

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 627**

51 Int. Cl.:

B29C 49/36 (2006.01)
B29C 49/56 (2006.01)
B29C 33/22 (2006.01)
B29C 33/36 (2006.01)
B29C 45/66 (2006.01)
B29C 45/06 (2006.01)
B29C 49/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2011 PCT/US2011/053830**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2012 WO12047705**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2011 E 11770266 (2)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2625021**

54 Título: **Máquinas de moldear rotativas**

30 Prioridad:

06.10.2010 US 898832

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2017

73 Titular/es:

**GRAHAM ENGINEERING CORPORATION
(100.0%)
1203 Eden Road
York, PA 17402, US**

72 Inventor/es:

**MATHY, JR., JOHN M. y
FIORANI, DAVID N.**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 637 627 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).

MÁQUINAS DE MOLDEAR ROTATIVAS**Descripción**

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con una máquina o un aparato de moldear por soplado con múltiples estaciones. En particular, la invención se refiere a una máquina o un aparato de moldear por soplado en la que o en el que los componentes son modulares.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las máquinas de moldear plástico por soplado rotativas incluyen de manera convencional una rueda o armazón estructural montado en una base para rotar alrededor de un eje de rotación horizontal. La rueda incluye un armazón que soporta una pluralidad de estaciones de moldear, cada una de las cuales está montada alrededor de la circunferencia de la máquina y cada una de las cuales tiene un par de soportes de molde para montar un par de partes de molde de un molde. Un par de soportes extrudido de manera continua se conduce entre unas mitades de molde abiertas. Bajo rotación, se cierran los moldes sobre el par de soportes, se sopla el par de soportes, se abren los moldes para expulsar recipientes y se repite el ciclo. Los moldes se hacen rotar de manera continua a alta velocidad para producir recipientes en grandes volúmenes. Estas máquinas son caras de construir y explotar. Pueden requerirse hasta veinticuatro o más nuevos moldes. El cambio a un estilo diferente de recipiente resulta caro y requiere mucho tiempo, debido a la necesidad de construir e instalar un juego de nuevos moldes en los soportes.

25

En la patente de EE.UU. nº 3,764,250 concedida a Waterloo se da a conocer una máquina de este tipo. Waterloo da a conocer una máquina de moldear por soplado que incluye un árbol, a través del cual pasan aire y fluido, que se extiende a través de la rueda. Están previstos un par de medios laterales, que son paralelos entre sí y se extienden transversalmente al eje del árbol. Extendiéndose entre los medios laterales, en una relación mutua uniforme y espaciada circunferencialmente, se hallan un par de varillas guía similares sujetadas firmemente por sus extremos, a los respectivos medios laterales. Montadas sobre cada par de varillas guía se hallan un par de mordazas complementarias similares, que están provistas de unas caras verticales opuestas en las que están montadas firmemente las matrices de molde mediante unos medios de fijación adecuados, tales como pernos o similares, no mostrados, de acuerdo con la práctica convencional en las máquinas de moldear por soplado. Así, los elementos básicos de la rueda son los medios laterales y las varillas guía que se extienden entre éstos y están acopladas firmemente a los mismos. El soporte de los medios laterales, y otros componentes en el árbol continuo, es una característica esencial de la máquina. En los documentos FR1266061, WO2010105023, US3764250 y US4698012 se dan a conocer otras máquinas de moldear plástico por soplado rotativas.

30

35

40

Debido a los soportes y árboles necesarios para el funcionamiento correcto de las máquinas, éstas son complicadas de fabricar y requieren unos conocimientos y un tiempo considerables para reparar o sustituir los conjuntos de cierre de molde. Por lo tanto, sería beneficioso proporcionar una máquina de moldear por soplado en la que los componentes fueran modulares, permitiendo de este modo reparar o sustituir fácilmente los componentes cuando fuera necesario un cambio a un estilo diferente de recipiente.

45

SUMARIO DE LA INVENCION

50

Un objetivo de la invención es proporcionar una máquina de moldear por soplado rotativa en la que se minimice el inventario de partes necesarias para acomodar diversas configuraciones, reduciendo de este modo la necesidad de fabricar conjuntos de cierre de molde específicos para máquinas específicas.

55

Otro objetivo de la invención es proporcionar una máquina de moldear por soplado rotativa que sea menos cara de fabricar y de explotar permitiendo el uso de los mismos componentes en diversas máquinas, reduciendo de este modo la necesidad de fabricar componentes específicos para máquinas específicas.

60

Otro objetivo de la invención es proporcionar una máquina de moldear por soplado rotativa modular en la que los componentes puedan ser fácilmente desmontados y sustituidos en un tiempo de parada mínimo, minimizando de este modo el impacto en la productividad.

65

Otro objetivo de la invención es proporcionar una estructura simplificada de una rueda de moldear rotativa utilizando un conjunto de cierre de molde modular que proporcione el soporte estructural necesario entre componentes de la rueda de moldear rotativa.

65

Otro objetivo de la invención es proporcionar un conjunto de cierre de molde modular en el que los momentos de flexión no se transfieran a los componentes de una rueda de moldear rotativa.

5 Un aspecto de la invención está dirigido a una máquina según la reivindicación 1.

De la siguiente descripción, más detallada, de la forma de realización preferida, considerada en relación con los dibujos adjuntos, que ilustran a modo de ejemplo los principios de la invención, se desprenden otras características y ventajas de la presente invención.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La FIGURA 1 es un alzado lateral de un ejemplo de máquina de moldear por soplado que incorpora los principios de la presente invención.

La FIGURA 2 es un alzado frontal de la máquina de moldear por soplado mostrada en la FIGURA 1.

20 La FIGURA 3 es una vista lateral de un ejemplo de realización de un conjunto de cierre de molde modular para el uso en la máquina de moldear por soplado, teniendo el conjunto de cierre de molde modular unos moldes insertados en el mismo y mostrándose el conjunto de cierre de molde modular en la posición cerrada.

25 La FIGURA 4 es una vista lateral del conjunto de cierre de molde modular, teniendo el conjunto de cierre de molde modular unos moldes insertados en el mismo y mostrándose el conjunto de cierre de molde modular en la posición abierta.

La FIGURA 5 es una vista en sección transversal del conjunto de cierre de molde modular de la FIGURA 3, realizada a lo largo del eje longitudinal del conjunto de cierre de molde modular.

30 La FIGURA 6 es una vista en sección transversal del conjunto de cierre de molde modular de la FIGURA 4, realizada a lo largo del eje horizontal del conjunto de cierre de molde modular.

La FIGURA 7 es una vista desde arriba del conjunto de cierre de molde modular de la FIGURA 3.

35 La FIGURA 8 es una vista en sección transversal a través de las varillas de unión del conjunto de cierre de molde modular de la FIGURA 3 con los moldes retirados.

40 La FIGURA 9 es una vista en sección transversal vertical del conjunto de cierre de molde modular de la FIGURA 3, mirando hacia un primer extremo del conjunto.

La FIGURA 10 es una vista posterior del conjunto de cierre de molde modular de la FIGURA 3, visto desde el exterior del conjunto.

45 La FIGURA 11 es una vista en perspectiva de una rueda de la máquina de moldear por soplado con diversos conjuntos de cierre de molde modulares unidos a la misma, mostrándose los conjuntos de cierre de molde sin moldes colocados dentro de los mismos.

La FIGURA 12 es una vista en sección transversal de la rueda mostrada en la FIGURA 11.

50 La FIGURA 13 es una vista en sección transversal de la rueda, realizada a lo largo de la línea 13-13 de la FIGURA 12.

55 La FIGURA 14 es una proyección horizontal desde arriba ampliada de los medios de potencia de la máquina de moldear por soplado, mostrándose ciertas partes de la máquina de moldear por soplado de manera fragmentaria en transparencia para ilustrar la relación operativa entre la máquina de moldear por soplado y los medios de potencia.

60 La FIGURA 15 es un alzado vertical a gran escala de una unidad de leva soportada por la base de la máquina de moldear por soplado.

La FIGURA 16 es una vista en sección vertical del distribuidor de fluido, visto a lo largo de la línea 16--16 de la FIGURA 17.

65 La FIGURA 17 es un alzado en sección vertical del distribuidor de fluido mostrado en la FIGURA 16, visto a lo largo de la línea 17--17 de dicha figura.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5 La máquina de moldear por soplado rotativa descrita en la presente memoria está adaptada para enganchar un parisón tubular y transformar el mismo en objetos huecos moldeados, tales como recipientes de diversos tipos. Como ya es conocido en la industria, el parisón comprende resina que se funde homogéneamente dentro de una extrusora de tipo adecuado.

10 Remitiéndonos ahora a la FIGURA 1 y a la FIGURA 2, en éstas está ilustrada una máquina de moldear plástico por soplado mostrada en general con el número de referencia 20. La máquina de moldear por soplado 20 incluye una base 22 y un elemento móvil o rueda 24 montado sobre la base para rotar sobre la misma alrededor de un eje de rotación A. El elemento móvil 24 puede tener la forma de una rueda u otra configuración similar que pueda rotar alrededor del eje de rotación. Como está ilustrado, la máquina de moldear por soplado incluye una corona dentada o rueda dentada de accionamiento 26 accionada por un mecanismo de accionamiento 28. La corona dentada 26 está montada en un plato giratorio 42 y gira la rueda 24.

20 Como puede verse mejor en la FIGURA 1, la máquina de moldear plástico por soplado 20 incluye una pluralidad de estaciones de moldear por soplado 38 montadas en la rueda 24 para rotar con la misma alrededor del eje de rotación A. Como se muestra, la rueda 24 tiene dieciocho estaciones de moldear 38, previstas entre unos componentes o platos giratorios 42, 44 de la rueda 24, aunque dentro del alcance de las reivindicaciones se incluyen otras configuraciones. Los componentes 42, 44 pueden tener la forma de platos giratorios u otras configuraciones similares que puedan rotar alrededor del eje de rotación.

25 Los platos giratorios 42, 44 de la rueda 24 están montados para rotar dentro de un plano sustancialmente vertical, transversal al eje de la base 22. Con este fin, la base 22 soporta, en una relación espaciada transversalmente, un par de montantes verticales 50, 52, que son grandes piezas de fundición o similares, sujetos firmemente por sus extremos inferiores de manera directa a la base 22 mediante medios adecuados. Los extremos superiores de los montantes 50, 52 soportan sendos cojinetes 54, 56 (FIGURA 14), desde los cuales se extienden los árboles cortos de soporte principales 58, 60. Los extremos exteriores de los árboles cortos 58, 60 sobresalen más allá de los extremos exteriores del cojinete, respectivamente, para unir a los mismos unas juntas rotativas a través de las cuales pasa aire y fluido respectivamente. Los árboles 58, 60 son tubulares para acomodar ciertos conductos que se describen más abajo detalladamente. Como se muestra en la FIGURA 2, los árboles cortos 58, 60 no se extienden al espacio abierto previsto entre los platos giratorios 42, 44.

