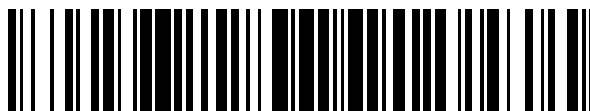


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 771**

51 Int. Cl.:

B29C 49/56 (2006.01)

B29C 49/06 (2006.01)

B29C 49/42 (2006.01)

B29K 101/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2016 PCT/IB2016/053500**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16203367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2016 E 16747616 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3307517**

54 Título: **Un molde de soplado para soplar recipientes de material termoplástico**

30 Prioridad:

15.06.2015 IT UB20151395

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

19.08.2020

73 Titular/es:

**S.I.P.A. SOCIETÀ INDUSTRIALIZZAZIONE
PROGETTAZIONE E AUTOMAZIONE S.P.A.
(100.0%)**

**Via Caduti del Lavoro, 3
31029 Vittorio Veneto, IT**

72 Inventor/es:

**CAVALLINI, FRANCO y
ZOPPAS, MATTEO**

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 779 771 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

Un molde de soplado para soplar recipientes de material termoplástico

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo para abrir y cerrar un molde para soplar recipientes de material termoplástico, por ejemplo botellas de PET, en una máquina rotativa de moldeo por soplado. La técnica anterior relacionada se describe en los documentos US2011 / 117237A1 y US2004 / 151797A1.

10

Antecedentes de la técnica

[0002] Los moldes de soplado o de estiramiento utilizados para producir recipientes a partir de una preforma hecha de material termoplástico que se precalienta generalmente consisten en tres partes, para la forma particular de los recipientes actuales en su base, que generalmente es cóncava. Por lo tanto, generalmente, se hacen moldes que consisten en dos medios moldes laterales que dan forma al cuerpo del recipiente y un fondo de molde para dar forma al fondo del recipiente. Por lo tanto, las áreas inferiores de los dos medios moldes y la parte superior del fondo del molde están provistas de medios de fijación, de forma complementaria, recíprocamente insertables entre sí cuando el molde está en la posición cerrada, para garantizar la rigidez axial del molde en posición cerrada en presencia de la presión de soplado, que generalmente alcanza los 4000 kPa (40 bares) al moldear recipientes de PET. Los dos medios moldes laterales están configurados para moverse uno con respecto al otro entre una posición abierta y una posición cerrada, bajo la acción de medios de accionamiento controlados eléctricamente o mediante levas. Los mismos medios de accionamiento también están dispuestos para controlar la abertura y el cierre cíclicos del fondo del molde. Las soluciones están particularmente extendidas y permiten la abertura y cierre de los dos medios moldes y del fondo del molde mediante levas. Normalmente, el ángulo máximo que se formará al alcanzar la abertura máxima de los dos medios moldes laterales está estrechamente relacionado con el tamaño máximo de la sección transversal de los recipientes que se extraerán de los dos medios moldes después del moldeo. Por lo tanto, esto influye en el enlace y en la geometría del perfil de la leva. Se sabe que, en el caso de los dispositivos de moldeo de recipientes, la productividad máxima se mide en recipientes / h / cavidad y se expresa en función del tiempo de ciclo, y dicho tiempo de ciclo se compone de una etapa dedicada a la inserción de una preforma en el molde y al movimiento de cierre y restricción del molde, y de una etapa dedicada al proceso de moldeo por soplado y, por lo tanto, el tiempo de ciclo también incluye una etapa dedicada a la liberación, es decir, la abertura de los medios moldes y la extracción del recipiente terminado del molde de soplado. Por lo tanto, la amplitud del ángulo de abertura máximo del molde influye en la duración del tiempo de ciclo. Al diseñar las máquinas de moldeo por soplado de recipientes termoplásticos, el tamaño máximo de los recipientes que se pueden producir en tales máquinas y las fuerzas máximas que se aplican en las diversas partes de la máquina, y en particular las reacciones que se transmiten a las levas por la acción del medio de accionamiento durante las operaciones, normalmente se definen. Cuando se van a producir recipientes de cierto tamaño, el molde está diseñado para abrirse con un primer ángulo de abertura máximo α_1 . Si también se producen recipientes de tamaños más pequeños en máquinas de moldeo por soplado diseñadas para producir recipientes de un formato más grande y, por lo tanto, para abrirse con el primer ángulo de abertura máximo α_1 , un ángulo de abertura máximo del molde α_2 más pequeño que α_1 sería suficiente para la extracción del recipiente más pequeño del molde. De manera desfavorable, si se van a producir botellas más pequeñas, dado que el molde se abre con el ángulo de abertura de diseño máximo, es decir, α_1 , que está asociado con botellas de mayor tamaño, la productividad teórica máxima que puede lograr la máquina de moldeo por soplado se reduce debido al mayor tiempo que lleva abrir y cerrar los medios moldes en el ángulo α_1 mencionado anteriormente. Este es un fuerte límite para el aumento de la productividad de las máquinas de moldeo por soplado. Se han propuesto soluciones para tratar de alcanzar niveles de productividad más altos para máquinas de moldeo por soplado, según los que los moldes están diseñados con un solo valor del ángulo de abertura máximo que se reduce y, por lo tanto, pueden producir tipos más pequeños de recipientes. Por ejemplo, existen dispositivos de moldeo optimizados para producir recipientes de hasta 0,5 litros como máximo, o hasta 2,0 litros como máximo, etc. Sin embargo, en estos casos, las máquinas de moldeo por soplado ponen el logro de la alta productividad primero, pero, por otro lado, pierden flexibilidad en la capacidad de producción de recipientes de diferentes tamaños.

[0003] De hecho, no es posible producir, en el mismo dispositivo, recipientes con dimensiones superiores a los límites impuestos por los espacios disponibles para la extracción de los mismos. En máquinas de moldeo por soplado de este tipo, para cambiar el ángulo de abertura máximo entre los dos medios moldes, es necesario intervenir en los miembros de enlace, por ejemplo cambiando el tamaño de algunos elementos de la transmisión, por ejemplo las bielias. Sin embargo, esta operación es complicada porque requiere mucho tiempo tanto para la instalación como para los ajustes posteriores de los elementos mecánicos y es desventajosa porque en consecuencia obliga a una larga interrupción de la producción. En el documento EP 2135726 se describe un ejemplo de sistemas para el control y el cierre cíclico del molde en botellas de PET que tiene como objetivo mejorar la productividad de una máquina de moldeo por soplado, que proporciona que los dos medios moldes laterales se abran y cierren de manera desigual al plano de simetría vertical del molde. En particular, el medio molde que está en posición retraída, considerando la dirección de movimiento de la máquina de moldeo por soplado, tiene una velocidad de abertura que alcanza su valor máximo en una etapa anterior a la etapa en la que el medio molde que está adelante alcanza su valor máximo. Por lo tanto, los dos ángulos de abertura máximos, que alcanzan los dos

65

medios moldes cuando están completamente abiertos, son de igual valor pero los momentos en que los medios moldes alcanzan estos ángulos máximos son consecutivos, es decir, no concurrentes. En el documento US7871259 se describe otro ejemplo de un sistema de control para abrir y cerrar un molde de soplado en una máquina rotativa de moldeo por soplado. Para mejorar la cinemática de abertura y cierre de los medios moldes y reducir la distancia que separa los moldes de soplado adyacentes, este documento propone una configuración del sistema de control para abrir y cerrar un molde de soplado con el plano de separación de los medios moldes dirigido oblicuamente, en la dirección de avance de la máquina de moldeo por soplado, por un ángulo seleccionado en relación con la dirección radial de la máquina de moldeo por soplado, y con uno de los dos medios moldes conectado rígidamente a la rueda de soplado (no móvil). Un inconveniente de esta solución es que puede plantear problemas de extracción de la botella del molde, porque la botella puede permanecer adherente al medio molde no móvil durante la etapa de extracción por los miembros de agarre. Por lo tanto, se siente la necesidad de proporcionar un dispositivo para abrir y cerrar el molde que ofrezca una mayor flexibilidad en el cambio de los formatos de los recipientes a soplar en la misma máquina de moldeo por soplado.

15 **Sumario de la invención**

[0004] Es un objeto de la presente invención proporcionar un molde que tenga un dispositivo para la abertura y cierre cíclicos del molde mismo, lo que permite hacer una amplia gama de formatos de recipientes soplados y, por lo tanto, es más flexible en su capacidad de producción en comparación con la técnica anterior.

[0005] Es otro objeto de la presente invención proporcionar un molde para producir una amplia gama de formatos de recipientes que permita simultáneamente una alta capacidad de producción o productividad.

[0006] Al menos uno de estos objetos se logra mediante un molde de soplado para soplar un recipiente de material termoplástico que, según la reivindicación 1, comprende dos medios moldes articulados entre sí y un dispositivo cíclico de abertura y cierre adaptado para mover los dos medios moldes cerca y lejos uno del otro con un ángulo de abertura que varía de 0° en la posición cerrada de los medios moldes a un ángulo de abertura máxima en una posición de máxima abertura de los dos medios moldes, comprendiendo el dispositivo cíclico de abertura y cierre un eje de control adaptado para girar sobre su propio eje Z, un buje de control fijado integralmente al eje de control, al menos una primera biela y al menos una segunda biela, cada uno con un primer extremo articulado a un medio molde respectivo y un segundo extremo articulado al buje de control, en donde una rotación del eje de control por un ángulo de rotación β corresponde a la posición de abertura máxima de los dos medios moldes, en donde el buje de control está fijado de manera extraíble a un extremo del eje de control y está provisto de al menos tres orificios para articular los segundos extremos de dicha al menos una primera biela y al menos una segunda biela, en donde los al menos tres orificios definen al menos dos pares diferentes de orificios, un primer par de los cuales define una primera configuración de abertura máxima de los medios moldes correspondiente a un primer ángulo de abertura máximo α_1 , y un segundo par de los cuales define una segunda configuración de abertura máxima de los medios moldes correspondiente a un segundo ángulo de abertura máximo α_2 , con α_2 más pequeño que α_1 , y en donde la al menos una primera biela y la al menos una segunda biela se sujetan a un orificio respectivo del primer par de orificios cuando el molde puede operar en la primera configuración de abertura máxima, y están fijadas a un orificio respectivo del segundo par de orificios cuando el molde puede operar en la segunda configuración de abertura máxima.

