

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 856 954**

51 Int. Cl.:

C03B 9/353

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2016** **PCT/MX2016/000025**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017** **WO17155380**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2016** **E 16893711 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2021** **EP 3428131**

54 Título: **Método y mecanismo para abrir y cerrar moldes para una máquina para formar artículos de vidrio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2021

73 Titular/es:

VITRO, S.A.B. DE C.V. (100.0%)
Av. Ricardo Margain Zozaya No. 400 Col. Valle del
Campestre San Pedro Garza Garcia
Nuevo León 66265, MX

72 Inventor/es:

TIJERINA RAMOS, VÍCTOR

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 856 954 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

Método y mecanismo para abrir y cerrar moldes para una máquina para formar artículos de vidrio

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a máquinas de formación de cristalería y, más específicamente, a un método de apertura y cierre de moldes como se define en la reivindicación 8 y a un mecanismo tal como se define en la reivindicación 1 para este tipo de máquina. Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Antecedentes de la invención

La cristalería, tal como recipientes de vidrio de cuello estrecho, generalmente se producen en máquinas de formación de cristalería como las que pueden incluir múltiples secciones de formación individuales similares mediante el proceso de soplado-soplado, mientras que los tarros de boca ancha, vasos y otros artículos de vidrio se producen en máquinas de formación conocidas como Series "E" y "F" mediante el proceso de prensado-soplado, en el llamado "molde caliente".

Una de las primeras máquinas de formación de recipientes de vidrio de una sola sección se describe en la patente de EE. UU. N.º 1.911.119, que incluye una estación de formación de preforma o parisón y una estación de formación o soplado final del artículo. Cada una de las estaciones está montada sobre una estructura individual. Por lo tanto, durante el proceso de fabricación de los recipientes mediante el proceso de soplado-soplado o de prensado-soplado, el vidrio en forma de gota se introduce en un molde de parisón o preformado en la estación de formación de parisón, donde, dependiendo del proceso, la gota se deposita por medio de un proceso de soplado o vacío en la parte inferior del molde de parisón para formar la corona del recipiente. Después, una vez que se forma la corona del recipiente, se hace un contragolpe para formar un parisón o preforma del recipiente. Posteriormente, la preforma del recipiente se transfiere mediante un mecanismo de inversión con un movimiento de 180 grados del molde de parisón a un molde de soplado final de la estación de formación o molde de soplado final, donde se da forma final al recipiente. Por último, el recipiente recién formado se transfiere mediante un mecanismo de empuje a una placa muerta en la parte delantera de la máquina y luego se transfiere por medio de una cinta transportadora a un horno de templado.

Tanto para la formación del parisón como para el soplado final de artículos de vidrio, la estación de formación de parisón o preforma y la estación final de formación o soplado del artículo incluyen una serie de mitades de molde opuestas. Estas mitades del molde se mantienen en su lugar mediante un mecanismo de apertura/cierre de molde, que se mueve entre las posiciones de apertura y cierre, para abrir y cerrar las mitades del parisón o molde de soplado final durante el proceso de formación de cristalería.

En general, un mecanismo de apertura y cierre, como el que se muestra en la Patente de Estados Unidos N.º 1.911.119, consta de dos cilindros de aire; palancas y enlaces, conectados entre sí mediante pernos móviles y fijos.

Los cilindros tienen varillas dobles para absorber el empuje lateral del pistón, evitando que los cilindros se vuelvan ovalados y asegurando un menor desgaste de las tapas.

El eslabón consta de una manivela montada en un poste central y enlaces que transforman el movimiento en línea recta del pistón en un movimiento giratorio de las dos manivelas, que tiene una cavidad interior ranurada. Las manivelas con ranuras internas reciben los árboles ranurados que, por medio de las palancas y pernos colocados en el extremo superior de las manivelas, conectan las bisagras y, trabajando junto con el soporte de bisagra, abren y cierran la moldura y, al mismo tiempo, multiplican la fuerza proporcionada por el cilindro para obtener la fuerza de cierre requerida.

La acción de moldeado abierto se amortigua mediante una combinación de una válvula de retención y orificios de escape en el cilindro de aire, que sirven para interrumpir el aire de escape cerca del final de la carrera del pistón. Una válvula de aguja, ubicada en la parte posterior del bastidor sobre un bloque de válvulas, controla el aire de escape para regular la amortiguación del cilindro.

El molde se cierra mediante la regulación de la presión de aire de un colector a través de una válvula de carrete, que se opera desde el bloque de válvulas. Cuando el bloque de válvulas corta el aire piloto, la válvula de carrete cargada por resorte dirige el aire del colector al lado opuesto del cilindro para abrir el molde.

El mecanismo de apertura del molde ha evolucionado con las nuevas máquinas de formación, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 4.448.600, por David Braithwaite et al, se refiere a un mecanismo para abrir y cerrar tres moldes simultáneamente, donde un conjunto de cilindro-pistón se conecta a las partes del molde a través de un sistema de enlaces o juntas que sirve para igualar la presión de cierre de los tres moldes. El sistema de enlace comprende un enlace conectado centralmente al conjunto de cilindro-pistón que iguala la presión entre un molde y un enlace adicional, y un enlace adicional iguala la presión entre los otros dos moldes.

El documento US 2011/0314872 A1 divulga un molde de una máquina de cristalería que tiene un plano de simetría longitudinal y dos semimoldes que se pueden mover entre una posición cerrada y una posición abierta mediante un dispositivo de apertura/cierre de molde motorizado, que tiene una estructura fija de sujeción y soporte, dos portamoldes y, para cada portamoldes, un brazo de soporte y accionamiento respectivo articulado al portamoldes relativo para girar alrededor de un eje de bisagra móvil, y a la estructura fija para girar alrededor de un eje de bisagra fijo. Los ejes de bisagra fijos se encuentran en lados opuestos del plano de simetría y a una distancia del plano de simetría que, cuando los semimoldes están en posición cerrada, la línea que cruza el eje fijo y el eje móvil de cada brazo se extiende sustancialmente paralela al plano de simetría.

Otro tipo de mecanismo de apertura y cierre de molde se muestra en la patente de los Estados Unidos número 8.113.016 cedida a Mario Balbi, et al, que tiene un molde dividido en dos mitades que se mueven entre una posición de formación cerrada y una posición de extracción abierta mediante un mecanismo de apertura-cierre. El molde incluye dos brazos de manipulación, cada uno conectado a un semimolde respectivo, que giran alrededor de respectivos ejes de bisagra fijos mediante un solo accionador lineal. El miembro móvil se traslada en una dirección paralela a los ejes de bisagra fijos y está conectado a los brazos de manipulación mediante transmisión mecánica que tiene un conjunto de guía y deslizamiento respectivo para cada brazo de manipulación.

No obstante, uno de los principales problemas con los mecanismos de apertura es que durante la formación de la preforma o parísón, se requiere suficiente fuerza para mantener los moldes cerrados. Es decir, una vez que los moldes están en posición cerrada, es importante que el mecanismo de apertura/cierre resista la presión hidráulica ejercida por el vidrio durante su formación en el molde, ya sea por el proceso de prensado-soplado o de soplado-soplado. Por ejemplo, un émbolo a una presión de 4,5 o 5,4 kg (10 o 12 libras) generará una presión interna de aproximadamente 10 a 10,5 kg/cm² (145 a 150 libras por pulgada cuadrada) en el vidrio. Si esto se multiplica por varias cavidades y dado que la presión es en todas direcciones, un mecanismo de apertura y cierre de molde deberá soportar una presión aproximada de aproximadamente 105 kg/cm² (1500 libras por pulgada cuadrada) por cada semimolde. Después, una de las principales funciones del mecanismo de apertura-cierre es mantener los moldes completamente cerrados para evitar líneas de inicio en el recipiente o no dejar marcas en el artículo final.