35 Los platos giratorios 42, 44 de la rueda 24 están fijados a los árboles 58, 60 respectivos y soportados por los mismos. Los platos giratorios 42, 44 son paralelos entre sí y se extienden transversalmente al eje de los árboles 58, 60. En una forma de realización, el plato giratorio 42 comprende un distribuidor para fluido gaseoso, preferiblemente aire, que está unido a él de manera desmontable. El distribuidor transmite el fluido gaseoso desde unos conductos situados dentro del árbol 58 hasta una de las mitades de molde que soportan una aguja de parisón y en relación con las cuales puede moverse hacia la cavidad de molde y alejarse de la misma mediante unos medios descritos más abajo. En otra forma de realización, el plato giratorio 42 puede ser una placa con las características de resistencia requeridas, y el fluido gaseoso puede transmitirse a través de unos conductos situados dentro del árbol 58 a las mitades de molde por medio de tuberías o dispositivos similares.

40 En una forma de realización, el plato giratorio 44 comprende un distribuidor para líquido, preferiblemente agua, que está unido de manera desmontable al plato giratorio 44. El distribuidor transmite el líquido de unos conductos situados dentro del árbol 60 a una de las mitades de molde. En otra forma de realización, el plato giratorio 44 puede ser una placa con las características de resistencia requeridas, y el líquido puede transmitirse a través de unos conductos situados dentro del árbol 60 a las mitades de molde por medio de tuberías o dispositivos similares.

50 Mediante cualesquiera medios adecuados conocidos, tales como un anillo de seguridad, se impide que cada uno de los platos giratorios 42, 44 se mueva axialmente hacia dentro y se desacople del árbol corto 58, 60 respectivo. Extendiéndose entre los platos giratorios 42, 44, en cada estación de moldear 38 y en una relación mutua uniforme y espaciada circunferencialmente, se hallan los conjuntos de cierre de molde 100, que están sujetos firmemente por sus extremos, respectivamente, a los platos giratorios 42, 44.

55 La disposición espaciada circunferencialmente de los diversos conjuntos de cierre de molde 100 puede verse mejor en la FIGURA 1. Con el fin de poder simplificar la ilustración de la FIGURA 2 para una mayor claridad, se han ilustrado en la misma sólo algunos de los conjuntos de cierre de molde 100, mientras que se han omitido los conjuntos de cierre de molde 100 intermedios. Sin embargo, debe entenderse que la máquina mostrada en la FIGURA 2 incorpora un juego completo de los conjuntos de cierre de molde 100 en cada estación de moldear 38, tal como se muestra en la FIGURA 1.

Como puede verse fácilmente en las FIGURAS 1 y 2, la corona dentada 26 de diámetro extensivo está sujeta firmemente y de manera desmontable a la cara exterior del plato giratorio 42. La corona dentada 26 y el mecanismo de accionamiento 28 funcionan por lo general a una velocidad predeterminada, que puede ajustarse por medios convencionales.

5

Remitiéndonos a las FIGURAS 3-10, se muestra en las mismas un ejemplo de realización de conjunto de cierre de molde 100, teniendo el conjunto de cierre de molde modular 100 un armazón 110. El armazón 110 tiene un elemento base 112 y dos elementos terminales 111, 113 que miran en direcciones opuestas. Los elementos terminales 111, 113 se extienden desde cada extremo del elemento base 112 en una dirección que es esencialmente transversal al eje longitudinal del elemento base 112. Los elementos terminales 111, 113 están unidos en una sola pieza al elemento base por cualquier medio conocido que tenga las características de resistencia requeridas. En el armazón 110 están previstas unas aberturas de montaje 115 cerca de los extremos del elemento base 112. Las aberturas 115 cooperan con unas piezas de fijación (FIGURA 10) para montar el conjunto de cierre de molde modular 100 en las aberturas de montaje 25 de los platos giratorios 42, 44 de la rueda 24. El elemento base 112 y los elementos terminales 111, 113 están hechos de cualquier material que tenga las características de resistencia requeridas para soportar los componentes del conjunto de cierre de molde modular 100 y para proporcionar la integridad estructural necesaria para soportar los platos giratorios 42, 44 de la rueda 24 que se extienden radialmente. Los conjuntos de cierre de molde 100 proporcionan el soporte estructural principal entre los platos giratorios. Para espaciar los platos giratorios 42, 44 y evitar que se comben en los árboles cortos 58, 60 se utilizan unas varillas de soporte de pequeño diámetro. Esto permite ensamblar por completo los conjuntos de cierre de molde 100 antes de insertarlos en la máquina de moldear por soplado 20. A continuación, los conjuntos de cierre de molde 100 completamente ensamblados se montan en la máquina de moldear por soplado 100 utilizando las piezas de fijación descritas. Este carácter modular de la rueda 24 y los conjuntos de cierre de molde 100 proporciona muchas ventajas, como se describirá más en detalle.

Cada conjunto de cierre de molde modular 100 incluye unas varillas 124 montadas en el elemento base 112 del armazón 110. Las varillas 124 se extienden en esencia paralelamente al eje longitudinal del elemento base 112. Como puede verse mejor en las FIGURAS 3 y 6, las varillas 124 se extienden a través de unas aberturas en unas consolas de montaje 114, 116, 118, 120. En la forma de realización mostrada, las consolas de montaje 114, 116, 118, 120 están fijadas al elemento base 112 mediante unos pernos u otras piezas de fijación. Unas placas de sujeción de molde 126 y 128 están montadas en las varillas 124 mediante unas guías de deslizamiento 130 que permiten a las placas de sujeción moverse una hacia otra y una en dirección opuesta a la otra durante el cierre y la apertura de las mitades de molde 132 y 134 montadas en las placas de sujeción 126 y 128, respectivamente. La FIGURA 3 ilustra el conjunto 100 con las mitades de molde cerradas.

Una espiga 142 se extiende a través de una parte del elemento terminal 113. Los extremos adyacentes de las varillas 124 están fijados a la espiga. Un brazo pivotante 144 está montado con posibilidad de giro en la espiga 142 entre las varillas 124. El extremo exterior 146 del brazo 144 alejado de las mitades de molde se extiende a través de una abertura en el elemento terminal 113 y está conectado a una guía de deslizamiento seguidora 148 mediante unos acoplamientos 150 (FIGURA 9). La guía de deslizamiento seguidora 148 está montada sobre la superficie exterior de la pared terminal 113 mediante una guía de deslizamiento 152 para permitir al carro moverse de un lado para otro en la dirección de la flecha 154, mostrada en las FIGURAS 5 y 6. El carro 148 lleva un rodillo seguidor de leva 156, que se extiende por el interior de una ranura de leva fija circunferencial 196 de la máquina de moldear por soplado. La rotación de la rueda 24 mueve el seguidor 156 dentro y alrededor de la ranura de leva 196 para mover la guía de deslizamiento seguidora 148 hacia dentro y hacia fuera y rotar el brazo 144 entre las posiciones mostradas en las FIGURAS 3 y 4.

Entre la placa de sujeción de molde 126 y el elemento terminal 113 se halla un elemento de desplazamiento 162. Una varilla cilíndrica 167 se extiende desde un extremo superior 164 del elemento 162 y está empernada directamente a la placa de sujeción de molde 126, de manera que el movimiento del elemento 162 hacia el elemento terminal 113 mueve la placa de sujeción de molde 126 y la mitad de molde 132 hacia el elemento terminal 113. El extremo inferior 166 del elemento de desplazamiento 162 se extiende desde el extremo inferior de la consola 120 y se extiende por debajo de las mitades de molde 132 y 134. El elemento de desplazamiento está montado con posibilidad de deslizamiento en las varillas 124 y 168.

Un acoplamiento 160 está unido con posibilidad de giro al extremo de acoplamiento interior 145 del brazo 144 y al elemento de desplazamiento de molde 162. La unión giratoria entre el acoplamiento 160 y el elemento 162 está situada a medio camino entre el extremo superior 164 y el extremo inferior 166 del elemento 162 para compensar las fuerzas. Una varilla de desplazamiento 168 es paralela al eje longitudinal del elemento base 112 y se extiende libremente a través del mismo. La varilla de desplazamiento 168 está unida al extremo inferior 166 del elemento 162. El acoplamiento 160 y el extremo de acoplamiento interior 145 del brazo 144 forman un accionamiento 163 de doble acoplamiento, que puede extenderse y retraerse para abrir y cerrar las placas de sujeción 126, 128 y las mitades de molde 132, 134.

65

Una espiga transversal 170 está montada fijamente en los extremos de las varillas 124 que se extienden más allá de la placa de sujeción 128 y la mitad de molde 134 y soporta con posibilidad de giro el brazo pivotante 172. El extremo inferior 174 del brazo 172 está conectado al extremo adyacente de la varilla de desplazamiento 168 mediante un acoplamiento de pivote 176 y una abrazadera terminal de varilla 177. El extremo superior 178 del brazo 172 está conectado a la varilla de cierre de molde 180 mediante un acoplamiento de pivote 182 y una abrazadera terminal de varilla 183. La varilla de cierre 180 está conectada a la placa de sujeción 128 a través de un grupo de resortes de arandela acopada 184. La varilla 168, la abrazadera 177, el acoplamiento 176, el brazo 172 y la varilla 180 forman parte de un mecanismo de desplazamiento de molde 165 para abrir y cerrar la placa de sujeción 128 y la mitad de molde 134. El mecanismo 165 está conectado al accionamiento 163 a través del elemento 162.

En funcionamiento, los conjuntos de cierre de molde modulares 100 están unidos al plato giratorio 42, 44 de la rueda 24, como se ha descrito anteriormente. Los conjuntos 100 tienen acoplamientos de fluido que están conectados a través de unos tubos flexibles a los distribuidores de fluido 210 respectivos. El fluido se suministra a través de los distribuidores de fluido 210 para enfriar las mitades de molde, como ya es conocido en la industria. Como puede verse mejor en las FIGURAS 16 y 17, el distribuidor de fluido 210 situado cerca del plato giratorio 42 suministra fluido a los conjuntos 100, mientras que el distribuidor de fluido 210 situado cerca del plato giratorio 44 se lleva fluido de los conjuntos 100. Como alternativa, los distribuidores 210 respectivos pueden invertirse o colocarse en otros lugares. Los distribuidores 210 tienen cuatro tubos 212 que se extienden radialmente hacia fuera y que están montados con posibilidad de giro sobre el árbol corto 58. El fluido se suministra a los tubos 212 a través de un conducto principal 214, que se extiende a través del árbol 58. Unos tubos flexibles (no mostrados) están conectados, por un extremo, a unas salidas de fluido 216 de los tubos 212 y, por el extremo opuesto, a los conjuntos 100. Los conjuntos 100 están premontados para transportar el fluido a las mitades de molde 132, 134. Igualmente, el fluido se retira por medio de unos tubos 212 respectivos a través del conducto principal 218, que se extiende a través del árbol 60. Los conjuntos 100 están premontados para transportar el fluido alejándolo de las mitades de molde 132, 134. Dado que el distribuidor funciona de una manera ya conocida, no proporcionaremos una descripción más detallada.