[0007] Una ventaja del molde de la invención es que el ángulo de abertura de los dos medios moldes, o medios moldes laterales, puede hacerse variar según las necesidades de producción, dependiendo del tamaño del recipiente a soplar. Por ejemplo, en una configuración preferida, el valor máximo del ángulo de abertura que se forma entre los dos medios moldes laterales puede tomar dos amplitudes diferentes α_1 y α_2 , según se desee, con α_2 menor que α_1 . De ese modo, se debe alcanzar un ángulo de abertura máximo más pequeño α_2 entre los dos medios moldes laterales para hacer una producción de recipientes pequeños, y esto da como resultado un aumento en la productividad y una disminución en el tiempo de ciclo de la máquina de moldeo por soplado. Por otro lado, se usa un ángulo de abertura máximo α_1 mayor que α_2 entre los dos medios moldes laterales para hacer una producción de recipientes con un tamaño mayor de la sección transversal. La disposición diferente de los orificios, donde se pueden articular las bielas, ventajosamente permite obtener los dos ángulos de abertura máxima diferentes con un ángulo de rotación igual del eje de control. Ventajosamente, debido a la solución de la invención, es posible cambiar del ángulo de abertura máximo α_1 al ángulo de abertura máximo α_2 , o viceversa, en poco tiempo y sin tener que realizar ajustes complicados del molde.

[0008] Preferentemente, se proporciona una palanca provista de al menos un rodillo o cojinete, que puede deslizarse en un perfil de leva apropiado. La rotación de la palanca, y por lo tanto del eje de control, por un ángulo de rotación β produce el movimiento de abertura y cierre de los dos medios moldes por el ángulo de abertura máximo.

[0009] Preferentemente, el buje de control está provisto de cuatro orificios, o puntos de bisagra, para articular la al menos una primera biela y la al menos una segunda biela. En este caso, la conexión de los dos medios moldes al buje de control, a través de las bielas, se efectúa preferiblemente por medio de los dos orificios, o puntos de bisagra, A y B o, alternativamente, en los dos orificios C y D. Al articular las bielas a los orificios A y B, respectivamente, con la rotación del eje de control por un ángulo de rotación β , se obtiene una abertura máxima de los dos medios moldes

por un ángulo α_1 . La distancia entre los orificios A y B es diferente de la distancia entre los orificios C y D, de modo que al articular las bielas a los orificios C y D respectivamente, para un ángulo de rotación igual β del eje de control, se obtiene una abertura de los dos soportes del molde por un ángulo $\alpha_2 < \alpha_1$.

5 **[0010]** Al elegir adecuadamente los orificios donde se van a articular las bielas, por ejemplo, mediante una simple rotación de 180° con respecto al eje k-k del buje de control, se garantiza que el molde de la invención tenga una mayor flexibilidad para producir formatos de recipiente con una reducción del tiempo de ciclo si es necesario producir recipientes de menor tamaño. Dada la alta productividad por hora por cavidad que se ha logrado con las máquinas de moldeo por soplado, debido a la solución de la invención, el tiempo necesario para abrir y cerrar los moldes se optimiza de acuerdo con el formato de los recipientes a producir, haciendo posible explotar al máximo la capacidad de producción de la máquina de moldeo por soplado.

15 **[0011]** De manera similar a cuando se proporcionan cuatro orificios, si el buje de control está provisto de tres orificios, por ejemplo, la distancia entre un primer orificio y un segundo orificio se selecciona apropiadamente de manera diferente de la distancia entre el segundo orificio y un tercer orificio. Uno de los tres orificios, por ejemplo, el segundo orificio, siempre se usa para articular la al menos una primera biela o la al menos una segunda biela en ambas configuraciones de abertura máxima.

20 **[0012]** Ventajosamente, el buje de control está fijado al eje de control para que pueda extraerse del mismo, permitiendo que las bielas se articulen a diferentes pares de orificios.

[0013] Preferentemente, el buje de control está fijado a un extremo del eje de control, para facilitar la rapidez de desmontaje y montaje.

25 **[0014]** De acuerdo con otro aspecto, la invención también proporciona un método, según la reivindicación 11, para cambiar la configuración de abertura máxima de un molde de soplado que tiene las características mencionadas anteriormente, desde una primera configuración de abertura máxima a una segunda configuración de abertura máxima, que comprende las etapas de

30 a) retirar una o ambas de dicha al menos una primera biela y al menos una segunda biela de dicho primer par de orificios;
b) fijar una o ambas de dicha al menos una primera biela y al menos una segunda biela a dicho segundo par de orificios;

35 **[0015]** para cambiar de dicha primera configuración de abertura máxima, antes de la etapa a), con un primer ángulo de abertura máximo, a una segunda configuración de abertura máxima, al completar la etapa b), con un segundo ángulo de abertura máximo diferente del primer ángulo de abertura máximo.

40 **[0016]** Según otro aspecto, la invención proporciona una máquina rotativa de moldeo por soplado que comprende una pluralidad de moldes que tienen las características mencionadas anteriormente.

[0017] Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

45 **[0018]** Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada de las realizaciones preferidas, pero no exclusivas, de un molde de soplado que tiene un dispositivo de abertura y cierre mostrado a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

50 La figura 1 muestra una vista axonométrica del molde de la invención en una primera realización del mismo, conectado a una guía de levas, parcialmente ilustrado y en una primera configuración;

La figura 2 muestra una vista frontal del molde de la figura 1;

La figura 3 muestra una vista lateral del molde de la figura 1;

55 La figura 4 muestra una vista axonométrica del molde de la figura 1;

La figura 5 muestra una vista en planta del molde de la figura 1;

La figura 6 muestra una vista en planta del molde de la figura 1, en posición de abertura máxima con un ángulo de abertura máximo α_1 , de acuerdo con la primera configuración;

La figura 7 muestra una vista en planta del molde de la figura 1 en una segunda configuración, abierto por un segundo ángulo de abertura máximo α_2 ;

60 La figura 8 muestra una primera vista axonométrica de un componente del molde de la figura 1;

La figura 9 muestra una segunda vista axonométrica de un componente del molde de la figura 8;

La figura 10 muestra una vista frontal del molde de la figura 1 en la posición de abertura máxima;

La figura 11 muestra una vista lateral del molde de la figura 10;

La figura 12 muestra una vista superior del molde de la figura 10,

65 La figura 13 muestra una vista axonométrica del molde de la figura 10,

La figura 14 muestra una vista frontal del molde de la figura 7;

La figura 15 muestra una vista lateral del molde de la figura 14,
 La figura 16 muestra una vista superior del molde de la figura 14,
 La figura 17 muestra una vista axonométrica del molde de la figura 14,
 La figura 18 muestra una vista axonométrica del molde de la invención en una segunda realización del mismo,
 5 Las figuras 19a y 19b muestran una vista en planta y una vista axonométrica de una botella de un primer formato, respectivamente, que puede producirse con un molde de la invención,
 Las figuras 20a y 20b muestran una vista en planta y una vista axonométrica de una botella de un segundo formato, respectivamente, que puede producirse con un molde de la invención,
 10 La figura 21 muestra un diagrama del tiempo de ciclo para la producción de un recipiente termoplástico hecho con un molde de la invención;

Descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención

15 **[0019]** Con respecto a las figuras, se muestra un molde generalmente indicado con el número de referencia 10. Es un molde adaptado para ser montado de una manera conocida por los expertos en la materia en una máquina de moldeo por soplado, no mostrada en las figuras, que típicamente es una máquina rotativa de moldeo por soplado que gira sobre su propio eje vertical. El molde 10 comprende dos medios moldes laterales 1 y 2 y un fondo de molde 8, lo cual es particularmente útil cuando el recipiente a soplar tiene una base cóncava para permitir la extracción del recipiente al finalizar el ciclo de soplado. Los medios moldes laterales 1, 2 comprenden, cada uno, un soporte de
 20 molde externo 3, 4 respectivo, un soporte de carcasa 5', 6' y una media carcasa 5, 6. El uso de las medias carcasas permite mantener los mismos soportes de molde 3 y 4 para producir recipientes de diferentes formatos y tamaños, cambiando solo las medias carcasas.

25 **[0020]** En una variante del molde de la invención, no se muestra, es posible proporcionar que los soportes de carcasa y las carcasas se hagan en un solo bloque de carcasa, así, el molde se denomina monobloque. En este caso, el cambio de formato se lleva a cabo reemplazando el bloque de carcasa, manteniendo los soportes de molde.

30 **[0021]** Los dos soportes de molde 3, 4 están articulados entre sí para que puedan abrirse y cerrarse sustancialmente como un libro.

