

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 518**

51 Int. Cl.:

B29C 47/22 (2006.01)

B29C 49/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015** E 15158029 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017** EP 2915651

54 Título: **Procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado y cabezal de extrusión múltiple para realizar el procedimiento**

30 Prioridad:

07.03.2014 DE 102014103101

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

28.06.2017

73 Titular/es:

**FEUERHERM, HARALD (100.0%)
Im Laach 33
53840 Troisdorf, DE**

72 Inventor/es:

**FEUERHERM, HARALD, DIPL.-ING.;
KAPPEN, GÜNTHER, DIPL.-ING. y
FEUERHERM, MAX, B. ENG.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 620 518 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 para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado y cabezal de extrusión múltiple para realizar el procedimiento.

5 La invención concierne a un procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado, en el que se extruyen al mismo tiempo unas preformas tubulares desde al menos dos útiles de extrusión yuxtapuestos de un cabezal de extrusión múltiple y se alimentan las piezas extruidas a cavidades de molde de soplado de una unidad de cierre en la que se ensanchan las preformas después del cierre de las cavidades de molde de soplado por medio de aire de soplado para obtener cuerpos huecos de plástico, así como a un cabezal de extrusión múltiple para la realización del procedimiento. Un cabezal de extrusión múltiple para la realización de un procedimiento de esta clase es conocido, por ejemplo, por el documento EP 0 575 039 A1.

15 En la extrusión de las preformas se aspira a obtener un deslizamiento igual de los tubos flexibles de las preformas. Asimismo, las preformas en el momento del cierre de las cavidades de molde de soplado deben presentar la misma longitud y una distribución igual de la masa fundida. Los útiles de extrusión pueden presentar carcassas separadas o estar dispuestos conjuntamente en una carcassa. Asimismo, está dentro del sentido de la invención que el cabezal de extrusión múltiple esté constituido por una unidad o que esté formado por varios cabezales de extrusión individuales yuxtapuestos. Es posible que cada útil de extrusión sea alimentado por una unidad de plastificación. Como alternativa, los útiles de extrusión pueden estar unidos también con un extrusor central a través de una disposición de distribución de la masa fundida. La pared de las preformas tubulares que salen de los útiles de extrusión pueden constar de una sola capa o presentar una estructura multicapa coextruida.

20 Se conoce por el documento DE 10 2007 030 677 B4 un cabezal de extrusión múltiple para una instalación de moldeo por soplado que comprende varios útiles de extrusión yuxtapuestos en fila. Los útiles de extrusión se extienden paralelamente a un plano de separación de molde de las cavidades de molde de soplado y presentan cada uno de ellos un mandril y un cuerpo de boquilla que rodea al mandril. El mandril y el cuerpo de boquilla forman una rendija de boquilla anular cuya anchura puede ser variada por una regulación axial del mandril o del cuerpo de boquilla.

25 Los documentos EP1661687 y EP0575039 revelan otros cabezales de extrusión múltiple según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 10.

30 Durante la extrusión se varía la anchura de la rendija de boquilla de todos los útiles de extrusión mediante movimientos de reglajes síncronos de los mandriles y/o mediante movimientos de reglaje síncronos de los cuerpos de boquilla. Las preformas adquieren así en dirección axial un perfil variable del espesor de pared que está sintonizado con el proceso de moldeo por soplado subsiguiente de modo que los cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado presenten un espesor de pared prefijado en toda su longitud.

35 En la fabricación de recipientes de gran volumen moldeados por soplado, por ejemplo depósitos de carburante de plástico, es usual en la práctica influir dinámicamente durante la extrusión sobre la distribución de espesor de pared de la preforma que sale del útil de extrusión no solo en la dirección de descarga, sino también en dirección periférica. Para variar la distribución de la masa fundida en dirección periférica han dado también buenos resultados unos casquillos elásticamente deformables que forman una sección de pared de la rendija de boquilla y que se deforman elásticamente durante la extrusión por efecto de un accionamiento de fuerza controlado por programa. El procedimiento y dispositivos adecuados son conocidos por los documentos DE 28 23 999 C2 y US 6.284.169 B1.

40 En las instalaciones de moldeo por soplado se utilizan cabezales de extrusión múltiples que presentan varios útiles yuxtapuestos en fila para producir a bajo coste cuerpos huecos de plástico de pequeño tamaño que se emplean, por ejemplo, para agentes líquidos de cuidado corporal, agentes de limpieza, aceites de motores y similares y que en general presentan un volumen de llenado comprendido entre 200 ml y 2,5 l. Estos cuerpos huecos de plástico destinados a utilizarse como envases para productos de consumo se diferencian frecuentemente de una forma cilíndrica o una forma de bidón y tienen, por ejemplo, la forma de una botella ovalada que no es raro que se presente en unión de una concavidad de empuñadura o de un asa conformado en ella. Para producir formas de recipiente complejas con un espesor de pared unitario definido es necesario variar la geometría de la rendija de boquilla durante la extrusión de las preformas en función de la longitud de extrusión entre una forma de corona circular y una geometría que se diferencia de la forma de corona circular.

50 En la publicación "Kunststoffe", Edición 12/2010, páginas 124 a 127, se describe un útil de extrusión que hace posible una distribución de la masa fundida de una preforma en dirección periférica. El útil concebido como juego de equipamiento posterior presenta un cuerpo de boquilla con dos servoaccionamientos eléctricos embridados y un casquillo elásticamente deformable. Para poder regular óptimamente la rendija de boquilla es necesario que los servoaccionamientos actúen sobre el casquillo en el plano de separación de molde de las cavidades de molde de soplado. En condiciones restringidas de montaje se plantean problemas de montaje. Siempre que la instalación de moldeo por soplado presente varios útiles de extrusión que estén yuxtapuestos en fila, la distancia aleatoria entre los útiles de extrusión determina el espacio de montaje disponible. En el caso de una pequeña distancia aleatoria no es

posible el empleo del útil.

5 Ante este antecedente, la invención se basa en el problema de indicar un procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado que, en condiciones restringidas de montaje, sea adecuado para el funcionamiento de un cabezal de extrusión múltiple y haga posible en los útiles de extrusión del cabezal de extrusión múltiple un perfilado dinámico de la rendija de boquilla en dirección periférica. La implementación técnica del procedimiento debe ser aquí posible de manera sencilla y barata y, por tanto, debe posibilitar un rápido retorno de la inversión junto con plena seguridad de producción.

Objeto de la invención y solución de este problema es un procedimiento según la reivindicación 1.

10 La invención presupone un procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado en el que se extruyen al mismo tiempo unas preformas tubulares desde al menos dos útiles de extrusión yuxtapuestos de un cabezal de extrusión múltiple y se alimentan las piezas extruidas a cavidades de molde de soplado de una unidad de cierre en la que se ensancha las preformas después del cierre de las cavidades de molde de soplado por medio de aire comprimido para obtener cuerpos huecos de plástico. Las preformas salen de una rendija de boquilla de los útiles de extrusión limitada por un mandril y un cuerpo de boquilla, variándose la anchura de la rendija de boquilla de los útiles de extrusión durante la extrusión mediante movimientos de reglaje de los mandriles y/o un movimiento de reglaje de los cuerpos de boquilla. Según la invención, la distribución en dirección periférica de la masa fundida de las preformas que salen de los útiles de extrusión es modificada cada vez durante la extrusión mediante una deformación y/o una traslación de un casquillo elástico que limita la rendija de boquilla. A este fin, cada útil de extrusión lleva asociado un accionamiento individual controlado por programa que actúa por medio de un elemento de transmisión sobre solamente el casquillo elásticamente deformable del útil de extrusión asociado. Los elementos de transmisión encajan en una respectiva zona comprendida entre dos útiles de extrusión contiguos y operan allí en el perímetro de los casquillos elásticamente deformables. Por medio de los accionamientos individuales controlados por programa y los elementos de transmisión asociados a ellos se puede controlar dinámicamente durante la extrusión de las preformas la distribución de la masa fundida de dichas preformas en la dirección periférica de las mismas. La posición y la orientación de los accionamientos individuales pueden fijarse en este caso independientemente de la posición de los puntos de ataque de fuerza entre el elemento de transmisión y el casquillo. Por tanto, el procedimiento según la invención puede utilizarse sin restricciones aun cuando los útiles de extrusión estén yuxtapuestos en fila con una pequeña distancia aleatoria. El procedimiento según la invención hace posible siempre que la dirección de la acción de fuerza de los elementos de transmisión que actúan sobre el perímetro de los casquillos sea establecida óptimamente con independencia de la posición de los accionamientos individuales.

