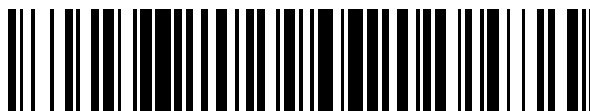


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 812**

51 Int. Cl.:

B29C 49/06 (2006.01)

B29B 11/08 (2006.01)

B29C 49/64 (2006.01)

B29C 49/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2014 PCT/DE2014/000335**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015 WO15000459**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2014 E 14754988 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 3016793**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un contorno de fondo optimizado en preformas**

30 Prioridad:

01.07.2013 DE 102013011315

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

22.01.2018

73 Titular/es:

**AKTAS, MAHIR (100.0%)
Mithat Pasa Cad. No. 183
35330 Balcova Izmir, TR**

72 Inventor/es:

AKTAS, MAHIR

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 650 812 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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un contorno de fondo optimizado en preformas

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de preformas para el moldeo de una geometría de fondo y de hombro ventajosa para el proceso de soplado siguiente en el primer calor o en el segundo calor.
- 10 Las preformas son precursores dentro de la fabricación de botellas de PET, que se moldean por soplado y estirado para crear botellas de PET en un procedimiento integrado (proceso de una etapa) tanto después de la fabricación en el estado aún caliente o en el proceso de dos etapas después del enfriamiento del proceso de fabricación a una segunda etapa de proceso.
- 15 Para la fabricación convencional de preformas, que se describe en esta invención, se plastifica la materia prima de plástico que se introduce a continuación a alta presión en un útil de moldeo con una o varias cavidades.
- 20 Se obtienen preformas, según la figura 1, que comprenden geoméricamente una zona de cuello y de tubo y un fondo convexo, así como que están huecas en su interior debido a la inserción de un núcleo en el útil de moldeo. La zona de cuello está moldeada de tal modo que se puede volver a cerrar, por ejemplo, con una tapa roscada. Sin embargo, dicha zona no experimenta ninguna otra modificación durante el proceso de soplado. En cambio, la zona de tubo y el fondo convexo se transforman por soplado en cuerpos huecos a temperaturas elevadas, estirándose y solidificándose así considerablemente el plástico. Por tanto, las zonas de la preforma a deformar son responsables geoméricamente, junto con la geometría del núcleo, de la calidad de la botella que se va a obtener posteriormente.
- 25 En el proceso de una etapa, mostrado aquí a modo de ejemplo, se usa normalmente un molde de inyección y un molde de soplado subsiguiente. Dado que el proceso de moldeo por inyección es claramente mucho más largo que el proceso de soplado, hay soluciones de sistema, en las que el número de cavidades de moldeo por inyección asciende a un múltiplo de las cavidades de soplado.
- 30 La preforma moldeada por inyección, cuya capa exterior está en contacto directo con el acero del molde enfriado intensamente, se solidifica, por consiguiente, con rapidez y se puede extraer entonces del molde sin daños ni deformaciones mecánicas. La preforma se puede transformar por soplado en el cuerpo hueco en la próxima etapa de producción durante el procedimiento de una etapa, sin el uso adicional de energía térmica, como resultado de la cantidad considerable de calor residual en el interior de la pared de la preforma, que provoca un recalentamiento y un reablandamiento asociado al mismo. No obstante, resulta muy difícil darle a la preforma un perfil térmico óptimo para el moldeo por soplado y estirado, a menos que la máquina de soplado, estirado e inyección de una etapa esté provista de una estación adicional con sistema calefactor de infrarrojos o estación de acondicionamiento que pueda influir en el perfil térmico. Sin embargo, el perfil térmico sigue siendo no óptimo, en particular en la zona del fondo y del hombro. El fondo y el hombro presentan a menudo una acumulación excesiva de material en el cuerpo hueco
- 40 terminado.
- En el procedimiento de dos etapas, la preforma se recalienta de manera selectiva, pero según el estado actual de la técnica no es posible suministrar la cantidad suficiente de energía térmica a la parte del fondo y del hombro para un resultado óptimo del moldeo por soplado. Esto se debe sobre todo a la posición del hombro y del fondo respecto al sistema calefactor de infrarrojos.
- 45 Por el documento WO2012/075578A1 es conocido un procedimiento para la fabricación de una preforma que presenta una geometría de fondo óptima. En el caso de estas preformas, la zona del fondo convexo tiene un espesor de pared menor que en la zona de un tubo. El espesor de pared se va igualando gradualmente en el desarrollo del punto de inyección al tubo. Las preformas se atemperan mediante el uso de estaciones de acondicionamiento.
- 50 La preforma representada en la figura 1 corresponde al estado actual de la técnica, en el que resulta inevitable que los grosores de pared de la preforma presenten espesores de pared similares en particular en la zona del fondo convexo y del tubo. Si el material se endurece antes de tiempo debido a espesores de pared menores en la zona de inyección, no se puede evitar la contracción en la fase de enfriamiento mediante la aplicación de una presión posterior sobre la masa fundida, que va a actuar en toda la preforma, incluida la zona del cuello, dando lugar, por consiguiente, a depresiones superficiales no deseadas en zonas críticas de la preforma. Por esta razón, la geometría de la preforma, que se muestra en la figura 2 y cuyas ventajas se explican a continuación, no se puede fabricar mediante el procedimiento de moldeo por inyección conocido. El espesor de pared en la zona del hombro, pero sobre todo cerca de la parte convexa de la preforma situada en el punto de inyección es esencialmente menor que en el desarrollo restante del tubo de la preforma y, por tanto, es inevitable el endurecimiento anticipado de esta
- 60 zona estrecha.
- El objetivo central de la presente invención es describir un procedimiento y un dispositivo que permitan producir preformas con contornos de hombro y de fondo esencialmente más favorables y ventajosos para el moldeo por soplado y estirado siguiente, y la solución de dicho objetivo se describe mediante las características de las reivindicaciones 1 y 13.
- 65

La transformación del fondo de la preforma y del contorno del hombro permite ampliar su superficie en estas zonas. Esto es ventajoso, porque los sistemas calefactores de infrarrojos de las máquinas de soplado subsiguientes pueden suministrar una cantidad eficiente de energía térmica a través de esta superficie ampliada y la barra de estirado de la máquina de soplado puede influir mejor sobre el espesor de pared de la botella terminada durante el proceso de soplado.

Las ventajas de una forma de fondo optimizada se describe, por ejemplo, en el documento WO2008/041186A2 y son conocidas por los expertos como "diseño de Capello". Dado que el contorno de fondo descrito aquí se puede fabricar durante el proceso de moldeo por inyección, éste puede presentar un diseño cualquiera, pero debido a las propiedades físicas descritas anteriormente apenas se puede influir en el espesor de pared.

Sin embargo, la ventaja real del soplado posterior del fondo de la botella radica en un espesor de pared esencialmente menor de la parte convexa de la preforma. Esta realización se describe también en la solicitud WO2010/149522A1. Se ha comprobado que los espesores de pared esencialmente menores que los que se pueden conseguir mediante el moldeo por inyección, son ventajosos en la parte convexa de la preforma. En este caso, la preforma fabricada mediante el proceso estándar se somete a presión con aire a presión en el manguito de enfriamiento siguiente. El manguito de enfriamiento está configurado de modo que la zona de fondo se puede inflar hasta que el contorno de fondo ampliado deje de deformarse. Esto provoca una ampliación deseada de la superficie con una reducción simultánea del espesor de pared. El resultado de este procedimiento es claramente menor que el diseño de Capello, pero el proceso de soplado apenas se puede controlar. Así, por ejemplo, las temperaturas no homogéneas pueden provocar que el punto de inyección se desvíe del centro. Además, el perfil exacto del espesor de pared no se puede predecir en la parte convexa y está sujeto más bien al entorno térmico casual de la parte convexa de la preforma.

El documento WO2013/123931A2 describe el conformado mecánico de partes convexas de la preforma. Sin embargo, resulta muy significativo que las transformaciones por estampado sean importantes y eficientes también en la zona del hombro. En este sentido se ha de mencionar también que un vacío aplicado en el fondo del manguito de enfriamiento mejora notablemente el proceso de estampado en el fondo de la preforma.

El documento WO2012/075578 da a conocer un procedimiento para la fabricación de una preforma con geometría de fondo optimizada, presentando la preforma terminada un espesor de pared menor en la zona del fondo convexo que en el tubo de preforma e igualándose su espesor de pared gradualmente en el desarrollo del punto de inyección al tubo de preforma, abriéndose el útil de moldeo al solidificarse la capa exterior después del primer enfriamiento, recogiendo las preformas del útil de moldeo abierto mediante dispositivos de transporte, insertándose las preformas en estaciones de acondicionamiento, cuya función es enfriar lo más rápido posible las preformas en dependencia del procedimiento, acondicionándose o enfriándose las preformas, exceptuando la parte convexa de la preforma, en manguitos de acondicionamiento mediante el contacto directo antes del proceso de estampado, deformándose mecánicamente por estampado de manera reproducible la parte convexa de la preforma deformable plásticamente con un cuerpo de estampado en dependencia de la estación de acondicionamiento, estando configurado el contorno interior de la estación de acondicionamiento y del cuerpo de estampado de modo que estos contornos se pueden formar de manera reproducible después del proceso de deformación en la preforma, mientras que las partes convexas de la preforma se acondicionan asimismo después del proceso de estampado mediante el contacto con la pared de la estación de acondicionamiento. El documento WO2012/075578 da a conocer al respecto un dispositivo para la fabricación de una preforma con una geometría de la parte convexa optimizada para el proceso de soplado, adaptándose gradualmente el perfil de grosor de pared ulterior en la parte convexa a partir del punto de inyección al espesor de pared del tubo de preforma, siendo responsable un útil de moldeo con una o varias cavidades de la primera conformación de las geometrías de la preforma, plastificando un dispositivo de moldeo por inyección la materia prima de plástico para introducir a presión esta masa plástica en las cavidades de un útil de moldeo cerrado, 1.1 transportando un dispositivo de transporte las preformas a una estación de acondicionamiento e influyendo térmicamente la geometría interior de un alojamiento de acondicionamiento en el tubo de preforma mediante el contacto con la superficie, penetrando axialmente mandriles con un cuerpo de estampado montado en las preformas abiertas y produciéndose una transformación en la zona de la parte convexa de la preforma debido a la geometría especial del manguito y del cuerpo de estampado, así como al movimiento axial del cuerpo de estampado. Una base física de la invención consiste en que las preformas extraídas del útil se vuelven a ablandar básicamente, es decir, se ajustan a un nivel de temperatura determinado de 90 a 130 °C y, por tanto, se vuelven a deformar con facilidad. Después de volverse a ablandar resulta difícil optimizar por enfriamiento o calentamiento el perfil de temperatura de la preforma para cualquier proceso de soplado siguiente, de modo que el material no se puede estirar a menudo uniformemente, como se desea, desde el fondo y el hombro durante esta etapa de proceso.