Los conjuntos 100 tienen unos acoplamientos de aire que están conectados a través de unos tubos flexibles a los distribuidores de aire 220 respectivos. El aire se utiliza para soplar aire a las cavidades de molde y para hacer funcionar los dispositivos requeridos con el recipiente al retirarlo de la cavidad, siendo estos dos usos ya conocidos en la industria. Como puede verse mejor en las FIGURAS 16 y 17, el distribuidor de aire 220 situado cerca del plato giratorio 42 suministra aire a los conjuntos 100. Como alternativa, el distribuidor 220 puede estar colocado en el plato giratorio opuesto o en otros lugares. El distribuidor 220 tiene ocho conjuntos 222 que se extienden radialmente hacia fuera y están montados con posibilidad de giro sobre el árbol corto 58. El aire se suministra a los conjuntos 222 a través de un conducto principal 224, que se extiende a través del árbol 58. Unos tubos flexibles (no mostrados) están conectados, por un extremo, a unas salidas de aire 226 de los conjuntos 222 y, por el extremo opuesto, a los conjuntos 100. Los conjuntos 100 están premontados para transportar el aire a las mitades de molde 132, 134. Dado que el distribuidor funciona de una manera ya conocida, no proporcionaremos una descripción más detallada.

Con las mitades de molde 132 y 134 en la posición abierta y el accionamiento 163 retraído como se muestra en la FIGURA 4, un giro de la rueda 24 mueve las mitades de molde 132, 134 abiertas más allá de la estación de extrusión a cada lado de varios parisones extrudidos desde una cabeza de extrusión. La rotación de la rueda 24 mueve también el seguidor 156 a lo largo de una parte radialmente exterior de una ranura de leva 196 (FIGURA 15), para mover la guía de deslizamiento seguidora 148 radialmente hacia fuera desde la posición de la FIGURA 4 hasta la posición de la FIGURA 3. Este movimiento gira el brazo 144 en sentido opuesto al de las agujas del reloj desde la posición de la FIGURA 4 hasta la posición de la FIGURA 3. El movimiento de los medios accionadores para influir en tales movimientos de apertura y cierre de la matriz de molde se logra mediante unos medios de leva accionadores de molde, que se describen a continuación.

Remitiéndonos a la FIGURA 15, en ésta está ilustrado un ejemplo de conjunto o unidad de leva 198 con ranura de leva 196. La unidad de leva 198 está situada cerca del plato giratorio 42 respectivo y está fijada a la base 22. La unidad de leva 198 tiene la ranura de leva 196 conformada en una cara de la misma. La ranura 196 tiene una parte de reposo 200 de una longitud considerable y una parte accionadora 202 que, cuando intervienen en la misma los seguidores de leva 156, hace que los conjuntos de cierre de molde 100 muevan las mitades de molde 132, 134 a la posición cerrada. La posición completamente cerrada de éstas se efectúa cuando los seguidores de leva se mueven hacia fuera más allá del extremo terminal de la parte accionadora de molde 202 de la ranura de leva 196.

El extremo exterior o de entrada 204 de la ranura de leva 196 tiene forma de embudo y una anchura apreciable en el extremo de entrada para asegurar una recepción fácil de los seguidores de leva 156 según se mueven éstos progresivamente en la dirección de las agujas del reloj en relación con la unidad de leva tal como se ve en la FIGURA 15. La posición completamente abierta se efectúa cuando los seguidores de leva 156 se mueven e intervienen en una parte descendente 206 de la ranura 196.

- La rotación del brazo 144 de la posición de la FIGURA 4 a la posición de la FIGURA 3 extiende el accionamiento 163 para alejar del elemento terminal 113 el elemento de desplazamiento 162. El movimiento del elemento de desplazamiento mueve la mitad de molde 132 desde la posición abierta hasta la posición cerrada. El movimiento del elemento de desplazamiento acciona también el mecanismo de desplazamiento de molde 165 para alejar del elemento terminal 113 la varilla de desplazamiento 168, rotar el brazo 172 y mover la mitad de molde 134 desde la posición abierta hasta la posición cerrada. La conexión entre la varilla 180 y el grupo de resortes 184 está ajustada de manera que el grupo de resortes 184 se comprima cuando el molde está cerrado.
- 5
- 10 Durante el cierre del molde y después del mismo, la fuerza de cierre ejercida sobre la mitad de molde 134 se transmite directamente al accionamiento 163 a través del mecanismo 165. Una fuerza de cierre igual y opuesta ejercida sobre la mitad de molde 132 se transmite al accionamiento directamente a través del elemento 162. Las fuerzas de cierre se transmiten a través de las varillas 124 entre las espigas transversales 170 y la espiga fija 142, que a su vez está unida al armazón terminal 113. Las fuerzas de cierre no se transmiten a través del elemento de armazón 110. El extremo del mecanismo 165, la espiga transversal 170, adyacente al elemento terminal 111 flota sobre el armazón 110. Como resultado de ello, el armazón 110 no es sometido a momentos de flexión por las grandes fuerzas de cierre que mantienen cerradas las mitades de molde 132 y 134. No es necesario reforzar el armazón 110 contra momentos de flexión. Gracias a la reducción de peso pueden utilizarse motores más pequeños y eficaces para hacer funcionar la máquina.
- 15
- 20 Después del cierre del molde para capturar el parison, la rotación de la rueda 24 aleja las mitades de molde cerradas de la estación de extrusión y las mueve hasta una estación de soplado en la que se soplan los parisones y, una vez enfriados los parisones soplados, hasta una estación de expulsión en la que el molde se abre para expulsar recipientes moldeados por soplado. Durante la rotación hasta la estación de expulsión, la curva motriz de la leva mueve radialmente hacia dentro el seguidor 156, de manera que el extremo 146 del brazo se mueve radialmente hacia dentro alrededor de la espiga fija 142, el accionamiento 163 se retrae, como se muestra en la FIGURA 4, y el movimiento del elemento de desplazamiento 162 y el mecanismo 165 abren las placas de sujeción 126, 128 y las mitades de molde 132, 134. La placa de sujeción 126 y la mitad de molde 132 están conectadas directamente al elemento de desplazamiento 162 y se abren en respuesta a su movimiento. La placa de sujeción 128 y la mitad de molde 134 se abren mediante el movimiento de la varilla de desplazamiento 168 hacia el elemento lateral 113, que corresponde a la rotación del brazo 172 y al movimiento de la varilla 180 en dirección opuesta al elemento lateral 113 y en dirección al elemento lateral 111.
- 25
- 30
- 35 Durante el funcionamiento de la rueda 24 no es poco común tener problemas con un conjunto de cierre de molde en particular. También es común tener un mantenimiento programado. En el estado actual de la técnica, para reparar o llevar a cabo el mantenimiento de un conjunto de cierre de molde en particular, se detiene el funcionamiento de la rueda y se lleva a cabo la reparación o el mantenimiento en los cierres de molde mientras están unidos a unas varillas de soporte de la rueda. Esto puede suponer un considerable tiempo de parada de todo el funcionamiento y afecta notablemente a la productividad. Como alternativa, se detiene el funcionamiento de la rueda, se retira el cierre de molde respectivo de las varillas de soporte y de los platos giratorios de la rueda y se sustituye el mismo por otro conjunto de cierre de molde. Sin embargo, dado que los conjuntos de cierre de molde están unidos en numerosos puntos a la estructura de la rueda, este proceso requiere una gran cantidad de tiempo y conocimientos para realizarlo, afectando así notablemente a la productividad y requiriendo los servicios de un operador especializado para realizar la transferencia.
- 40
- 45
- 50 En cambio, la rueda 24 y el conjunto de cierre de molde modular 100 descritos en la presente memoria superan los problemas asociados al estado actual de la técnica. Dado que todos los componentes del conjunto de cierre de molde modular 100 están montados en el armazón 110, el conjunto de cierre de molde 100 es independiente o modular, es decir que no está montado en varillas de soporte integrantes de la rueda. Por lo tanto se facilita enormemente la retirada del conjunto de cierre de molde modular independiente 100 de la rueda 24. Para reparar un conjunto de cierre de molde 100 en particular o llevar a cabo el mantenimiento del mismo, se detiene el funcionamiento de la rueda 24, se retira el conjunto de cierre de molde modular 100 y se sustituye el mismo por otro conjunto de cierre de molde modular 100. Dado que todos los componentes del conjunto 100 están premontados y soportados por el armazón de montaje 110, en lugar de por elementos estructurales de la rueda 24, el personal de mantenimiento simplemente desatornilla las piezas de fijación que unen el armazón 110 del conjunto de cierre de molde modular 100 a la rueda 24, retira el conjunto de cierre de molde modular 100, inserta un nuevo conjunto de cierre de molde modular 100 y une el armazón 110 a la rueda utilizando las piezas de fijación. Esto permite realizar la reparación o el mantenimiento con un tiempo de parada mínimo para la rueda, minimizando así el impacto en la productividad. Adicionalmente, la sustitución del conjunto de cierre de molde modular 100 puede realizarse con personal a nivel de mantenimiento, en lugar de con técnicos de fábrica, minimizando así el coste.
- 55
- 60
- 65 El procedimiento de moldear piezas en el aparato de moldear por soplado 20 permite aumentar la productividad. Los conjuntos de cierre de molde modulares 100 se insertan en el elemento móvil 24. El

5 elemento móvil 24 se hace girar alrededor de un eje de rotación de la base 22. Los componentes 42, 44 del elemento móvil 24 se soportan por medio de los conjuntos de cierre modulares 100. Las mitades de molde 132, 134, que están soportadas por los conjuntos de cierre de molde modulares 100, se cierran alrededor de material extrudido. El material se endurece en las mitades de molde 132, 134 y las piezas se expulsan de las mitades de molde 132, 134. Esto permite aumentar la productividad del aparato de moldear 20, dado que se minimiza el tiempo de parada para reparación y mantenimiento del aparato de moldear por soplado 20.

10 También se simplifica enormemente la estructura de la rueda 24. Dado que cada conjunto de elemento modular 100 es independiente, los diversos componentes del conjunto de cierre de molde modular 100 no están montados en varillas de soporte, árboles o placas que se extiendan entre los platos giratorios 42, 44 de la rueda 24. Además, el elemento base 112 y los elementos terminales 111, 113 están hechos de materiales que tienen la integridad y resistencia estructural necesarias para hacer de soportes cuando están instalados en la rueda 24. Por lo tanto, la rueda 24 utilizada con los conjuntos de cierre de molde modulares 100 descritos en la presente memoria está enormemente simplificada con respecto a las ruedas actualmente utilizadas. Se eliminan las varillas de soporte y los árboles antes requeridos, dado que los conjuntos de cierre de molde modulares 100 proporcionan el soporte estructural necesario entre los platos giratorios 42, 44 de la rueda 24.