35 La fuerza se transmite localmente del elemento de transmisión al casquillo en al menos un punto de ataque de fuerza. Los elementos de transmisión actúan cada uno de ellos sobre el perímetro de los casquillos en al menos un punto de ataque de fuerza. El punto de ataque de fuerza puede establecerse en este caso en una sección periférica del casquillo que esté orientada oblicuamente bajo un ángulo de hasta $\pm 45^\circ$ con el plano de separación de molde de las cavidades de molde de soplado. Debido al establecimiento del punto de ataque de fuerza es posible una optimización sin que tenga que variarse por ello la posición del accionamiento individual asociado al útil de extrusión. Usualmente, el punto de ataque de fuerzas entre el casquillo y el elemento de transmisión se encuentra en una sección periférica del casquillo que, referido al plano de separación de molde de las cavidades de molde de soplado, se extiende sobre un ángulo de como máximo $\pm 22,5^\circ$.

40 Preferiblemente, el elemento de transmisión actúa sobre el perímetro del casquillo en al menos un punto de ataque de fuerza que está situado en el plano de separación de molde de las cavidades de molde de soplado, estando orientada la dirección de la acción de fuerza del elemento de transmisión en el punto de ataque de fuerza en sentido radial con respecto al eje medio del casquillo. En esta disposición el elemento de transmisión actúa sobre el casquillo elásticamente deformable en el eje de deformación principal que está situado en el plano de separación de molde.

45 En la mayoría de los casos, las cavidades de molde de soplado para recibir las preformas están dispuestas por debajo de los útiles de extrusión. Como alternativa, las preformas extruidas desde los útiles de extrusión pueden ser apresadas por medio de una pinza y alimentadas después a las cavidades de molde de soplado, de modo que el plano de separación de molde y la orientación de los útiles de extrusión pueden estar decalados. En este caso, la característica de que el punto de ataque de fuerza está situado entre el elemento de transmisión y el casquillo en el plano de separación de molde de las cavidades de molde de soplado se materializa cuando la sección de la preforma tubular contigua al punto de ataque de fuerza está situada en el plano de separación de molde cuando se cierra la cavidad de molde de soplado.

55 El procedimiento según la invención es adecuado especialmente para fabricar recipientes huecos de plástico que se utilizan para envasar productos líquidos y que presentan la forma de una botella con asa o concavidad de agarre moldeada en ella. Los recipientes citados se caracterizan, entre otras cosas, por que son especularmente simétricos con respecto al plano de separación del molde, mientras que poseen una forma asimétrica en sentido transversal al plano de separación del molde. Los recipientes moldeados en las cavidades de molde de soplado presentan en sus extremos superior e inferior una costura de aplastamiento o un gotón de desecho que se extiende sobre zonas

parciales del recipiente.

5 Para realizar el procedimiento según la invención se emplean de preferencia casquillos elásticamente deformables que, en el caso de una introducción puntiforme de una fuerza radial actuante sobre el perímetro, presentan un comportamiento de deformación constante definido a lo largo de todo el perímetro. Maniobrando los accionamientos individuales, las fuerzas para la deformación de los casquillos se ejerce localmente sobre cada uno de los casquillos en el perímetro de los mismos, deformándose continuamente estos casquillos bajo la acción de estas fuerzas en dirección periférica. Debido a la interacción entre las fuerzas localmente introducidas y las fuerzas y momentos interiores generados por ellas a lo largo de todo el perímetro del casquillo, se forma entonces un perfil definido. Un casquillo cilíndrico puede adquirir, por ejemplo, una forma ovalada mediante la introducción de fuerzas locales. 10 Preferiblemente, se emplean casquillos elásticamente deformables que están fabricados de una pieza con una sola pared.

15 Para aumentar la exactitud de posicionamiento es ventajoso desmultiplicar el movimiento de reglaje de los accionamientos individuales de modo que un recorrido de regulación grande en el lado de accionamiento tenga como consecuencia un pequeño movimiento de deformación del casquillo. Debido al aumento correspondiente de las fuerzas de reglaje durante el movimiento de deformación se pueden utilizar entonces también accionamientos relativamente pequeños y, por tanto, baratos. Se puede materializar una desmultiplicación, por ejemplo, por medio de una unidad de transmisión de movimiento mecánica, especialmente una disposición de palancas acodadas.

20 Los útiles de extrusión están yuxtapuestos en una fila o en varias filas. La deformación de todos los casquillos yuxtapuestos en una fila se efectúa preferiblemente en el mismo eje de deformación, coincidiendo el eje de deformación con un eje de los útiles de extrusión yuxtapuestos y discurriendo dicho eje de deformación en el plano de separación del molde o paralelamente a dicho plano de separación del molde.

25 Una primera realización especialmente sencilla del procedimiento según la invención prevé que los elementos de transmisión actúen durante un movimiento de reglaje de su accionamiento asociado sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos y que los casquillos estén apoyados y/o amarrados en al menos un contrasoporte dispuesto por el lado del perímetro. El contrasoporte está dispuesto convenientemente con un decalaje de 180° respecto del punto de ataque de fuerza del elemento de transmisión. Los casquillos pueden apoyarse también en varios contrasoportes dispuestos en su perímetro. Mediante el número y la posición de los contrasoportes se puede influir sobre la geometría de deformación. Si los contrasoportes y/o los elementos de transmisión están unidos al menos indirectamente con el casquillo, la deformación del casquillo puede efectuarse entonces tanto por fuerzas de 30 compresión como por fuerzas de tracción.

El elemento de transmisión puede presentar una disposición de articulación que actúa sobre el casquillo.

35 Está también dentro del ámbito de la invención la utilización de casquillos que presenten una ovalidad definida en su estado relajado. Los casquillos se montan convenientemente de modo que el eje principal grande de los casquillos esté situado en el eje de deformación. Los elementos de transmisión se aplican al casquillo, pero sin tener que estar fijamente unidos con éste. El empleo de casquillos preovalizados es adecuado especialmente para elementos de reglaje que de preferencia no están conectados fijamente a los casquillos.

40 El elemento de transmisión asociado a un accionamiento individual puede presentar unos elementos cinemáticamente acoplados que actúen por parejas sobre el casquillo y que, durante un movimiento de reglaje del accionamiento individual, ejerzan por ambos lados fuerzas de compresión o fuerzas de tracción radiales sobre el casquillo asociado. Siempre que solamente actúen fuerzas de compresión sobre los casquillos, se pueden emplear casquillos (anillos flexibles) tanto de una sola pared como de varias capas. Cuando los casquillos sean deformados también por fuerzas de tracción, no se pueden emplear anillos flexibles de varias capas; en lugar de estos, tienen que emplearse preferiblemente casquillos de una sola pared. Si los elementos de transmisión están unidos con ajuste positivo o articuladamente con los casquillos, se pueden transmitir entonces también fuerzas de tracción en la 45 realización descrita.

50 Cuando se aplican sobre los casquillos por el lado de la envolvente fuerzas de tracción o de compresión de la misma magnitud, se deforman entonces simétricamente los casquillos – especialmente cuando se emplean casquillos de una sola pared. El corte transversal del casquillo adopta entonces un corte transversal ovalado o al menos una forma básica aproximada a una elipse en al menos el plano en el que se aplican las fuerzas de tracción y/o de compresión radiales. Según el montaje del casquillo y/o la posición del punto de ataque de fuerza en la dirección de extrusión, la deformación del casquillo debido a la acción de fuerza en dirección longitudinal es constante o alcanza un valor máximo desde un valor mínimo a la entrada del casquillo hacia la salida de la boquilla.

55 El procedimiento según la invención no se limita a que los casquillos sean tan solo deformados elásticamente por fuerzas de compresión o de tracción que actúan radialmente sobre la superficie envolvente de los casquillos. Es también posible dentro del ámbito de la invención que los casquillos sean basculados o desplazados radialmente por fuerzas de compresión o de tracción que actúen en dirección radial. Se pueden combinar aquí movimientos de deslizamiento, de basculación y de deformación uno con otro para variar fuertemente la geometría de la rendija de

boquilla durante la extrusión de las preformas. Gracias a la combinación de fuerzas de tracción y de compresión radialmente actuantes que atacan en el perímetro del casquillo con un decalaje de 180° de una a otra, los casquillos pueden moverse en sentido lateral y, según el montaje de los casquillos, pueden ser basculados o desplazados radialmente. Siempre que se realicen movimientos de reglaje radiales con un recorrido de reglaje diferente, los casquillos pueden ser tanto deformados elásticamente como movidos también lateralmente en dirección radial. En todos estos casos, es posible un perfilado muy fuerte de la geometría de la rendija de boquilla. Los casquillos elásticamente deformables pueden apoyarse sobre una superficie horizontal de un soporte. Como alternativa, los casquillos pueden ser guiados también verticalmente en forma móvil o pueden montarse con movimiento de inclinación con su extremo superior en el útil de extrusión. Por medio de elementos de transmisión que actúan sobre el extremo de los casquillos del lado de salida de la boquilla y que están unidos articuladamente con dichos casquillos se pueden bascular los casquillos.

Los puntos de ataque de fuerza de los elementos de transmisión se establecen convenientemente en los casquillos de todas las realizaciones anteriormente descritas del procedimiento según la invención de modo que su dirección de acción de la fuerza esté alineada con el plano de separación del molde de las cavidades de molde de soplado.