El material de plástico tiene durante el proceso de soplado, que estira biaxialmente el material, la propiedad de solidificarse como resultado del estiramiento. Por tanto, el material tiende en principio a que las zonas de la preforma con el grado de estiramiento mínimo y el nivel de temperatura alto cedan más bajo la presión de soplado y se puedan moldear. Por consiguiente, la zona de inyección en el fondo posterior de la botella y la zona del hombro no se pueden estirar completamente, lo que provoca acumulaciones locales de material. Estas acumulaciones de material originan en la mayoría de los casos un engrosamiento de la zona correspondiente de la botella e incluso la debilitan, porque el material menos estirado no experimenta su posible solidificación. Este material se debe ahorrar.

El ahorro se puede conseguir al deformarse mecánicamente de manera selectiva el fondo de la preforma y la zona del hombro. A tal efecto, la preforma se mantiene en su estado de temperatura apto para el soplado en una estación de acondicionamiento subsiguiente que presenta, exceptuando la zona de la parte convexa y la zona del hombro, la geometría exacta de la preforma, mientras que aquí se enfría intensamente en el procedimiento de dos etapas. Al mismo tiempo, la preforma se puede deformar mediante cuerpos de estampado moldeados de manera especial en combinación con un contorno especial en la zona de la parte convexa y en la zona del hombro de la estación de acondicionamiento de tal modo que las zonas críticas se afinan lo más posible, mientras que el espesor de pared de la parte convexa adopta sin transición en su desarrollo ulterior el grosor del tubo y vuelve a perder lentamente el espesor de pared en el hombro. Esto evita un cambio brusco del grosor de pared que afectaría el proceso de soplado de la botella. Se ha de suponer normalmente que la preforma experimenta un alargamiento total durante el proceso de estampado debido al proceso de estampado, lo que se debe evitar, porque, de lo contrario, todo el tubo de la preforma quedaría sujeto a una modificación de la geometría. Un estampado reproducible se garantiza al seguir el desarrollo original de la parte convexa de la preforma la geometría interior de la estación de acondicionamiento en un pequeño tramo, antes de iniciarse la geometría de estampado óptima, de modo que para la preforma se crea una pequeña superficie de apoyo con un destalonado de pocas décimas de milímetros. La preforma se posiciona así de manera fiable, de modo que las fuerzas de estampado no pueden actuar en todo el tubo de la preforma, sino solo en la zona de la parte convexa que se va a deformar.

El cuerpo de estampado, fabricado para el fondo de preforma a partir de un material sólido, por ejemplo, teflón o aluminio, está configurado de modo que preferentemente durante el proceso de deformación entra en contacto primero con el punto de inyección y solo durante el desarrollo del movimiento axial ulterior deforma asimismo poco a poco por estampado la zona de la parte convexa, partiendo siempre del punto de inyección. En dependencia del diámetro de la preforma y de la temperatura de la parte convexa de la preforma son adecuadas fuerzas de estampado axiales de 5 a 100 N, aunque éstas pueden ser también claramente superiores. En este sentido podría ser ideal, por ejemplo, para un contorno esférico de la parte convexa de la preforma, un cuerpo de estampado elíptico o cónico. No obstante, es posible también usar cuerpos de estampado deformables plásticamente que pueden estar fabricados, por ejemplo, de silicona. Tales cuerpos de estampado permiten iniciar el proceso de estampado no directamente en el punto de inyección, sino en un punto cualquiera dentro de la parte convexa. Como resultado de la deformabilidad elástica del mandril de estampado, la zona de inyección se deformaría solo más tarde. En este caso es ventajoso que después del proceso de deformación, el contorno de fondo de la preforma reproduzca internamente con precisión el cuerpo de estampado y externamente la geometría de fondo de la estación de acondicionamiento. La parte convexa de la preforma, que se transforma después del proceso de estampado y está en contacto intenso asimismo con la estación de acondicionamiento, se puede atemperar a continuación de una manera cualquiera.

En relación con el trabajo de estampado se puede influir en el proceso de estampado en la parte convexa de la preforma al atemperarse activamente el cuerpo de estampado. A tal efecto, el mandril de estampado se calienta preferentemente a una temperatura de 90 a 130 °C, aunque se puede enfriar también si es necesario. Un vacío elevado en el manguito de enfriamiento puede favorecer también el trabajo de estampado, especialmente en la zona de fondo.

Para la zona del hombro es necesario usar en principio un material deformable que se ensanche por compresión y conforme así la zona del hombro.

Una preforma con el fondo y el hombro conformados, descritos arriba, tiene grandes ventajas para el proceso de soplado y estirado subsiguiente. El punto de inyección, con el que entra en contacto una barra de estirado durante el proceso de soplado y que se enfría de esta manera y entra en contacto primero también con el molde de soplado a estirar debido al estiramiento longitudinal, posibilita un enfriamiento rápido de esta zona. Esta situación provoca que el material en la zona de fondo, en particular en el punto de inyección, no se estire satisfactoriamente, presentando aquí, por tanto, la mayoría de las botellas de plástico moldeadas por soplado y estirado una acumulación de material innecesaria que incluso puede debilitar el fondo.

La parte convexa de la preforma recién formada, que como resultado del proceso de estampado presenta esencialmente espesores de pared de preforma menores en y alrededor del punto de inyección para el proceso de soplado siguiente, se puede transformar por soplado para crear el cuerpo hueco con una distribución de material específica en el fondo. Además, la zona de fondo se solidifica adicionalmente debido a los grados de estiramiento mayores posibles, lo que aumenta significativamente la calidad del fondo de botella. En este caso es ventajoso que la zona estampada se engrose en el desarrollo ulterior de la parte convexa para la conexión sin transición con el tubo de preforma. Esto es válido igualmente para la zona del hombro que se puede estirar ahora mucho mejor debido a la pared más delgada y, por tanto, es posible asimismo un ahorro de material.

Otra posibilidad radica en conformar los fondos de preforma en moldes que se ajustan a la forma terminada del fondo de la botella. Las botellas pueden ser, por ejemplo, ovaladas, o los fondos tienen pies que dificultan la distribución uniforme del material en la zona de fondo durante el soplado y estirado. La preparación de conformado de los fondos de preforma permite posteriormente una mejor distribución del material. Este conformado se puede realizar en el mandril de estampado o en el manguito de enfriamiento. Naturalmente, esto puede tener lugar

simultáneamente también en ambos puntos.

En principio, el procedimiento de estampado no tiene ninguna influencia en la duración del ciclo de producción, porque el moldeo por inyección en el útil de moldeo dura más que el proceso de estampado.

5 La invención se explica detalladamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran:

- Fig. 1 preforma en corte transversal con parte convexa redonda, que se fabrica usualmente según el estado de la técnica;
- 10 Fig. 2 preforma en corte transversal con una geometría de fondo y hombro que se moldeó en la estación de enfriamiento posterior mediante un proceso de estampado según el proceso de moldeo por inyección y cuyo perfil de espesor de pared se puede cambiar de manera arbitraria en el hombro y hacia el punto de inyección;
- 15 Fig. 3a estructura a modo de ejemplo de una producción rotativa y de una etapa por soplado, estirado e inyección de cuerpos huecos de PET con estación de acondicionamiento después del movimiento giratorio de la placa giratoria;
- 20 Fig. 3b estructura a modo de ejemplo de una producción rotativa y de una etapa por soplado, estirado e inyección de cuerpos huecos de PET con estación de acondicionamiento con útiles cerrados durante el proceso de moldeo por inyección, estampado y acondicionamiento, así como durante el proceso de soplado y expulsión;
- 25 Fig. 3c estructura a modo de ejemplo de una producción rotativa y de una etapa por soplado, estirado e inyección de cuerpos huecos de PET con estación de acondicionamiento antes del movimiento giratorio de la placa giratoria;
- 30 Fig. 3d vista en planta de una estructura a modo de ejemplo con placa giratoria y las cuatro estaciones de proceso moldeo por inyección, acondicionamiento y estampado, soplado y expulsión;
- Fig. 4a vista en corte de un dispositivo de estampado individual, compuesto de manguito de enfriamiento con contorno de fondo individual, una preforma antes del proceso de estampado y un cuerpo de estampado con montaje flotante, que se definió geoméricamente mediante el contorno de fondo del manguito de enfriamiento, estando accionado el mandril de estampado opcionalmente en sentido axial de manera individual para el proceso de estampado;
- 35 Fig. 4b vista en corte, igual a la figura 4a, con el proceso de estampado iniciado;
- 40 Fig. 4c vista en corte, igual a la figura 4a, con proceso de estampado completado;
- Fig. 5a vista esquemática en corte de un dispositivo de estampado para un accionamiento con el fin de generar mecánicamente fuerzas de estampado mediante muelles, compuesto de un manguito de enfriamiento con una cavidad ampliada en el fondo y el hombro y un mandril de estampado que presentan conjuntamente la geometría optimizada en la zona de fondo y en el hombro;
- 45 Fig. 5b vista esquemática en corte, igual a la figura 5a, pero con un accionamiento híbrido (neumático y mecánico) para generar las fuerzas de estampado;
- 50 Fig. 5c vista esquemática en corte, igual a la figura 5a, pero con una estructura neumática para generar las fuerzas de estampado;
- Fig. 5d vista esquemática en corte, igual a la figura 5a, pero solo con conformado del hombro;
- 55 Fig. 6a-c desarrollo del estampado de la parte convexa de la preforma mediante cuerpo de estampado predeterminado geoméricamente y manguito de enfriamiento;
- Fig. 6d cuerpo de estampado predeterminado geoméricamente en combinación con un manguito de enfriamiento que permite una acumulación de material en la zona de inyección;
- 60 Fig. 6e cuerpo de estampado predeterminado geoméricamente en combinación con un manguito de enfriamiento hecho de un material de forma flexible que adopta el contorno deseado durante el estampado;
- 65 Fig. 7a cuerpo de estampado predeterminado geoméricamente en combinación con un manguito de enfriamiento que presentan grabados para el aumento de la superficie y/o son rugosos debido a esto; y

Fig. 7b cuerpo de estampado predeterminado geoméricamente en combinación con un manguito de enfriamiento adaptado geoméricamente al fondo moldeado de la botella que es ovalado en este ejemplo.

5 Los dibujos deben servir a continuación para apoyar la explicación del proceso de estampado de la parte convexa de preforma y del hombro. Para estas realizaciones se usó la fabricación de botellas de PET de una etapa. En el procedimiento de dos etapas, el proceso de estampado es idéntico, exceptuando el transporte de las preformas y el hecho de que el manguito de enfriamiento no está atemperado, sino enfriado intensamente.

10 La figura 1 muestra una preforma 1 fabricada según el estado de la técnica, por lo general, con una parte convexa esférica 4 que puede presentar también otras geometrías. El espesor de pared de la parte convexa de preforma 4 asciende, por lo general, a 80 % aproximadamente del espesor de pared del tubo de preforma 3. Las preformas de la figura 2, optimizadas para el proceso de soplado, con espesores de pared menores en el punto de inyección 24 y en el hombro 38 no se pueden realizar debido al peligro de solidificación de la masa fundida, porque, de lo contrario, la presión posterior, que contrarresta la contracción de la preforma durante el proceso de enfriamiento, ya no puede actuar en las zonas decisivas de pared más gruesa, en particular en el cuello.