20 Como se describe en la presente memoria, los conjuntos de cierre de molde modulares 100 proporcionan la estructura y rigidez entre los platos giratorios para ayudar a mantener los platos giratorios en posición uno con respecto a otro. Esto permite que la rueda 24 de la máquina de moldear por soplado tenga más espacios abiertos, haciendo más fácil toda reparación de la máquina de moldear por soplado. El uso de los conjuntos de cierre de molde modulares 100 como soportes reduce también el coste total de la máquina de moldear por soplado, dado que es menos caro tener conjuntos de cierre de molde modulares estructurales que tener árboles estructurales sobre los que estén montados unos cierres de molde. Aunque el elemento base 112 y los elementos terminales 111, 113 deben estar hechos de un material que tenga propiedades de resistencia suficientes para soportar los componentes y proporcionar la integridad estructural necesaria para la rueda 24, no es necesario que la armazón 110 esté hecha de un material que pueda resistir los momentos de flexión ejercidos por las grandes fuerzas de cierre que mantienen cerrados los moldes 132 y 134, dado que los momentos de flexión no se transfieren a la armazón 110, como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, no es necesario reforzar la armazón 110 contra momentos de flexión, permitiendo de este modo fabricar la armazón 110 en un material relativamente ligero. Esto facilita la retirada y la sustitución del conjunto de cierre de molde modular 100 y reduce el coste de material para fabricar la armazón 110. Esto permite también fabricar los platos giratorios en un material relativamente ligero. Dado que los momentos de flexión no se transfieren a través de los conjuntos 100 a los platos giratorios 42, 44, no es necesario reforzar los platos giratorios contra momentos de flexión.

40 Dependiendo del tipo de recipiente que se haya de fabricar utilizando la máquina de moldear por soplado, el número de estaciones de moldear puede variar. Por consiguiente, en la técnica actual ya es conocido el tener ruedas con diferentes números de estaciones de moldear. Actualmente, cada una de las ruedas debe fabricarse de acuerdo con la aplicación deseada, con el número adecuado de árboles extendiéndose entre los platos giratorios para proporcionar soporte a los platos giratorios y para proporcionar la estructura de montaje para los conjuntos de cierre de molde. Por lo tanto, dado que cada rueda está diseñada para un número concreto de estaciones de moldear, el inventario asociado a satisfacer las necesidades de las aplicaciones puede ser amplio.

50 Según la invención descrita en la presente memoria, se minimiza el inventario necesario para acomodar diversas configuraciones. Dado que las ruedas no requieren varillas de soporte ni árboles continuos, etc., las ruedas pueden fabricarse de manera que acomoden diferentes configuraciones. En los platos giratorios 42, 44 de las ruedas 24 pueden preverse una serie de aberturas de montaje 25. Las aberturas de montaje 25 pueden configurarse para acomodar múltiples configuraciones de conjunto de cierre de molde. Los conjuntos de cierre de molde modulares 100 pueden utilizarse para acomodar diversas configuraciones de la rueda. Los elementos terminales 111, 113 se colocan de acuerdo con las aberturas 25 de los platos giratorios 42, 44 de la rueda 24 adecuadas y se montan en las mismas utilizando las piezas de fijación. Esto permite utilizar los mismos conjuntos de cierre de molde modulares 100 en diversas máquinas, reduciendo de este modo la necesidad de fabricar conjuntos de cierre de molde específicos para máquinas específicas.

60 La modularidad de la máquina de moldear por soplado rotativa reduce el coste de la máquina. Los platos giratorios 42, 44 pueden retirarse fácilmente de los árboles cortos 58, 60 retirando la placa de montaje prevista en los mismos. Esto permite retirar los primeros platos giratorios 42, 44 respectivos de la base 22 y la corona dentada 26 y sustituirlos sin necesidad de sustituir la corona dentada 26, el distribuidor de fluido 210, el distribuidor de aire 220, etc. Dado que los árboles 58, 60 no son continuos, los platos giratorios 42, 44 pueden retirarse de los árboles 58, 60 moviendo los árboles 42, 44 hacia el interior de la rueda. Dado que el árbol 58, 60 no es continuo, la retirada de los platos giratorios no requiere retirar el árbol. Por consiguiente, pueden utilizarse platos giratorios 42, 44 de diferente tamaño sin necesidad de cambiar otras piezas de la máquina de moldear por soplado rotativa. Además, los seguidores de leva 156 pueden colocarse en

- 5 diferentes aberturas de la guía de deslizamiento seguidora 148. Esto permite colocar los seguidores de leva 156 en el mismo diámetro, tanto si los conjuntos de cierre de molde 100 que se hayan de utilizar con los platos giratorios 42, 44 tienen un diámetro grande como si tienen un diámetro pequeño. Por consiguiente, pueden utilizarse los mismos conjuntos de cierre de molde 100 con platos giratorios grandes o pequeños. Esto permite utilizar los mismos componentes en diversas máquinas, reduciendo de este modo la necesidad de fabricar componentes específicos para máquinas específicas. Sólo se cambiarían los platos giratorios 42, 44 de diferente tamaño.
- 10 Aunque la invención se ha descrito con referencia a una forma de realización preferida, el técnico en la materia entenderá que pueden realizarse diversos cambios y que pueden sustituirse equivalentes por elementos de la misma sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden realizarse muchas modificaciones para adaptar una situación o un material en particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se tiene la intención de que la invención no esté limitada a la forma de realización concreta dada a conocer como el que se considera el mejor modo de llevar a cabo esta invención, sino que la invención incluirá todas las formas de realización que queden dentro del
- 15 alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Reivindicaciones

1. Máquina de moldear por soplado rotativa (20), que comprende:
- 5 una base (22);
un elemento móvil (24) montado para rotar en la base alrededor de un eje de rotación, teniendo el elemento móvil un primer componente y un segundo componente que es paralelo al primer componente, extendiéndose los componentes primero y segundo (42, 44) transversalmente al eje de rotación;
- 10 una pluralidad de conjuntos de cierre de molde modulares (100) colocados en el elemento móvil (24), pudiendo cada uno de los conjuntos de cierre de molde modulares moverse entre una posición abierta y una posición cerrada, teniendo cada uno de los conjuntos de cierre de molde modulares zonas de montaje que se montan en lugares de montaje respectivos de los componentes (42, 44) primero y segundo;
- 15 proporcionando los conjuntos de cierre de molde modulares la estructura y la rigidez entre los componentes primero y segundo precisos para ayudar a mantenerlos en posición uno en relación con el otro;
- 20 en la que una serie de aberturas de montaje (25), están situadas en los lugares de montaje de los componentes (42, 44) primero y segundo de los elementos móviles, para acomodar múltiples configuraciones de conjunto de cierre de molde,
- caracterizada porque**
los conjuntos de cierre de molde modulares tienen unos seguidores de leva (156) que cooperan con un elemento de leva previsto en la base, los seguidores de leva pueden moverse entre diferentes aberturas del conjunto de cierre de molde modular para permitir que los seguidores de leva puedan colocarse en el mismo diámetro, independientemente de si los conjuntos de cierre de molde se utilizan con los componentes primero y segundo con un diámetro grande o con un diámetro pequeño.
- 25
- 30 2. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 1, en la que un par de árboles (58, 60) están colocados a lo largo del eje de rotación del elemento móvil, cooperando un primer árbol con el primer componente (42) y un segundo árbol (60) con el segundo componente (60).
- 35 3. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 2, en la que unas piezas de fijación impiden que los componentes (42, 44) primero y segundo se muevan axialmente hacia dentro y se desacoplen de los árboles (58, 60) respectivos.
4. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 1, en la que:
- 40 - una rueda dentada de accionamiento (26) está montada de forma desmontable en el elemento móvil (24), cooperando con un mecanismo de accionamiento (28) para rotar el elemento móvil alrededor del eje de rotación o
- 45 - un par de árboles (58, 60) están colocados a lo largo del eje de rotación del elemento móvil, siendo el par de árboles tubulares y estando los extremos exteriores del par de árboles unidos a unas juntas de soplado a través de las cuales pasan aire y fluido respectivamente o
- 50 - cada uno de los conjuntos de cierre de molde modulares (100) comprende un armazón (110) que tiene un elemento base (112), un primer elemento terminal (111) y un segundo elemento terminal (113) orientado en dirección opuesta, teniendo los elementos terminales primero y segundo, que miran en direcciones opuestas, las zonas de montaje previstas en los mismos, estando una primera y una segunda placa de sujeción (126, 128) montadas con posibilidad de movimiento en el elemento base, pudiendo las placas de sujeción moverse entre la posición abierta y la posición cerrada o
- 55 - un componente respectivo tiene unido de forma desmontable un distribuidor (220) para fluido gaseoso y el distribuidor transmite el fluido gaseoso de un árbol respectivo al conjunto de cierre de molde modular o
- 60 - un componente respectivo tiene unido de forma desmontable un distribuidor (210) para líquido y el distribuidor transmite el líquido de un árbol respectivo al conjunto de cierre de molde modular.
- 65 5. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 1:
- una rueda (24) montada para rotar en la base alrededor de un eje de rotación, teniendo la rueda un primer plato giratorio y un segundo plato giratorio que es paralelo al primer plato giratorio, extendiéndose el primer y el segundo plato giratorio (42, 44) transversalmente al eje de rotación;