Según una realización preferida del procedimiento conforme a la invención, cada útil de extrusión del cabezal de extrusión múltiple lleva asociados dos accionamientos individuales controlados por programa que actúan por medio de elementos de transmisión asociados sobre solamente el casquillo elásticamente deformable del cabezal de extrusión asociado y que ejercen fuerzas de tracción o fuerzas de compresión sobre una superficie envolvente del casquillo. Mediante un movimiento de reglaje controlado por programa de los dos accionamientos individuales se deforma, se bascula o se desplaza radialmente el casquillo. Los casquillos pueden ser deformados en cada caso mediante recorridos de regulación de sentidos contrarios, pero de magnitud igual, de los elementos de transmisión que actúan sobre ellos. Los casquillos pueden ser deformados también por recorridos de basculación de magnitud diferente y también pueden ser basculados o desplazados radialmente en la dirección del eje de deformación. Por último, los casquillos pueden ser basculados o desplazados radialmente sin deformación por efecto de movimientos de regulación iguales del mismo sentido de los elementos de transmisión.

En los útiles de extrusión se pueden realizar ajustes básicos independientes, predeformándose los casquillos en el curso de estos ajustes y/o corrigiéndose la posición de los casquillos y/o regulándose el cuerpo de boquilla y el mandril uno con relación a otro. La posibilidad de poder realizar ajustes básicos independientes en los útiles de extrusión es ventajosa, puesto que en la fabricación de pequeños huecos moldeados por soplado unas pequeñas diferencias de la rendija de boquilla de un útil de extrusión a otro pueden tener ya como consecuencia unas significativas diferencias en el espesor de la pared de los cuerpos huecos moldeados por soplado. Asimismo, hay que tener en cuenta que los útiles de extrusión pueden ser abastecidos de masa fundida de plástico desde una unidad de plastificación o bien desde varias unidades de plastificación. Ambas variantes pueden conducir, por motivos diferentes, a diferencias reológicas entre las distintas preformas. El comportamiento reológico de la masa fundida de plástica, las tolerancias de producción en los canales de flujo de los útiles de extrusión y una influencia de la temperatura pueden conducir a que el deslizamiento de los tubos flexibles de las preformas que salen paralelamente desde los útiles de extrusión y la distribución radial del espesor de pared de las distintas preformas diverjan de una a otra. Por tanto, los útiles de extrusión presentan preferiblemente, para fines de corrección, unos elementos de reglaje individualmente asociados y maniobrables independientemente uno de otro para variar un ajuste básico de la geometría de la rendija de boquilla.

Es también objeto de la invención un cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 10 adecuado para realizar el procedimiento descrito.

Pertencen a la estructura básica del cabezal de extrusión múltiple al menos dos útiles de extrusión yuxtapuestos que presentan cada uno de ellos una rendija de boquilla limitada por un mandril y un cuerpo de boquilla. Varios útiles de extrusión pueden estar yuxtapuestos. Los útiles de extrusión pueden estar montados individualmente en el cabezal de extrusión múltiple o bien, para materializar un proceso de equipamiento rápido, pueden estar dispuestos sobre un soporte común que esté unido con el cabezal de extrusión múltiple. Los útiles de extrusión están equipados cada uno de ellos con al menos un casquillo elásticamente deformable que define una sección de pared de la rendija de boquilla y que está dispuesto en el cuerpo de boquilla del útil de extrusión. Cada útil de extrusión lleva asociado al menos un accionamiento individual controlado por programa que actúa por medio de un elemento de transmisión sobre solamente el casquillo elásticamente deformable del útil de extrusión asociado. Los elementos de transmisión encajan cada uno de ellos en la zona comprendida entre útiles de extrusión contiguos y operan allí en una sección periférica del casquillo elásticamente deformable asociado al accionamiento individual. Como elementos de transmisión pueden utilizarse medios de cualquier clase que actúen sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos y transmitan movimientos de compresión o de tracción a los casquillos.

Preferiblemente, los elementos de transmisión presentan un varillaje que desmultiplican una carrera de reglaje del accionamiento individual unido con el varillaje para convertirla en un recorrido de reglaje más pequeño operativo en el casquillo elásticamente deformable.

Ejecuciones ventajosas del cabezal de extrusión múltiple según la invención se describen en las reivindicaciones y

se explican seguidamente con ayuda de ejemplos de realización. Muestran esquemáticamente:

La figura 1A, una instalación de moldeo por soplado equipada con un cabezal de extrusión múltiple para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado, en una vista lateral,

5 La figura 1B, una vista en planta fuertemente simplificada de los útiles de extrusión del cabezal de extrusión múltiple representado en la figura 1A,

La figura 2, un corte longitudinal de un útil de extrusión tomado en la dirección de visualización A de la figura 1B,

La figura 3, un corte del cabezal de extrusión múltiple representado en la figura 2 en el plano de corte II-II de la figura 2,

10 Las figuras 4 a 11, representaciones en corte de ejecuciones del cabezal de extrusión múltiple, mostrando la figura 5 el cabezal de extrusión múltiple representado en la figura 2 en el plano de corte II-II de la figura 2,

Las figuras 12A, 12B, una disposición de excéntrica para regular y/o deformar un casquillo elástico de un útil de extrusión,

La figura 13, otra ejecución de la disposición de excéntrica representada en las figuras 12A/12B,

La figura 14, una disposición de corredera para regular y/o deformar un casquillo elástico de un útil de extrusión, y

15 La figura 15, una ejecución ventajosa del cabezal de extrusión múltiple en una representación en corte.

La instalación de moldeo por soplado representada esquemáticamente en la figura 1A comprende un cabezal de extrusión múltiple 1 con varios útiles de extrusión yuxtapuestos 2, una unidad de cierre 3 que presenta un número de cavidades de molde de soplado 4 correspondiente al número de útiles de extrusión, y un servoaccionamiento 5 para regular simultáneamente una rendija de boquilla en los útiles de extrusión 2. Los útiles de extrusión 2 están yuxtapuestos formando una fila y se extienden paralelamente al plano de separación de molde x, z de las cavidades de molde de soplado 4. Los útiles de extrusión 2 presentan cada uno de ellos un mandril 6 y un cuerpo de boquilla 7 que rodea al mandril 6 con una rendija de boquilla s. Los útiles de extrusión 2 pueden presentar carcassas independientes una de otra o pueden estar integrados en una carcassa. Los útiles de extrusión 2 están unidos con una unidad de plastificación 9, por ejemplo un extrusor, a través de un distribuidor de masa fundida 8. La masa fundida de plástico sale de los útiles de extrusión yuxtapuestos 2 en forma de preformas tubulares 10. El ancho de la rendija de boquilla s de los útiles de extrusión 2 se modifica aquí durante la extrusión de las preformas 10 por medio de movimientos de reglaje de los mandriles 6 y/o por medio de un movimiento de reglaje de los cuerpos de boquilla 7. El control de este movimiento se efectúa, por ejemplo, por medio de un servoaccionamiento 5 que está unido con los distintos útiles de extrusión 2 a través de un travesaño 11 y que realiza movimientos de reglaje 3 controlados por programa conforme a las especificaciones de una curva perfilada esquemáticamente representada 12. En lugar de un servoaccionamiento 5 que esté unido con los distintos útiles de extrusión 2 a través de un travesaño 11, los útiles de extrusión 2 pueden llevar asociados también unos servoaccionamientos individuales que realicen movimientos de reglaje controlados por programa.

35 Las preformas 10 se alimentan a las cavidades de molde de soplado 4 de la unidad de cierre 3 y se ensanchan allí después del cierre de las cavidades de molde de soplado 4 por medio de aire de soplado para obtener cuerpos huecos de plástico 13. En el ejemplo de realización se moldean botellas de plástico que presentan un diseño asimétrico en el plano de separación de molde x, z de las cavidades de molde de soplado 4 y que poseen un perfil sustancialmente simétrico en un plano de corte y, z perpendicular a dicho plano de separación.

40 Las mitades de molde de soplado 14, 14' separadas a lo largo del plano de separación de molde x, z están sujetas en general sobre placas de sujeción de útiles de una unidad de cierre 3. Durante el moldeo por extrusión y soplado la unidad de cierre 3 se hace cargo del cierre de las dos mitades de molde de soplado 14, 14' contra las preformas. Durante este movimiento de cierre del molde se cierran las preformas 10 debido al aplastamiento del material sobresaliente de dichas preformas. En las zonas de aplastamiento se producen, por efecto de la soldadura del tubo flexible de plástico, unas costuras de soldadura 15 que se denominan costuras de aplastamiento. Los restos de plástico aplastados se denominan gotones 16 y se retiran como piezas de desecho del cuerpo hueco de plástico 13. Durante o después del cierre de las cavidades de molde de soplado se inflan las preformas 10 con aire comprimido y se las presiona contra la cavidad de pared refrigerada. Según el procedimiento de extrusión y de soplado, la unidad de cierre 3 permanece estacionaria debajo del cabezal de extrusión múltiple 1 o bien se traslada desde la zona de extrusión de las preformas 10 hasta una llamada posición de soplado. Corresponde también al estado de la técnica el que estén asociadas varias unidades de cierre 3 al cabezal de extrusión múltiple 1.