20 Para poder producir, no obstante, una preforma 2 como la mostrada en la figura 2 mediante la técnica de moldeo por inyección convencional, la preforma 1 se fabrica primero usualmente en un útil de moldeo 8 y después del primer enfriamiento y de la apertura del útil de moldeo se transporta, por ejemplo, mediante rotación, hacia la estación de acondicionamiento y estampado 7. En los sistemas de una etapa, la placa de giro 9 puede disponer de barras de transporte 6 que están presentes solo una vez en dependencia de la estación y provistas en cada caso de anillos de cuello 27 para conformado. Los anillos de cuello 27 son en principio parte del útil de moldeo por inyección 8, pero se usan en el proceso ulterior como medios de transporte hacia las demás estaciones.

25 Tanto la estación de moldeo por inyección 31 con útil de moldeo 8 como las barras de transporte 6 son muy conocidas en el estado de la técnica.

30 En la figura 3a, tanto la placa giratoria 9 como la unidad de estampado 28 están representadas en su posición superior. Los productos de plástico se transportaron en cada caso a la próxima estación mediante el movimiento giratorio de la placa giratoria 9. Por tanto, las preformas 1, que se acaban de moldear por inyección, están situadas ahora en la posición de la estación de acondicionamiento 7. Las preformas de la figura 1, fabricadas primero, presentan una forma convencional con un espesor de pared relativamente grande en el fondo convexo 4 y el hombro 38 y están suspendidas libremente. En la figura 3b se representa la próxima etapa de procesamiento, en la que la placa giratoria 9 desciende a su posición inferior. La estación de inyección 31 queda cerrada de este modo y se puede iniciar el proceso de moldeo por inyección. Además, las preformas 1 en la estación de acondicionamiento 7 se colocan mediante el mismo movimiento en alojamientos acondicionados 29 que se atemperan, por ejemplo, con líquido. Después de un tiempo determinable libremente se puede ejecutar también el proceso de estampado, en el que la unidad de estampado 28 realiza una carrera de estampado mediante un movimiento a la posición inferior, durante el que se conforman la parte convexa de preforma 4 y/o el hombro 38. En la estación de soplado 30 tiene lugar simultáneamente el proceso de soplado, mientras que en la estación de expulsión 15 se expulsan los cuerpos huecos terminados.

45 En la figura 3c, la placa giratoria 9 se vuelve a mover hacia arriba para poder ejecutar el transporte ulterior por rotación de los productos plásticos, o sea, preformas 1, preformas 2 y cuerpos huecos 26, hacia la próxima estación. En la figura 3d están representadas en la vista en planta la placa giratoria 9 y las estaciones de proceso 31, 7, 30 y 15. Naturalmente, tal máquina de una etapa puede ejecutar también etapas de transporte lineales que son posibles, por ejemplo, mediante cadenas. Esta construcción tiene la ventaja de que la máquina es más compacta, en particular cuando se desea adicionalmente un mayor número de estaciones de proceso, por ejemplo, uno o varios sistemas calefactores UV. Para esta invención resulta decisivo que la preforma se optimice mediante estampado en al menos una estación entre el moldeo por inyección 31 y el soplado 30 en una estación.

50 El posicionamiento de las preformas, representado en la figura 4a, muestra que el alojamiento de acondicionamiento 29 en la zona de fondo presenta una geometría ampliada 20 que impide el contacto directo con el fondo de preforma 21. La figura 5a muestra también la entalladura para el hombro de preforma 37. Por tanto, directamente después de iniciarse el acondicionamiento en la zona del tubo de preforma 3, la parte convexa de preforma 4 y el hombro 38 disponen de un tiempo para estabilizarse térmicamente y ablandarse nuevamente.

60 A fin de tener listo lo más rápido posible el útil de moldeo 8 para el próximo ciclo de inyección, las preformas 1 se transportan con la mayor rapidez posible a la estación de acondicionamiento 7 mediante los movimientos de la placa giratoria con ayuda de las barras de transporte 6 montadas en la placa giratoria 9. Dichas preformas ocupan en el alojamiento de acondicionamiento 29 una posición que permite alinear axialmente las bocas de preformas con el mismo número de mandriles de estampado 18 montados en la unidad de estampado 28. La unidad de estampado 28 tiene un accionamiento vertical propio, no representado aquí. Mediante la carrera de estampado vertical, los mandriles de estampado 18 se insertan en las bocas de las preformas y pueden darle una forma óptima al fondo de preforma al llegar al mismo, lo que se puede apoyar mediante la aplicación de un vacío. En la misma etapa de trabajo, el hombro de preforma 38 se puede ensanchar también mediante un cuerpo de estampado elástico 34.

ES 2 650 812 T3

Naturalmente, cada mandril de estampado 18 puede presentar también un accionamiento individual 14. La estructura de los mandriles de estampado está representada en las figuras 4a-c y 5a-c.

5 Los mandriles de estampado 18 están compuestos esencialmente de un vástago de pistón 10, una extensión de vástago de pistón 22, tensada axialmente respecto al vástago de pistón mediante un muelle de presión 11, y un cuerpo de estampado 12 montado radialmente de manera flotante 13. El cuerpo de estampado 12 en el extremo delantero del mandril de estampado 18 se puede diseñar opcionalmente con un material elástico o rígido y opcionalmente puede estar atemperado o enfriado por agua. El cuerpo de estampado 12 dispone también en el caso ideal de un orificio de ventilación 25. Para el estampado de la zona de hombro está previsto un cuerpo de 10 estampado elástico 34, soportado de manera flotante por dos discos 35. Estos discos son comprimidos por el pistón 33, de modo que el cuerpo de estampado elástico 34 se ensancha. Para adaptar las fuerzas de estampado a las del estampado de la parte convexa se puede usar en caso necesario otro muelle 36.

15 La fuerza y el momento para la carrera de estampado actual se pueden determinar mediante un accionamiento propio de la unidad de estampado 28 y el diseño de los muelles de presión 11 y 36. El uso de accionamientos axiales individuales 14 puede ser adecuado si el momento para el estampado se debe retrasar individualmente. Si todos los accionamientos axiales individuales 14 aplican la misma fuerza de estampado en el proceso de estampado, se puede prescindir del muelle de presión 11.

20 Las preformas de la figura 1 están apoyadas mediante el contorno interior del alojamiento de acondicionamiento 29 de tal modo que, a pesar de la geometría de fondo ampliada 20, quedan posicionadas de manera reproducible y fijadas axialmente. Esto se consigue al estar diseñada la geometría de fondo 20 del alojamiento de acondicionamiento 29 de manera que la parte convexa de preforma 4 queda situada de manera segura en una pequeña superficie de anillo circular de forma esférica 19 que crea un destalonado. Esta superficie está diseñada de 25 modo que el tubo de preforma 3 caliente no se compacta ni se alarga durante el estampado debido a las fuerzas axiales en el alojamiento de acondicionamiento 29.

El propio proceso de estampado se representa en las figuras 5 y 6a-c. Condicionado por el perfil térmico reproducible en la parte convexa de preforma 4, con la máxima temperatura en el punto de inyección 24 que disminuye, sin embargo, gradualmente hacia el tubo de preforma, puede resultar adecuado colocar primero aquí el cuerpo de estampado 12. No obstante, hay también aplicaciones, en las que es más adecuado que directamente en el punto de inyección 24 se mantenga una pequeña acumulación de material que se puede generar, por ejemplo, debido a una cavidad en el cuerpo de estampado 16. Además, es posible también usar cuerpos de estampado de 30 forma flexible según la figura 6e, que no se han de colocar a continuación directamente en el punto de inyección 24. Debido a su deformabilidad, estos adoptan su forma óptima en la zona de inyección 24 solo al finalizar el proceso de estampado, de modo que aquí puede quedar de manera selectiva más material. Estos procesos de estampado se pueden apoyar también, dado el caso, mediante el vacío aplicado en el fondo de manguito de enfriamiento 39.

40 Otra forma de realización de la unidad de estampado según la figura 7a y b puede contener en el cuerpo de estampado 12 o en particular en el fondo del alojamiento de acondicionamiento 29 distintos tipos de ranuras o grabados que sirven para ampliar adicionalmente la superficie. Una rugosidad de la superficie favorece adicionalmente esta medida. Una forma de realización particular puede consistir en geometrías especiales que favorecen la fabricación de, por ejemplo, fondos de botella ovalados o fondos de botellas con pies.

45 Debido al otro perfil de temperatura gradual descrito de la parte convexa de preforma 4 en dirección del tubo de preforma 3, el material cede cada vez menos durante el proceso de estampado, de modo que el espesor de pared se reduce también gradualmente menos. Este efecto se puede apoyar mediante un contorno de fondo abombado 23, porque durante el estampado, el material plástico rueda del tubo de preforma 3 al punto de inyección 24 sobre la superficie enfriada intensamente y, por tanto, se favorece de manera adicional el efecto del desarrollo del espesor de 50 temperatura gradualmente decreciente. Este efecto se desea para el proceso de soplado posterior que estira biaxialmente el cuerpo de preforma. Este proceso de estirado ya no se ve influenciado en particular en la zona de inyección, lo que da como resultado una acumulación considerable de material en este punto.

55 Esto se debe al contacto de la barra de estirado con la preforma en la estación de soplado y a la geometría del cuerpo hueco. El proceso de estampado anterior, que estira previamente el fondo y reduce así el espesor de pared, por ejemplo, a la mitad del espesor de pared anterior, evita de manera significativa tales acumulaciones de material.

60 La parte convexa de preforma 5, optimizada ahora mediante el estampado mecánico, se ajusta asimismo a la temperatura óptima para el proceso de soplado en particular en la zona previa más caliente, el punto de inyección 24, debido al espesor de pared menor ahora y a la superficie ampliada. El hombro, que tiene ahora paredes más delgadas, se beneficia también del mismo efecto.

65 Cuando finaliza el proceso de estampado, los mandriles de estampado 18 se pueden volver a mover hacia arriba en un momento adecuado en dependencia del proceso. En dependencia de la construcción de la máquina, las preformas 2, optimizadas ahora con fondos y hombros de paredes delgadas, se pueden transportar hacia la próxima estación, en la que se soplan para crear los cuerpos huecos, como se muestra en el presente ejemplo, o se pueden

someter a un proceso de calentamiento adicional. En el procedimiento de una etapa, el proceso de estampado se puede ejecutar naturalmente también solo en la estación directamente antes del proceso de soplado.