- un par de árboles (58, 60) están colocados a lo largo del eje de rotación de la rueda, un primer árbol coopera con el primer plato giratorio y un segundo árbol coopera con el segundo plato giratorio;
- 5 una pluralidad de conjuntos de cierre de molde modulares (100) colocados en la rueda, pudiendo cada uno de los conjuntos de cierre de molde modulares moverse entre una posición abierta y una posición cerrada, teniendo cada uno de los conjuntos de cierre de molde modulares zonas de montaje que son montadas en lugares de montaje respectivos de cada uno de los platos giratorios;
- 10 proporcionando los conjuntos de cierre de molde modulares (100) la estructura y la rigidez entre los platos giratorios para ayudar a mantener los platos giratorios en posición uno en relación con el otro.
6. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 5, en la que unas piezas de fijación impiden que los platos giratorios (42, 44) se muevan axialmente hacia dentro y se desacoplen de los árboles respectivos.
- 15 7. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 6, en la que una rueda dentada de accionamiento (26) está montada de forma desmontable en la rueda, cooperando la rueda dentada de accionamiento con un mecanismo de accionamiento para rotar la rueda alrededor del eje de rotación.
- 20 8. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 6, en la que los árboles (58, 60) primero y segundo son tubulares y sus extremos exteriores están unidos a unas juntas de soplado a través de las cuales pasan aire y fluido respectivamente.
- 25 9. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 5, en la que cada uno de los conjuntos de cierre de molde modulares (100) tiene un armazón (110) que comprende un elemento base, un primer elemento terminal (111) y un segundo elemento terminal (112) orientado en dirección opuesta, teniendo dichos elementos terminales, que miran en direcciones opuestas, las zonas de montaje previstas en los mismos, estando una primera y una segunda placa de sujeción (126, 128) montadas con posibilidad de movimiento en el elemento base, pudiendo las placas de sujeción moverse entre una posición abierta y una posición cerrada.
- 30 10. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 5, en la que una serie de aberturas de montaje están situadas en los lugares de montaje de los platos giratorios (42, 44) primero y segundo de las ruedas, estando las aberturas de montaje configuradas para acomodar múltiples configuraciones de conjunto de cierre de molde.
- 35 11. Máquina de moldear por soplado rotativa según la reivindicación 5, en la que los conjuntos de cierre de molde modulares (100) tienen unos seguidores de leva (156) que cooperan con un elemento de leva previsto en la base, los seguidores de leva pueden moverse entre diferentes aberturas del conjunto de cierre de molde modular para permitir que los seguidores de leva puedan colocarse en el mismo diámetro, independientemente de si los conjuntos de cierre de molde (100) se utilizan con platos giratorios con un diámetro grande o con un diámetro pequeño.
- 40 45