50 Los útiles de extrusión 2 están equipados cada uno de ellos con al menos un casquillo elásticamente deformable 17 que define una sección de pared de la rendija de boquilla s y que está dispuesto en el cuerpo de boquilla 7 (figura 2). El casquillo 17 está apoyado de forma radialmente móvil sobre una superficie horizontal 21 de un soporte 22 y va guiado de manera verticalmente móvil por su extremo superior en el útil de extrusión 2. Como alternativa, el casquillo

17 puede estar montado también de manera inclinable por su extremo superior en el útil de extrusión 2. Los casquillos 17 están constituidos en general por metal y son de pared delgada. Se pueden utilizar también otros materiales de casquillo, por ejemplo plásticos y materiales compuestos resistentes a la temperatura. Se prefieren casquillos 17 que puedan ser deformados tanto por fuerzas de compresión radiales como por fuerzas de tracción radiales. Durante la extrusión de las preformas 10 se varía la geometría del corte transversal de los casquillos 17 para influir sobre el perfil de la rendija de boquilla s. Cada útil de extrusión 2 del cabezal de extrusión múltiple 1 lleva asociado, con miras a una deformación elástica radial de los casquillos 17, al menos un accionamiento individual 18 controlado por programa que actúa por medio de un elemento de transmisión 19 sobre solamente el casquillo elásticamente deformable 17 del útil de extrusión asociado 2.

Los elementos de transmisión 19 actúan sobre una sección periférica de los casquillos elásticamente deformables 17 que, referido al eje x del plano de separación del molde, se extiende sobre un ángulo de como máximo $\pm 45^\circ$. La fuerza se transmite localmente al casquillo 17 en el punto de ataque de fuerza 20 y está orientada en el punto de ataque de fuerza 20 en sentido radial con respecto al eje medio del casquillo 17. Usualmente, el punto de ataque de fuerza 20 entre el casquillo 17 y el elemento de transmisión 19 se encuentra en una sección periférica del casquillo 17 que, referido al eje x del plano de separación del molde, se extiende sobre un ángulo de $\pm 22,5^\circ$.

Preferiblemente, el elemento de transmisión 19 actúa sobre el perímetro del casquillo 17 en al menos un punto de ataque de fuerza 20 posicionado en el plano de separación de molde x, z. En esta disposición el elemento de transmisión 19 actúa sobre el casquillo elásticamente deformable 17 en el eje de deformación principal que está situado en el plano de separación de molde x, z. Los accionamientos individuales 18 asociados a los elementos de transmisión 19 están dispuestos en posiciones lateralmente decaladas con respecto al eje x del plano de separación del molde. La posición y la orientación de los accionamientos individuales 18 pueden establecerse independientemente del punto de ataque de fuerza 20 representado en la figura 2 (entre el elemento de transmisión 19 y el casquillo 17).

En el ejemplo de realización de la figura 3 los elementos de transmisión 19 presionan cada uno de ellos en un lado, al producirse un movimiento de reglaje, sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos 17 que están apoyados en varios contrasoportes 23 dispuestos en su perímetro. El número y la posición de los contrasoportes 23 influyen sobre el corte transversal de los casquillos 17 que se ajusta por deformación elástica durante la maniobra de los elementos de transmisión 19 actuantes por un lado. En el ejemplo de realización están previstos tres contrasoportes 23 que están dispuestos a distancias equidistantes en el perímetro de los casquillos 17, estando posicionado uno de los contrasoportes con un decalaje de 180° con respecto al punto de ataque de fuerza del elemento de transmisión 19 y estableciendo dicho contrasoporte el eje de deformación junto con el punto de ataque de fuerza 20. El casquillo 17 está amarrado aquí al contrasoporte. El eje de deformación se extiende en el ejemplo de realización paralelamente al plano de separación de molde x, z de las cavidades de molde de soplado 4. Si el elemento de transmisión 19 está unido con el casquillo flexible 17, se pueden realizar entonces también deformaciones de tracción. Los accionamientos individuales 18 para regular los elementos de transmisión 19 pueden presentar un cabezal de accionamiento neumático, hidráulico o electromecánico.

En el ejemplo de realización de la figura 4 el elemento de transmisión 19 asociado a un accionamiento individual 18 presenta unos elementos cinemáticamente acoplados 24, 24' que actúan por parejas sobre el casquillo 17 y que, al producirse un movimiento de reglaje de un accionamiento individual 18 insinuado esquemáticamente por medio de un solo piñón, ejercen por ambos lados fuerzas de compresión o de tracción sobre el casquillo asociado 17.

En el ejemplo de realización de la figura 5 los accionamientos individuales 18 presentan cada uno de ellos un cabezal de accionamiento electromecánico 25 para generar un movimiento lineal de un elemento 24 que coopera con un elemento de reglaje linealmente móvil 24'. El cabezal de accionamiento comprende un motor reductor con dos árboles de salida accionados en sentidos contrarios. Los elementos 24, 24' realizan movimientos contrapuestos cinemáticamente acoplados. Además, los casquillos 17 pueden estar apoyados en contrasoportes 23. Preferiblemente, están previstos cuatro contrasoportes 23 que están orientados bajo un ángulo α de $\pm 45^\circ$ con el eje de deformación. El eje de deformación viene establecido por los puntos de ataque de fuerza 20 de los elementos cinemáticamente acoplados 24 y se extiende paralelamente al plano de separación de molde x, z de las cavidades de molde de soplado 4. Los elementos 24, 24' del elemento de transmisión 19 están unidos con el casquillo 17 por una articulación, de modo que se pueden transmitir fuerzas de compresión y fuerzas de tracción al casquillo.

En los útiles de extrusión 2 pueden realizarse ajustes básicos independientes, predeformándose los casquillos 17 de los útiles de extrusión 2 en el curso de estos ajustes y/o corrigiéndose la posición de los casquillos 17 y/o regulándose el cuerpo de boquilla 7 y el mandril 6 de los útiles de extrusión 2 uno con relación a otro. Para variar el ajuste básico de los útiles de extrusión 2 se han previsto unos elementos de reglaje asociados y maniobrables independientemente uno de otro.

En el ejemplo de realización de la figura 4 están dispuestos para los elementos cinemáticamente acoplados 24, 24' unos elementos de reglaje 26, 26' que actúan radialmente sobre la superficie de la pared del casquillo asociado 17. Maniobrando estos elementos de reglaje 26, 26' se puede deformar el respectivo casquillo 17 asociado al elemento de reglaje o se le puede corregir en cuanto a su posición. Además, están previstos unos elementos de reglaje 27,

27' que actúan sobre el cuerpo de boquilla 7 de los útiles de extrusión 2 y que hacen posible una corrección de posición del cuerpo de boquilla 7 con relación al mandril 6 del útil de extrusión. La variación de un ajuste básico en los útiles de extrusión 2 es ventajosa debido a que en la fabricación de pequeños cuerpos huecos moldeados por soplado una pequeña diferencia en el trazado radial de la rendija de boquilla de un útil de extrusión a otro tiene como consecuencia grandes diferencias en el espesor de pared de las preformas 10. Por tanto, es ventajoso que, para compensar tolerancias de fabricación, cada elemento de transmisión 19 actuante sobre el casquillo 17 presente unos elementos de compensación. Asimismo, el comportamiento reológico de la masa fundida de plástico, las tolerancias de producción en los canales de flujo de los útiles de extrusión 2 y las diferencias de temperatura pueden conducir a que el deslizamiento de los tubos flexibles de las preformas 10 que salen de los útiles de extrusión 2 y la distribución radial del espesor de pared de las preformas 10 que salen de los diferente útiles de extrusión 2 diverjan de una a otra. Para corregir estos efectos, puede ser conveniente que en cada casquillo 17 se pueda corregir la forma básica de los casquillos y su posición con ayuda de los elementos de reglaje 26, 26' descritos. Se aplica una consideración correspondiente para la corrección de la posición entre el cuerpo de boquilla 7 y el mandril 6 empleando los elementos de reglaje 27, 27'.

En el ejemplo de realización de la figura 5 el elemento de transmisión 19 asociado a un accionamiento individual 18 presenta unos elementos cinemáticamente acoplados 24, 24' que actúan como parejas sobre el casquillo 17 y que, al producirse un movimiento de reglaje del accionamiento individual 18, realizan un movimiento de tenaza de sentido contrario. Según la representación de la figura 5, el accionamiento 18 está configurado como un accionamiento de husillo y presenta un motor con un engranaje reductor y unos husillos roscados accionados en sentidos contrarios. Los elementos cinemáticamente acoplados 24, 24' de los elementos de transmisión están conectados a los husillos roscados por medio de tuercas de husillo. Cada útil de extrusión lleva asociado un accionamiento individual 18 controlado por programa que actúa por medio de los elementos cinemáticamente acoplados 24, 24' de un elemento de transmisión 19 sobre solamente el casquillo elásticamente deformable 17 del útil de extrusión asociado 2.