Según datos técnicos, se ha determinado que cada mitad de cada molde recibe una presión de aproximadamente 566 kg (1250 libras) de fuerza, es decir, en una máquina de cuatro cavidades, cada brazo del mecanismo de apertura y cierre recibiría alrededor de 2267 kg (5000 libras) de fuerza por brazo (izquierdo y derecho). Por tanto, muchos de los enlaces del mecanismo están sometidos a una tensión considerable, que les hace fatigarse y fracturarse, requiriendo paradas de la sección de máquina para reemplazar las partes dañadas.

Otra desventaja de los mecanismos de apertura y cierre conocidos es su alto nivel de complejidad, lo que evita que se adapte cualquier tipo de refrigeración a los moldes.

Una desventaja adicional es que, debido a la cantidad de componentes, los mecanismos de apertura/cierre son demasiado pesados, por lo que se requiere una mayor fuerza sobre los motores para realizar su movimiento de apertura/cierre de los moldes.

Objetivos de la invención

Por tanto, uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un mecanismo de apertura y cierre de molde, que busca cerrar el molde con la mínima fuerza, es decir, reducir la fuerza de cierre a aproximadamente 907 kg (2000 libras). Se propone que la fuerza máxima (aproximadamente 2267 kg (5000 libras)) solo se ejerza cuando el pistón está en funcionamiento, es decir, alrededor de 1 segundo o 0,7 segundos, lo que reduciría la fatiga de los enlaces o el desgaste de los mecanismos.

Lo anterior se logra mediante una disposición de doble palanca acodada (eslabón) en el mecanismo de apertura y cierre de esta invención, lo que permite mantener el bloqueo de los moldes durante el cierre y reduce la fuerza de cierre en aproximadamente 907 kg (2000 libras). Es decir, el sistema de doble palanca acodada permite, con un primer movimiento, inmovilizar el mecanismo de apertura y cierre en la posición cerrada de los moldes y, con un segundo movimiento, desbloquear o liberar el mecanismo para abrir los moldes.

Una de las ventajas adicionales de esta invención es que los brazos del soporte del molde se mueven por separado, es decir, cada brazo o abrazadera tiene su propio motor, por lo que cada uno está sincronizado en su apertura y cierre. Mediante este tipo de disposición, el brazo izquierdo o el soporte del molde se pueden mover primero, posicionándolo a un cero virtual o teórico, simulando una especie de pared o parada. Posteriormente, el brazo derecho o el soporte del molde alcanzará la posición de cierre, con un cambio de fase de una o dos centésimas de segundo. Este tipo de compensación es factible mediante la definición de un perfil de movimiento para cada brazo con diferentes aceleraciones y velocidades. Durante el movimiento de apertura es importante que ambas mitades se abran al mismo tiempo, para que despeguen las fuerzas de vacío o capilaridad.

Otra ventaja es fabricar un mecanismo más ligero de esta invención, donde los brazos, cuando se colocan en una

posición en voladizo y separados entre sí, permiten la apertura y cierre de los brazos con un movimiento semiparalelo.

Otra ventaja de la presente invención es que el mecanismo de apertura/cierre es completamente modular, es decir, para mantener, reparar o cambiar, todo el mecanismo se retira de la sección de la máquina.

Por último, una ventaja adicional de la presente invención es que las mordazas o brazos se fabrican con el mismo diseño, para que se puedan colocar a la izquierda o a la derecha. Siendo estándar, en caso de que se requiera un cambio de cavidad cuádruple a triple, solo se cambia un conjunto de insertos. Estos insertos son autoequilibrantes o autocompensantes para transmitir la misma fuerza de cierre en todos los moldes.

Estos y otros objetivos y ventajas de esta invención resultarán evidentes para los expertos en la materia, a partir de la siguiente descripción de una realización específica y preferida de la invención, proporcionada en combinación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización preferida del mecanismo de apertura y cierre del molde para una máquina de formación de cristalería;

la figura 2 es una vista en planta superior, que muestra el mecanismo de apertura y cierre del molde, en su posición abierta; y,

la figura 3 es una vista en planta superior, que muestra el mecanismo de apertura y cierre del molde, en su posición cerrada.

La figura 4 es una vista lateral del mecanismo de apertura y cierre del molde para una máquina de formación de vidrio; y,

la figura 5 es una vista posterior del mecanismo de apertura y cierre del molde para una máquina de formación de cristalería.

Descripción detallada de la invención.

A continuación se muestra una descripción del mecanismo de apertura y cierre del molde de la presente invención, que se puede utilizar para el lado de parísón o preforma, o para el molde de soplado final.

El mecanismo de apertura y cierre de molde 10, como se muestra en las figuras 1 a 5, comprende: una estructura de soporte 12 que incluye una base de soporte 14 y dos estructuras de soporte verticales 16, 18. Cada una de las estructuras de soporte 16, 18, incluye: una base de soporte intermedia 20, 22 y una cubierta superior 24, 26 (figuras 1 y 5). Las estructuras de soporte verticales 16, 18 están colocadas paralelas y situadas una frente a otra en la base de soporte 14.

Un mecanismo de soporte de molde 28 que comprende dos brazos de soporte de molde 30, 32 colocados uno frente al otro. Cada brazo de soporte de molde 30, 32 contiene extremos dobles 30A, 30B, 30C, teniendo un primer punto de pivote 34, 36, en un primer extremo para el movimiento alrededor de un primer árbol vertical estacionario 38, 40, ubicado en la estructura de soporte vertical 16, 18. Dicho primer árbol vertical estacionario 38, 40 se coloca entre la base de soporte intermedia 20, 22 y la cubierta superior 24, 26.

Los brazos de soporte de molde 30, 32 incluyen un segundo punto de pivote 42, 44 en un punto opuesto, para el movimiento alrededor de un segundo árbol vertical 46, 48. Y, un tercer punto de pivote 50, 52, para el movimiento alrededor de un tercer árbol de pivote 54, 56. El primer punto de pivote 34, 36, el segundo punto de pivote 42, 44, y el tercer punto de pivote 50, 52, de los brazos de soporte de molde 30, 32, se ubican en los vértices de una configuración triangular de los brazos 30, 32. Los brazos de soporte 30, 32 se colocan en posición de voladizo, independientes unos de otros, lo que permite la apertura y cierre de los brazos 30, 32, con un movimiento de traslación curvilíneo.

Una viga de sincronización 58, 60 está montada con cada uno de los brazos de soporte de molde 30, 32, a través del segundo árbol vertical 46, 48. La viga de sincronización 58, 60, que tiene un movimiento de pivote para que la viga de sincronización pueda moverse con respecto al segundo árbol vertical 46, 48, generando un movimiento hacia adentro o hacia afuera; y, portamoldes autoequilibrantes o autocompensantes que incluyen un primer portamoldes 62, montado por medio de árboles verticales 63 en la viga de sincronización 60.