35 **[0022]** Cada soporte de molde 3, 4 está provisto de una porción de unión 21 en la que se obtiene un orificio pasante. El molde 10 comprende un buje de control 15 que está formado preferiblemente por una porción en forma de placa 22, también conocida como simplemente placa, desde el cual dos porciones elevadas 23,24 se extienden en dirección distal con respecto a cada cara de la placa 22. Las porciones elevadas 23, 24 se colocan en una región aproximadamente central de cada cara de la placa 22. En las porciones elevadas 23, 24 se obtiene un orificio 25 con sección poligonal, preferiblemente sección cuadrada con esquinas biseladas, que las atraviesa por completo. El buje de control 15 también está provisto de orificios pasantes circulares, mutuamente idénticos y obtenidos en la porción en forma de placa 22. Preferentemente, se proporcionan cuatro orificios pasantes circulares, indicados con las referencias A, B, C, D, respectivamente. Los orificios A, B, C, D se encuentran en posiciones predeterminadas y,
 40 para una descripción más clara, los centros de los orificios A, B, C, D se consideran como los vértices de un polígono, no se muestra, que en este caso, ya que se proporcionan cuatro orificios, es un cuadrilátero. Los centros de los orificios A y B, y de los orificios C y D definen dos lados no consecutivos de dicho cuadrilátero. De acuerdo con esta realización, la distancia entre los centros de los orificios A y B es mayor que la distancia entre los centros de los orificios C y D. Cada soporte de molde 3, 4 está conectado al buje de control 15 por medio de un sistema de bielas, preferiblemente formado por dos pares de bielas; cada par de bielas se indica con los números de referencia 14 y 20, respectivamente, y está conectado a un soporte de molde 3,4 respectivo. En particular, un primer extremo de cada par de bielas 14, 20 está articulado al respectivo soporte de molde 3, 4 por medio del orificio pasante de la porción de unión 21. Como se describirá más adelante, el segundo extremo de cada par de bielas 14, 20 está articulado al buje de control 15 por medio de los orificios A y B, respectivamente, definiendo una primera configuración, o posición de funcionamiento, o por medio de los orificios C y D, respectivamente, definiendo una segunda configuración, o posición de funcionamiento. En otras palabras, cuando el primer par de bielas 14 está articulado al buje de control 15 por medio del orificio A, el segundo par de bielas 20 está articulado al buje de control por medio del orificio B; cuando el primer par de bielas 14 está articulado al buje de control 15 por medio del orificio C, el segundo par de bielas 20 está articulado al buje de control por medio del orificio D. El molde 10 comprende un
 45 eje de control 16 apto para colocarse con su eje de rotación Z paralelo al eje de rotación de la máquina de moldeo por soplado. El eje de control 16 puede girar alrededor de su propio eje de rotación Z. En un primer extremo 26 del eje de control 16 está fijado integralmente el eje de control 15 por medio de su orificio 25 con sección poligonal. Dicho acoplamiento se obtiene preferiblemente proporcionando al primer extremo 26 del eje de control 16 una sección de forma similar a la del orificio poligonal 25. En el segundo extremo 27 del eje de control está fijada integralmente una palanca 13 que se extiende transversalmente con respecto al eje Z del eje de control 16. La palanca 13 está provista de un seguidor de leva, o rodillo 11, integral con la misma. El rodillo 11, que no está posicionado en el eje Z, está adaptado para deslizarse en una guía de levas 12 apropiada, parcialmente mostrada. En una variante alternativa, no mostrada, se proporciona más de un rodillo y guías de leva respectivas. Al eje de control 16 también está limitada integralmente una brida 17 provista de una guía de levas 18 en la que puede
 50 deslizarse un seguidor de leva 19 que es integral con el fondo del molde 8.
 55
 60
 65

[0023] El movimiento cíclico de apertura y cierre de los dos medios moldes laterales 1 y 2 y del fondo del molde 8 se produce mediante un enlace que comprende el eje de control 16, que puede girar alrededor del eje Z en un ángulo β mediante el paso del rodillo 11, que es integral con la palanca 13, en la guía de levas 12. La rotación de la palanca 13 produce la rotación del eje de control 16 que a su vez permite que el buje de control 15 gire alrededor del eje Z y, en consecuencia, la apertura de los dos medios moldes 1,2 tiene lugar por medio de los pares de bielas 14 y 20. En particular, cuando el eje de control gira por el ángulo β , se obtiene la máxima apertura del molde.

[0024] La rotación del eje de control 16 por el ángulo β también produce la rotación de la brida 17 en cuya guía de levas 18 se desliza el seguidor de leva 19 que, a su vez, al moverse produce alternativamente el movimiento hacia arriba y hacia abajo del fondo del molde 8. En otras palabras, el movimiento hacia arriba y hacia abajo del fondo del molde 8, concurrente, y por lo tanto sincronizado con el movimiento de apertura y cierre de los dos medios moldes 1,2, se produce por la rotación de la brida 17 integral con el eje de control 16. En efecto, el seguidor de leva 19, viajando por la guía de levas 18, transforma la rotación del eje de control 16 y, por lo tanto, de la brida 17, por un ángulo β en un movimiento vertical δ , a lo largo de una dirección paralela al eje Z.

[0025] Como se dijo, el buje de control 15 puede conectarse a los pares de bielas 14, 20 de dos maneras diferentes, definiendo dos posiciones operativas de apertura máxima o configuraciones de apertura máxima. En particular, en la primera posición de funcionamiento, los pares de bielas 14, 20 se articulan mediante los orificios A y B, respectivamente. De ese modo, con referencia particular a la Fig. 6 y a la Fig. 12, la rotación del eje de control 16 por el ángulo β determina la apertura del molde 10 por el ángulo α_1 . El ángulo α_1 es, en esta configuración, el ángulo de apertura máximo del molde 10 y se forma entre los dos medios moldes 1,2 cuando están en la posición de apertura máxima. Cuando el molde 10 está cerrado, el ángulo de apertura es igual a 0° . La segunda posición operativa se obtiene preferiblemente girando el buje de control 15 180° con respecto al eje k-k, o en otras palabras volcándolo para invertir las caras de la placa 22. En la segunda posición de funcionamiento, los pares de bielas 14, 20 se articulan mediante los orificios C y D, respectivamente. De ese modo, con referencia particular a la Fig. 7 y a la Fig. 16, la rotación del eje de control 16 por el ángulo β , que es el mismo ángulo β de la primera posición operativa, determina la apertura del molde por un ángulo α_2 . El ángulo α_2 es más pequeño que el ángulo α_1 y en este caso es el ángulo máximo de apertura del molde 10.

[0026] Por lo tanto, proporcionando el buje de control 15, es posible obtener dos posiciones operativas para las cuales, en el mismo ángulo β de rotación del eje de control 16, en la primera posición operativa, el ángulo de apertura máximo del molde 10 es igual a α_1 y, en la segunda posición operativa, el ángulo de apertura máximo del molde 10 es igual a α_2 . Los dos ángulos de apertura diferentes se obtienen debido a la disposición de los orificios A, B, C, D del buje de control 15. En particular, el ángulo α_1 es mayor que el ángulo α_2 en que, como se expuso previamente, la distancia entre los orificios A y B es mayor que la distancia entre los orificios C y D. Considerando que $\alpha_1 > \alpha_2$, y que por lo tanto el espacio disponible para la extracción del recipiente producido es diferente en los dos casos, la primera posición operativa se usa para la producción de recipientes de mayores dimensiones con respecto a los recipientes que se producen utilizando la segunda posición operativa. Por ejemplo, la primera posición operativa se usa para recipientes con una sección transversal S1 mayor que la sección transversal S2 producida con la segunda posición operativa. De acuerdo con una segunda realización, alternativa a la anterior e ilustrada en la Fig. 18, el movimiento relativo de las diversas partes que forman el molde 100 puede ser producido por un servomotor 30. En particular, según esta realización, el servomotor 30, típicamente también conocido como motor de par, pone en rotación el eje de control 16 y a través del buje de control 15 y el sistema de bielas 14, 20 produce tanto el movimiento de apertura de los dos medios moldes 1,2 como el movimiento alternativo hacia arriba y hacia abajo del fondo del molde 8.

[0027] La figura 21 muestra un gráfico que ilustra la ventaja de tiempo de ciclo que ofrece la invención a una máquina de moldeo por soplado. Como ya se ha mencionado anteriormente, para dispositivos de moldeo de recipientes, la productividad, que se mide en recipientes / h / cavidad, está relacionada con el tiempo de ciclo T según la expresión:

$$\text{Productividad [recipientes / h / cavidad]} = 3600 / T_{\text{ciclo}} [\text{s}].$$

[0028] Este tiempo de ciclo es la suma de:

- un tiempo para la primera etapa dedicada a la inserción de una preforma en el molde y al cierre y restricción de los medios moldes, indicado con Tc,
- un tiempo para una segunda etapa dedicada al proceso de moldeo por soplado indicado con Tp,
- un tiempo para una tercera etapa dedicada a la liberación del molde, la apertura de los medios moldes laterales y el descenso del fondo del molde y la extracción del recipiente terminado del molde, indicado con To.

[0029] Las referencias T2, Tp2, To2 y T1, Tp1, To1 se indican con referencia a un recipiente grande y a un recipiente pequeño, respectivamente.

[0030] Un tiempo de ciclo para la producción de un recipiente grande, como por ejemplo la botella que se muestra en la Fig. 19, se indica con la referencia T2 en el cuadro de la Figura 21. Para este caso, la apertura máxima del

molde 10 es igual a $\alpha 1$.

5 **[0031]** Si el molde de la invención se usa para producir un recipiente más pequeño, como una botella de una forma similar a la de la figura 20 pero con un volumen menor, para lo cual es suficiente una abertura máxima más pequeña de los medios moldes laterales, se observa que el tiempo de ciclo total indicado con T1 es más corto que el tiempo de ciclo T2. Dado que la diferencia de tiempo para realizar la etapa de soplado Tp1 no difiere mucho de la etapa Tp2, dependiendo, de hecho, principalmente del tipo de material utilizado para hacer el recipiente, la reducción del tiempo de ciclo se logra reduciendo el tiempo de la etapa de abertura To1 y el tiempo de la etapa de cierre Tc1, que son más cortos que los tiempos de To2 y Tc2 correspondientes en un valor T4 y T3, respectivamente. Debido a 10 estas ganancias de tiempo, hay una reducción en el tiempo de ciclo del molde igual a T5 cada vez que se usa para hacer recipientes de tamaños más pequeños que los que se pueden alcanzar con el molde en sí.

15 **[0032]** Según un aspecto, la invención también proporciona una máquina rotativa de moldeo por soplado que comprende una pluralidad de moldes como se describió anteriormente.

[0033] Según un aspecto adicional, la invención también proporciona un método para cambiar la configuración de abertura máxima de un molde de soplado como se describió anteriormente, que comprende las siguientes etapas:

- 20 a) retirar una o ambas de dicha al menos una primera biela 14 y al menos una segunda biela 20 de dicho primer par de orificios;
b) fijar una o ambas de dicha al menos una primera biela 14 y al menos una segunda biela 20 a dicho segundo par de orificios;

25 para cambiar de dicha primera configuración de abertura máxima, antes de la etapa a), con un primer ángulo de abertura máximo, a una segunda configuración de abertura máxima, al completar la etapa b), con un primer ángulo de abertura máximo diferente del primer ángulo de abertura máximo.