Los elementos de transmisión 19 pueden estar configurados también como correderas 28, presentando cada una de las correderas 28 una superficie de control que coopera con una contrasuperficie del casquillo asociado 17. Esta solución constructiva está representada en la figura 6. Las superficies de control consisten en un extremo biselado de la corredera 28. Al producirse un movimiento de reglaje, las correderas 28 ejercen presión por ambos lados sobre el casquillo asociado 17 y lo deforman elípticamente. Las correderas 28 van guiadas entre unas placas de presión 30 cuya posición puede ser ajustada por unos medios de reglaje 29. Ajustando las placas de presión 30 se pueden realizar ajustes básicos individuales en los útiles de extrusión 2. En el marco de este ajuste básico se puede corregir individualmente la posición de los casquillos 17. Asimismo, es posible una predeformación individual de los casquillos 17.

La zona de conexión entre el elemento de transmisión 19 configurado como corredera 28 y un casquillo 17 puede configurarse de modo que, al producirse un movimiento de reglaje de los elementos de transmisión 19, se transmitan fuerzas de tracción a la superficie envolvente de los casquillos 17 y estos casquillos 17 sean deformados elípticamente por fuerzas de tracción actuantes en ambos lados. En este caso, las correderas 28 actúan sobre superficies de control que están unidas con los casquillos 17. La zona de conexión entre los elementos de transmisión 19 y los casquillos 17 puede configurarse también de modo que, al producirse un movimiento de reglaje de los elementos de transmisión 19, se ejerza una fuerza de tracción o una fuerza de compresión sobre los casquillos 17 en función del recorrido del reglaje. Un elemento de conexión correspondiente 31 está representado en la figura 7. El elemento de transmisión 19 encaja en el elemento de conexión 31, que está unido con la envolvente del casquillo 17 y presenta superficies de control 32 para transmitir fuerzas de compresión radiales y superficies de control 32' para transmitir fuerzas de tracción radiales.

En los ejemplos de realización representados en las figuras 6 y 7 las correderas 28 están orientadas en dirección horizontal. Se sobrentiende que pueden utilizarse también correderas verticalmente orientadas que actúen sobre superficies de control del perímetro del casquillo por efecto de movimientos de reglaje verticales, pudiendo transmitirse fuerzas de compresión y/o fuerzas de tracción de la manera descrita. Una disposición con dos correderas verticalmente orientadas 28 está representada en la figura 14. Mediante movimientos de las dos correderas 28 sintonizados uno con otro se puede bascular o desplazar radialmente el casquillo 17 en la dirección del eje de deformación x, pudiendo ajustarse la geometría de la rendija de boquilla representada a modo de ejemplo en la figura 14 entre el mandril 6 y el cuerpo de boquilla 7. Los elementos de transmisión configurados como correderas 28 encajan en elementos de conexión 31 que están unidos de manera soltable con el casquillo 17 por medio de elementos de ajuste positivo 43. El casquillo elásticamente deformable 17 puede ser cambiado sin que tengan que desmontarse los elementos de conexión 31 y los elementos de transmisión asociados.

La figura 8 muestra un elemento de transmisión 19 que está configurado como un anillo giratorio 34. El anillo giratorio presenta en una superficie periférica contigua al casquillo 17 al menos una superficie de control 33 que, al producirse un movimiento de giro del anillo giratorio 34, coopera con una contrasuperficie 35 del casquillo 17 y ejerce presión sobre el casquillo asociado 17. Cada uno de los útiles de extrusión 2 conectados en paralelo puede equiparse con un anillo giratorio 34, estando asociado a cada anillo giratorio 34 un accionamiento individual 18 controlado por programa. Además, pueden estar previstos unos contrasoportes 23 para servir de apoyo al casquillo

17.

En el ejemplo de realización de la figura 9 los elementos de transmisión 19 presentan unos elementos cinemáticamente acoplados 24, 24' que actúan por parejas sobre el casquillo 17 asociado al elemento de transmisión 19 y que, al producirse una maniobra del accionamiento individual 18 asociado al útil de extrusión, ejercen por ambos lados fuerzas de compresión o de tracción sobre el casquillo 17. Los elementos 24, 24' están fijados articuladamente al casquillo 17 y están conectados al accionamiento individual 18 por medio de una disposición de palancas acodadas 36. En la disposición de palancas acodadas 36 representada en el ejemplo de realización se produce con respecto al recorrido de reglaje una desmultiplicación doble debido a que las palancas de la disposición de palancas acodadas 36 están apoyadas en puntos de giro estacionarios 37. Al mismo tiempo, se produce de manera correspondiente un aumento de la fuerza de reglaje directamente en los elementos de transmisión 19.

En los ejemplos de realización de las figuras 10, 11, 12 y 15 están asociados a cada útil de extrusión 2 del cabezal de extrusión múltiple 1 dos accionamientos individuales 18, 18' controlados por programa que actúan cada uno de ellos por medio de un elemento de transmisión 19, 19' sobre solamente el casquillo elásticamente deformable 17 del cabezal de extrusión asociado y que ejercen fuerzas de tracción o fuerzas de compresión sobre una superficie envolvente del casquillo 17. Mediante movimientos de reglaje de los dos accionamientos individuales 18, 18' controlados por programa se puede deformar, bascular o desplazar radialmente el casquillo 17. El elemento de transmisión 18, 18' puede estar configurado, por ejemplo, como una disposición de palancas acodadas correspondiente a la representación de la figura 10 o como una corredera correspondiente a la figura 11 o como una disposición de excéntrica con un árbol de excéntrica 38 montado de manera giratoria (figuras 12A, 12B), presentando el árbol de excéntrica 38 o la corredera 28 una superficie de control que coopera en el punto de ataque de fuerza 20 con una contrasuperficie del perímetro del casquillo 17.

La disposición de excéntrica está representada fragmentariamente en la figura 12A en una vista lateral y en la figura 12B en una vista en planta. La disposición de excéntrica comprende un árbol de excéntrica 38 que puede ser accionado de manera rotativa por un accionamiento individual y que lleva dispuesto un elemento de excéntrica 39. El elemento de excéntrica 39 presenta una superficie de control que opera en el perímetro del casquillo 17. Mediante una regulación de giro del árbol de excéntrica 38 se puede ejercer sobre el casquillo 17 una fuerza de compresión para deformar y/o regular el casquillo.

Según una variante de realización de la disposición de excéntrica representada en la figura 13, el elemento de transmisión 19 configurado en forma de un árbol de excéntrica encaja en un elemento de conexión 31 que está unido con el casquillo 17. El elemento de conexión y el elemento de excéntrica 39 presentan unas superficies de control 32, 32' para transmitir fuerzas de compresión o de tracción radiales. El elemento de conexión puede estar configurado – según se representa en la figura 13 – como un buje.

En los ejemplos de realización de las figuras 10 a 13 los elementos de transmisión están orientados en dirección horizontal. En lugar de esto, es posible también una orientación vertical de los elementos de transmisión.

Según una ejecución ventajosa del dispositivo de la invención representada en la figura 15, los elementos de transmisión 19 presentan cada uno de ellos un varillaje 44 que desmultiplica una carrera de reglaje h_1 del accionamiento individual 18 unido con el varillaje 44 para convertirla en un recorrido de reglaje más pequeño h_2 operativo en el casquillo elásticamente deformable 17. El varillaje 44 permite por efecto de la multiplicación de fuerza simultáneamente operativa que puedan utilizarse como accionamientos individuales 18 unos servoaccionamientos baratos y menos potentes. Como servoaccionamientos son adecuados, por ejemplo, unos sencillos motores de pasos estándar con accionamiento de husillo. El varillaje 44 presenta en el ejemplo de realización de la figura 15 una palanca 45 que está montada de manera basculable por un extremo en un cojinete 50 y que en su otro extremo está unida articuladamente con un miembro de reglaje 46 del accionamiento individual 18. Entre la palanca 45 y el casquillo elásticamente deformable 17 está previsto un elemento de transmisión 47 para la transmisión de movimiento, el cual está conectado a la palanca 45 en un sitio de acoplamiento 48 entre el sitio de ataque de fuerza 49 del accionamiento individual 18 actuante sobre la palanca 45 y el cojinete extremo 50. La conexión al sitio de acoplamiento 48 puede efectuarse, por ejemplo, por medio de una articulación de rótula. Mediante la relación de longitud l_1/l de la sección de palanca l_1 entre el cojinete 50 y el sitio de acoplamiento 48, por un lado, y la longitud total l de la palanca 45 entre el cojinete 50 y el sitio de ataque de fuerza 49 del accionamiento individual 18 actuante sobre la palanca 45, por otro lado, se puede variar la relación de desmultiplicación. Preferiblemente, la distancia entre el sitio de acoplamiento 48 y el cojinete 50 se elige lo más pequeña posible y la distancia entre el sitio de acoplamiento 48 y el sitio de ataque de fuerza 49, en el que el accionamiento individual 18 actúa sobre la palanca 45, se elige lo más grande posible. En el ejemplo de realización el cojinete 50 para el montaje basculable de la palanca 45 está dispuesto sobre un soporte 51 que está unido con el útil de extrusión 2. No deben estar conectadas construcciones de otra clase. Una ventaja de la realización de la invención representada en la figura 15 en la forma de construcción compacta. En condiciones restringidas de montaje se puede materializar una relación de desmultiplicación grande entre la carrera de reglaje h_1 del accionamiento individual 19 y el recorrido de reglaje h_2 actuante sobre el casquillo deformable 17, la cual puede ser, por ejemplo, de 10:1 a 100:1. Está también dentro del

ámbito de la invención el que la relación de desmultiplicación deseada se materialice por medio de una desmultiplicación de dos escalones o de varios escalones.