Lista de números de referencia

5	1	Preforma según el estado de la técnica
	2	Preforma con fondo optimizado de paredes delgadas
	3	Tubo de preforma
	4	Parte convexa de preforma según el estado de la técnica
10	5	Parte convexa de preforma optimizada por estampado
	6	Barra de transporte
	7	Estación de acondicionamiento
	8	Útil de moldeo
	9	Placa giratoria
15	10	Vástago de pistón
	11	Muelle de presión
	12	Cuerpo de estampado
	13	Montaje flotante radial del cuerpo de estampado
	14	Accionamiento individual del mandril de estampado
20	15	Estación de expulsión
	16	Cavidad en el cuerpo de estampado
	17	Atemperado por líquido
	18	Mandril de estampado
	19	Contorno de fondo con anillo circular de apoyo de forma esférica
25	20	Geometría ampliada de manguito de enfriamiento
	21	Superficie de fondo sin contacto de enfriamiento
	22	Extensión de vástago de pistón
	23	Contorno de fondo abombado
	24	Punto de inyección
30	25	Orificio de ventilación
	26	Cuerpo hueco
	27	Anillo de cuello
	28	Unidad de estampado
	29	Alojamiento de acondicionamiento
35	30	Estación de soplado
	31	Estación de inyección
	32	Hombro optimizado por estampado
	33	Pistón de presión para cuerpo de estampado elástico
	34	Cuerpo de estampado elástico
40	35	Disco de sujeción
	36	Muelle para cuerpo de deformación
	37	Entalladura con contorno de deformación del hombro de preforma
	38	Hombro de preforma
	39	Vacío aplicado en el fondo del manguito de enfriamiento
45		

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una preforma (1) con geometría optimizada de fondo y de hombro, presentando la preforma (1) terminada un espesor de pared en la zona de fondo convexo (4) y en la zona de hombro (38) menor que en el tubo de preforma (3) e igualándose gradualmente su espesor de pared en el desarrollo del cuello y del punto de inyección (24) hacia el tubo de preforma (3), abriéndose el útil de moldeo (8) después de endurecerse la capa exterior después del primer enfriamiento, recogándose las preformas (1) del útil de moldeo (8) abierto mediante dispositivos de transporte (6), insertándose las preformas (1) en estaciones de acondicionamiento (7), cuya función en dependencia del procedimiento consiste en ajustar las preformas (1) a un nivel de temperatura adecuado para el soplado de 90 a 150 °C o en enfriarlas lo más rápido posible, acondicionándose o enfriándose las preformas (1), exceptuando la parte convexa de preforma (4), en manguitos de acondicionamiento mediante el contacto directo antes del proceso de estampado, deformándose mecánicamente por estampado de manera reproducible la parte convexa de preforma (4) deformable plásticamente y el hombro de preforma (38) con un cuerpo de estampado (18) en dependencia de la estación de acondicionamiento (7), estando configurados el contorno interior de la estación de acondicionamiento (7) y del cuerpo de estampado (18) de modo que estos contornos se pueden formar de manera reproducible después del proceso de deformación en la preforma (1), mientras que las partes convexas de preforma (4) y los hombros (38) se acondicionan asimismo después del proceso de estampado mediante el contacto con la pared de la estación de acondicionamiento (7).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el acondicionamiento de la estación de acondicionamiento (7) optimiza térmicamente el tubo de preforma (3), mientras que la parte convexa de preforma (4) y el hombro de preforma (38) sufren un reablandamiento libre debido a la falta de contacto.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** en las zonas a estampar se ajusta un intervalo de temperatura de 90° a 150°.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** un mandril de estampado (8), determinado geoméricamente, en combinación con un contorno de fondo y de hombro determinado geoméricamente deforma el material plástico de las zonas a estampar hasta que el volumen entre ambos contornos queda casi o completamente lleno de plástico y limita así la carrera de estampado.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** durante el proceso de estampado, la preforma (1) se apoya axialmente en el anillo de apoyo y/o en la zona convexa (4) dentro del nuevo contorno de fondo mediante un anillo circular de forma esférica (19).
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el momento del proceso de estampado se puede determinar libremente en cada parte del proceso.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la fuerza de estampado se puede ajustar individualmente para cada zona de la preforma, ya sea el fondo (4) o el hombro (38), mediante muelles mecánicos o neumáticos (36).
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los cuerpos de estampado (12) se pueden atemperar o enfriar.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el manguito de enfriamiento (29) y/o el cuerpo de estampado (18) pueden deformar el fondo de preforma (14) para cumplir requerimientos especiales en relación con las formas de las botellas.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el estampado del hombro se puede realizar independientemente del estampado de la parte convexa de preforma.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el estampado de la parte convexa de preforma se puede realizar independientemente del estampado del hombro.
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el estampado de la parte convexa de preforma se puede ejecutar por vacío en el manguito de enfriamiento (12) o se apoya durante el proceso mecánico.
13. Dispositivo para la fabricación de una preforma (1) con una geometría de parte convexa y de hombro optimizada para el proceso de soplado, presentando la preforma (1) terminada en el punto de inyección (24) y en el hombro de preforma (38) un espesor de pared menor que en la zona de tubo (3) y adaptándose gradualmente el desarrollo ulterior del espesor de pared en la parte convexa (4) a partir del punto de inyección (24) y de la zona de hombro (38) al espesor de pared del tubo de preforma (3), siendo responsable un útil de moldeo (8) con una o varias cavidades de la primera conformación de las geometrías de la preforma, plastificando un dispositivo de moldeo por inyección (31) la materia prima de plástico para introducir

- a presión esta masa plástica en las cavidades de un útil de moldeo (8) cerrado, transportando un dispositivo de transporte (6) las preformas (1) hacia una estación de acondicionamiento (29) e influyendo térmicamente la geometría interior de un alojamiento de acondicionamiento (29) sobre el tubo de preforma (3) mediante el contacto superficial, pero no o solo parcialmente sobre la zona del fondo de preforma (4) y del hombro (38), penetrando axialmente mandriles con cuerpos de estampado (12), suspendidos y montados radialmente de manera flotante, en las preformas (1) abiertas y creándose debido a la geometría especial del manguito de enfriamiento (29) y del cuerpo de estampado (12), así como al movimiento axial del cuerpo de estampado (12) en la zona de la parte convexa de preforma (4) y del hombro (38) una cavidad que describe preferentemente la forma de la preforma terminada (1).
- 5
- 10
14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo de estampado (12) puede estar fabricado de un material elástico (por ejemplo, silicona) o de un material rígido (por ejemplo, teflón) y un material conductor de calor.
- 15
15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo de estampado (12) puede estar enfriado o atemperado.
- 20
16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los alojamientos de acondicionamiento (29) están atemperados por líquido.
- 25
17. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los cuerpos de estampado (12) están montados axialmente por resorte y las fuerzas elásticas se pueden determinar individualmente para el fondo de preforma (4) y el hombro de preforma (38).
- 30
18. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los cuerpos de estampado (12) están montados axialmente por resorte y las fuerzas elásticas se pueden determinar individualmente para cada cavidad de producción.
- 35
19. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los cuerpos de estampado (12) están montados radialmente de manera flotante y el cuerpo de estampado (12) para el fondo de preforma (4) dispone de un orificio de ventilación axial.
- 40
20. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** cada mandril de estampado (18) puede tener un accionamiento axial individual con longitudes de carrera y fuerzas seleccionables previamente.
- 45
21. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la superficie de la parte convexa de preforma (4) se amplía más mediante rugosidades o grabados en los alojamientos de acondicionamiento (29) en la zona de fondo (20) y/o el cuerpo de estampado (12).
22. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los alojamientos de acondicionamiento (29) en la zona de fondo (20) y/o el cuerpo de estampado (12) pueden presentar geometrías especiales que favorecen el soplado de fondos de forma especial.
23. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en el manguito de enfriamiento (29) de conformado en la zona de inyección (24) se aplica un vacío incrementado que favorece o permite ejecutar completamente el proceso de estampado.

