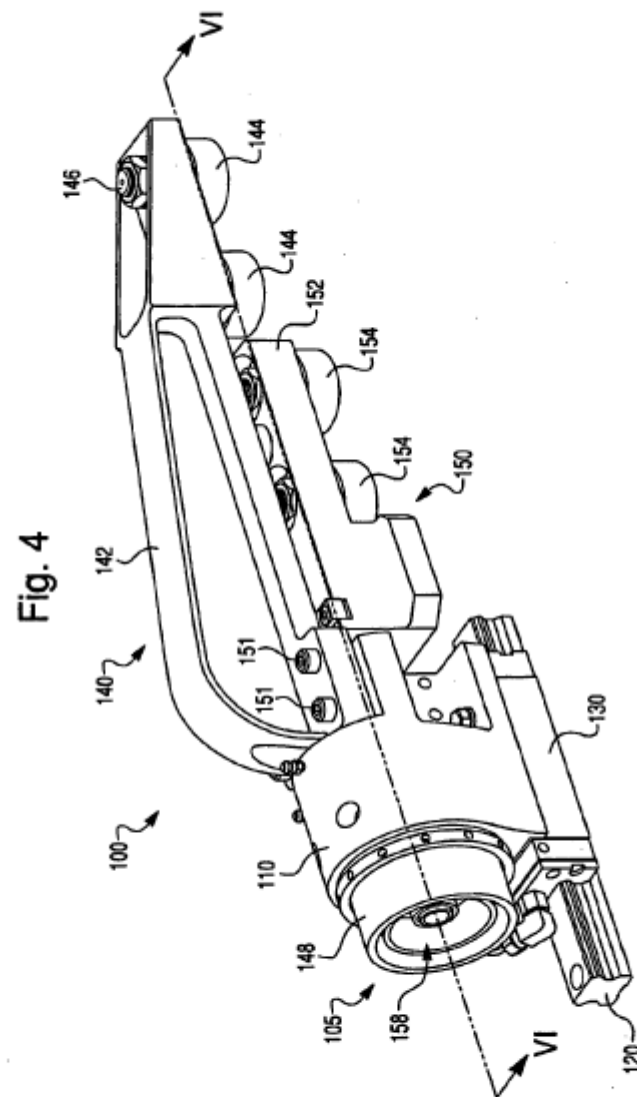


Fig. 5

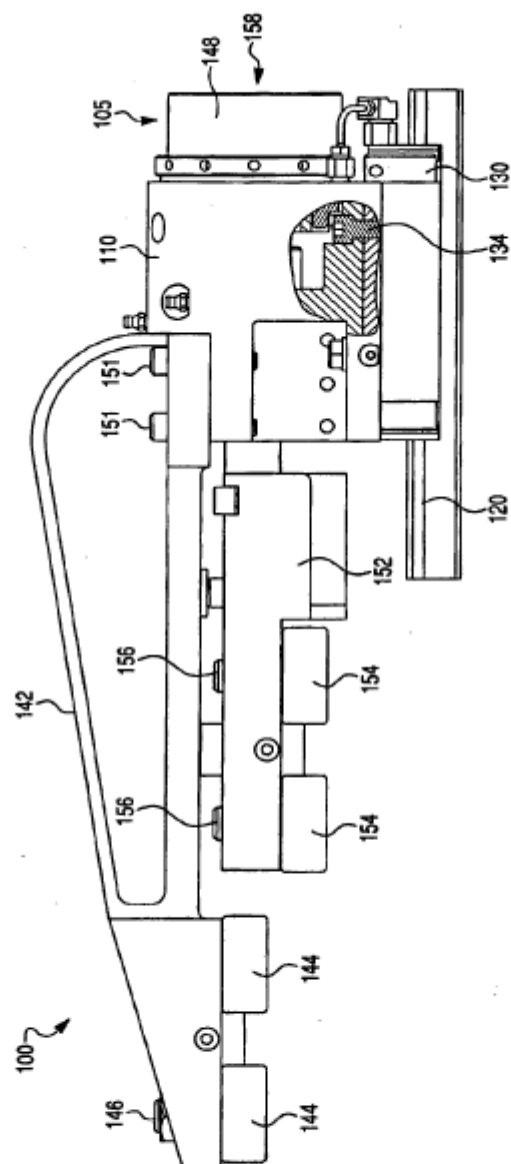


Fig. 6A