5 El dispositivo según la invención hace posible influir dinámicamente sobre el trazado radial de la rendija de boquilla en útiles de extrusión 2 de un cabezal de extrusión múltiple 1 que estén yuxtapuestos en paralelo y que puedan estar dispuestos con una pequeña distancia entre ellos. El dispositivo según la invención y el procedimiento reivindicado se pueden materializar también en condiciones de espacio restringido de un cabezal de extrusión múltiple 1 y son adecuados para pequeños diámetros de boquilla, especialmente para diámetros de claramente menos de 60 mm. Los procedimientos y dispositivos descritos se pueden combinar aquí de cualquier manera. Por medio de un control del espesor de pared se deforman al mismo tiempo los casquillos 17 de los útiles de extrusión 2, 10 siendo posible también un desplazamiento radial o una basculación radial de los casquillos. Los útiles de extrusión 2 pueden presentar cuerpos de boquilla separados 7 o bien pueden formar un grupo constructivo de cuerpo de boquilla regulable horizontalmente o inclinable como una unidad. Preferiblemente, los cuerpos de boquilla 7 están dispuestos de manera horizontalmente regulable o inclinable. Está previsto al menos un accionamiento para regular los cuerpos de boquilla 7 con relación a los mandriles 6 de los útiles de extrusión 2. La dirección de acción del accionamiento actuante sobre al menos un cuerpo de boquilla 7 puede estar alineada con el eje de deformación prefijado por los puntos de ataque de fuerza 20 de los elementos de transmisión 19 o puede extenderse paralelamente a un eje de los casquillos 17 neutro en materia de deformación. Es conveniente también que los útiles de extrusión lleven asociados unos elementos de reglaje individualmente asociados y maniobrables independientemente uno de otro para variar el ajuste básico de la geometría de la rendija de boquilla. Por tanto, en 20 los elementos de transmisión están dispuestos convenientemente unos elementos de reglaje, pudiendo variarse por maniobra de estos elementos de reglaje el ajuste básico del útil de extrusión mediante una predeformación y/o una corrección de posición del casquillo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado, en el que se extruyen al mismo tiempo unas preformas tubulares (10) desde al menos dos útiles de extrusión yuxtapuestos (2) de un cabezal de extrusión múltiple (1) y se alimentan las piezas extruidas a cavidades de molde de soplado (4) de una unidad de cierre (3), en la que se ensanchan las preformas (10) después del cierre de las cavidades de molde de soplado (4) por medio de aire de soplado para obtener cuerpos huecos moldeados (13), saliendo las preformas (10) de una rendija de boquilla (s) de los útiles de extrusión (2) limitada por un mandril (6) y un cuerpo de boquilla (3) y variándose la anchura de la rendija de boquilla (s) de los útiles de extrusión (2) durante la extrusión por medio de movimientos de reglaje de los mandriles (6) y/o de los cuerpos de boquilla (7), **caracterizado** por que
- 5 se varía cada vez en dirección periférica durante la extrusión la distribución de la masa fundida de las preformas (10) que salen de los útiles de extrusión (2) mediante una deformación de un casquillo elástico (17) que limita la rendija de extrusión (s),
- 10 asociándose a cada útil de extrusión (2) al menos un accionamiento individual (18) controlado por programa que actúa por medio de un elemento de transmisión (19) sobre solamente el casquillo elásticamente deformable (17) del
- 15 útil de extrusión asociado (2), y
- encajando cada uno de los elementos de transmisión (19) en una zona comprendida entre dos útiles de extrusión contiguos (2) y operando allí dichos elementos de transmisión en el perímetro de los casquillos elásticamente deformables (17).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) actúan cada uno de ellos sobre el perímetro de los casquillos (17) en al menos un punto de ataque de fuerza (20), encontrándose el punto de ataque de fuerza (20) en una sección periférica del casquillo (17) que, referido al plano de separación de molde (x, z) de las cavidades de molde de soplado (4), se extiende sobre un ángulo de como máximo $\pm 45^\circ$.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) actúan en los puntos de ataque de fuerza (20) sobre el perímetro de los casquillos elásticamente deformables (17) que están
- 25 situados en el plano de separación de molde (x, z) de las cavidades de molde de soplado (4).
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19), al producirse un movimiento de reglaje de su accionamiento asociado (18), actúan sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos (17) y por que los casquillos (17) se apoyan y/o se amarran cada uno de ellos en al menos un contrasoporte (23) dispuesto por el lado de su perímetro.
- 30 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el elemento de transmisión (19) asociado a un accionamiento individual (18) presenta unos elementos cinemáticamente acoplados (24, 24') que actúan por parejas sobre el casquillo (17) y que, al producirse un movimiento de reglaje del accionamiento individual (18), ejercen por ambos lados fuerzas de compresión o fuerzas de tracción radiales sobre el casquillo asociado (17).
- 35 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) transmiten fuerzas de tracción radiales a la superficie envolvente de los casquillos (17).
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que los útiles de extrusión (2) llevan asociados cada uno de ellos dos accionamientos individuales (18) controlados por programa que actúan por medio de elementos de transmisión asociados (19) sobre solamente el casquillo elásticamente deformable (17) del útil de extrusión asociado (2) y que ejercen fuerzas de tracción y/o fuerzas de compresión sobre una superficie
- 40 envolvente del casquillo (17), y por que se deforma, se bascula o se desplaza radialmente el casquillo (17) por efecto de movimientos de reglaje controlados por programa de los dos accionamientos individuales (18).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el casquillo (17) es deformado por efecto de recorridos de regulación opuestos de igual magnitud de los elementos de transmisión (19) actuantes sobre ellos o bien es deformado y basculado o desplazado radialmente en la dirección del eje de deformación por efecto de
- 45 recorridos de regulación de diferente magnitud de dichos elementos de regulación, o por que el casquillo es basculado o desplazado radialmente sin deformación por efecto de movimientos de regulación iguales en el mismo sentido de los elementos de transmisión (19).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que se realizan en los útiles de extrusión (2) unos ajustes básicos, predeformándose los casquillos (17) en el curso de estos ajustes y/o corrigiéndose la posición de los casquillos (17) y/o regulándose el cuerpo de boquilla (7) y el mandril (6) uno con
- 50 relación a otro.
10. Cabezal de extrusión múltiple para realizar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que presenta al menos dos útiles de extrusión yuxtapuestos (2) con una rendija de boquilla (s) limitada por un mandril (6) y un cuerpo de boquilla (7), **caracterizado** por que los útiles de extrusión (2) están equipados cada uno de ellos con

al menos un casquillo elásticamente deformable (17) que forma una sección de pared de la rendija de boquilla (s) y que está dispuesto en el cuerpo de boquilla (7) del útil de extrusión (2),

estando asociado a cada útil de extrusión (2) al menos un accionamiento individual (18) controlado por programa que actúa por medio de un elemento de transmisión (19) sobre solamente el casquillo elásticamente deformable (17) del útil de extrusión asociado (2), y

encajando cada uno de los elementos de transmisión (19) en la zona comprendida entre útiles de extrusión contiguos (2) y operando allí estos elementos de transmisión en una sección periférica del casquillo elásticamente deformable (17) asociado al accionamiento individual (18).

11. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 10, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) actúan sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos (17).

12. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19), al producirse un movimiento de reglaje de su accionamiento individual asociado (18), actúan sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos (17) y por que los casquillos (17) están apoyados y/o amarrados cada uno de ellos en al menos un contrasoprote (23) dispuesto por el lado de su perímetro.

13. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** por que el elemento de transmisión (19) asociado a un accionamiento individual (18) presenta unos elementos cinemáticamente acoplados (24, 24') que actúan por parejas sobre el casquillo (17) y que, al producirse un movimiento de reglaje del accionamiento individual (18), ejercen por ambos lados fuerzas de compresión o de tracción sobre el casquillo asociado (17).

14. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 13, **caracterizado** por que, al producirse un movimiento de reglaje del accionamiento individual (18), los elementos (24, 24') del elemento de transmisión (19) realizan un movimiento de tenaza contrapuesto.

15. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 13 o 14, **caracterizado** por que los elementos (24, 24') están fijados articuladamente al casquillo (17) y están conectados al accionamiento individual (18) a través de una disposición de palancas acodadas (36).

16. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) están configurados como correderas (28), presentando cada una de las correderas (28) una superficie de control que coopera con una contrasuperficie del casquillo asociado (17).

17. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) están configurados como disposiciones de excéntrica que presentan cada una de ellas al menos un árbol de excéntrica (38) montado de manera giratoria.

18. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 16 o 17, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) actúan sobre unas superficies de control (32, 32') que están unidas con los casquillos (17) y que, al producirse un movimiento de reglaje de los elementos de transmisión (19), transmiten fuerzas de tracción a los casquillos (17).

19. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) actúan sobre unas superficies de control (32, 32') que están unidas con los casquillos (17) y que, al producirse un movimiento de reglaje de los elementos de transmisión (19), transmiten una fuerza de tracción o una fuerza de compresión a los casquillos (17) en función del recorrido de reglaje.

20. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) encajan en unos elementos de conexión (31) que están unidos con los casquillos (17) y que presentan unas superficies de control (32, 32') cooperantes con los elementos de transmisión para transmitir fuerzas de compresión o de tracción radiales.

21. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) están configurados como anillos giratorios (34) que presentan al menos una superficie de control (33) en una superficie periférica contigua a los casquillos (17), y por que, al producirse un movimiento de giro del anillo giratorio (34), la superficie de control (33) coopera con una contrasuperficie (35) del casquillo (17) y ejerce presión sobre el casquillo asociado (17).

22. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) presentan una disposición de articulación que actúa sobre el casquillo (17).

23. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** por que cada útil de extrusión (2) del cabezal de extrusión múltiple (1) lleva asociados dos accionamientos individuales (18) controlados por programa

que actúan por medio de elementos de transmisión asociados (19) sobre solamente el casquillo elásticamente deformable (17) del útil de extrusión asociado y que ejercen fuerzas de tracción o fuerzas de compresión sobre una superficie envolvente del casquillo (17), y por que el casquillo (17) puede ser deformado, basculado o desplazado radialmente por efecto de movimientos de reglaje controlados por programa de los dos accionamientos individuales.

- 5 24. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 23, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (19) presentan un varillaje (44) que desmultiplica una carrera de reglaje (h_1) del accionamiento individual (18) unido con el varillaje (44) para convertirla en un recorrido de reglaje más pequeño (h_2) operativo en el casquillo elásticamente deformable (17).
- 10 25. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 24, **caracterizado** por que el varillaje (44) presenta una palanca (45) que está montada de manera basculable por un extremo en un cojinete (50) y que está unida articuladamente en su otro extremo con un miembro de reglaje (46) del accionamiento individual (18), y por que entre la palanca (45) y el casquillo elásticamente deformable (17) está previsto un elemento de transmisión (47) para la transmisión de movimiento que está conectado a la palanca (45) en un sitio de acoplamiento (48) entre el sitio de ataque de fuerza (49) del accionamiento individual (18) actuante sobre la palanca (45) y el cojinete extremo (50).
- 15 26. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 25, **caracterizado** por que los cuerpos de boquilla (7) están dispuestos de manera horizontalmente regulable o inclinable y por que está previsto al menos un accionamiento para regular los cuerpos de boquilla (7) con relación a los mandriles (6) de los útiles de extrusión (2).
- 20 27. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 26, **caracterizado** por que la dirección de acción del accionamiento actuante sobre al menos un cuerpo de boquilla (7) está alineada con el eje de deformación prefijado por los puntos de ataque de fuerza (20) de los elementos de transmisión (19) o bien se extiende paralelamente a un eje de los casquillos (17) neutro en materia de deformación.
- 25 28. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 27, **caracterizado** por que los útiles de extrusión (2) presentan unos elementos de reglaje (26, 27) individualmente asociados y maniobrables independientemente uno de otro para variar un ajuste básico de la geometría de la rendija de boquilla.
29. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 28, **caracterizado** por que en los elementos de transmisión (19) están dispuestos unos elementos de reglaje (26, 26'), pudiendo variarse por maniobra de un elemento de reglaje (29) el ajuste básico del útil de extrusión (2) mediante una predeformación y/o una corrección de posición del casquillo (17).