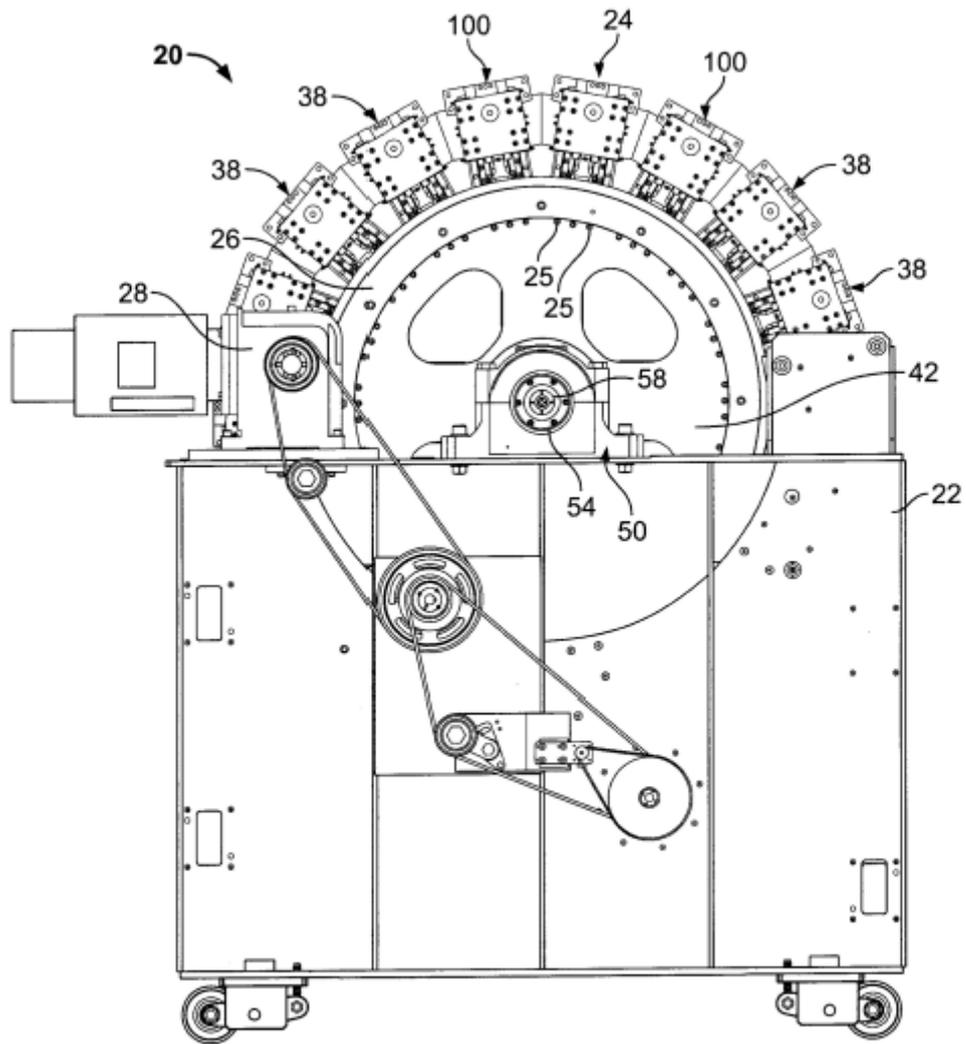


FIG. 1

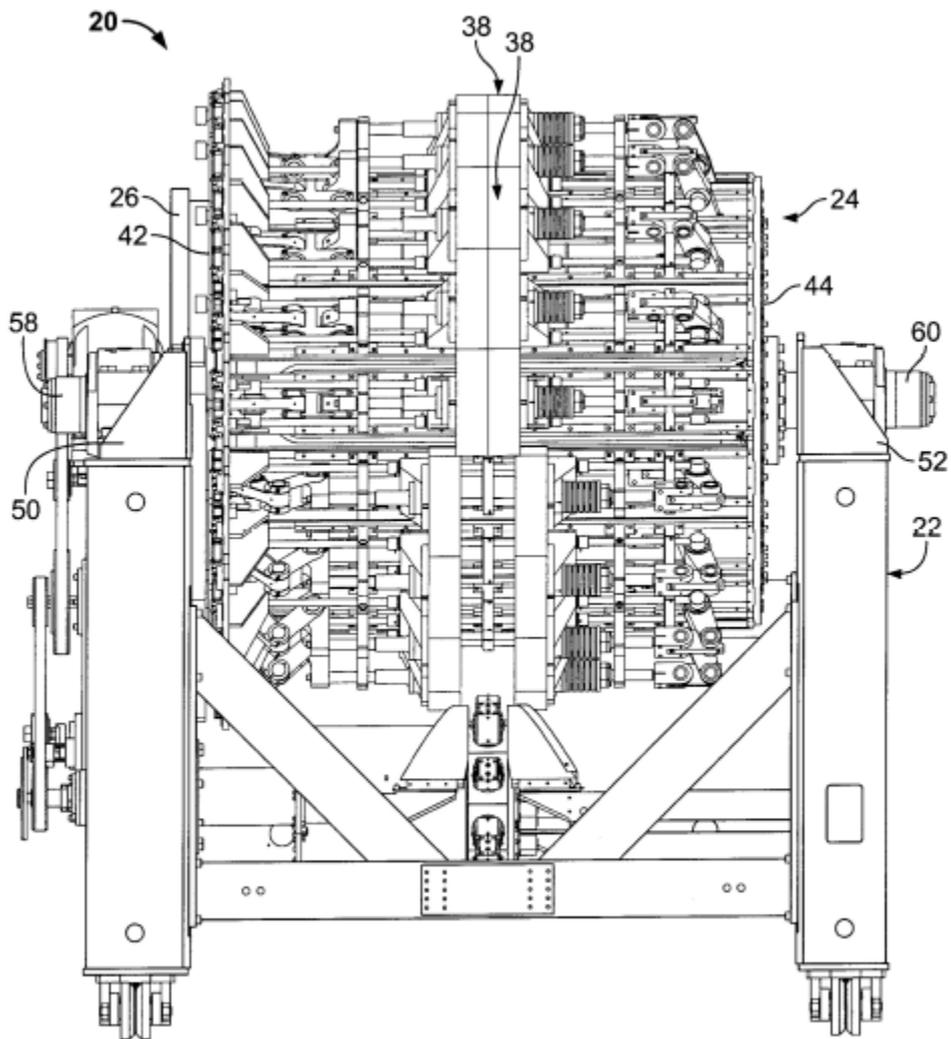


FIG. 2

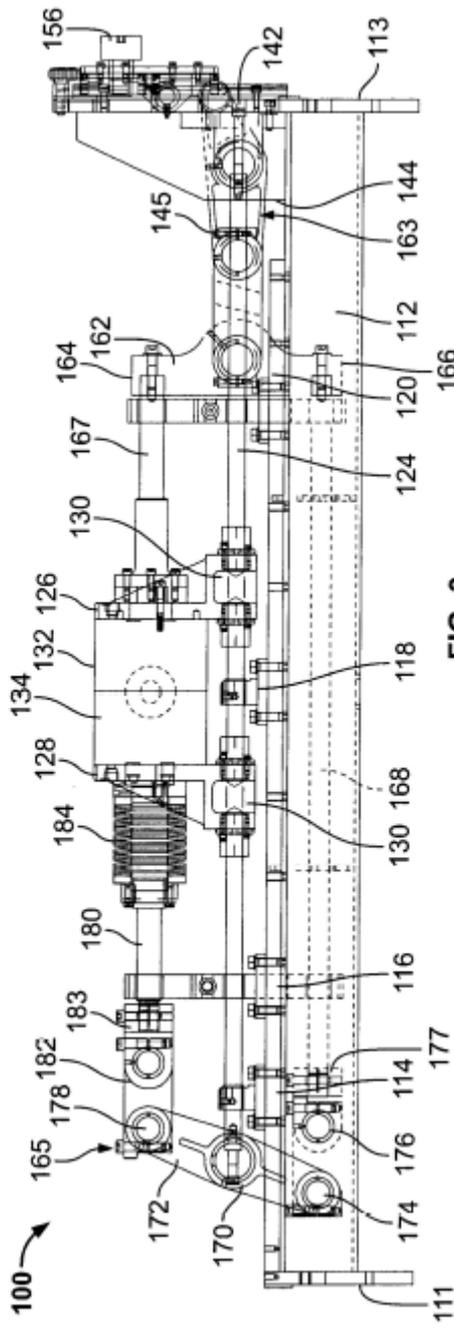


FIG. 3

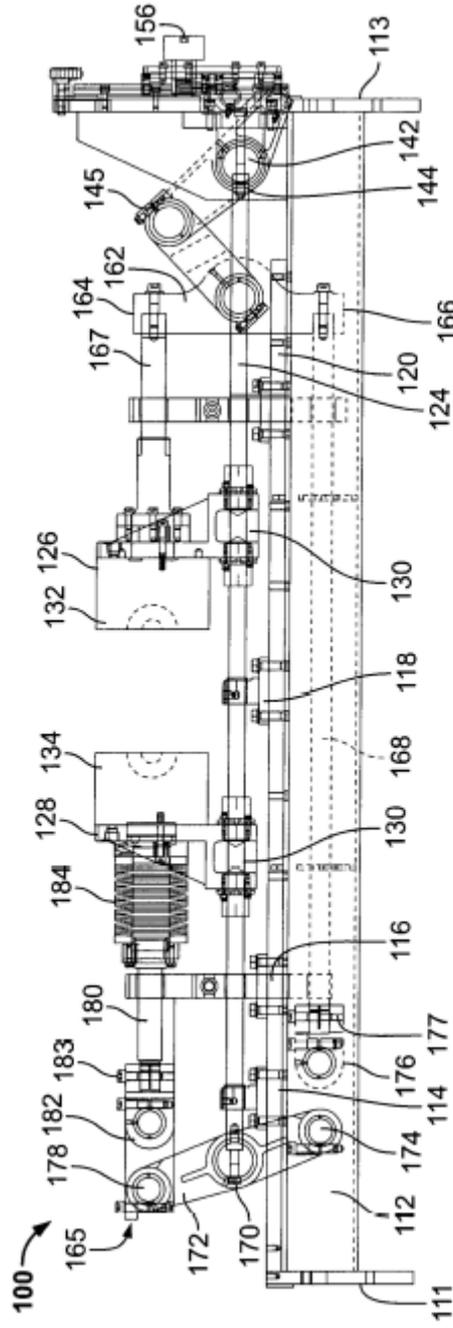


FIG. 4

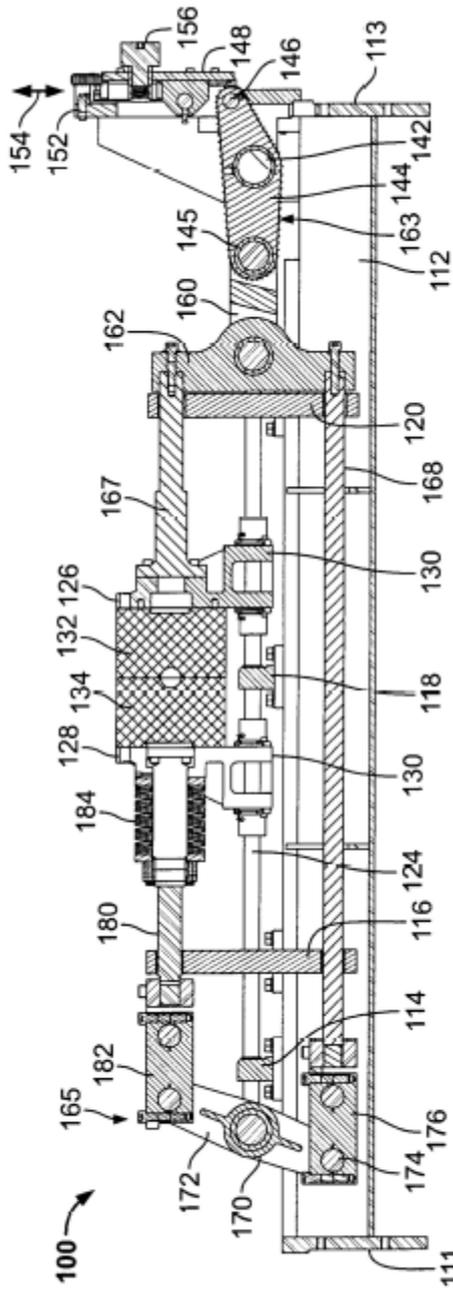


FIG. 5

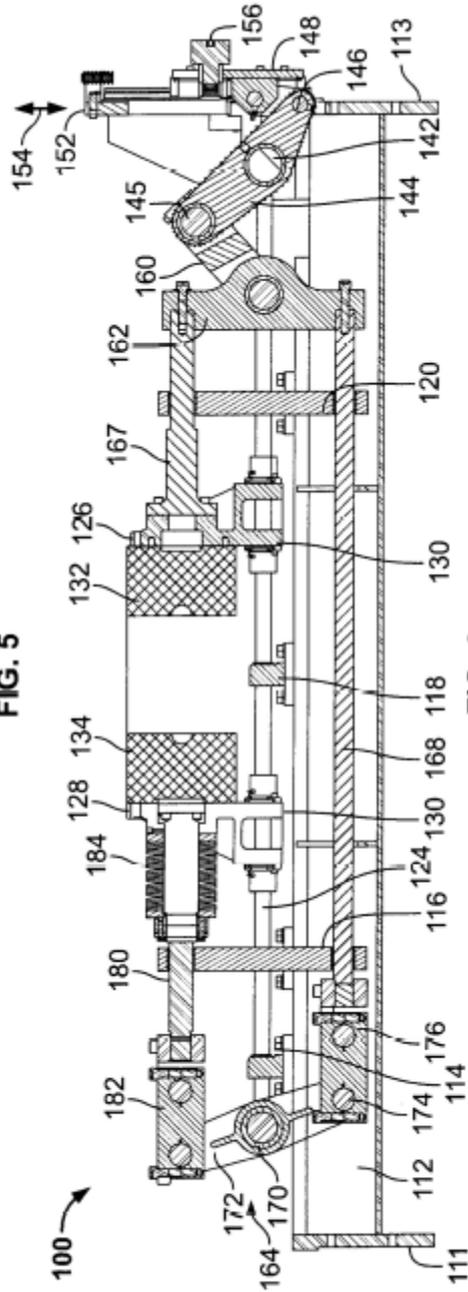


FIG. 6