REIVINDICACIONES

1. Un molde de soplado (10, 100) para un recipiente de material termoplástico, que comprende dos medios moldes (1, 2) articulados entre sí y un dispositivo cíclico de abertura y cierre adaptado para alejarse y acercarse recíprocamente a los dos medios moldes (1, 2) con un ángulo de abertura que varía desde 0° en una posición cerrada de los medios moldes (1, 2) a un ángulo de abertura máximo en una posición de abertura máxima de los dos medios moldes (1, 2),
 5 comprendiendo el dispositivo cíclico de abertura y cierre un eje de control (16) adaptado para girar alrededor de un eje (Z) del mismo, un buje de control (15) fijado integralmente al eje de control (16), al menos una primera biela (14) y al menos una segunda biela (20), cada una con un primer extremo articulado a un medio molde (1, 2) respectivo y un segundo extremo articulado al buje de control (15),
 10 en donde a una rotación del eje de control (16) por un ángulo de rotación β corresponde la posición de abertura máxima de los dos medios moldes (1,2),
 en donde el buje de control (15) se fija de forma desmontable a un extremo (26) del eje de control (16) **caracterizado porque** el buje de control (15) está provisto de al menos tres orificios (A, B, C, D) para articular los segundos extremos de dicha al menos una primera biela (14) y al menos una segunda biela (20),
 15 en donde los al menos tres orificios (A, B, C, D) definen al menos dos pares diferentes de orificios, de los cuales un primer par (A, B) define una primera configuración de abertura máxima de los medios moldes (1, 2) correspondiente a un primer ángulo de abertura máximo α_1 , y
 20 un segundo par (C, D) define una segunda configuración de abertura máxima de los medios moldes (1, 2) correspondiente a un segundo ángulo de abertura máximo α_2 , siendo α_2 menor que α_1 ,
 y en donde la al menos una primera biela (14) y la al menos una segunda biela (20) se fijan a un orificio respectivo del primer par de orificios cuando el molde puede operar en la primera configuración de abertura máxima, y están fijadas a un orificio respectivo del segundo par de orificios cuando el molde puede operar en la segunda configuración de abertura máxima.
 25
2. Un molde de soplado (10, 100) según la reivindicación 1, en donde la distancia entre el centro de un primer orificio (A) y el centro de un segundo orificio (B) es mayor que la distancia entre el centro del segundo orificio (B) y el centro de un tercer orificio (C).
 30
3. Un molde de soplado (10, 100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el buje de control (15) está provisto de cuatro orificios (A, B, C, D), en donde la distancia entre el centro del primer orificio (A) y el centro del segundo orificio (B) es mayor que la distancia entre el centro del tercer orificio (C) y el centro del cuarto orificio (D).
 35
4. Un molde de soplado (10, 100) según la reivindicación 3, en donde dicha primera configuración de abertura máxima establece que la al menos una primera biela (14) está articulada al primer orificio (A) y la al menos una segunda biela (20) está articulada al segundo orificio (B),
 40 y en donde dicha segunda configuración establece que la al menos una primera biela (14) está articulada al tercer orificio (C) y la al menos una segunda biela (20) está articulada al cuarto orificio (D).
5. Un molde de soplado (10,100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se proporcionan dos primeras bielas (14) y dos segundas bielas (20).
- 45 6. Un molde de soplado (10, 100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un fondo del molde (8) adaptado para moverse cíclicamente a lo largo de una dirección paralela al eje (Z) sincronizado con la abertura y cierre de los dos medios moldes (1, 2).
- 50 7. Un molde de soplado (10) según la reivindicación 6, que comprende una guía de levas (18) integral con el eje de control (16) y un seguidor de leva (19) integral con el fondo del molde (8) y adaptado para deslizarse en la guía de levas (18).
8. Un molde de soplado (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una palanca (13) integral al eje de control (16) y un rodillo (11) integral al eje de control (16) y adaptado para deslizarse en una guía de levas adicional (12).
 55
9. Un molde de soplado (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende un servomotor (30) para la rotación del eje de control (16).
- 60 10. Una máquina rotativa de moldeo por soplado que comprende una pluralidad de moldes según la reivindicación 1.
11. Un método para cambiar la configuración de abertura máxima de un molde de soplado según la reivindicación 1 de una primera configuración de abertura máxima a una segunda configuración de abertura máxima, en donde se proporcionan las siguientes etapas:
 65
- a) retirar una o ambas de dicha al menos una primera biela (14) y al menos una segunda biela (20) de dicho

primer par de orificios;

b) fijar una o ambas de dicha al menos una primera biela (14) y al menos una segunda biela (20) a dicho segundo par de orificios,

- 5 para cambiar de dicha primera configuración de abertura máxima, antes de la etapa a), con un primer ángulo de abertura máximo, a una segunda configuración de abertura máxima, al completar la etapa b), con un segundo ángulo de abertura máximo diferente del primer ángulo de abertura máximo.