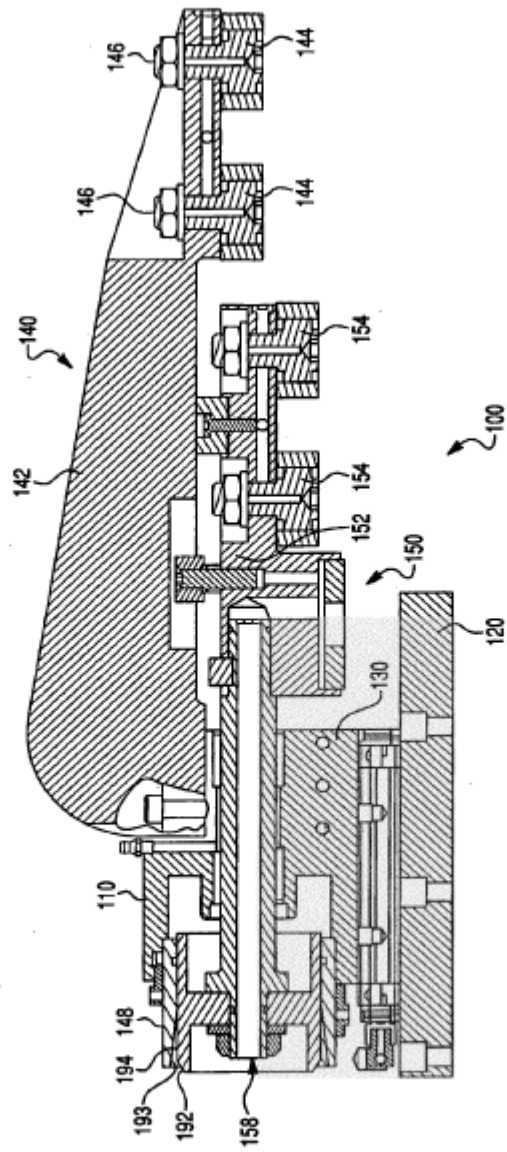
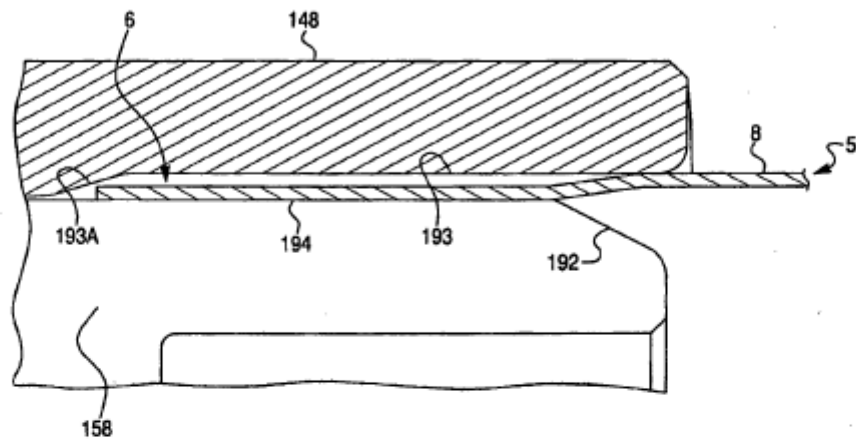
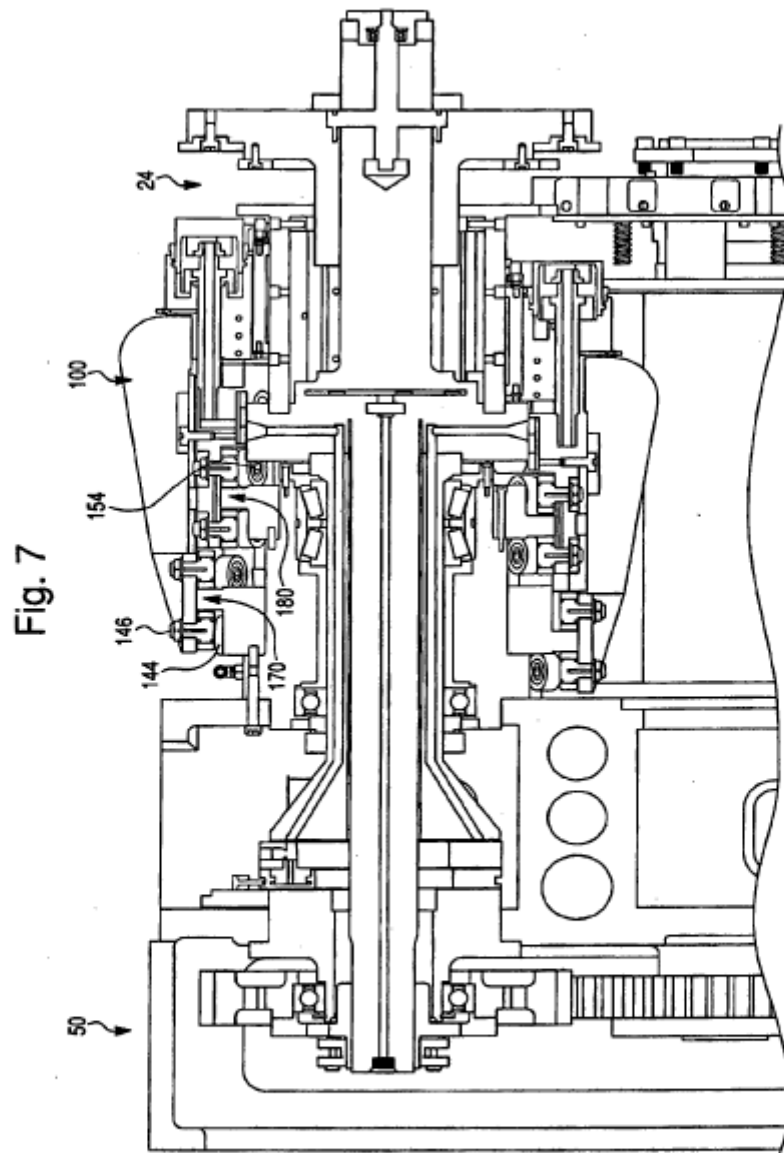