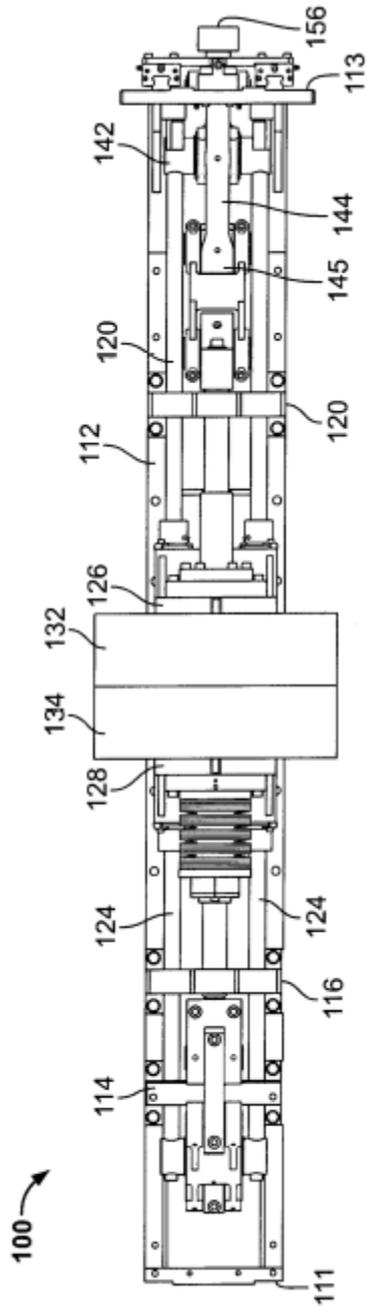


FIG. 7

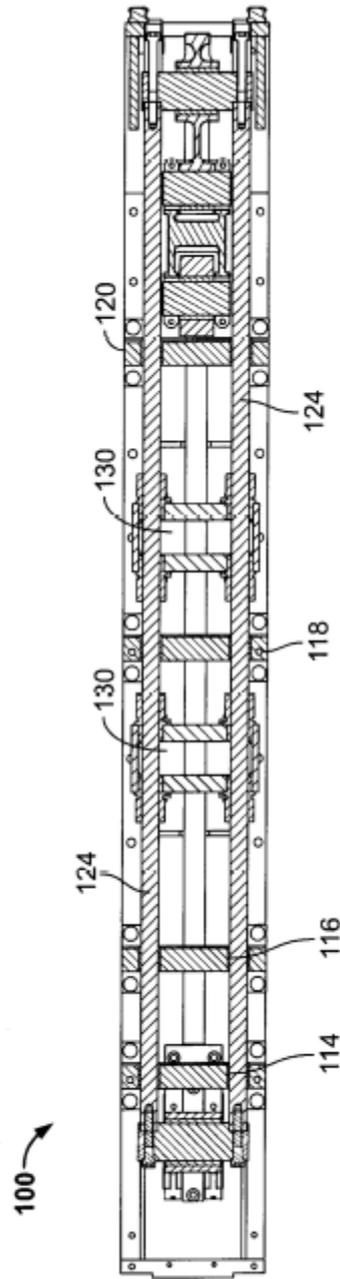


FIG. 8

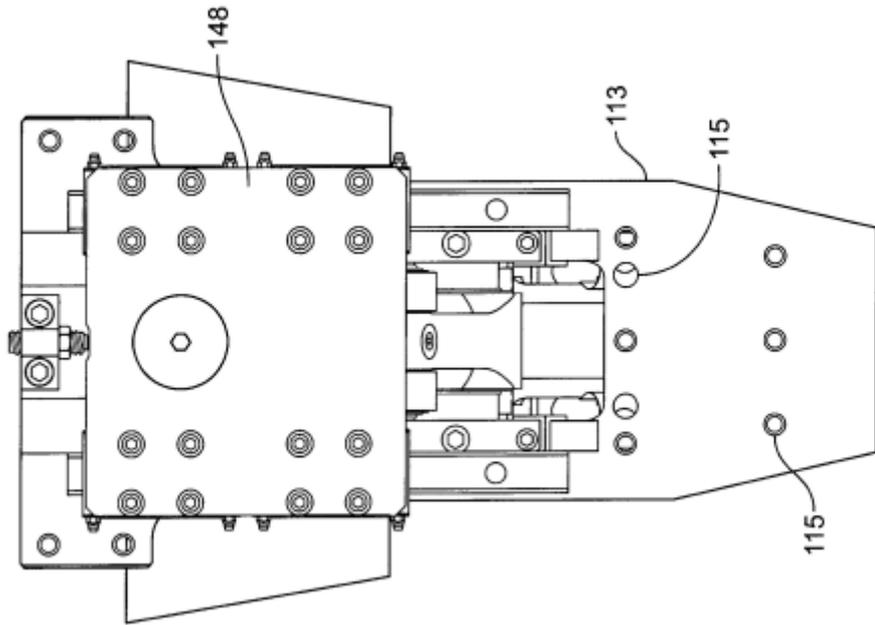


FIG. 10

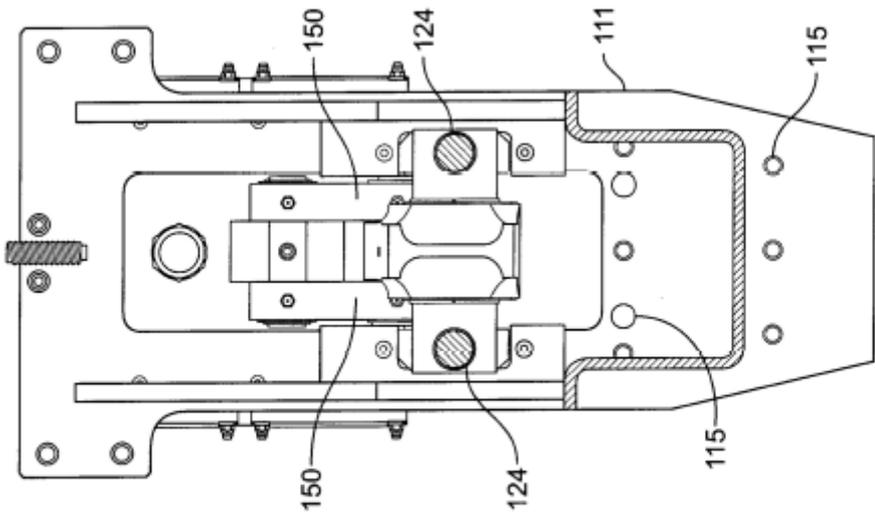
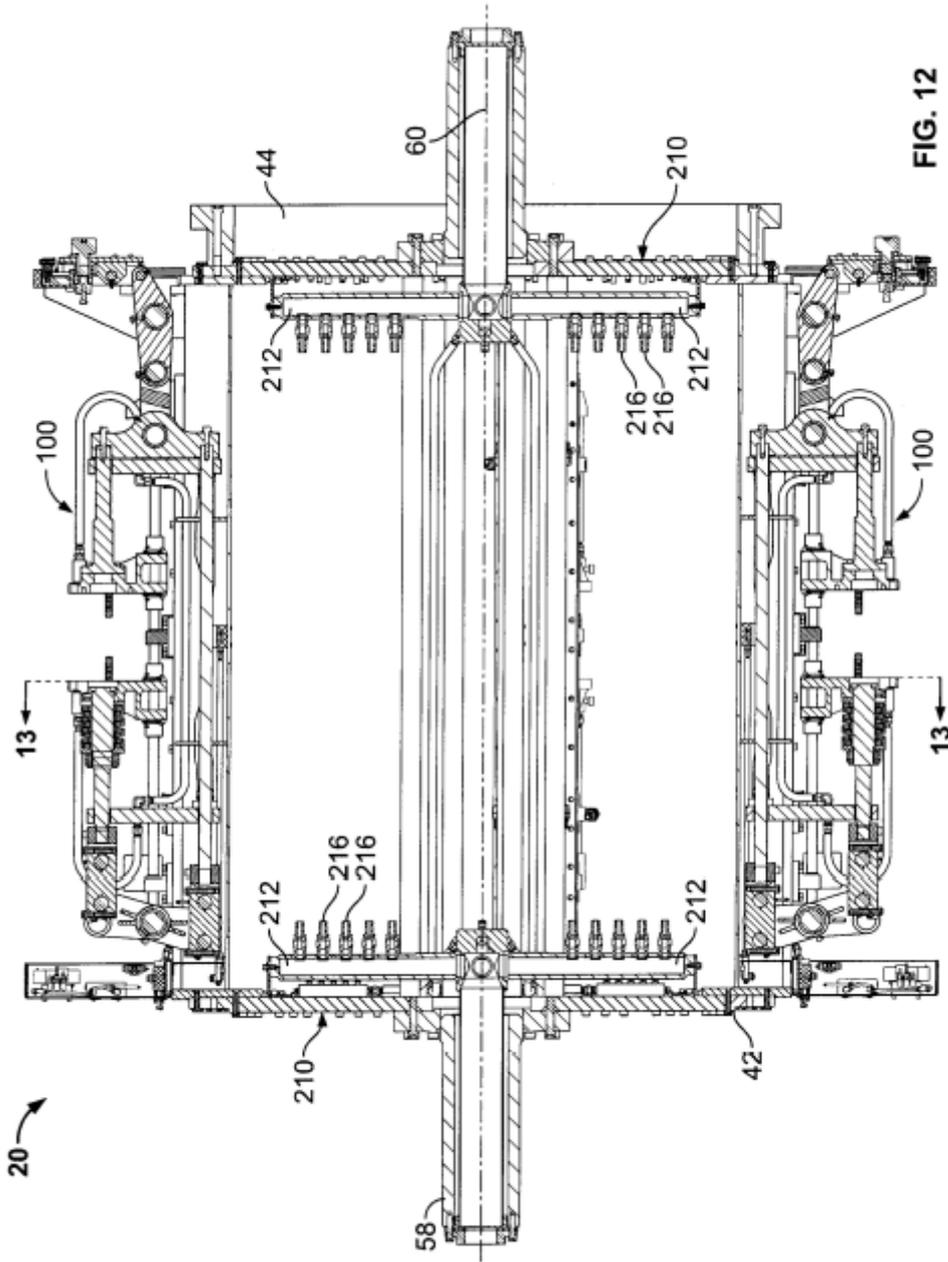


FIG. 9



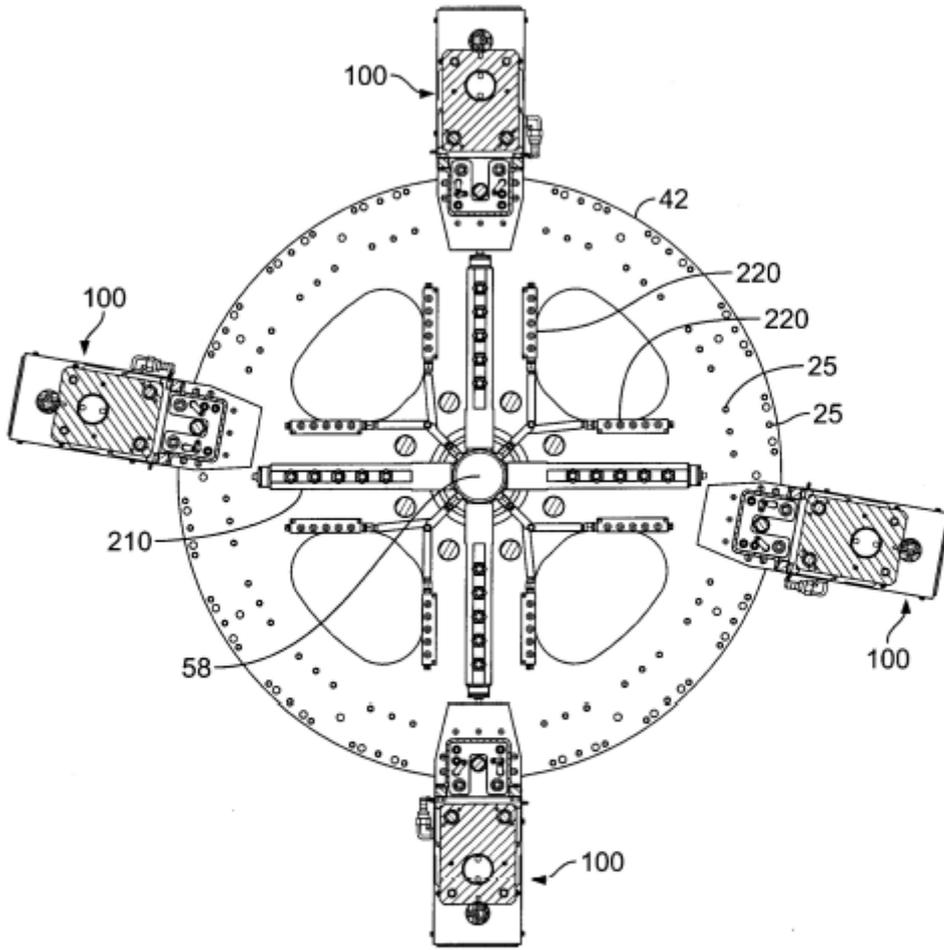
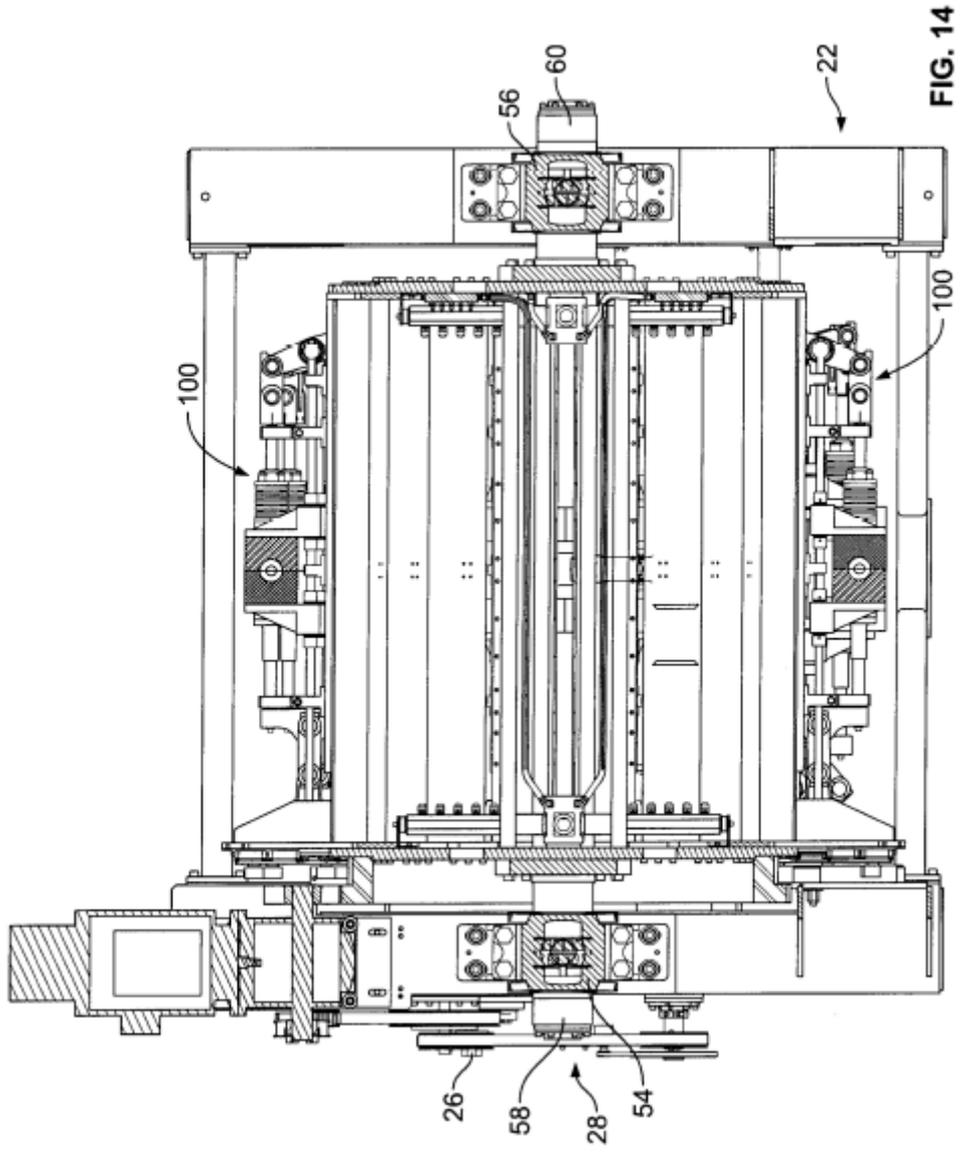