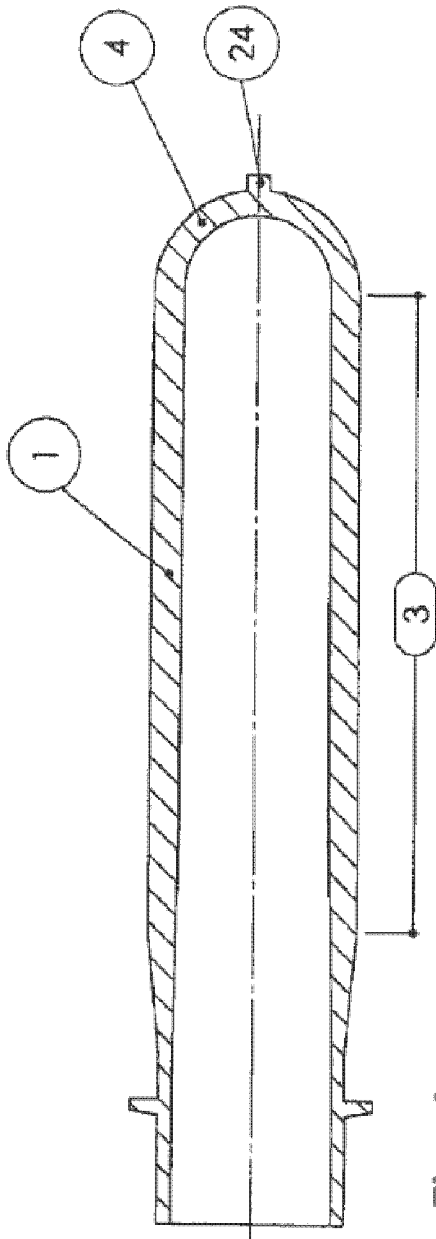


Fig. 1

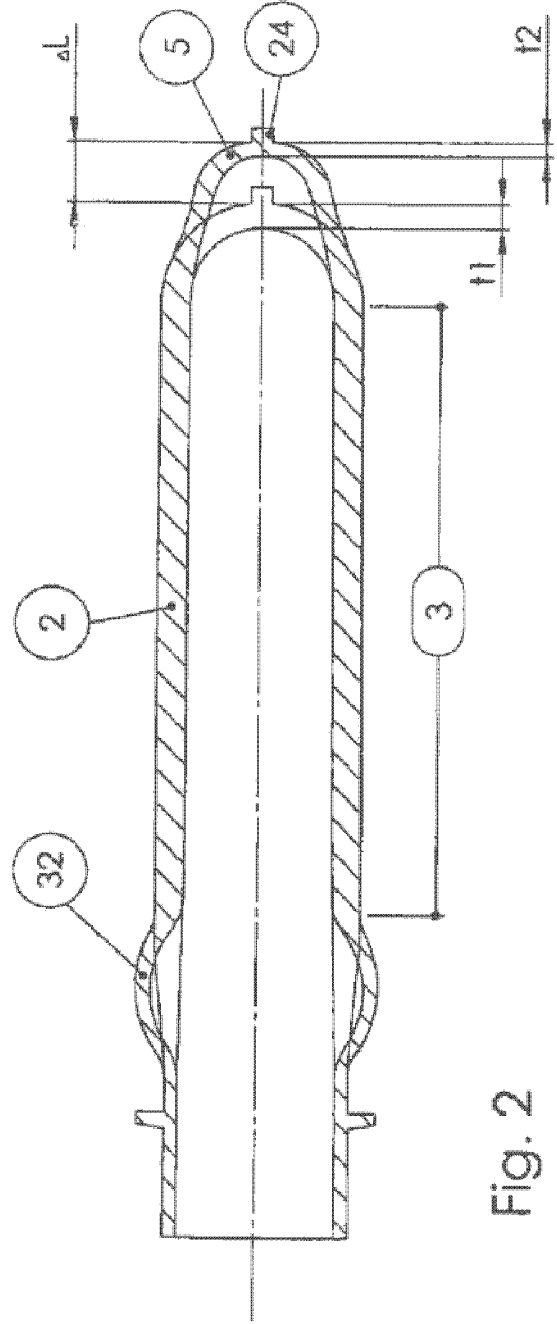
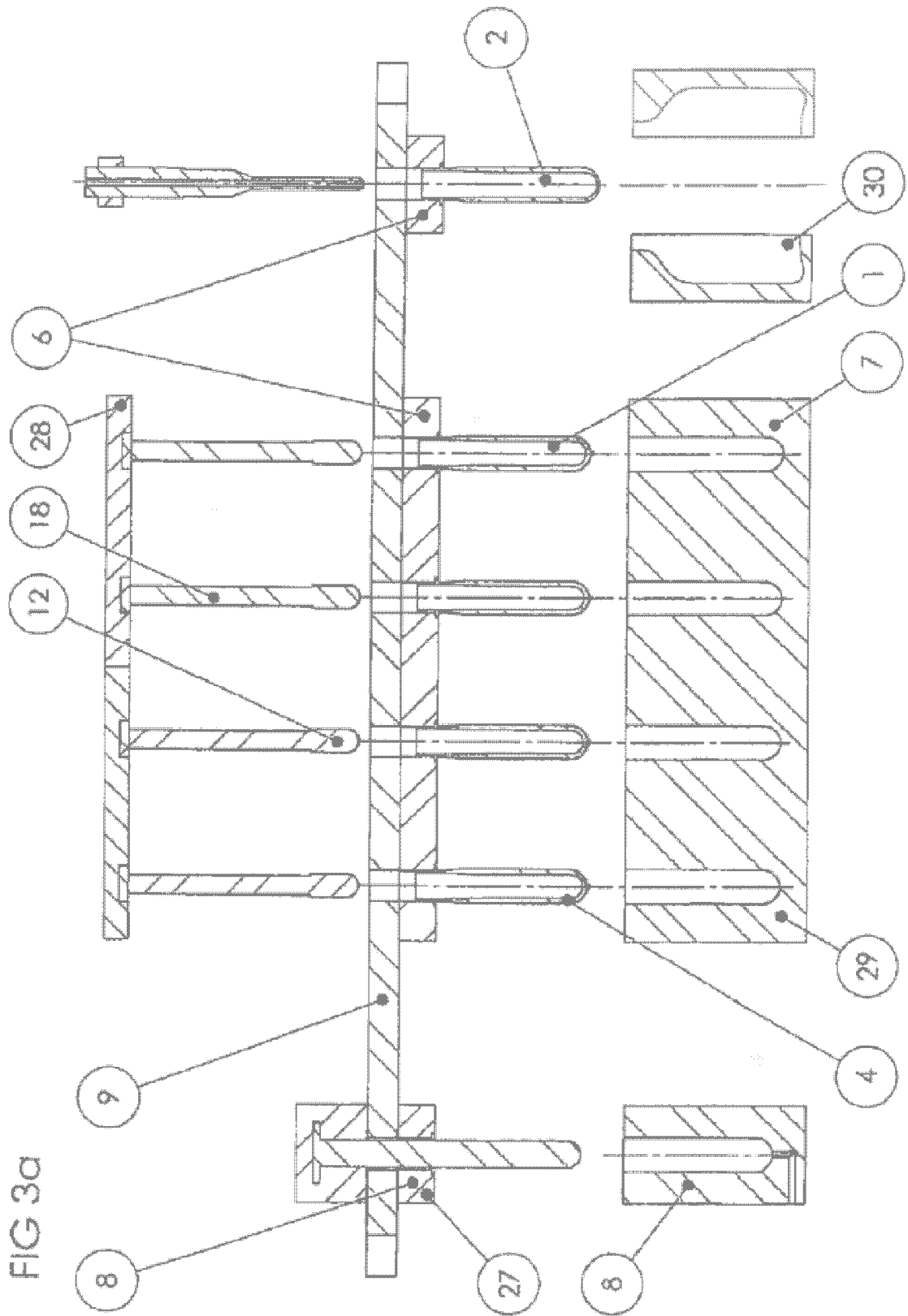
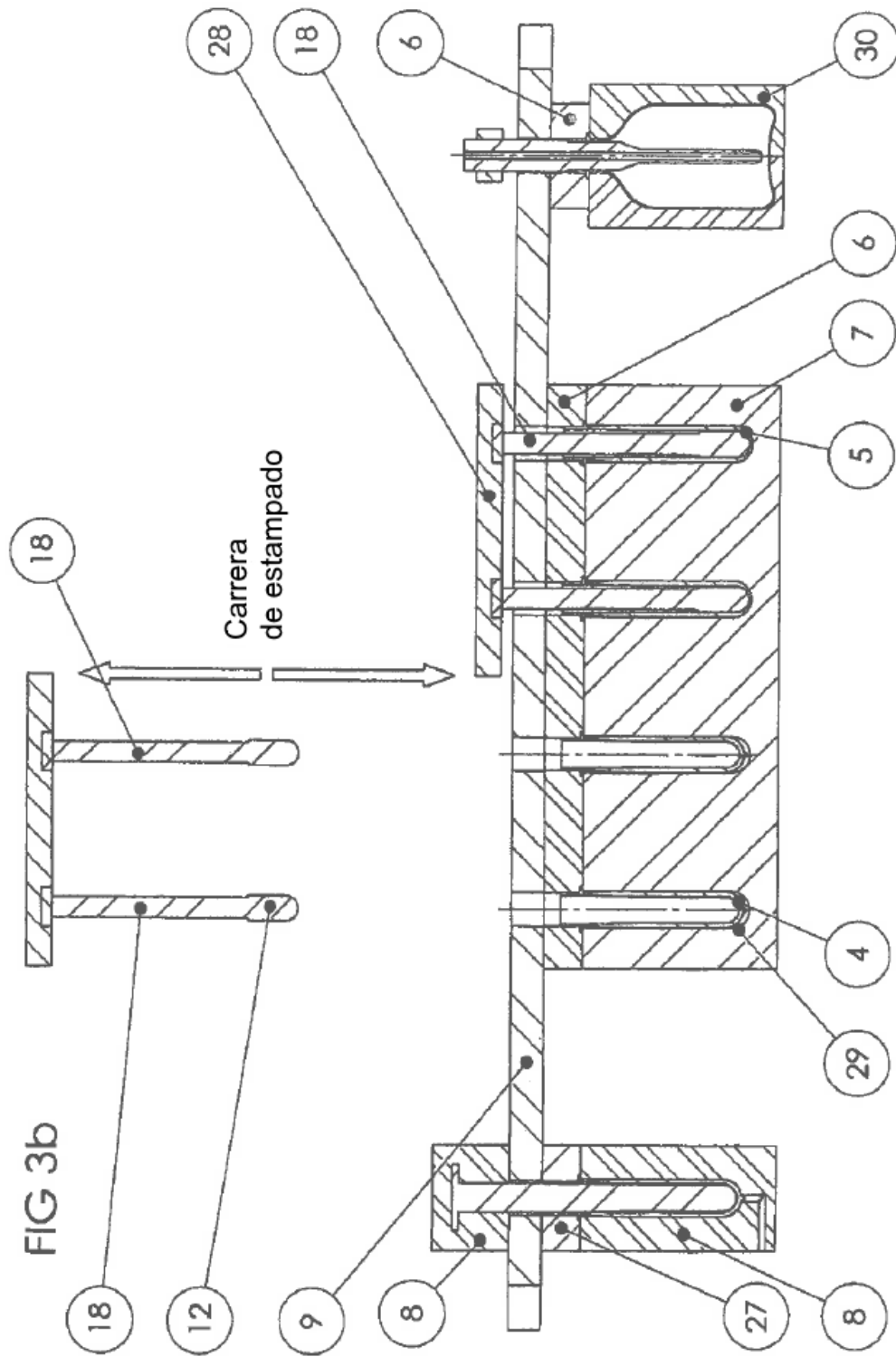
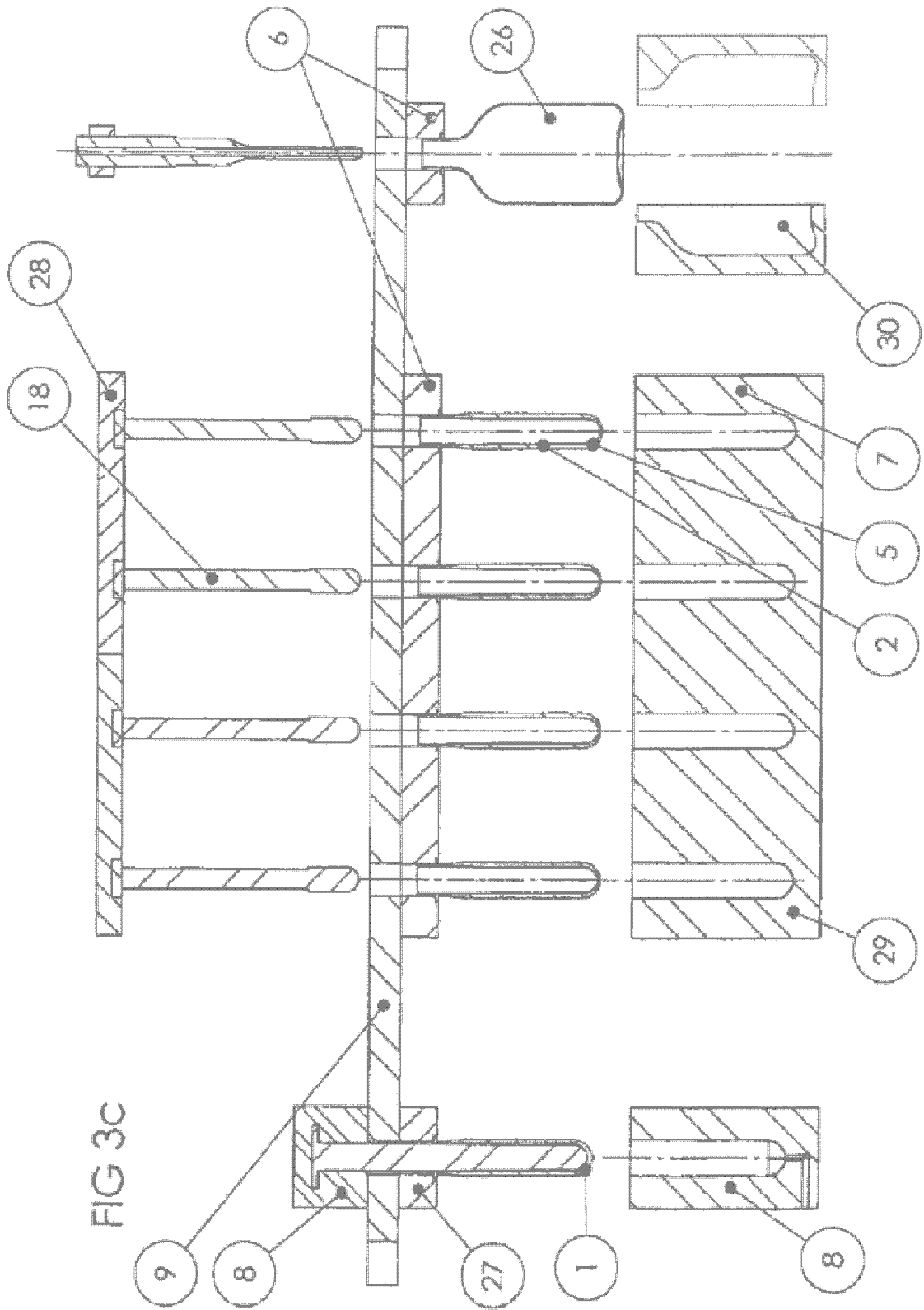