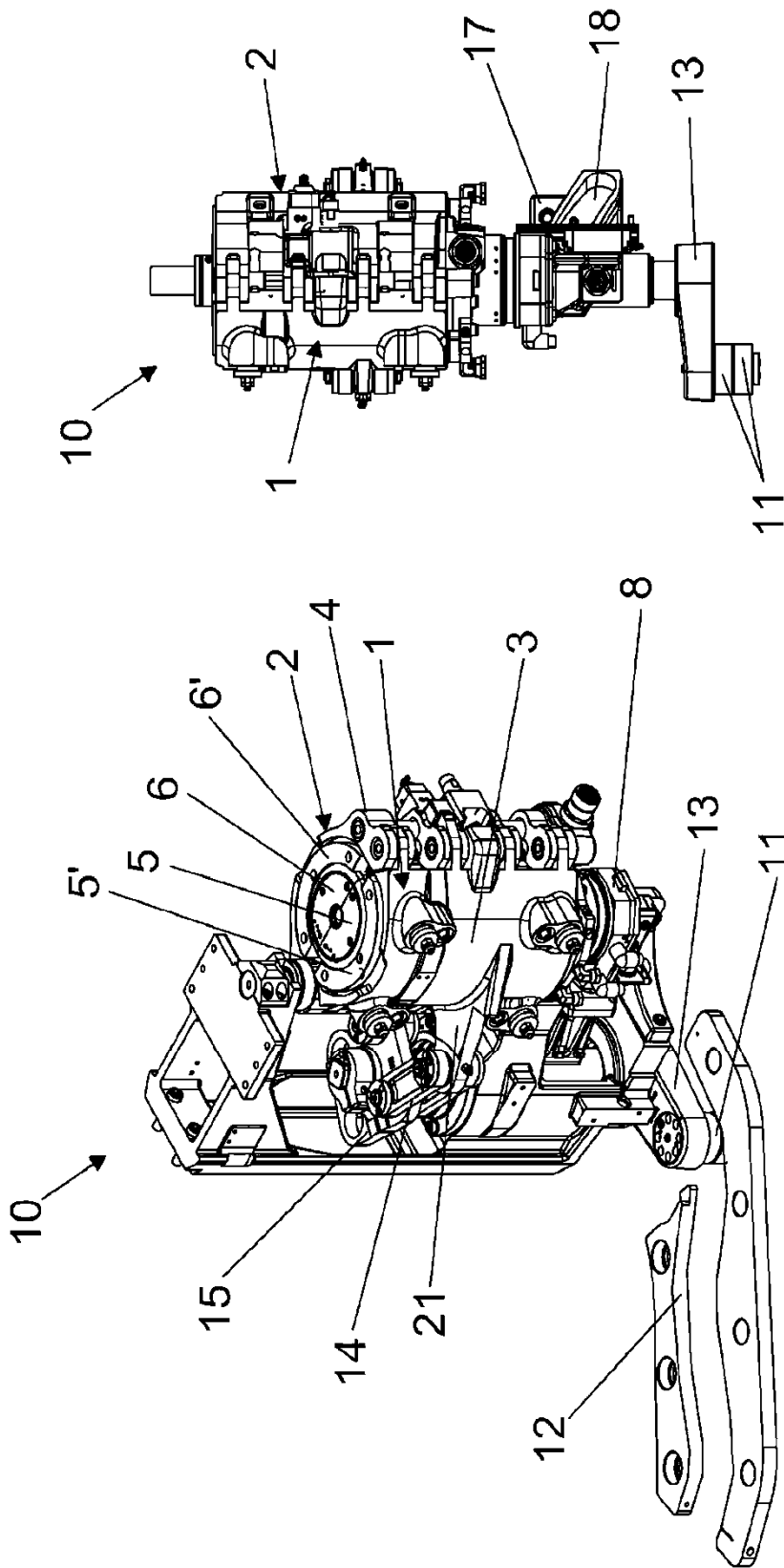


Fig. 2

Fig. 1

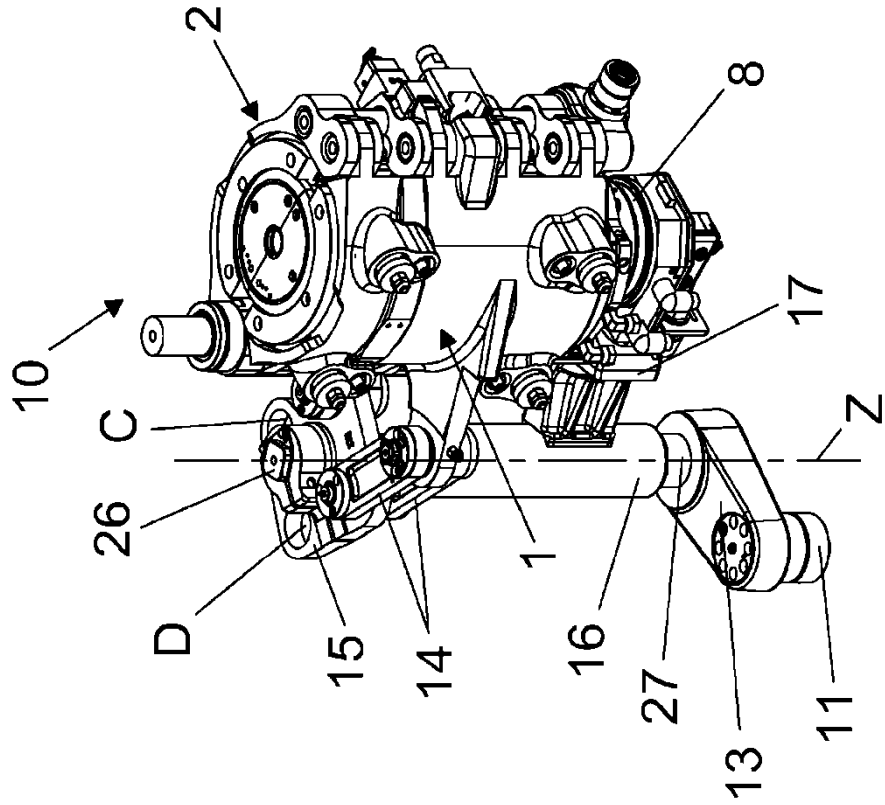


Fig. 4

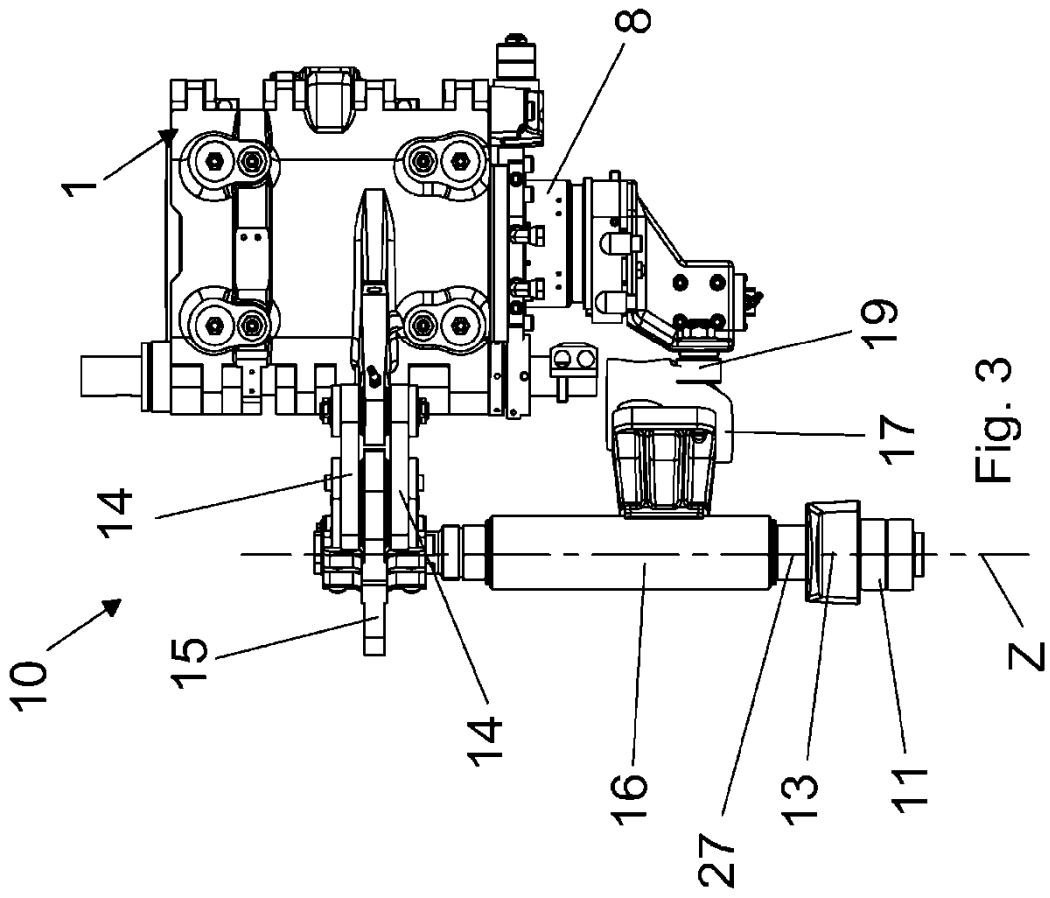


Fig. 3

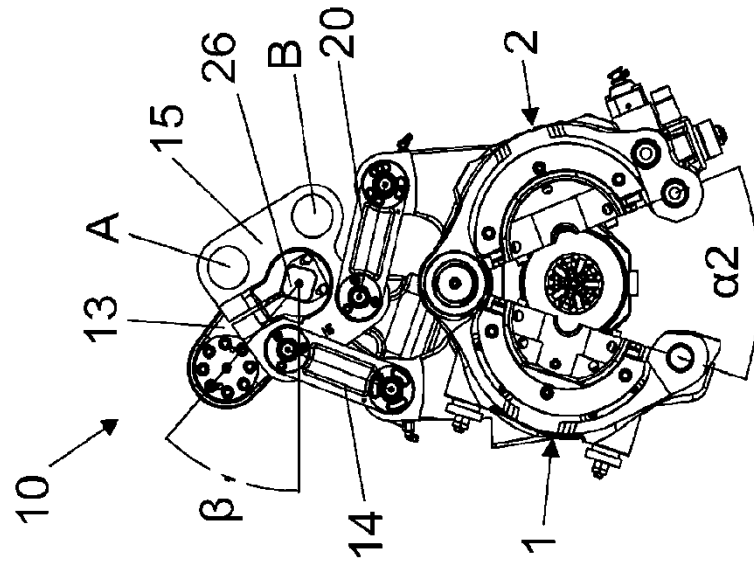


Fig. 5

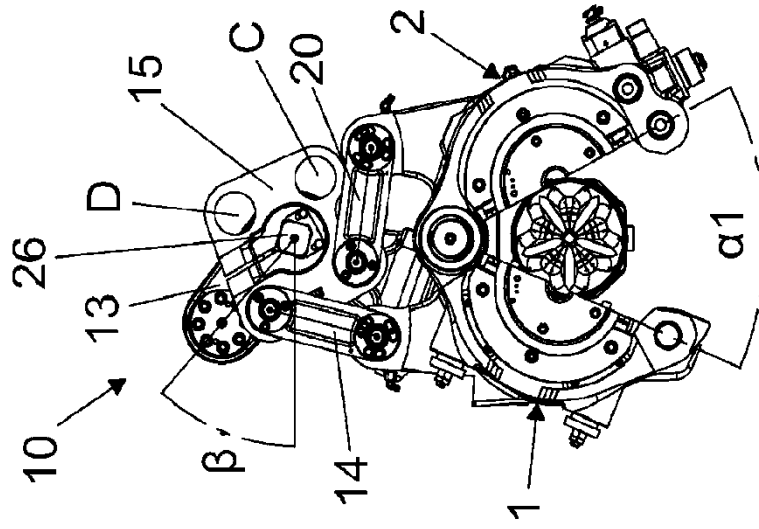


Fig. 6

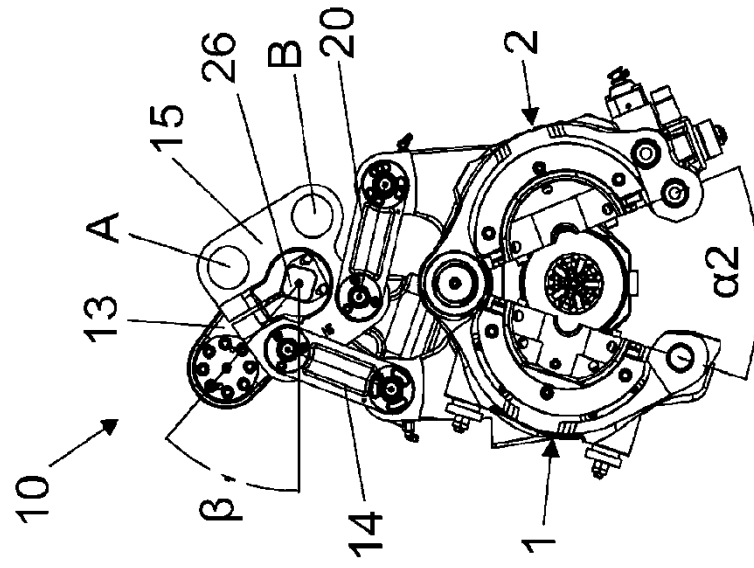