Fig. 6B





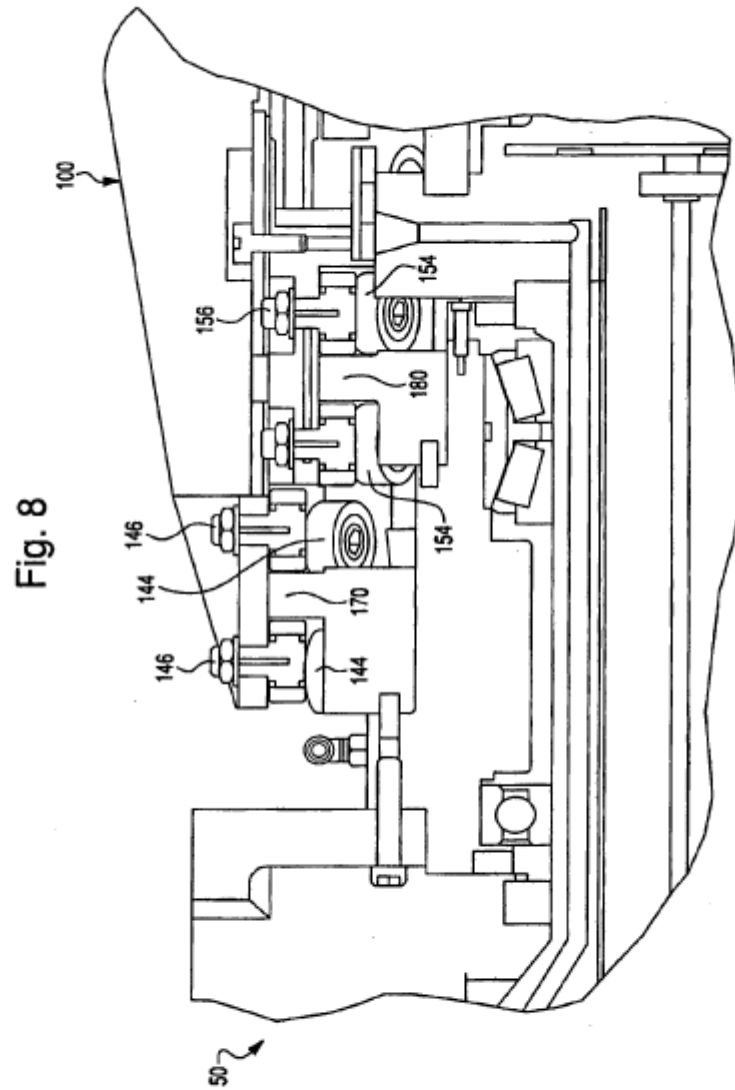


Fig. 9A

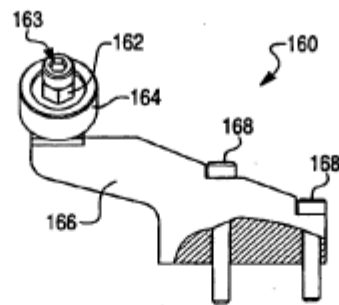


Fig. 9B