Fig. 2







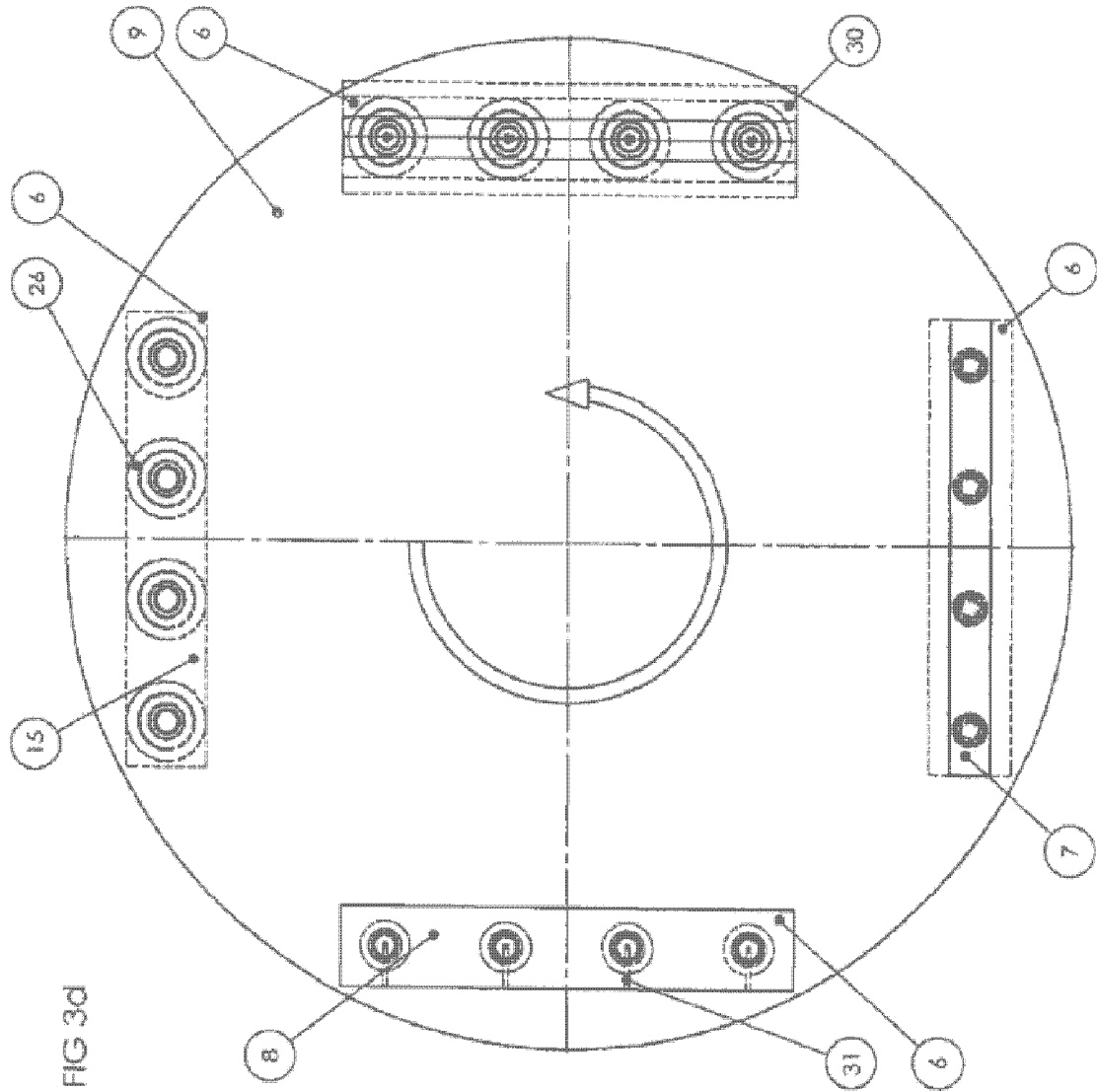
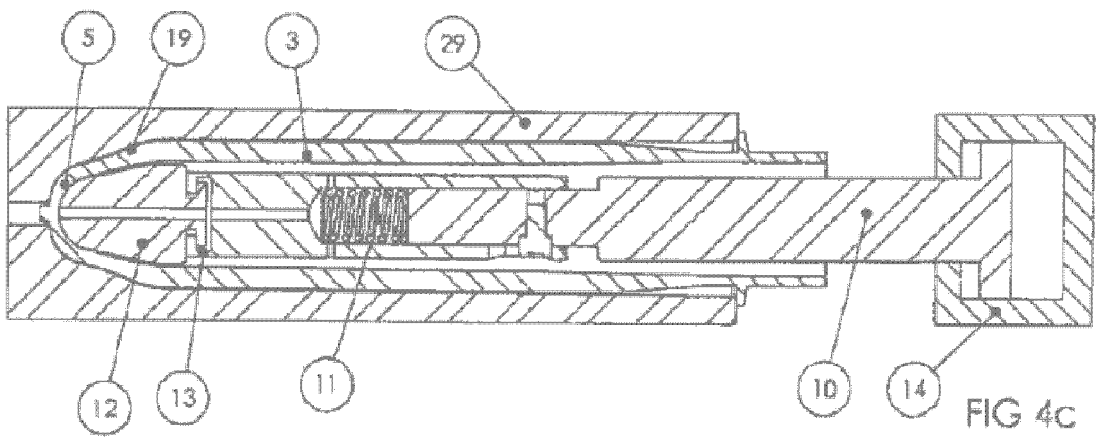
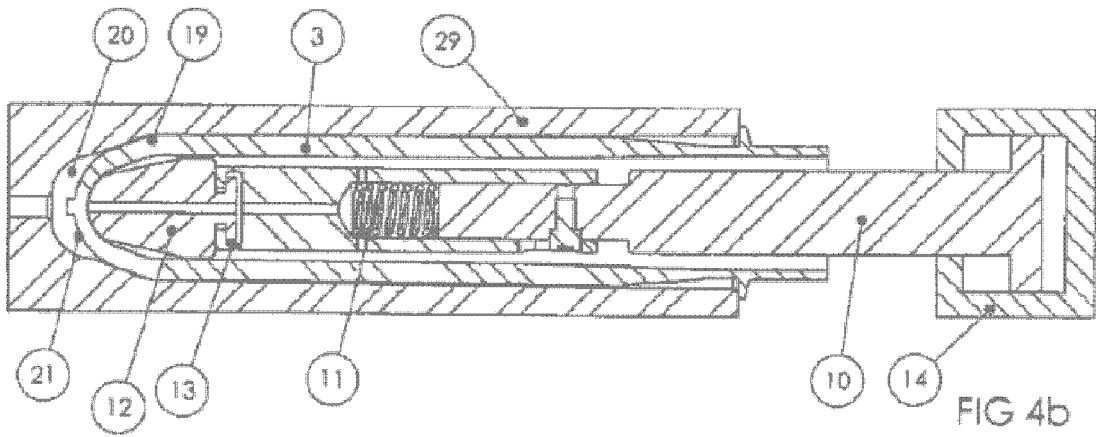
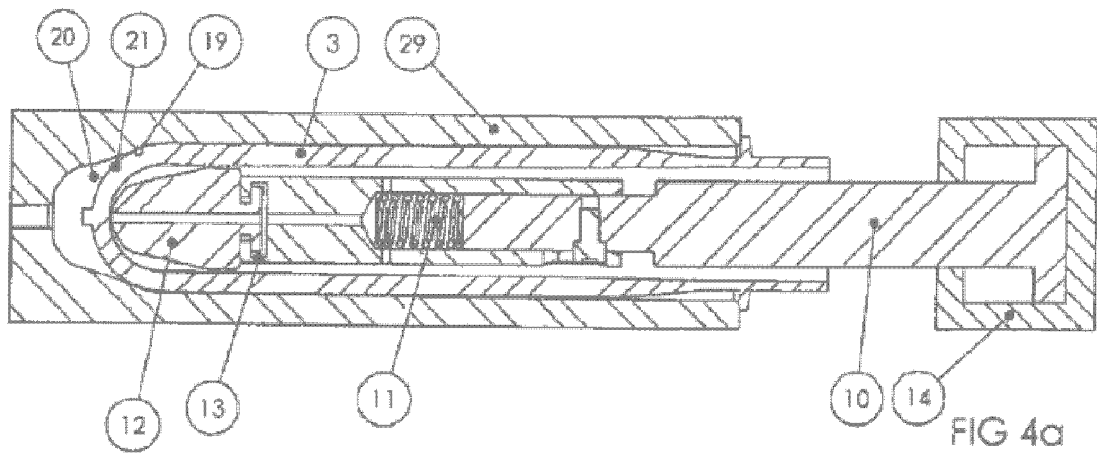