Fig. 7

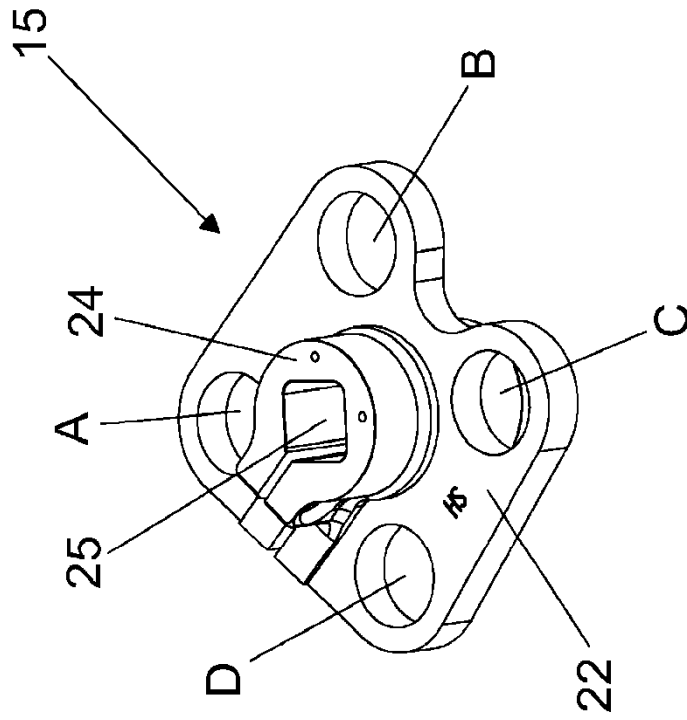


Fig. 9

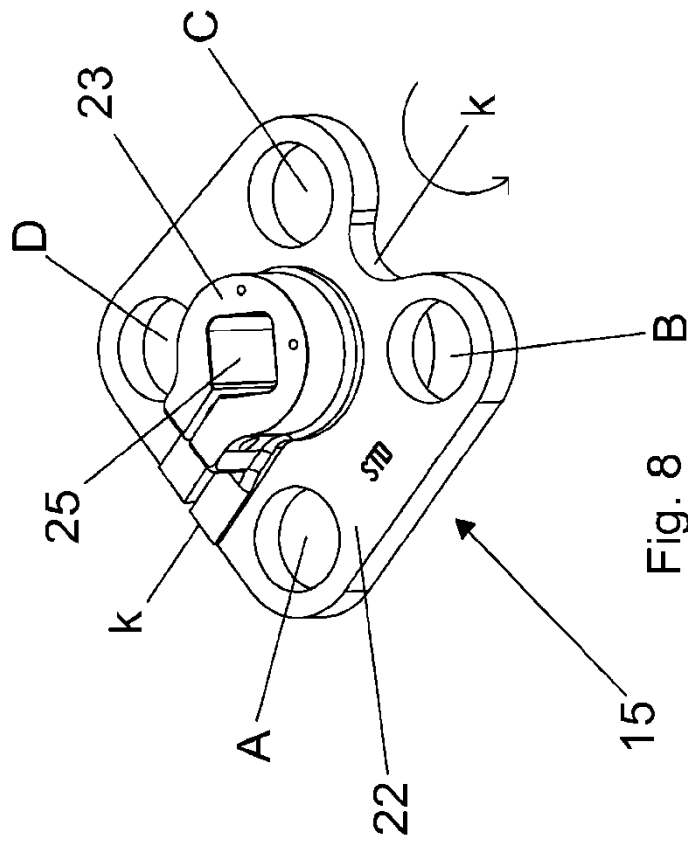


Fig. 8

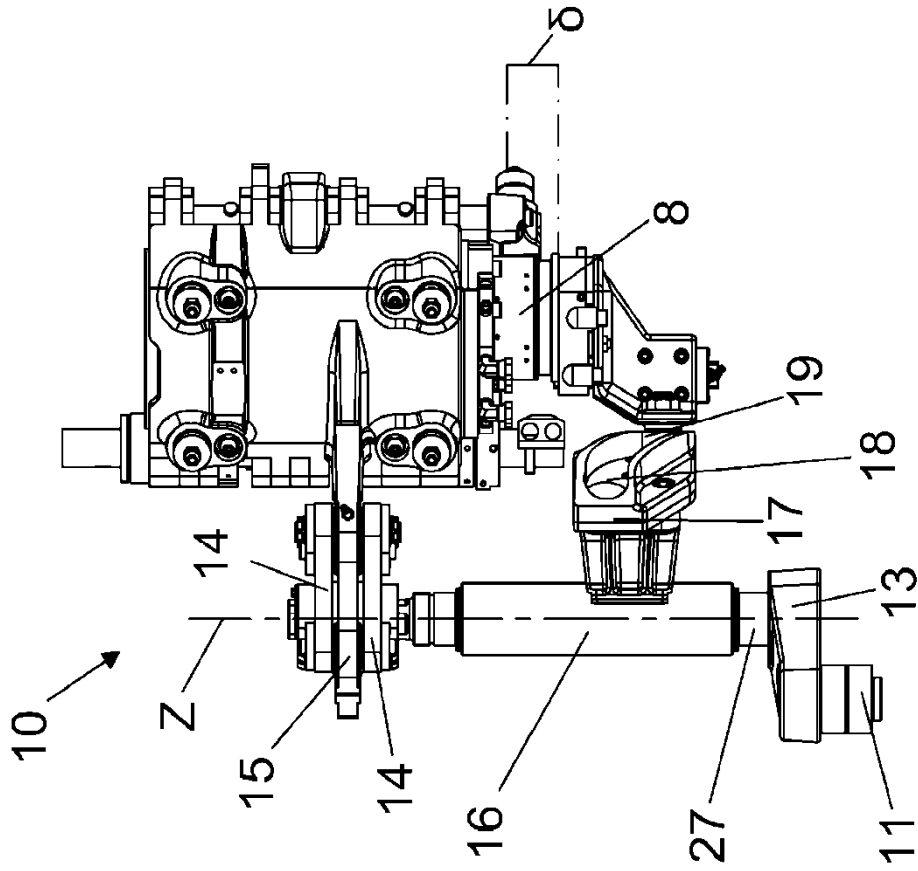


Fig. 11

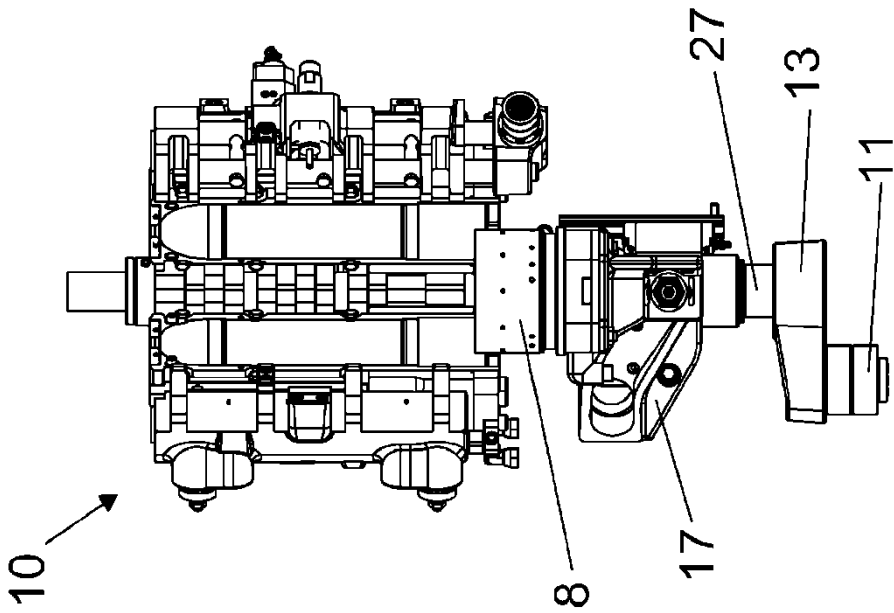


Fig. 10

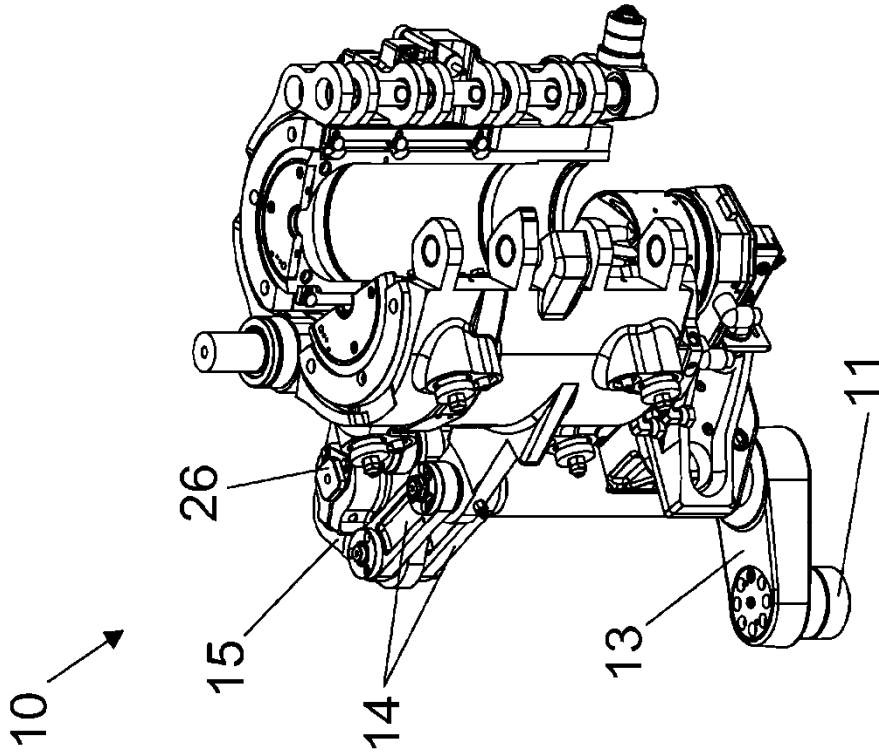


Fig. 13