El primer portamoldes 62 único sostiene varias mitades de un molde de parísón o soplado 64 (la figura 2 muestra cuatro cavidades) por medio de sus pestañas de retención 66; y, un portamoldes doble 68, 70, montado por medio de árboles verticales 71 en la viga de sincronización 58, en el que también se montan cuatro semimoldes 72 mediante sus lengüetas de retención 74, de modo que cada uno de los semimoldes 64, 72 se cierra uniformemente con una fuerza de cierre similar.

Los portamoldes autoequilibrantes o autocompensantes tienen diferentes disposiciones según el número de

cavidades y pueden ser portamoldes únicos con portamoldes dobles; por ejemplo, para una triple cavidad, una disposición de un portamoldes único frente a un portamoldes doble, de modo que el otro portamoldes único se oriente contra el portamoldes doble. Dichos portamoldes son autoequilibrantes o autocompensantes, para transmitir la misma fuerza de cierre en todos los moldes.

5 Una biela 76, 78, colocada sobre los brazos de soporte de los moldes 30, 32, y conectada en uno de sus extremos al exterior de la viga de sincronización 58, 60, por medio de un árbol vertical 80, 82, para transmitir un movimiento pantográfico a la viga de sincronización 58, 60, para cerrar o abrir los moldes. El extremo opuesto de la biela 76, 78 está acoplado a la parte inferior de la cubierta superior 24, 26, mediante un perno de sujeción 84, 86, de modo que
10 dicha biela 76, 78 tiene un punto de pivote fijo en la cubierta superior 24, 26.

Un sistema de doble eslabón SED, que permite, con un primer movimiento, bloquear e inmovilizar el mecanismo de apertura y cierre 10, en la posición cerrada de los brazos de soporte y los semimoldes, reduciendo el esfuerzo de cierre de los moldes durante la etapa de formación del artículo de vidrio y, con un segundo movimiento, desbloquear o liberar el mecanismo de doble eslabón SED para la apertura de cada uno de los brazos de soporte y semimoldes
15 64, 72.

El sistema de doble eslabón SED comprende:

20 un enlace libre articulado 88, 90, doble brazo 88A, 88B (solo el brazo 88 se ilustra en las figuras 1 y 4), que está conectado en un primer extremo por medio de un árbol vertical estacionario 92, 94, colocado entre la base de soporte intermedia 20, 22 y la cubierta superior 24, 26, de modo que el enlace libre articulado 88, 90 puede girar en un punto de pivote fijo; y, un segundo extremo para girar libremente hacia el lado derecho o izquierdo. El enlace libre articulado 88, 90, doble brazo 88A, 88B, estando ubicado cerca de la periferia lateral de la estructura
25 de soporte vertical 16, 18; un enlace primario 96, 98, que conecta uno de sus extremos de cada brazo de soporte de molde 30, 32, en el tercer punto de pivote 50, 52, para el movimiento alrededor del tercer árbol de pivote 54, 56 y, en su extremo opuesto, en el enlace libre articulado 88, 90, por medio de un árbol vertical 100, 102, para tener un movimiento de pivote hacia la izquierda o hacia la derecha. La conexión entre el enlace primario 96, 98 y el enlace libre articulado 88, 90 habilita una primera acción de eslabón de cierre.

30 Un enlace secundario 104, 106, (figuras 2 y 3) que se conecta articuladamente por un primer extremo con el enlace primario 96, 98, y el eslabón libre articulado 88, 90, a través del árbol vertical 100, 102, para tener un movimiento de pivote hacia la izquierda o hacia la derecha.

35 Una manivela de interconexión 108, 110, estando acoplada dicha manivela de interconexión 108, 110 en la parte superior de un árbol 112, 114, de un motor programable 116, 118, para transmitir un movimiento de pivote a la manivela de interconexión 108, 110, hacia la izquierda o hacia la derecha.

40 El extremo opuesto de dicho enlace secundario es 104, 106, estando conectado a la manivela de interconexión 108, 110, por medio de un árbol vertical 111, 113 (figura 3). La conexión entre el enlace secundario 104, 106, la manivela de interconexión 108, 110, en combinación con la conexión entre el enlace primario 96, 98 y el enlace libre articulado 88, 90, activa una segunda acción de enlace de cierre.

45 Tal como se ha descrito anteriormente, el mecanismo de apertura y cierre de molde 10 incluye un par de brazos de soporte de molde 30, 32, que se colocan uno frente al otro, para mover los semimoldes 72, 64, entre una posición de cierre y una posición de apertura.

Una vez que se han descrito cada una de las partes del mecanismo de apertura y cierre de molde 10 y, para una mejor comprensión del movimiento de cada una de las partes, solo se describirá el movimiento de uno de los brazos de soporte de molde 30, en función de un sistema de coordenadas polares, que se ilustra más claramente en las
50 figuras 2 y 3.

Como el brazo de soporte de molde 30 está en la posición abierta, el árbol 112 gira en un ángulo de rotación predeterminado y la manivela de interconexión 108, que se encuentra en una posición horizontal orientada en un
55 ángulo de 180°, se mueve en sentido antihorario hasta un ángulo de aproximadamente 225°. El movimiento de la manivela de interconexión 108 es tal que el enlace secundario 104, ubicado en una posición hacia arriba, con un ángulo de aproximadamente 90°, gira en el sentido horario hasta un ángulo de 45°, con la manivela de interconexión 108 y el enlace secundario 104 alineados con este movimiento cuando el brazo de soporte de molde 30 y los moldes 72 están en su posición cerrada.

60 El enlace libre articulado 88, que está orientado hacia abajo en un ángulo de 315° aproximadamente, (en la posición de apertura del brazo de soporte de molde 30) gira a través de su árbol vertical estacionario 92, en el sentido horario, hasta un ángulo de aproximadamente 280 a 285°, en el momento en que el brazo de soporte de molde 30 permanece en su posición cerrada.

65 El movimiento de la manivela de interconexión 108, el enlace secundario 104 y enlace libre articulado 88 rota el

enlace primario 96, que está en una posición orientada hacia arriba en un ángulo de aproximadamente 45°, (figura 2) en la dirección opuesta a la de las agujas del reloj, hasta un ángulo de aproximadamente 90°, y empuja el brazo de soporte de molde 30 a una posición cerrada. El brazo de soporte de molde 30 gira sobre el primer árbol vertical estacionario 38, en su primer punto de pivote 34 y, también gira en el segundo punto de pivote 42 en un punto opuesto, para moverse alrededor del segundo árbol vertical 46. El movimiento del brazo 30 a su vez mueve la viga de sincronización 58 con un movimiento hacia la posición de cierre y apertura de los moldes 72.

Por último, la biela 76, cuyo punto de pivote fijo se encuentra en la parte inferior de la cubierta superior 22, se mueve con un movimiento de pivote hacia la izquierda o hacia la derecha por medio del perno de retención 84. El acoplamiento del sistema de doble eslabón SDE y la biela 76 en el brazo de soporte de molde 30 permite mover dicho brazo de soporte de molde 30 con un movimiento semiparalelo entre una posición de cierre y apertura de los moldes 72.