FIG 3d



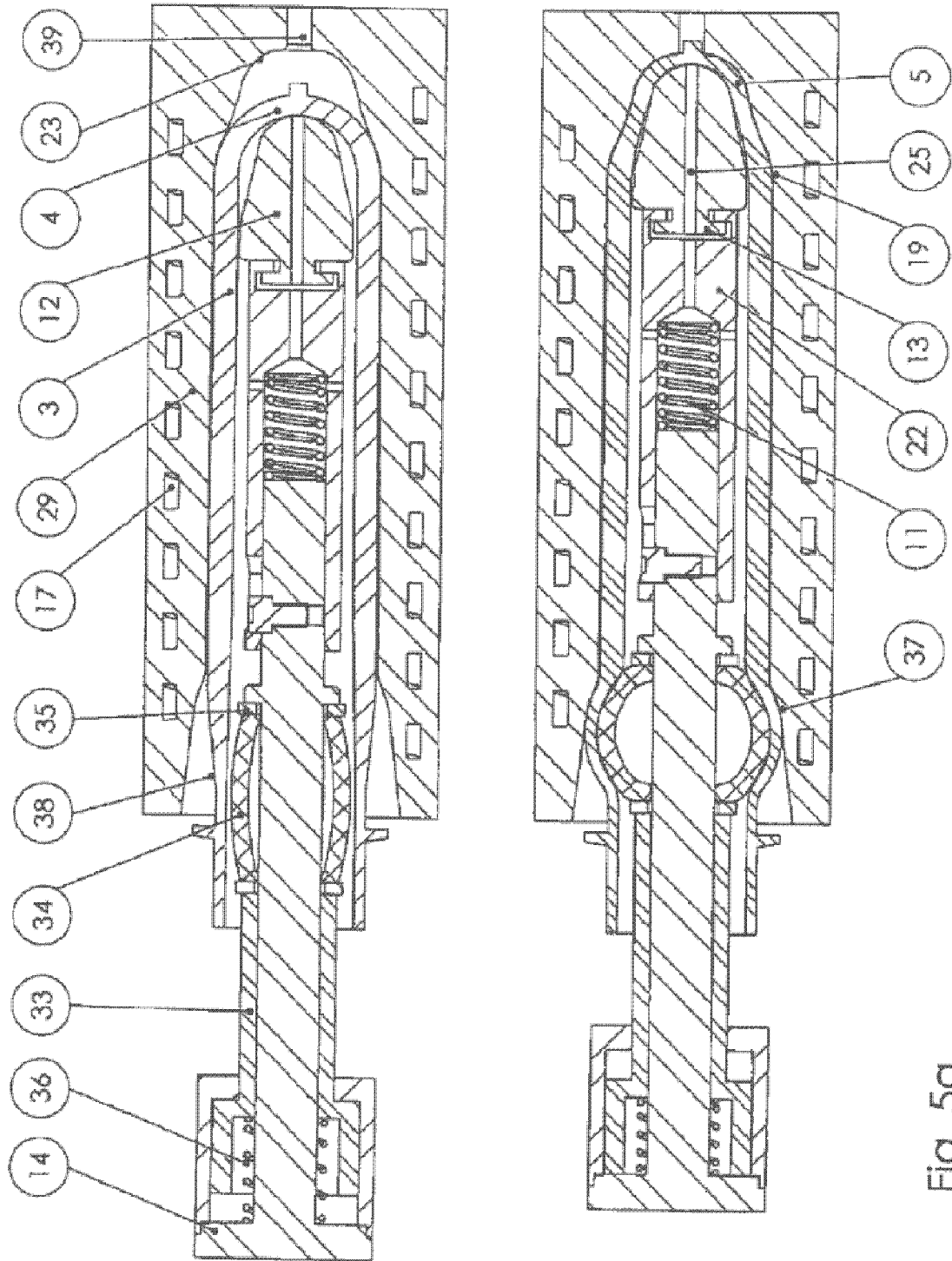


Fig. 5a

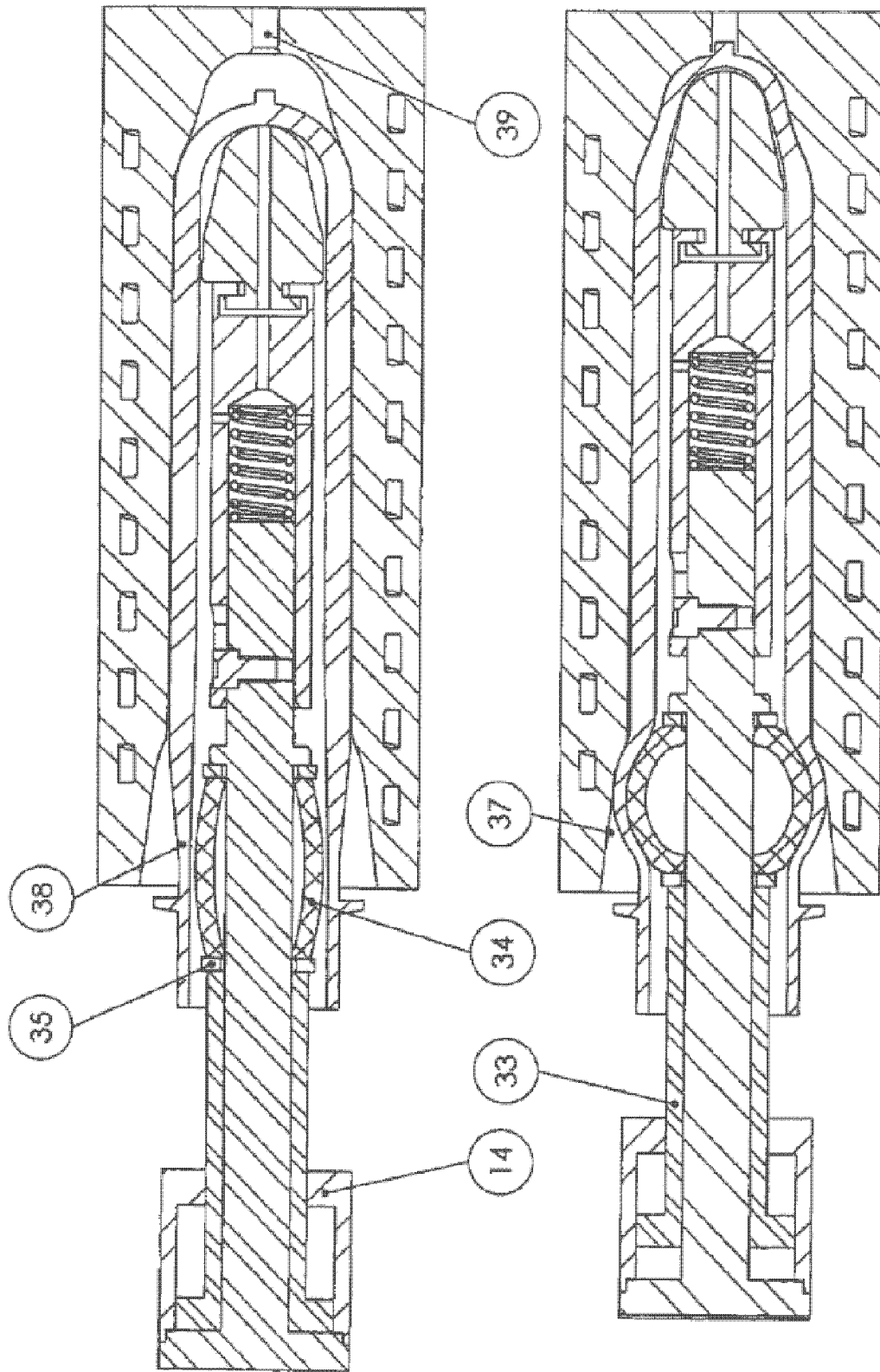


Fig. 5b

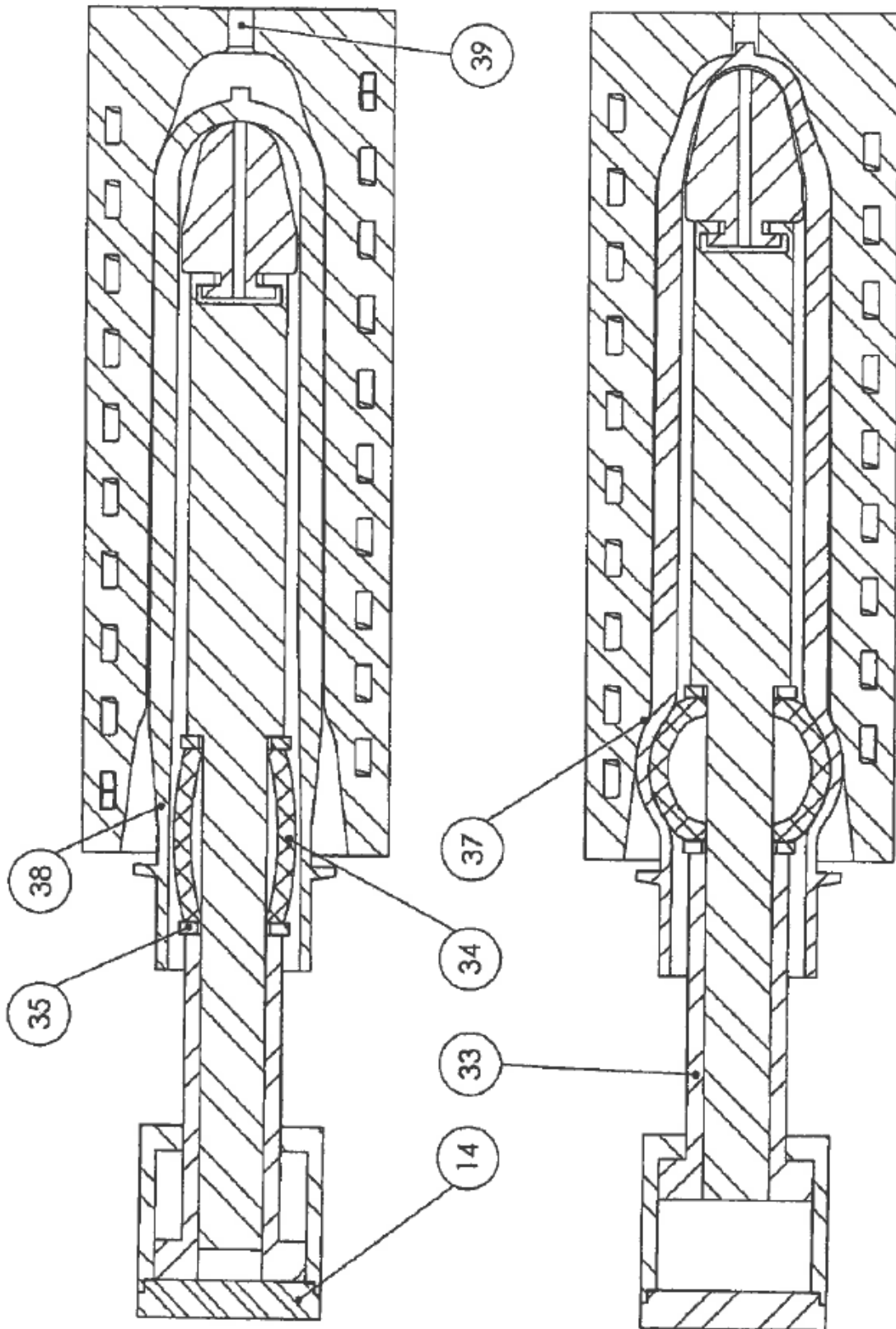


Fig. 5c

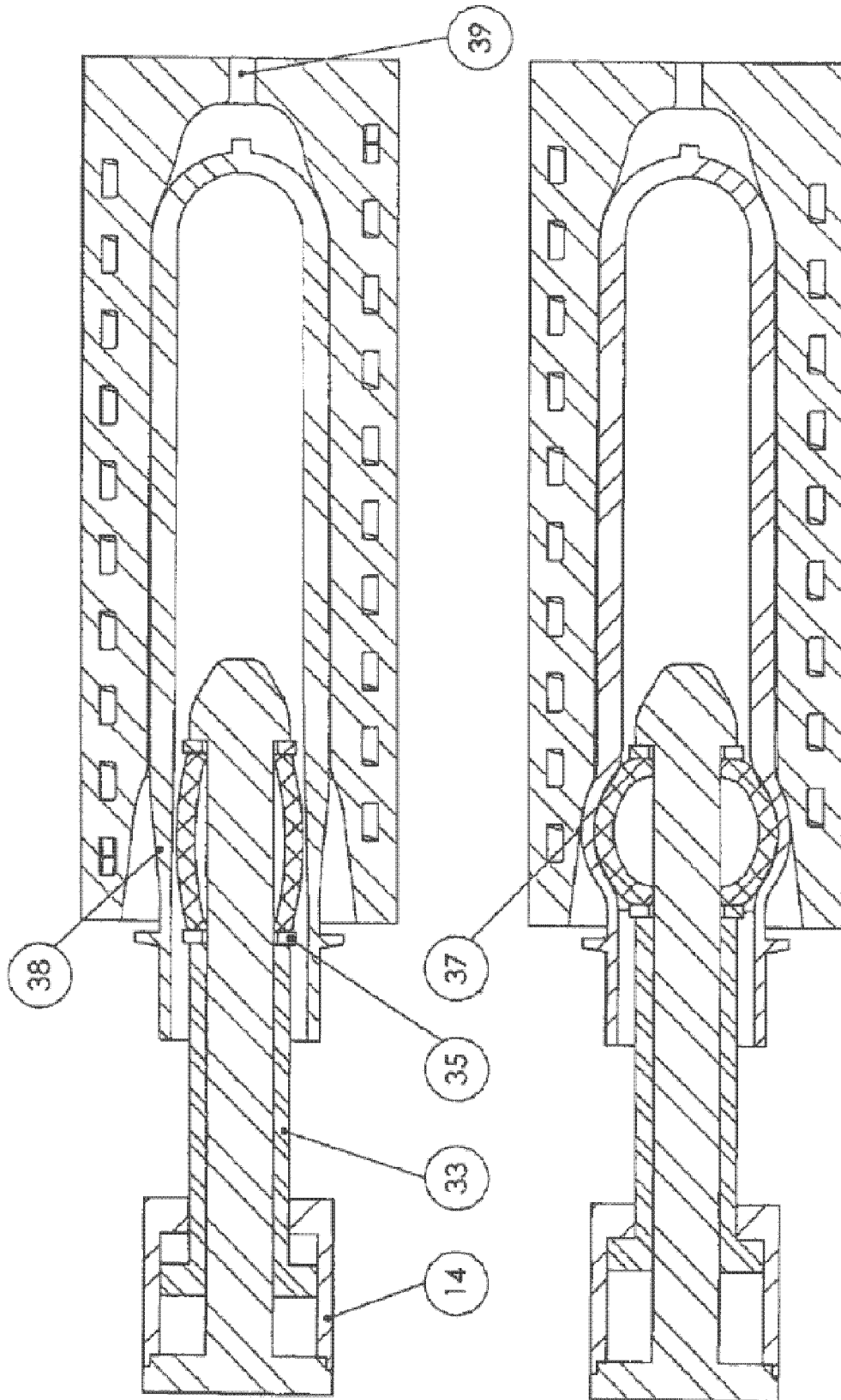