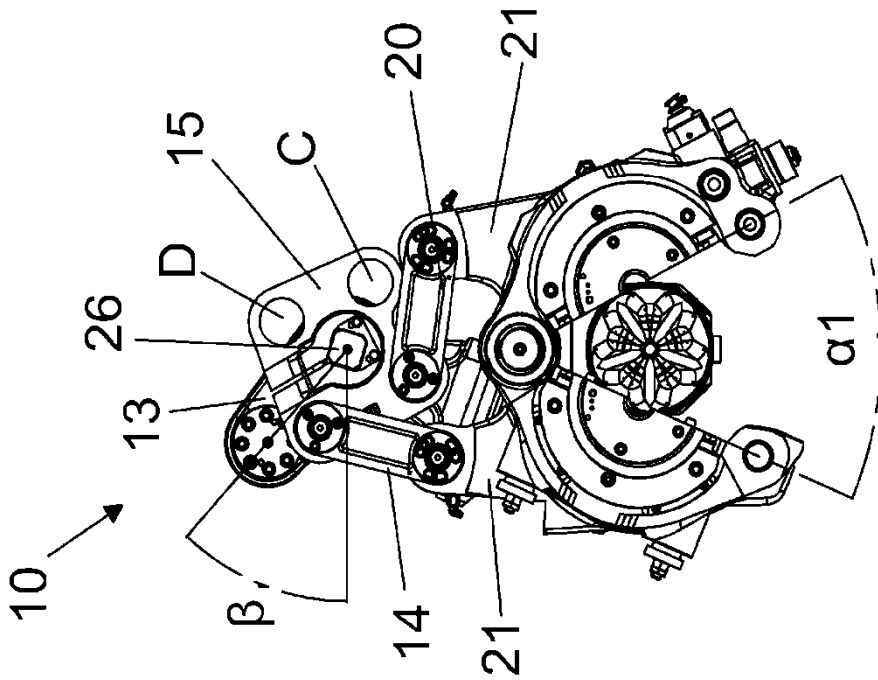


Fig. 12

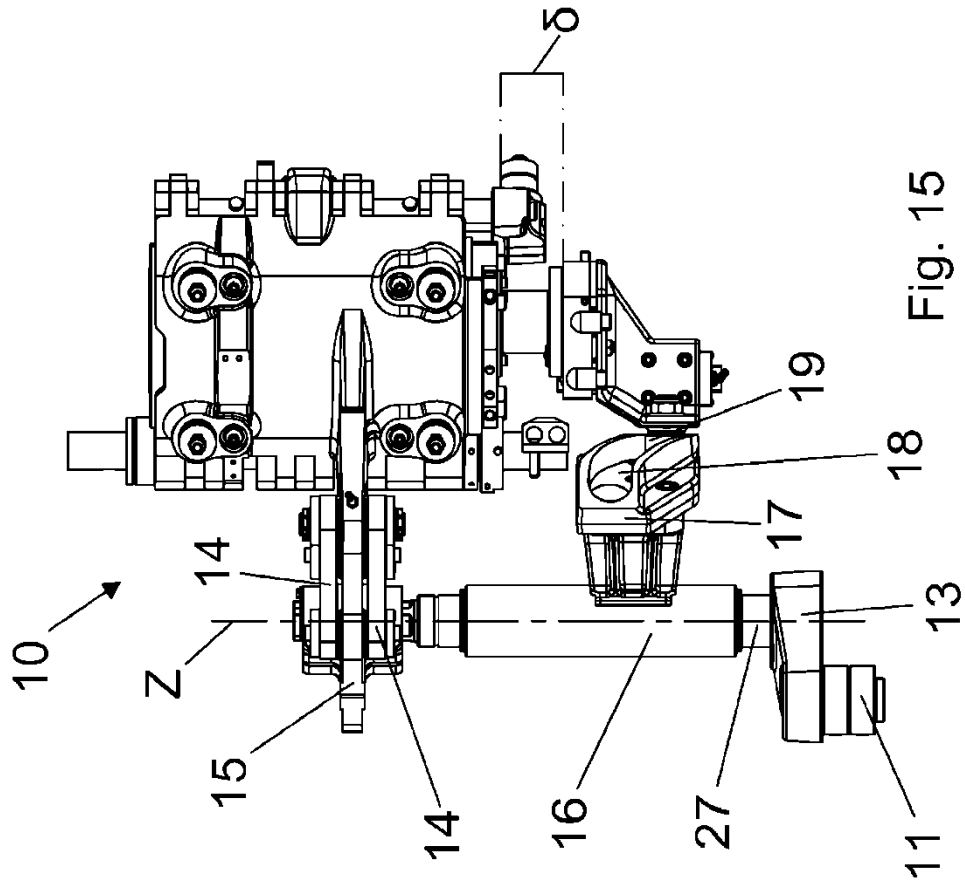


Fig. 15

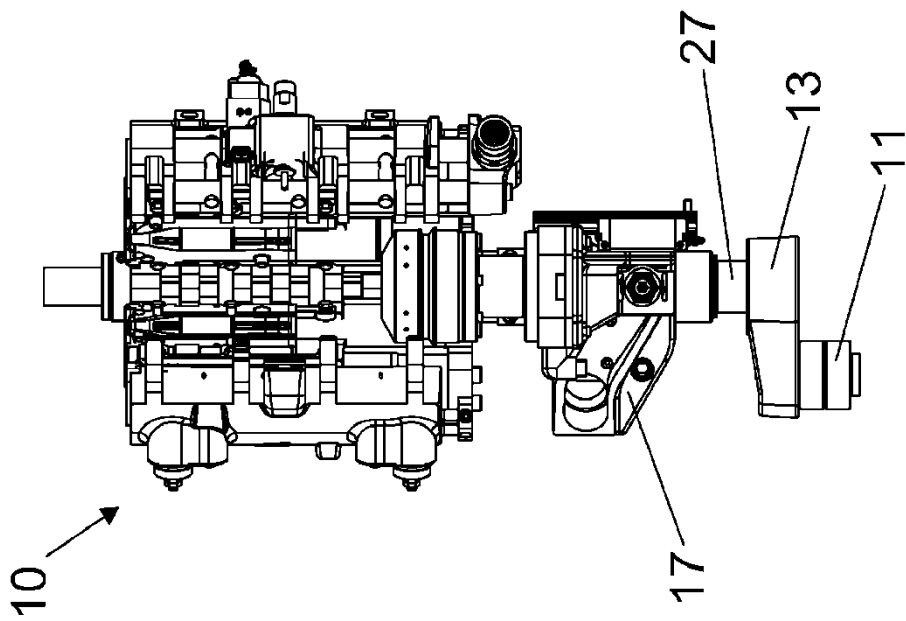


Fig. 14

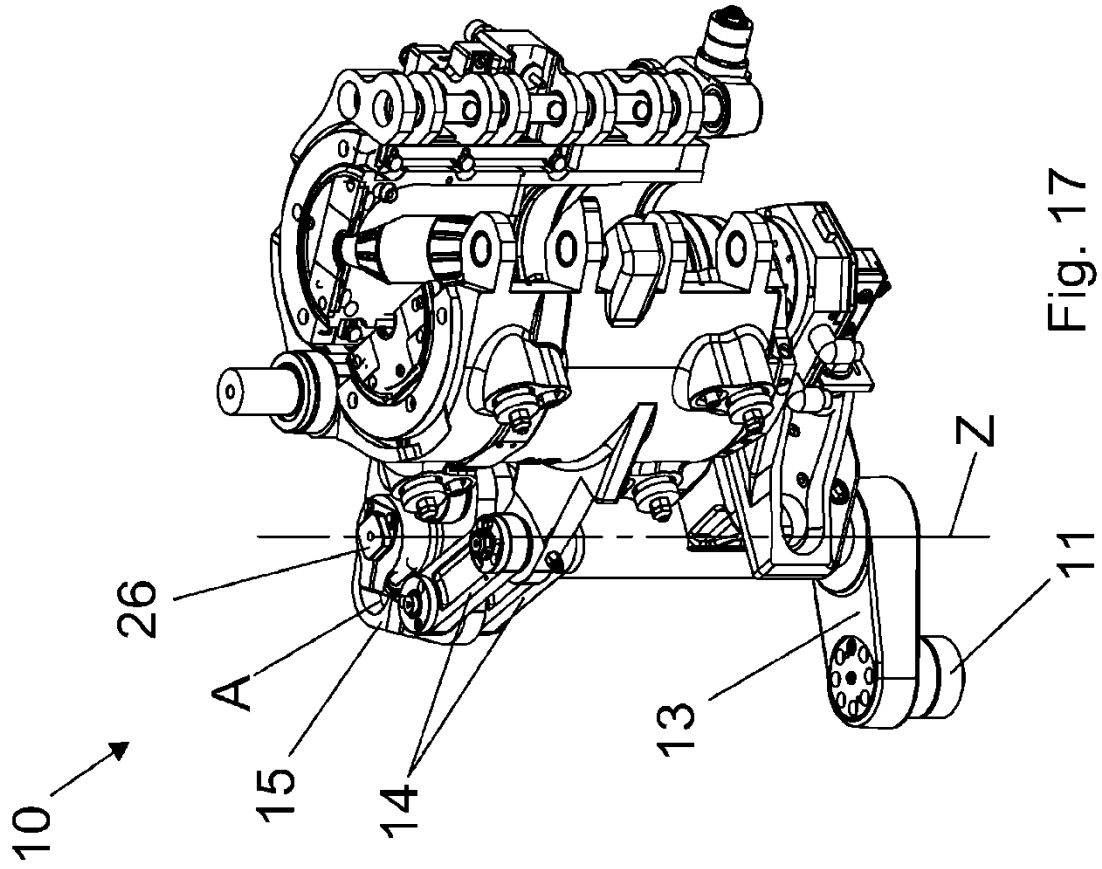


Fig. 17

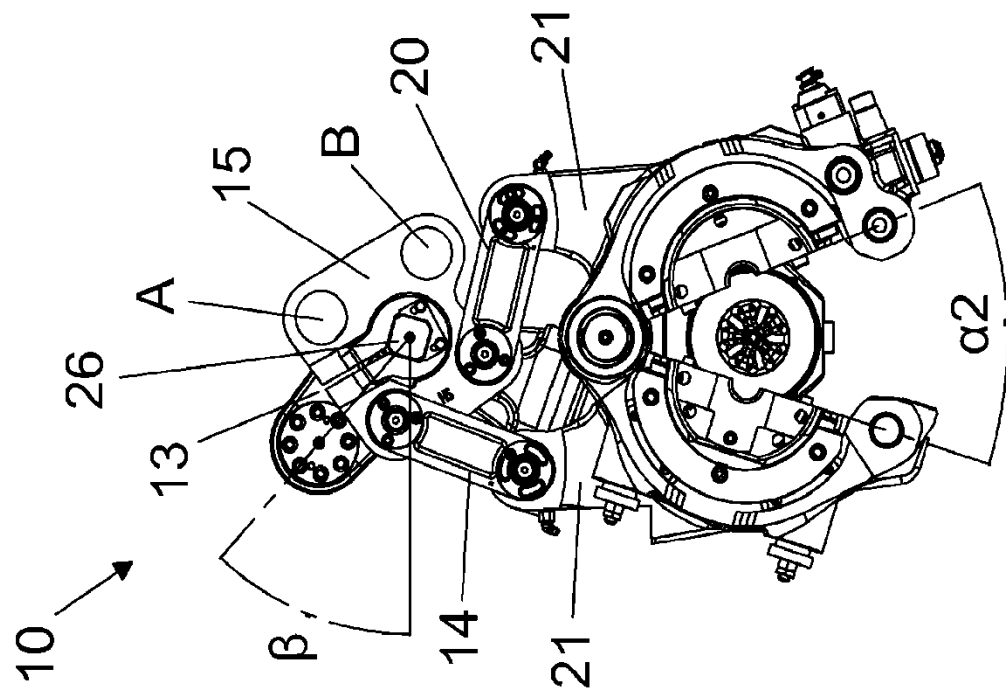


Fig. 16

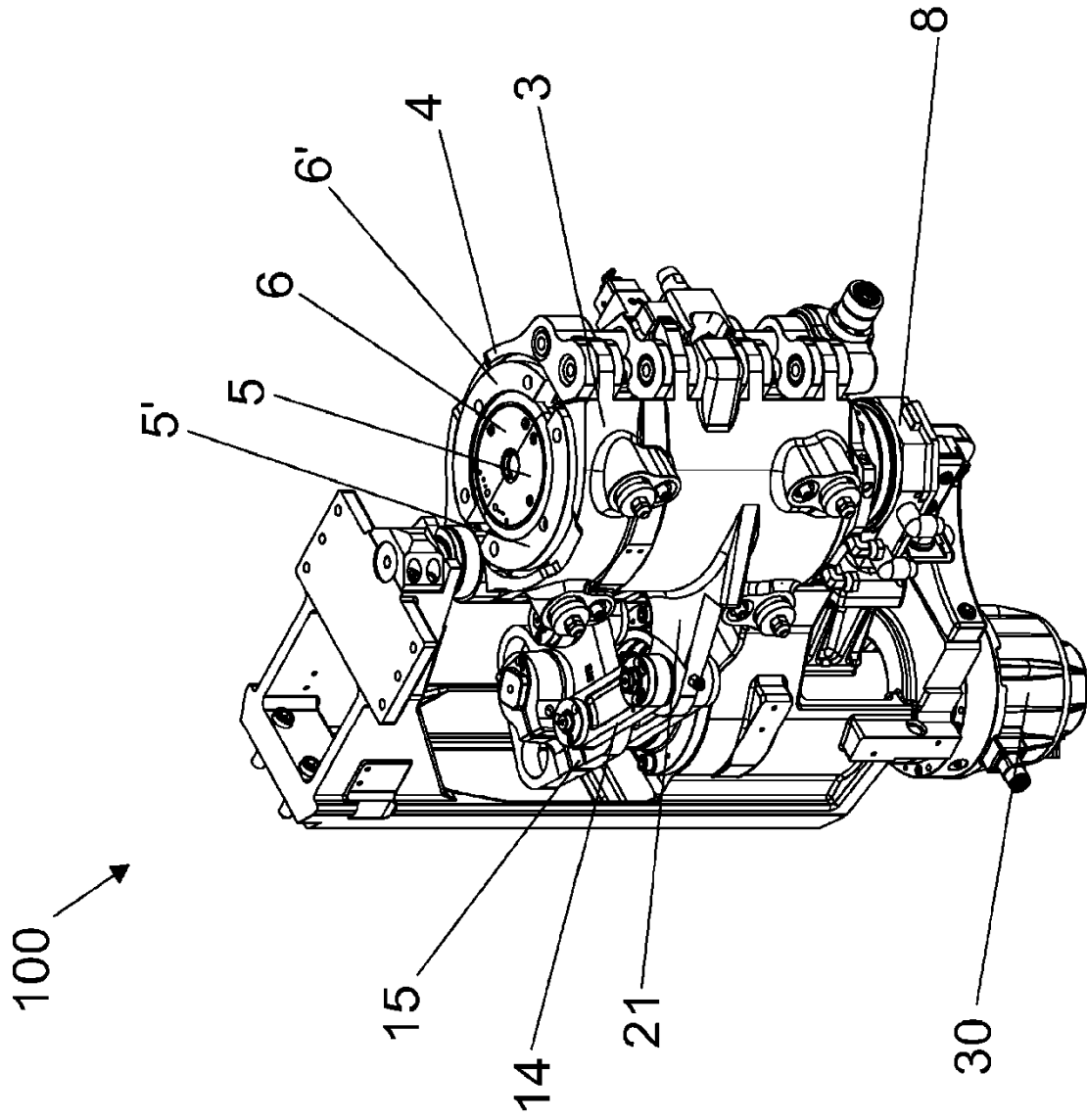