Aunque el movimiento de solo uno de los brazos de soporte de moldes 30, viga de sincronización 58, biela 76 y sistema de doble eslabón SED se ha descrito, debe entenderse que el conjunto de mecanismos para mover el brazo de soporte de molde 32 es una disposición de espejo del brazo de soporte de molde 30, y que los movimientos son los mismos, pero en dirección opuesta.

Como se describió anteriormente, el motor 116, 118 es programable, de modo que los árboles de motor 112, 114 pueden transmitir un movimiento a cada uno de los brazos de soporte de molde 30, 32, con aceleraciones y velocidades variables, para realizar el movimiento de apertura y cierre de cada una de las mitades de cada molde.

Dado que los brazos de soporte (30, 32) se mueven independientemente, cada brazo tiene su propio motor programable, de modo que cada brazo está sincronizado en su apertura y cierre, es decir, se puede programar un perfil de movimiento para cada uno de los brazos de soporte para el movimiento de apertura y cierre de cada uno de los semimoldes. Mediante este tipo de disposición se puede mover un brazo de soporte (30 o 32), posicionándolo a un cero virtual o teórico simulando una especie de pared o parada. Por ejemplo, se puede generar un primer movimiento a partir de un valor cero, desde una posición de apertura de los brazos de soporte con velocidad variable y aceleración positiva hasta un punto máximo, para hacer avanzar los brazos de soporte y los moldes a una posición de cierre, en una posición frente a frente; generar un segundo movimiento desde el punto máximo con velocidad y aceleración negativa hasta detenerse en una línea central (L) del cierre del molde coincidente con la unión de cada semimolde; y, una vez finalizado el proceso de formación de cristalería en los moldes, generar un tercer movimiento con velocidad variable y aceleración positiva y aceleración negativa para la apertura de los moldes y brazos de soporte hasta alcanzar la posición de apertura de los brazos de soporte.

Además, la apertura y cierre del molde se puede programar moviendo un primer brazo de soporte, por ejemplo, el brazo de soporte 30, en un tiempo T_1 y una fuerza de posicionamiento F_1 , (por ejemplo, una fuerza de cierre de 907 kg (2000 libras) de fuerza), a una posición de línea de partición de moldes, hasta que se detenga en el centro o línea virtual (L) coincidiendo con la junta de cada semimolde; mover el segundo brazo de soporte (32) con un retardo de tiempo T_{n-1} , (por ejemplo, con un retardo de tiempo de una o dos centésimas de segundo) y una fuerza de posicionamiento igual o menor que F_2 , hasta alcanzar la línea de partición central de cada mitad de cada molde. Este tipo de retardo es factible mediante la definición de un perfil de movimiento para cada brazo, con aceleraciones y velocidades variables.

Una vez cerrados los brazos de soporte (30, 32), estos están bloqueados en la posición cerrada de los brazos de soporte y los semimoldes, reduciendo la fuerza de cierre de los moldes durante la formación del artículo. Una vez finalizada la formación de la cristalería en los moldes, los brazos de soporte y los semimoldes se desbloquean y abren simultáneamente para evitar defectos en la cristalería debido al vacío o fuerzas capilares.

REIVINDICACIONES

1. Un mecanismo de apertura y cierre de molde (10) para una máquina de formación de cristalería del tipo que incluye al menos un molde dividido en dos mitades (64, 72) que se abren y cierran para formar cristalería, dicho

5 mecanismo de apertura y cierre de molde incluye:

una estructura de soporte (12);

un par de brazos de soporte (30, 32), estando cada uno montado independientemente uno frente al otro y separados en paralelo en la estructura de soporte (12), teniendo cada brazo de soporte (30, 32) un primer extremo (30C) montado para moverse alrededor de un primer punto de pivote (34, 36), en un primer eje estacionario (38, 40) que está montado en la estructura de soporte (12) para girar el primer extremo (30C) de los brazos de soporte (30, 32) en un punto fijo y el segundo extremo (30B), para mover los brazos (30, 32) a una posición de cierre o apertura, incluyendo dicho segundo extremo (30B) de los brazos de soporte (30, 32) un segundo punto de pivote (42, 44) para moverse alrededor del segundo eje de pivote (46,48); y, un tercer punto de pivote (50, 52) para moverse alrededor de un tercer eje de pivote (54, 56);

medios de sincronización de molde (58, 60), estando dichos medios de sincronización de molde (58, 60) montados para su movimiento en dicho segundo punto de pivote (42,44) de los brazos de soporte de molde (30, 32), estando dichos medios de sincronización de molde (58, 60) montados para moverse con un movimiento hacia adentro o hacia afuera para abrir y cerrar los moldes;

medios de palanca (76, 78) que tienen un primer extremo conectado de manera articulada a los medios de sincronización de molde (58, 60) para proporcionar un movimiento articulado a los medios de sincronización de molde (58, 60); y, un segundo extremo conectado a la estructura de soporte (12) para pivotar en un punto fijo, transmitiendo tales medios de palanca (76, 78) y tal par de brazos de soporte (30, 32) un movimiento articulado hacia adentro o hacia afuera a tales medios de sincronización de molde (58, 60) para cerrar o abrir los moldes;

medios de accionamiento (116, 118) acoplados a la estructura de soporte (12), teniendo cada uno de dichos medios de accionamiento (116, 118) un árbol de salida (112, 114), proporcionando dichos medios de accionamiento (116, 118) un movimiento giratorio a cada uno de los árboles de salida (112, 114) con un ángulo de giro predeterminado hacia la izquierda o hacia la derecha; y,

medios de eslabón de interconexión, que están conectados de forma articulada y separada por cada uno de los brazos de soporte (30, 32) y al árbol de salida de los medios de accionamiento (116, 118), en donde, por medio de un primer movimiento giratorio del árbol de salida (112, 114) de los medios de accionamiento (116, 118), los brazos de soporte (30, 32), los medios de palanca (76, 78) y los medios de sincronización de molde (58, 60) se mueven a una posición de cierre del molde y, con un segundo movimiento, en la dirección opuesta, cada uno de los brazos de soporte de molde (30, 32), medios de palanca (76, 78), medios de sincronización (58, 60) y cada uno de los semimoldes (64, 72) se abren a una posición de apertura

caracterizado por que los medios de eslabón de interconexión incluyen:

una manivela de interconexión (108, 110) acoplada en un extremo a la parte superior del árbol de salida (112, 114), que gira junto con el árbol de salida (112, 114) de los medios de accionamiento (116, 118) con un ángulo de rotación predeterminado hacia la izquierda o hacia la derecha;

un primer enlace (88, 90) que tiene un primer extremo conectado a un eje vertical estacionario (92, 94) para girar en un punto de pivote fijo en la estructura de soporte (12); y, un segundo extremo para girar libremente hacia el lado derecho o izquierdo;

un segundo enlace (96, 98) que tiene un primer extremo conectado a través de un eje vertical, en dicho tercer punto de pivote (50, 52) de los brazos de soporte (30, 32), para pivotar libremente sobre el eje vertical con un movimiento de pivote hacia la derecha o hacia la izquierda; y, un segundo extremo conectado para girar libremente hacia el lado derecho o izquierdo; y,

un tercer enlace (104, 106) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando dicho primer extremo del tercer enlace (104, 106) conectado de manera conjunta y articulada al segundo extremo del primer enlace giratorio (88, 90) y el segundo extremo del segundo enlace (96, 98) para tener un movimiento de pivote para la izquierda o la derecha; y, estando el segundo extremo del tercer enlace conectado a la manivela de interconexión (108, 110), proporcionando tales medios de accionamiento (116, 118) un movimiento giratorio a la manivela de interconexión (108, 110) para proporcionar un movimiento de cierre o apertura a los brazos de soporte de molde (30, 32), medios de sincronización de molde (58, 60) y medios de palanca (76, 78), para la apertura y cierre de cada uno de los brazos de soporte (30, 32) y cada uno de los semimoldes (64, 72) de los moldes.