FIG. 13



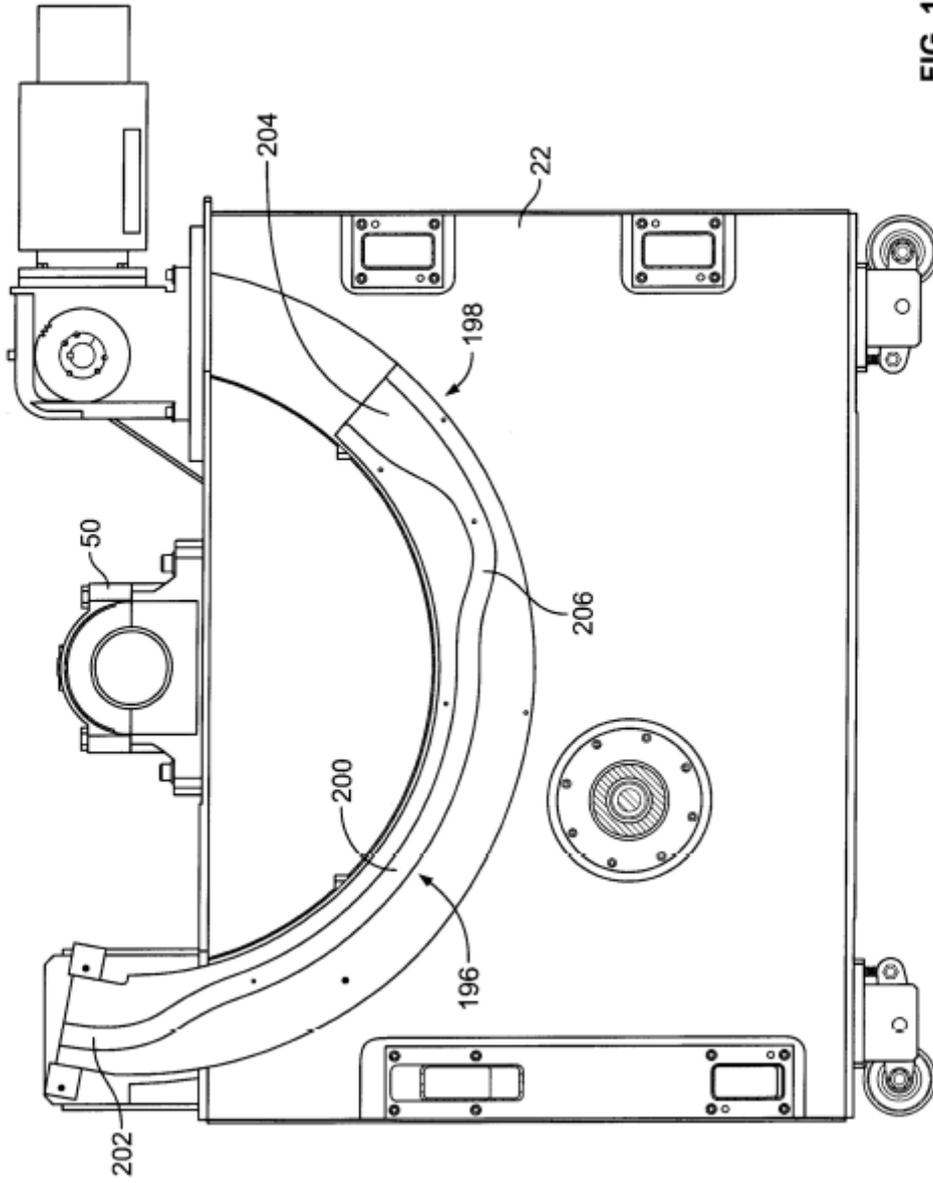


FIG. 15

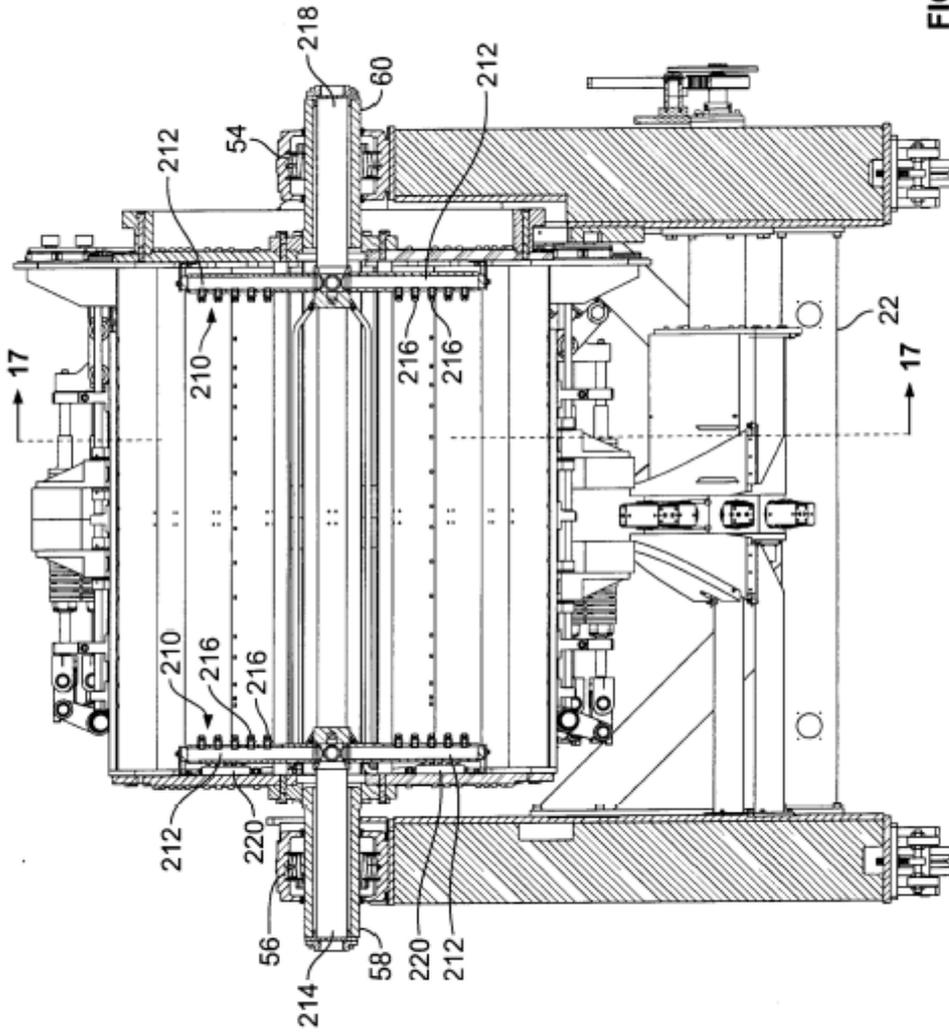


FIG. 16

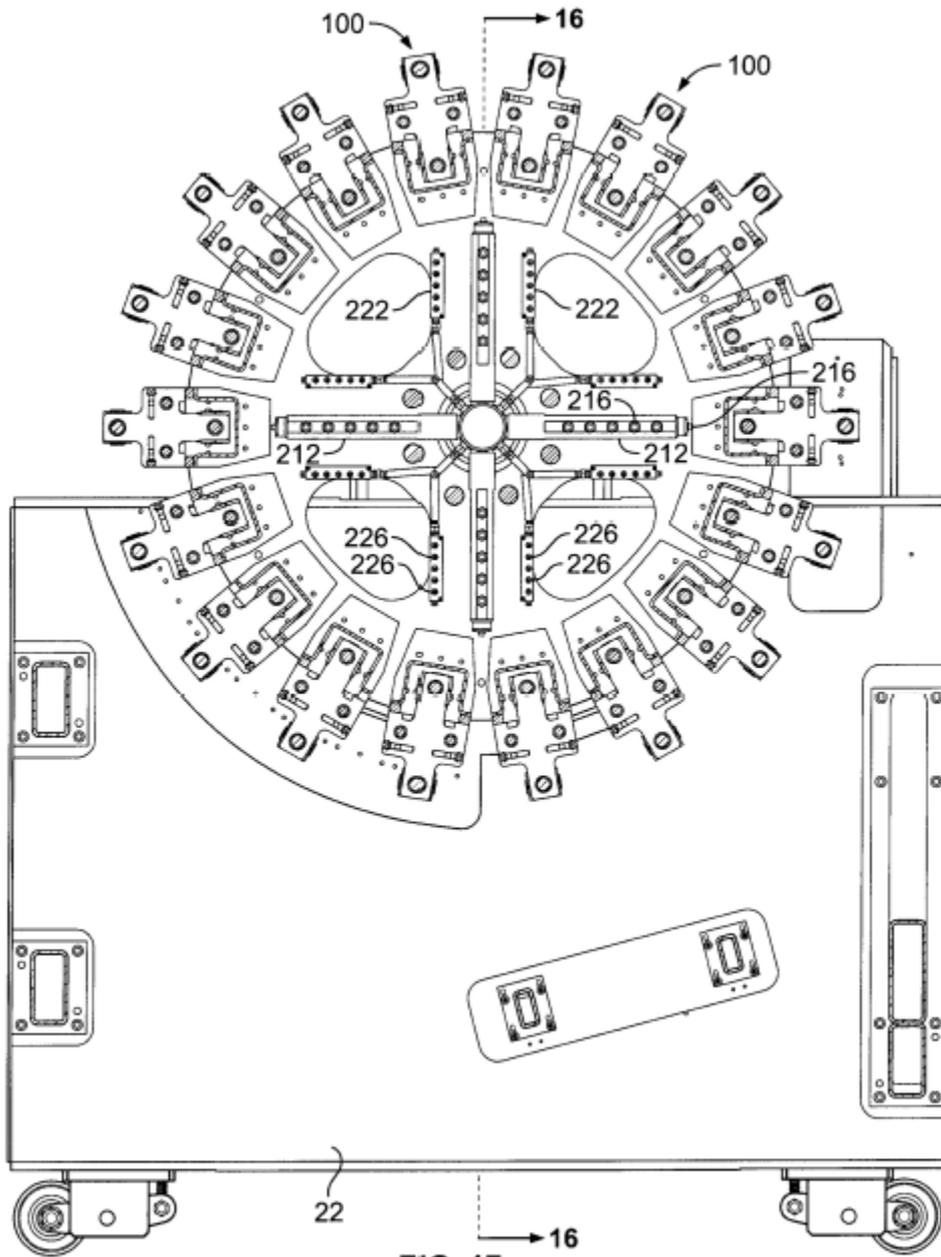


FIG. 17