Fig. 5d

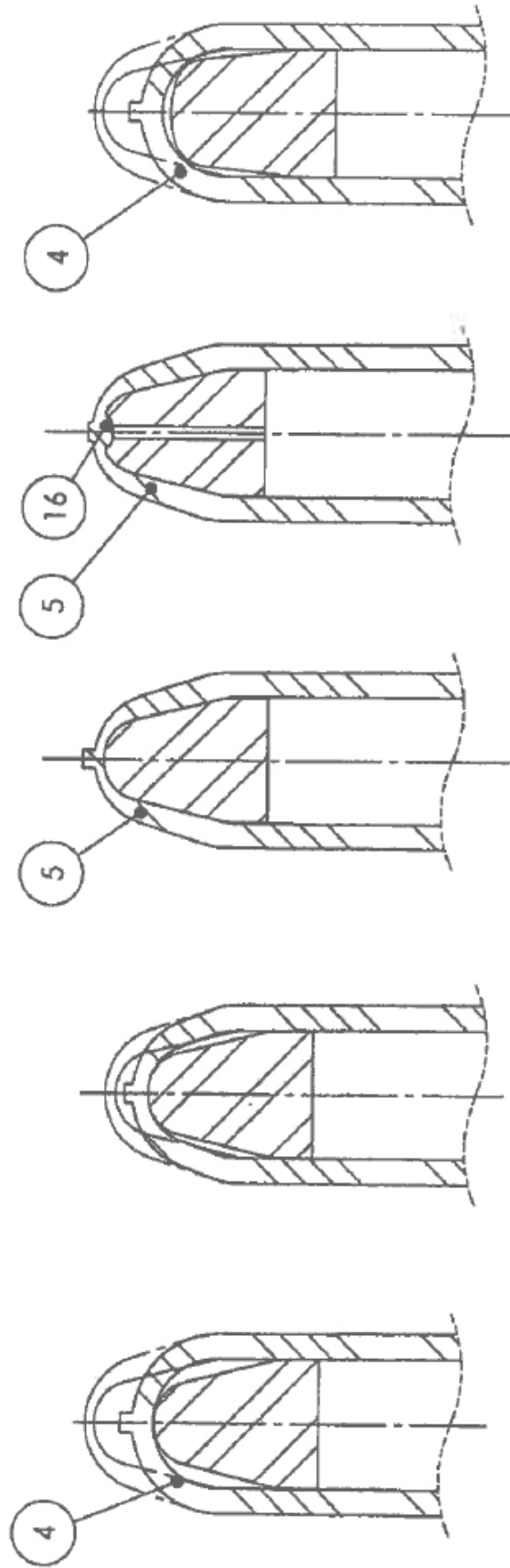


Fig. 6a

Fig. 6b

Fig. 6c

Fig. 6d

Fig. 6e

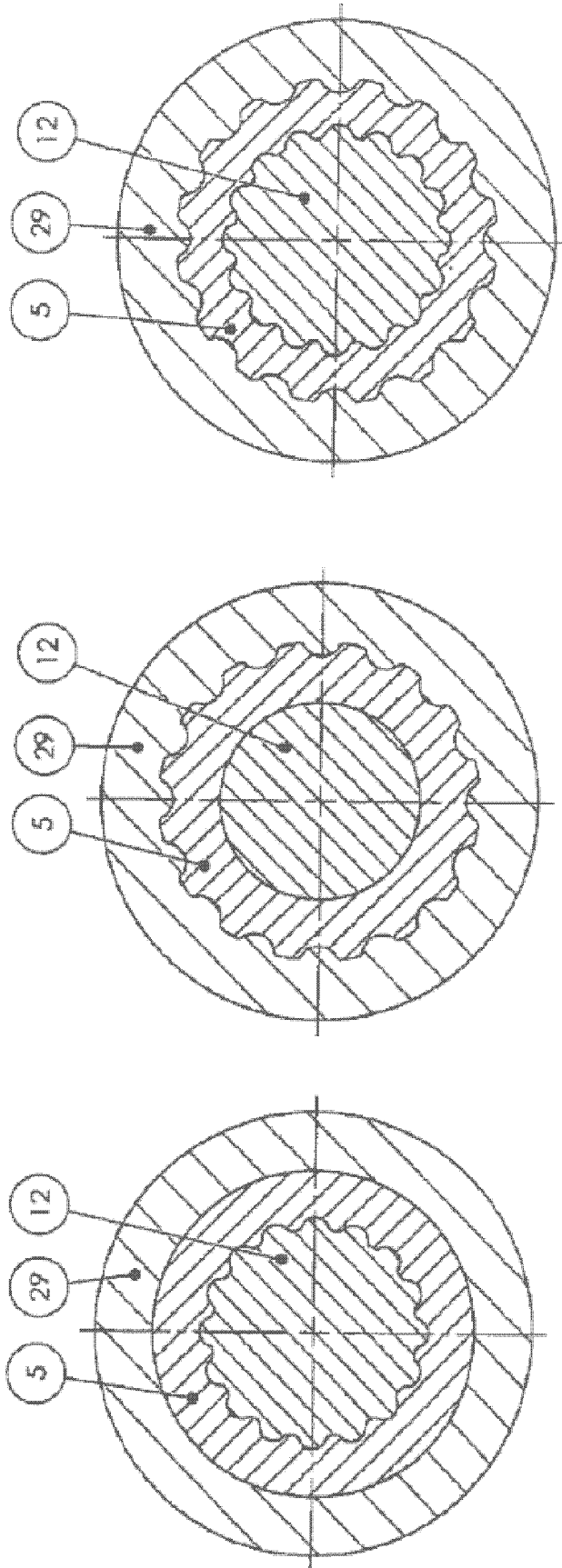


FIG 7a

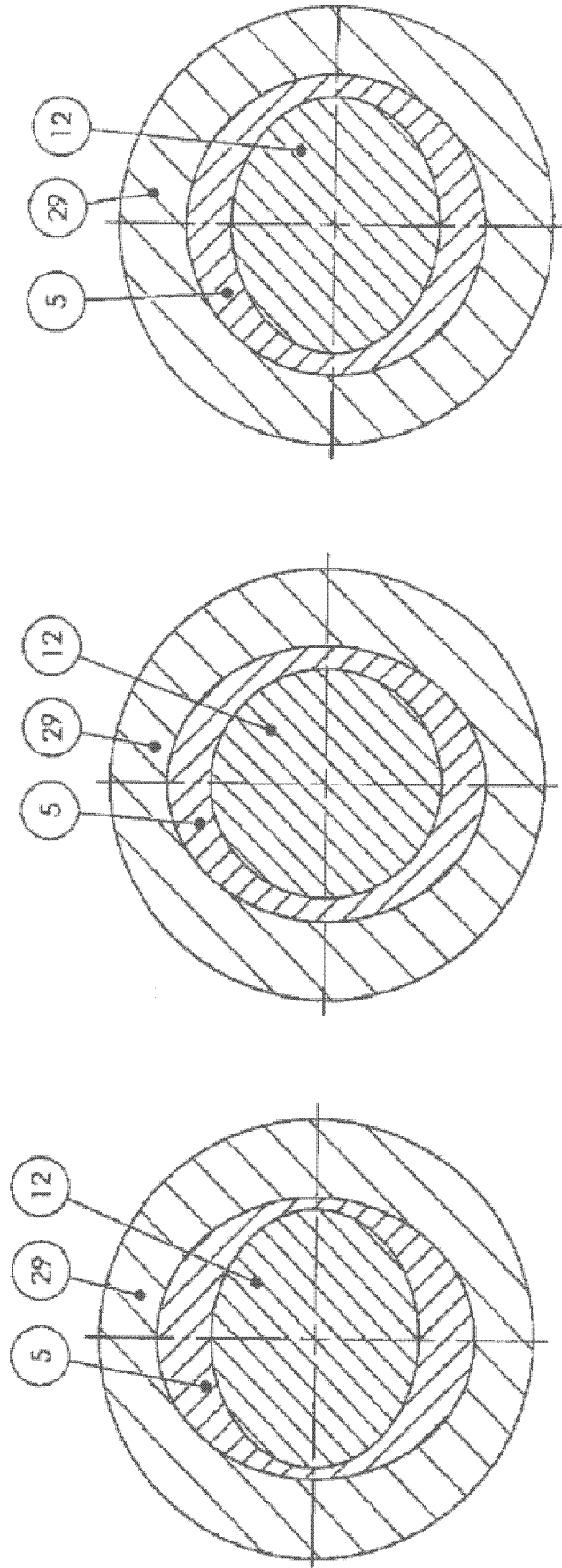


FIG 7b