2. El mecanismo de apertura y cierre de molde (10) para una máquina de formación de cristalería de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los medios de sincronización (58, 60) incluyen: medios autoequilibrantes acoplados a la parte delantera de los medios de sincronización para retener cada uno de los semimoldes (64, 72) de los moldes y para proporcionar la misma fuerza de cierre a cada uno de dichos moldes.

3. El mecanismo de apertura y cierre de molde (10) para una máquina de formación de cristalería de acuerdo con la reivindicación 1, donde el medio de accionamiento es un motor programable (116, 118).

4. El mecanismo de apertura y cierre de molde (10) para una máquina de formación de cristalería de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los brazos de soporte (30, 32) están colocados en una posición en voladizo, permitiendo la apertura y cierre de los brazos (30, 32) con un movimiento de traslación curvilíneo.

5. El mecanismo de apertura y cierre de molde (10) para una máquina de formación de cristalería de acuerdo con la reivindicación 1, donde los medios de eslabón de interconexión son de doble enlace, que, en la posición de cierre del molde, permiten bloquear e inmovilizar el mecanismo de apertura y cierre de los moldes con doble eslabón, reduciendo el esfuerzo de cierre de los moldes y, con un segundo movimiento, desbloquear o liberar el mecanismo de apertura y cierre de molde para la apertura de cada uno de los brazos de soporte (30, 32) y semimoldes (64, 72).

6. El mecanismo de apertura y cierre de molde (10) para una máquina de formación de vidrio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el movimiento de apertura y cierre de cada uno de los brazos de soporte (30, 32) y los semimoldes (64, 72) es programable de acuerdo con un movimiento y perfil de desplazamiento predeterminados.

7. El mecanismo de apertura y cierre de molde (10) para una máquina de formación de cristalería de acuerdo con la reivindicación 1, donde el medio de palanca es una biela (76, 78).

8. Un método de apertura y cierre de molde para una máquina de formación de cristalería del tipo que incluye al menos un molde dividido en dos mitades (64, 72) que se abren y cierran para formar los artículos, comprendiendo el método las etapas de:

proporcionar una estructura de soporte (12);

proporcionar un par de brazos de soporte (30, 32) estando cada uno de ellos montado por separado uno frente al otro y separados en paralelo a la estructura de soporte (12), teniendo cada brazo de soporte (30, 32) un primer extremo (30C) montado para moverse alrededor de un primer punto de pivote (34, 36), en un primer eje estacionario (38, 40) que está montado sobre la estructura de soporte (12), en un punto fijo, para girar el primer extremo (30C) de los brazos de soporte (30, 32) y el segundo extremo (30B), para mover los brazos (30, 32) hacia una posición de cierre o apertura, incluyendo dicho segundo extremo (30B) de los brazos de soporte (30, 32) un segundo punto de pivote (42, 44) para el movimiento alrededor del segundo eje de pivote (46, 48); y, un tercer punto de pivote (50, 52) para el movimiento alrededor del tercer eje de pivote (54, 56);

proporcionar medios de sincronización de molde (58, 60), estando dichos medios de sincronización del molde (58, 60) montados para su movimiento en dicho segundo punto de pivote (42, 44) de los brazos de soporte de molde (30, 32), estando dichos medios de sincronización de molde (58, 60) montados para moverse con un movimiento hacia adentro o hacia afuera para abrir y cerrar los moldes;

proporcionar medios de palanca (76, 78), teniendo dichos medios de palanca (76, 78) un primer extremo conectado de manera articulada a los medios de sincronización (58, 60) por medio de un cuarto eje de pivote, para proporcionar un movimiento articulado a tales medios de sincronización (58, 60); y, estando un segundo extremo conectado a la estructura de soporte (12) en un quinto punto de pivote, en un punto fijo, transmitiendo dichos medios de palanca (76, 78) y dicho par de brazos de soporte (30, 32) un movimiento articulado hacia adentro o hacia afuera a dichos medios de sincronización (58, 60), para el cierre o apertura de los moldes;

proporcionar medios de accionamiento (116, 118) acoplados a la estructura de soporte (12), teniendo cada uno de dichos medios de accionamiento (116, 118) un árbol de salida (112, 114), proporcionando dichos medios de accionamiento (116, 118) un movimiento giratorio a cada árbol de salida (112, 114) con un ángulo de rotación predeterminado hacia la izquierda o hacia la derecha;

proporcionar medios de enlace de interconexión doble que están conectados de forma articulada e independiente por cada brazo de soporte (30, 32) y el árbol de salida (112, 114) de los medios de accionamiento (116, 118), en donde, por medio de un primer movimiento giratorio del árbol de salida, los brazos de soporte (30, 32) y los medios de sincronización (58, 60) se mueven a una posición de cierre del molde y, con un segundo movimiento, en la dirección opuesta, cada brazo de soporte de molde (30, 32), medios de sincronización (58, 60) y cada uno de los semimoldes (64, 72) se abren,

en donde los medios de eslabón de interconexión incluyen:

una manivela de interconexión (108, 110) acoplada en un extremo a la parte superior del árbol de salida (112, 114), que gira junto con el árbol de salida (112, 114) de los medios de accionamiento (116, 118) con un ángulo de rotación predeterminado hacia la izquierda o hacia la derecha;

un primer enlace (88, 90) que tiene un primer extremo conectado a un eje vertical estacionario (92, 94) para girar en un punto de pivote fijo en la estructura de soporte (12); y, un segundo extremo para girar libremente hacia el lado derecho o izquierdo;

un segundo enlace (96, 98) que tiene un primer extremo conectado a través de un eje vertical, en dicho tercer punto de pivote (50, 52) de los brazos de soporte (30, 32), para pivotar libremente sobre el eje vertical con un movimiento de pivote hacia la derecha o hacia la izquierda; y, un segundo extremo conectado para girar libremente hacia el lado derecho o izquierdo; y,

un tercer enlace (104, 106) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando dicho primer extremo del tercer enlace (104, 106) conectado manera conjunta y articulada con el segundo extremo del primer enlace giratorio (88, 90) y el segundo extremo del segundo enlace (96, 98) para tener un movimiento de pivote para la izquierda o la derecha; y, estando el segundo extremo del tercer enlace conectado a la