Fig. 18

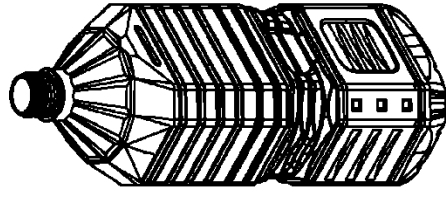


Fig. 20b

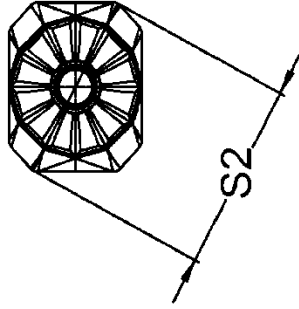


Fig. 20a

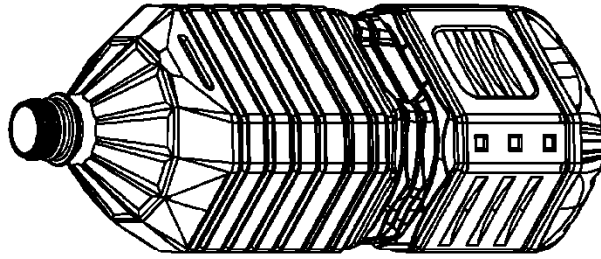


Fig. 19b

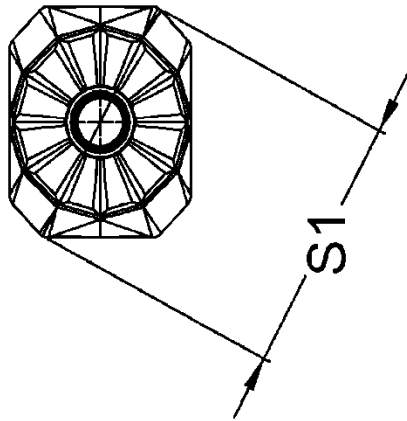


Fig. 19a

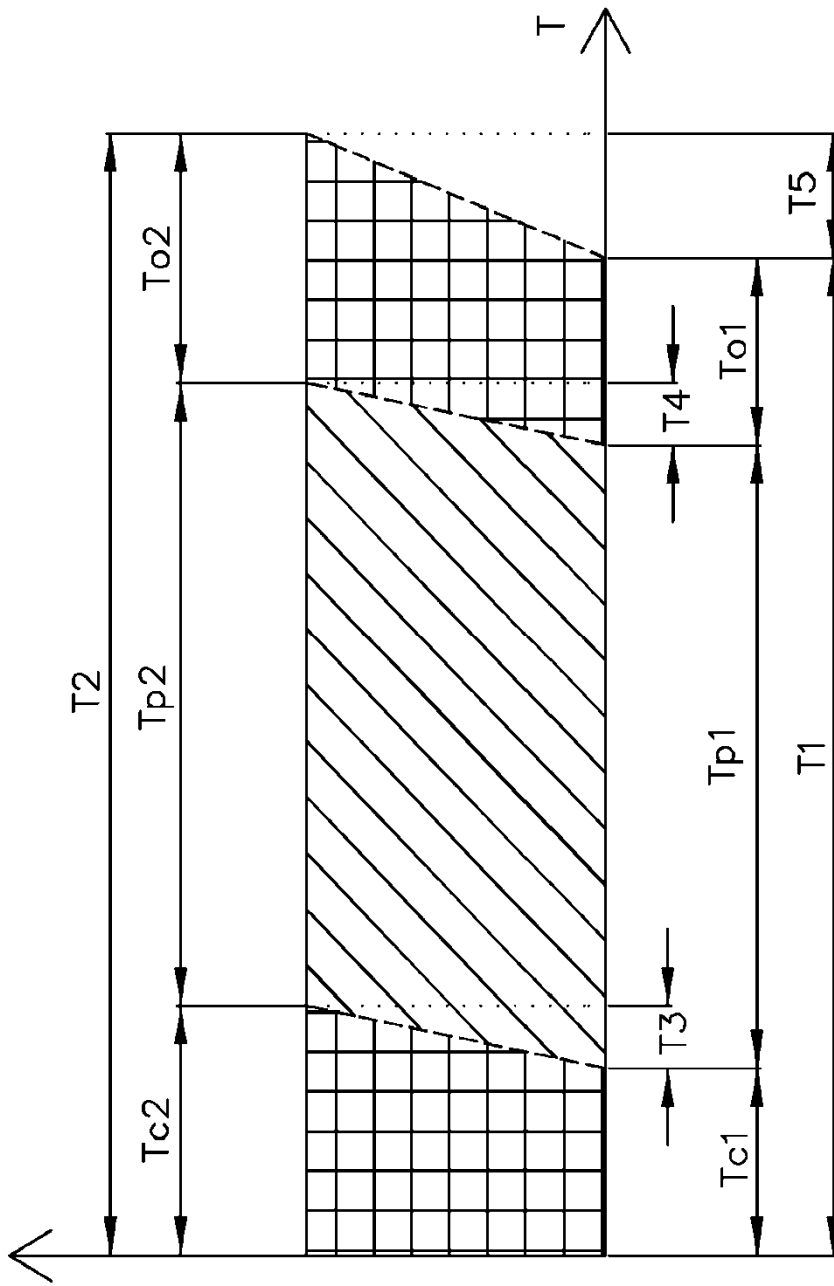


Fig. 21