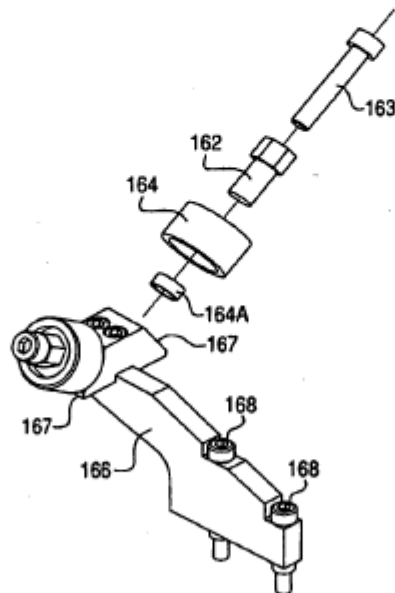


Fig. 10

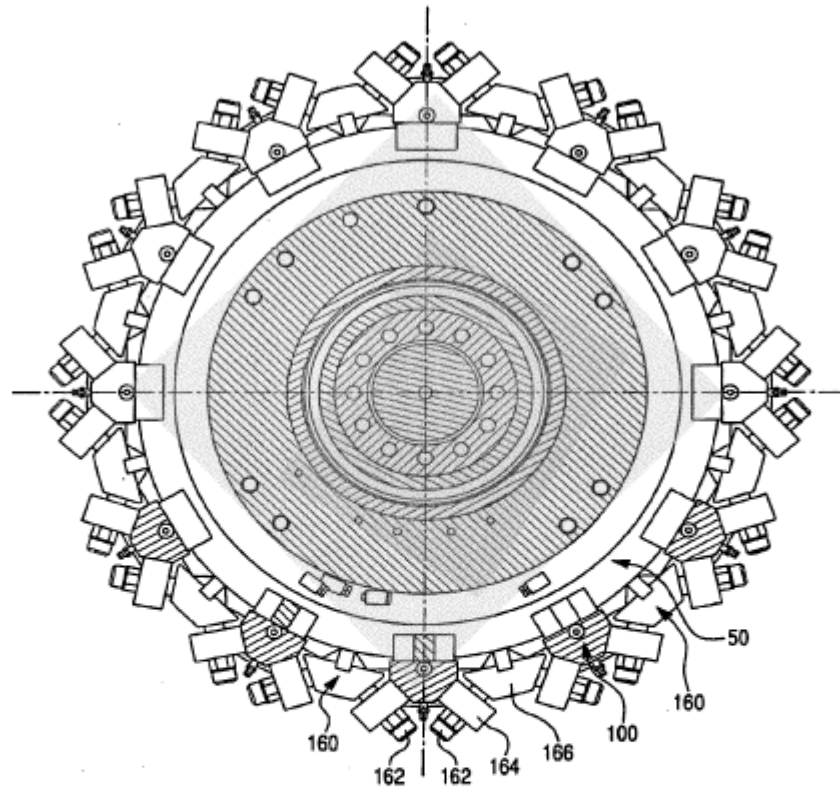


Fig. 11

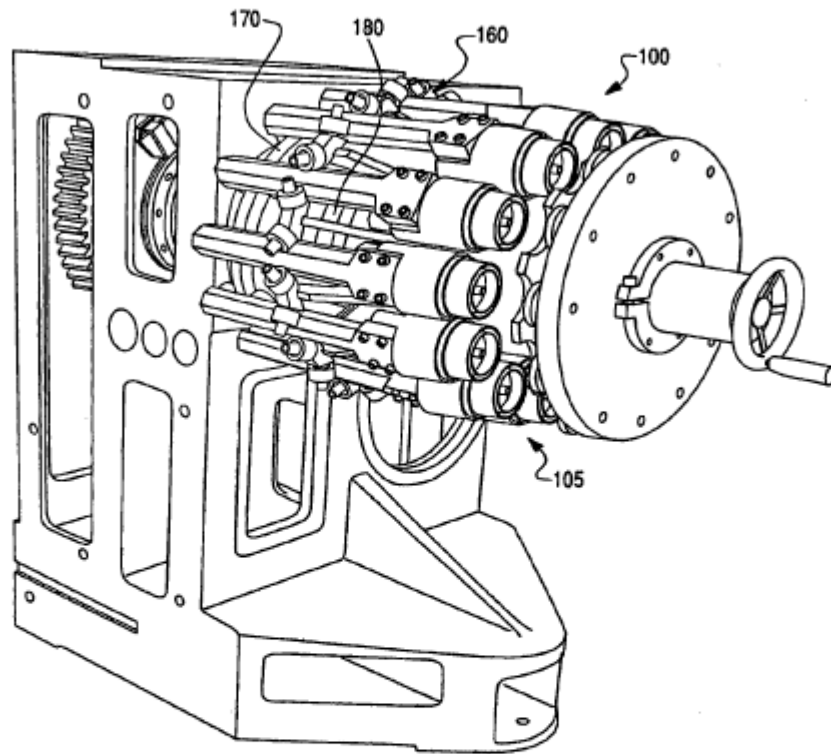


Fig. 12