- manivela de interconexión (108, 110), proporcionando tales medios de accionamiento (116, 118) un movimiento giratorio a la manivela de interconexión (108, 110) para proporcionar un movimiento de cierre o apertura a los brazos de soporte de molde (30, 32), medios de sincronización de molde (58, 60) y medios de palanca (76, 78), para la apertura y cierre de cada uno de los brazos de soporte (30, 32) y cada uno de los semimoldes (64, 72) de los moldes;
- 5 generar un movimiento giratorio independiente para cada árbol de salida (112, 114) a través de los medios de accionamiento (116, 118) para realizar un movimiento de cierre de los brazos de soporte (30, 32) y los medios de sincronización (58, 60), y bloquear e inmovilizar el mecanismo de apertura y cierre de molde (10) con doble enlace en la posición cerrada de los brazos de soporte (30, 32) y los semimoldes (64, 72); realizar
- 10 un proceso de formación de artículos de vidrio en cada uno de los moldes; y,
- proporcionar, una vez finalizado el proceso de formación de artículos de vidrio, un segundo movimiento giratorio independiente para cada árbol (112, 114), estando dicho segundo movimiento giratorio en la dirección opuesta al primer movimiento giratorio para desbloquear y abrir el mecanismo de soporte de molde (10) y realizar un movimiento de apertura de los brazos de soporte (30, 32), los medios de sincronización (58, 60) y cada uno de los semimoldes (64, 72).
- 15
9. El método de apertura y cierre de molde, de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el movimiento de los brazos de soporte (30, 32) incluye la etapa de: generar un perfil de movimiento independiente para cada brazo de soporte (30, 32) para la apertura y cierre de cada semimolde (64, 72).
- 20
10. El método de apertura y cierre de molde, de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el perfil de movimiento de los brazos de soporte (30, 32) incluye las etapas de:
- generar un primer movimiento desde un valor cero desde una posición de apertura de los brazos de soporte (30, 32) con velocidad variable y aceleración positiva hasta alcanzar un punto máximo para mover los brazos de soporte (30, 32) y moldes a una posición cerrada, en una posición opuesta entre sí;
- 25 generar un segundo movimiento desde el punto máximo con velocidad variable y con aceleración negativa hasta detenerse con un valor cero, en una línea central de cierre de moldes, coincidiendo con la unión de cada semimolde (64, 72); y,
- 30 generar un tercer movimiento con velocidad variable y aceleración positiva y negativa para la apertura del molde y el brazo de soporte (30, 32), hasta alcanzar la posición de apertura de los brazos de soporte (30, 32).
11. El método de apertura y cierre de molde, de acuerdo con la reivindicación 10, que incluye las etapas de:
- 35 mover un primer brazo de soporte (30, 32) con un tiempo T_1 y una fuerza de posicionamiento F_1 hacia una posición de línea de partición del molde hasta detenerse en una línea central coincidente con la unión de cada semimolde;
- mover un segundo brazo de soporte (30, 32) con un retardo de tiempo T_{n-1} y una fuerza de posicionamiento igual o menor que F_2 hasta que se alcance la posición de la línea de partición central de cada una de las mitades (64, 72) de cada molde;
- 40 bloquear los brazos de soporte (30, 32) en la posición cerrada de los brazos de soporte (30, 32) y los semimoldes (64, 72), para reducir la fuerza de cierre de los moldes durante la formación del artículo; y, abrir simultáneamente los brazos de soporte (30, 32) y los semimoldes (64, 72) para evitar defectos en la cristalería debidos al vacío o a fuerzas capilares.

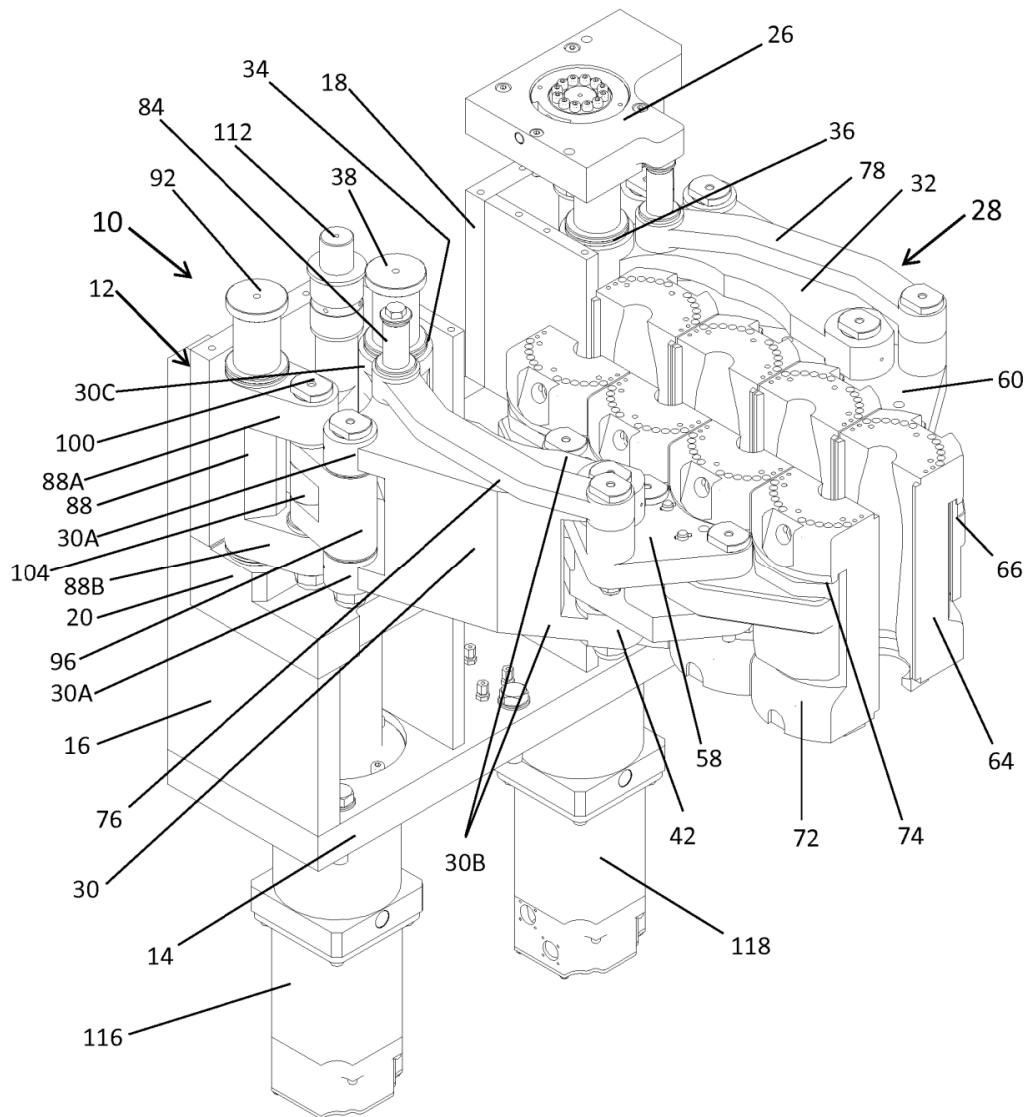


FIGURA 1

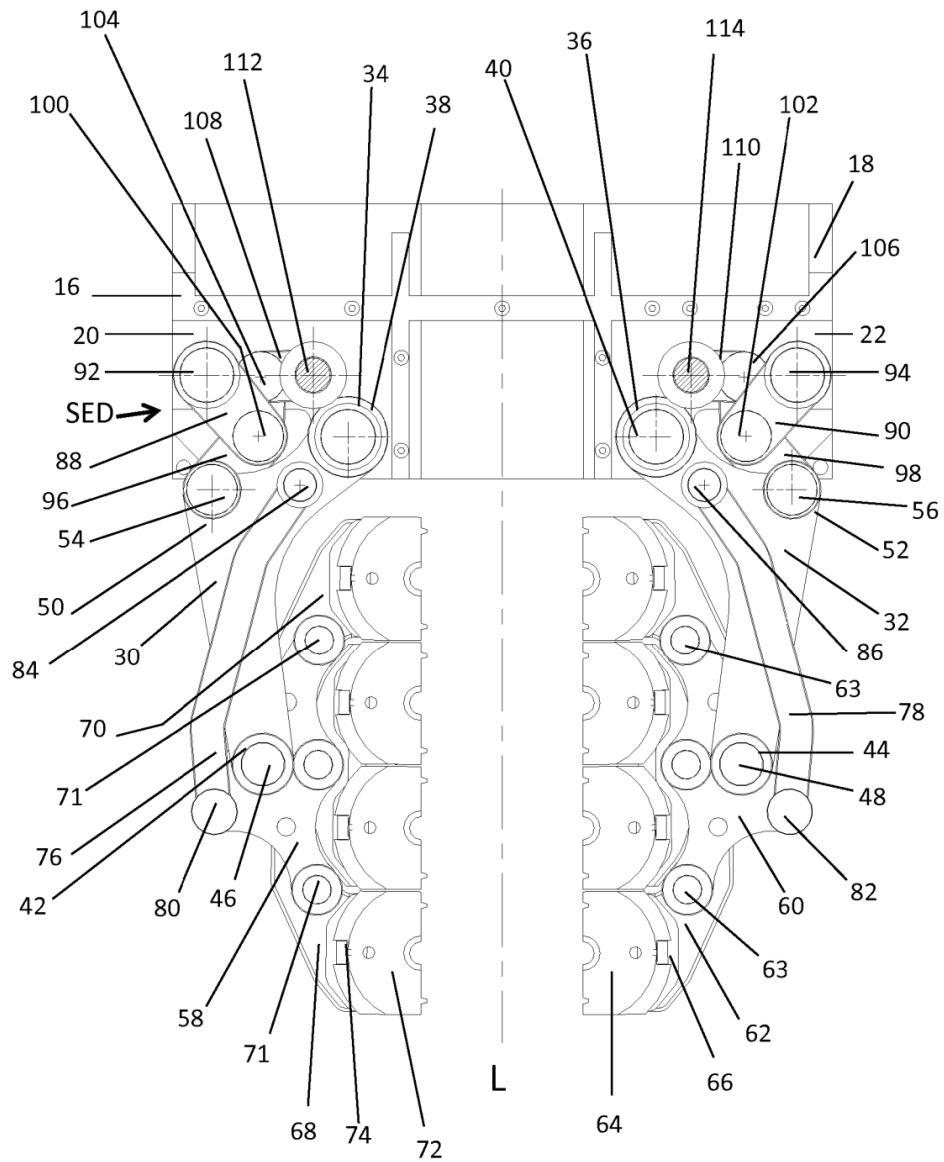


FIGURA 2

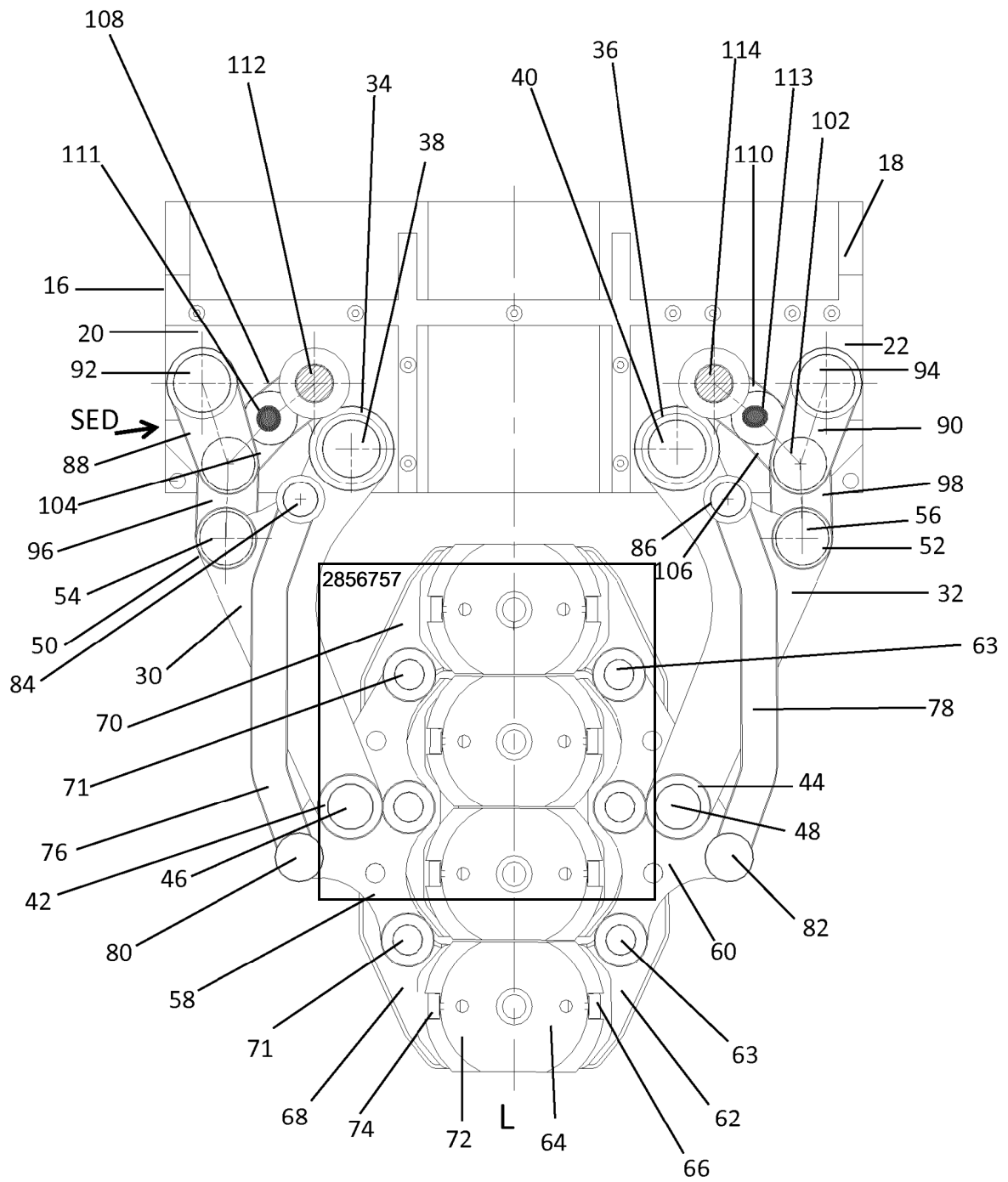


FIGURA 3

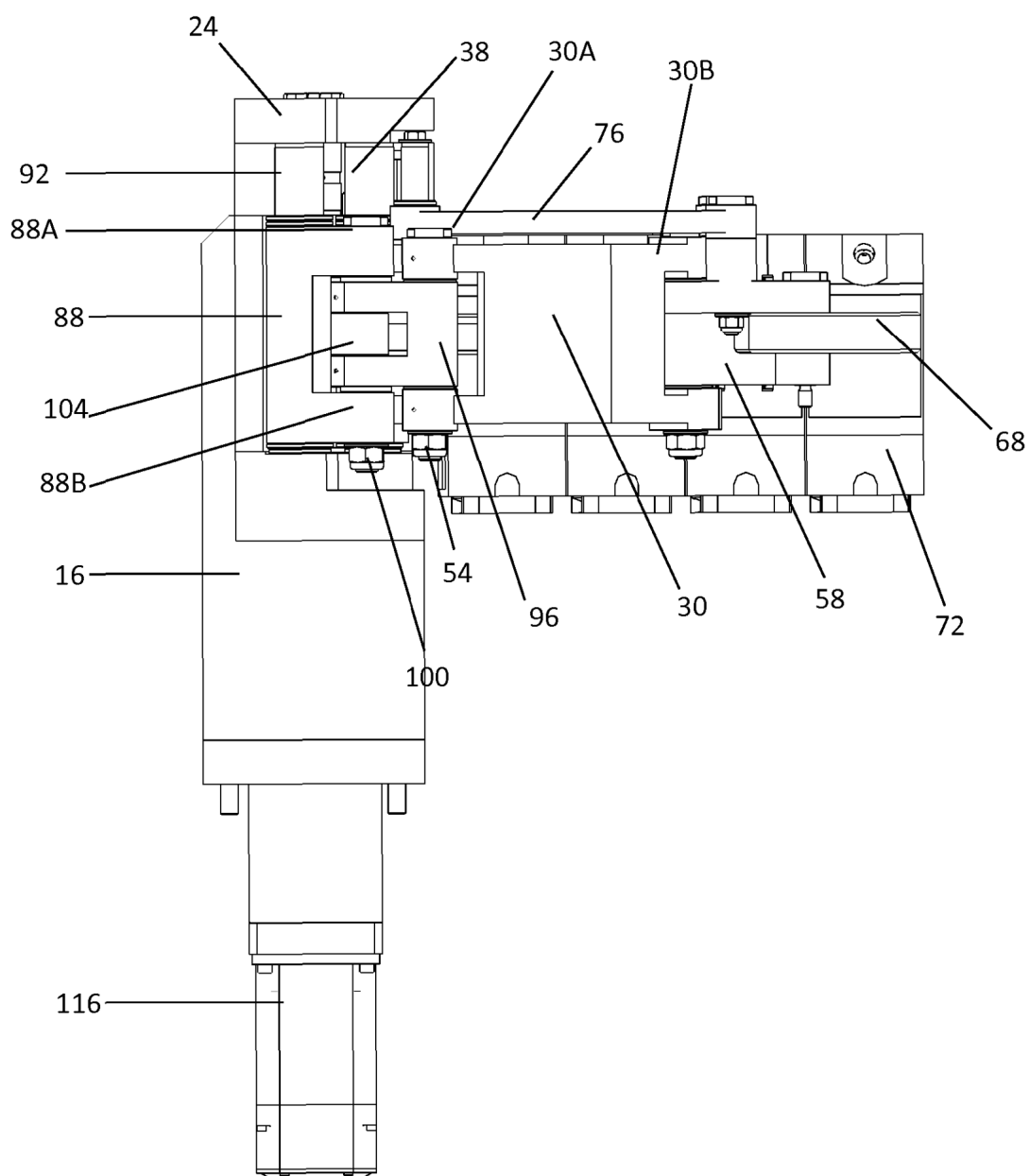


FIGURA 4

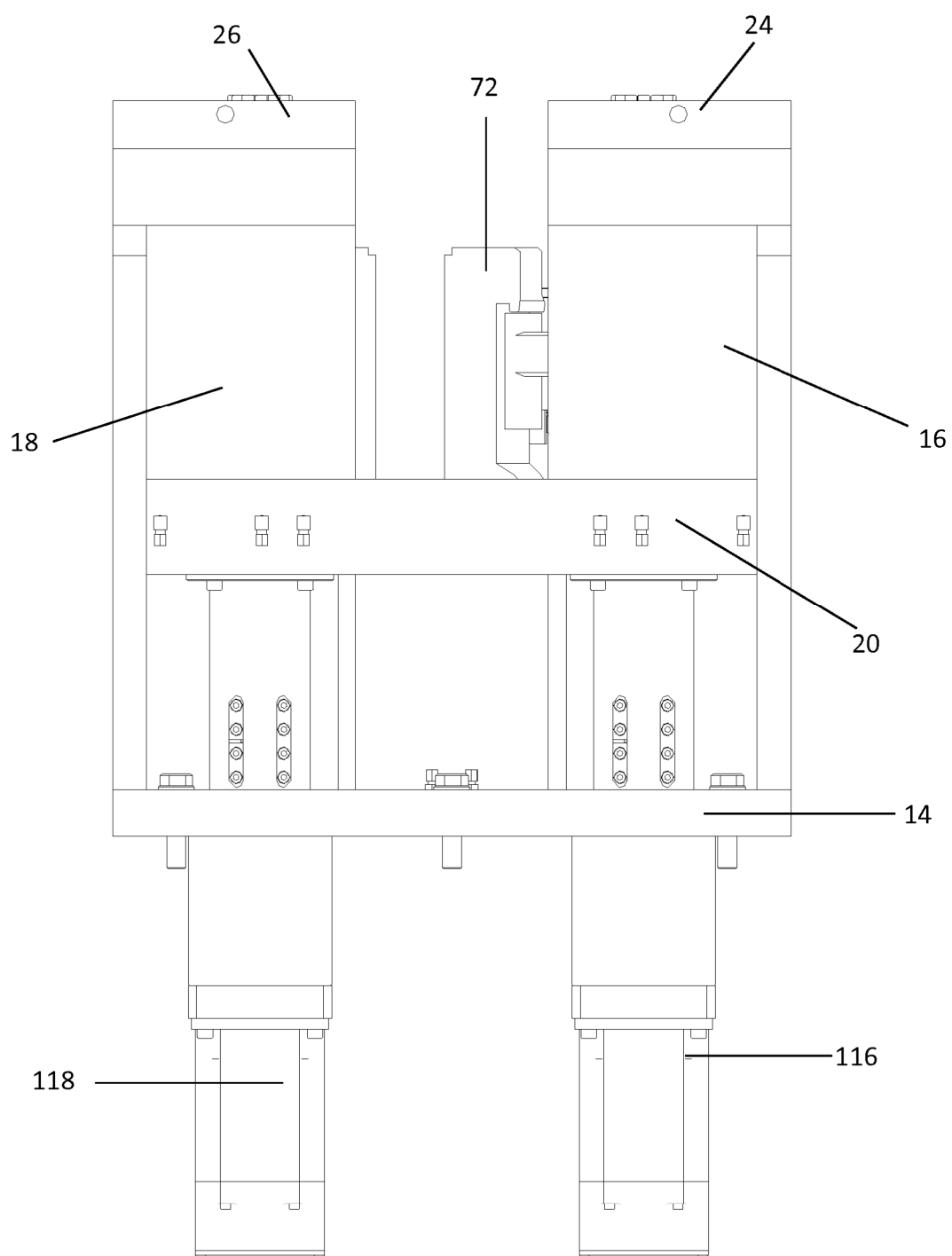


FIGURA 5