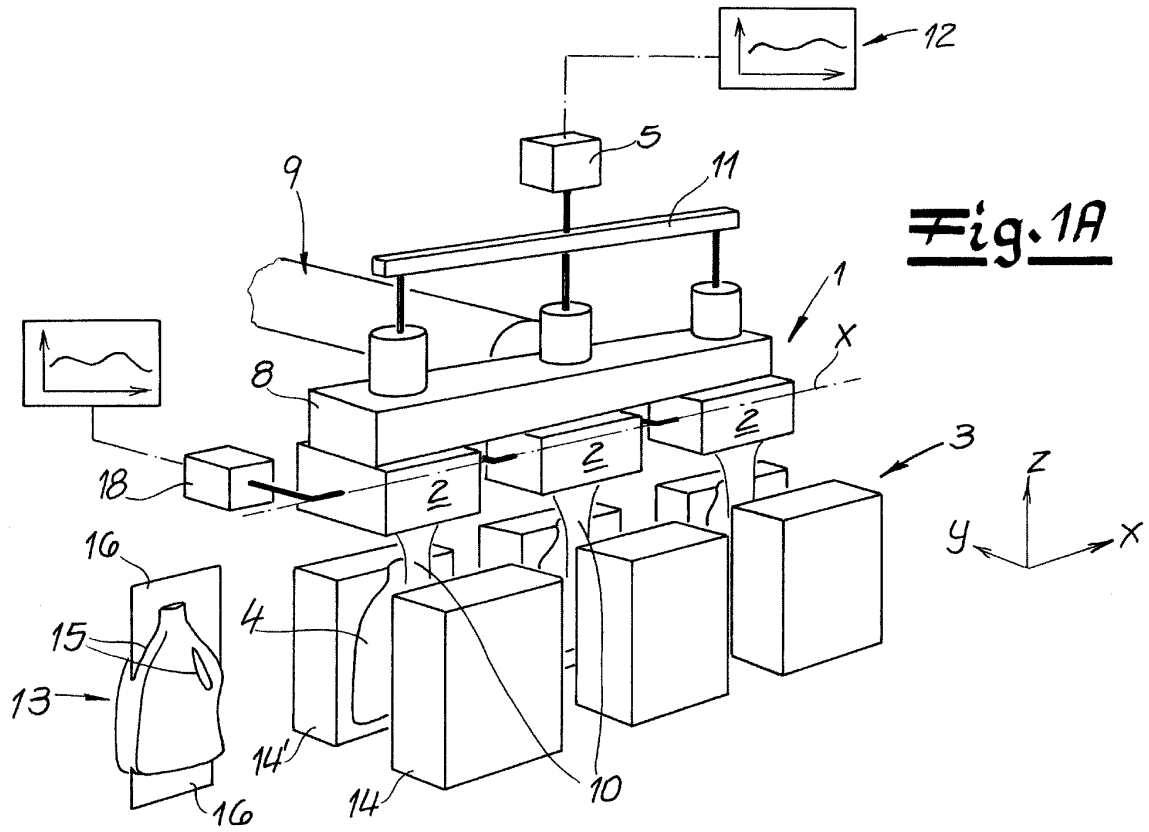


Fig. 1B

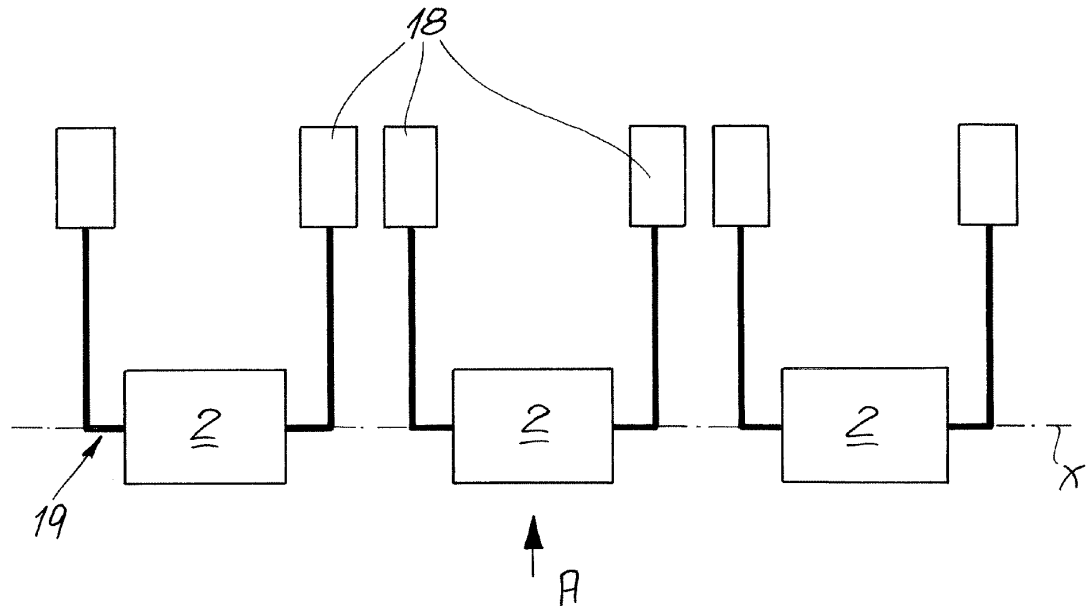
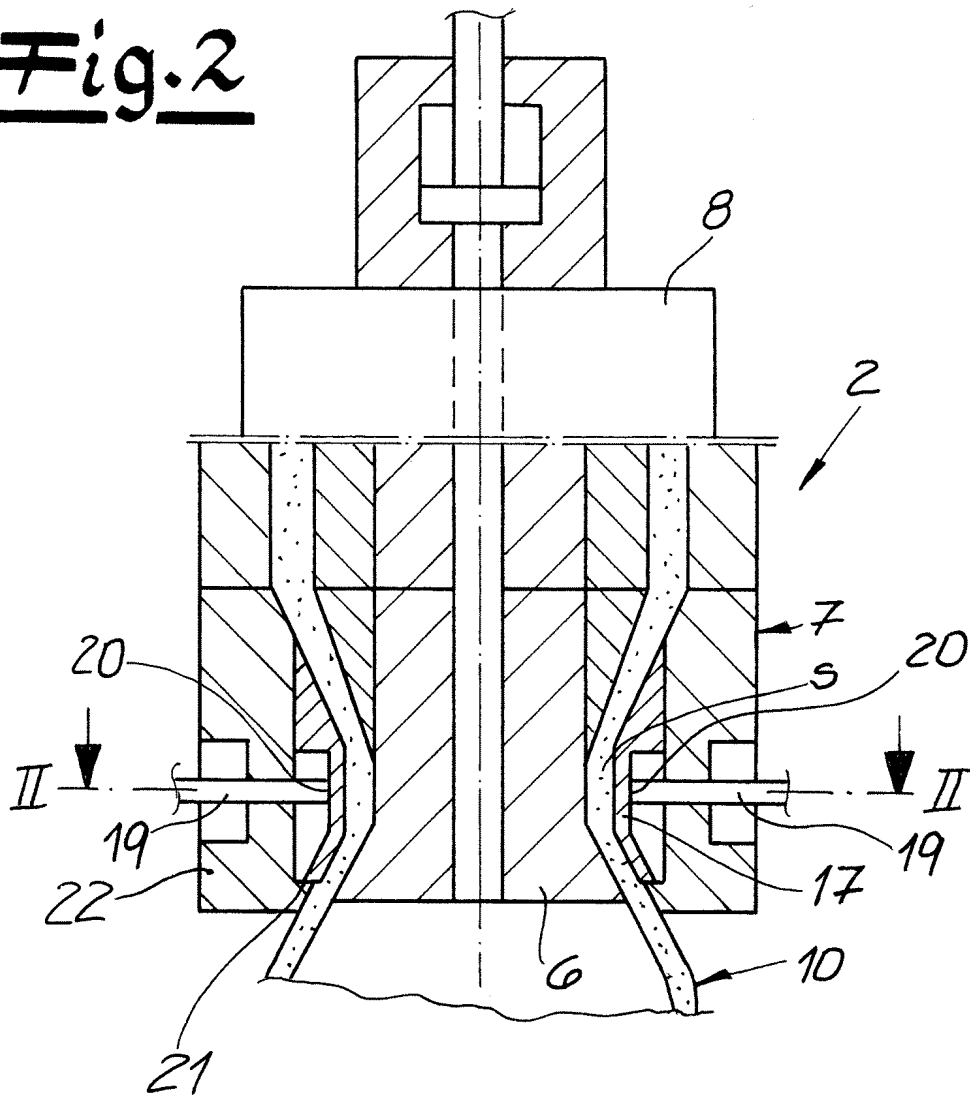


Fig. 2



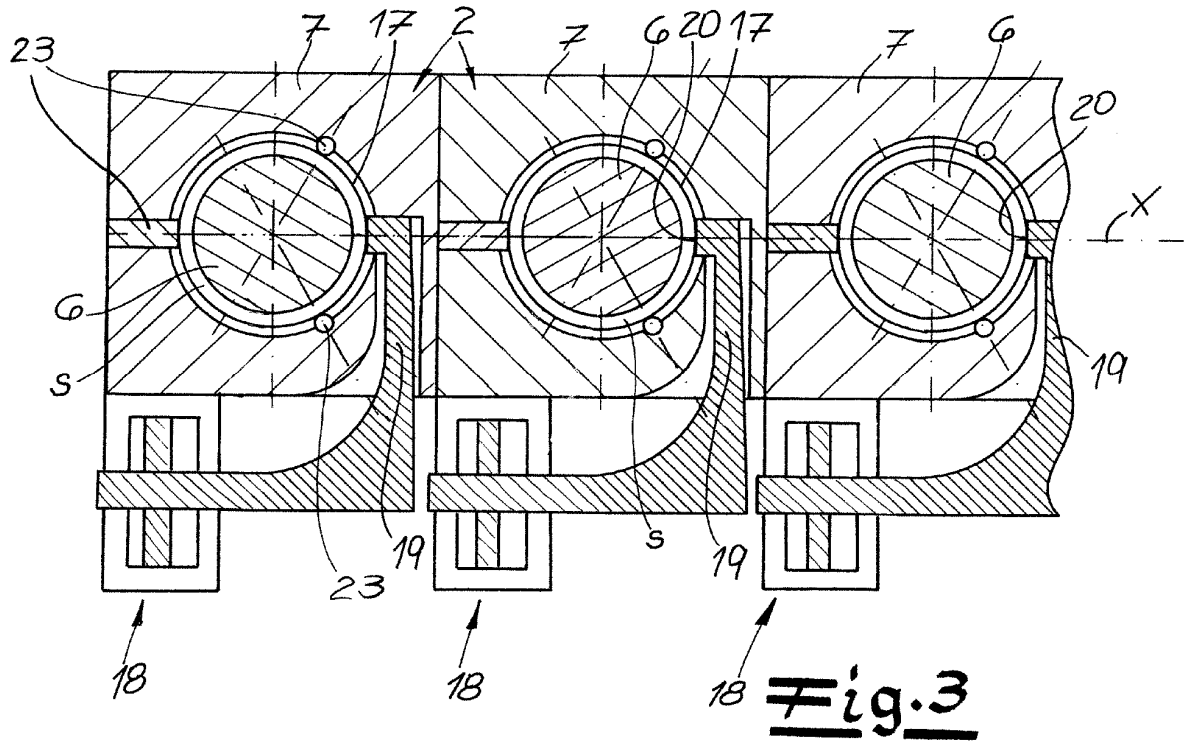


Fig. 4

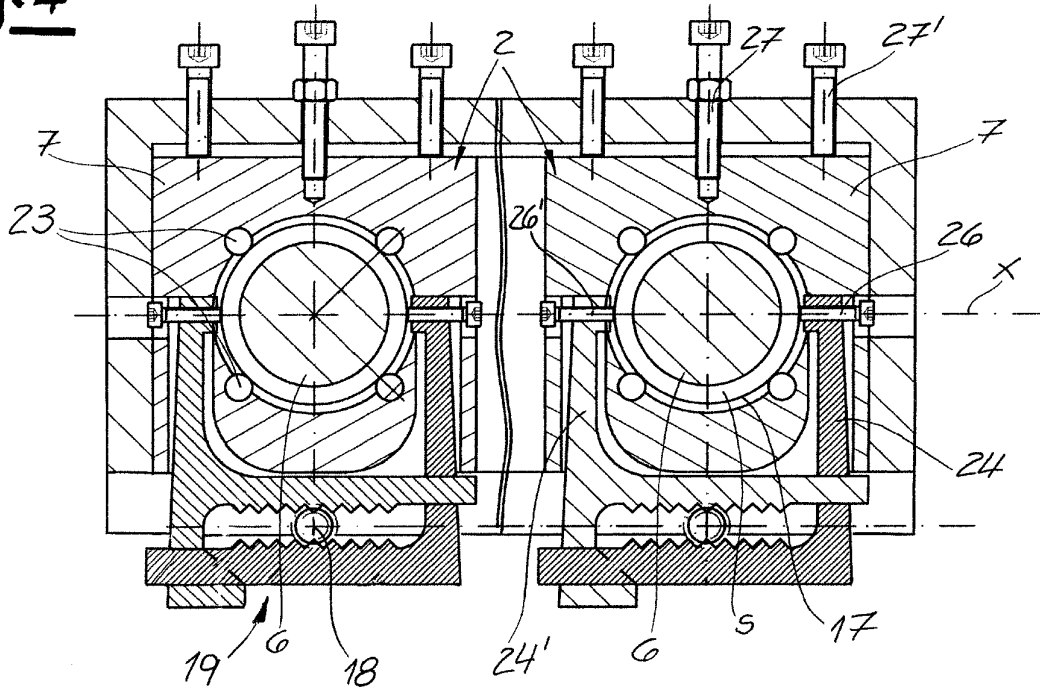
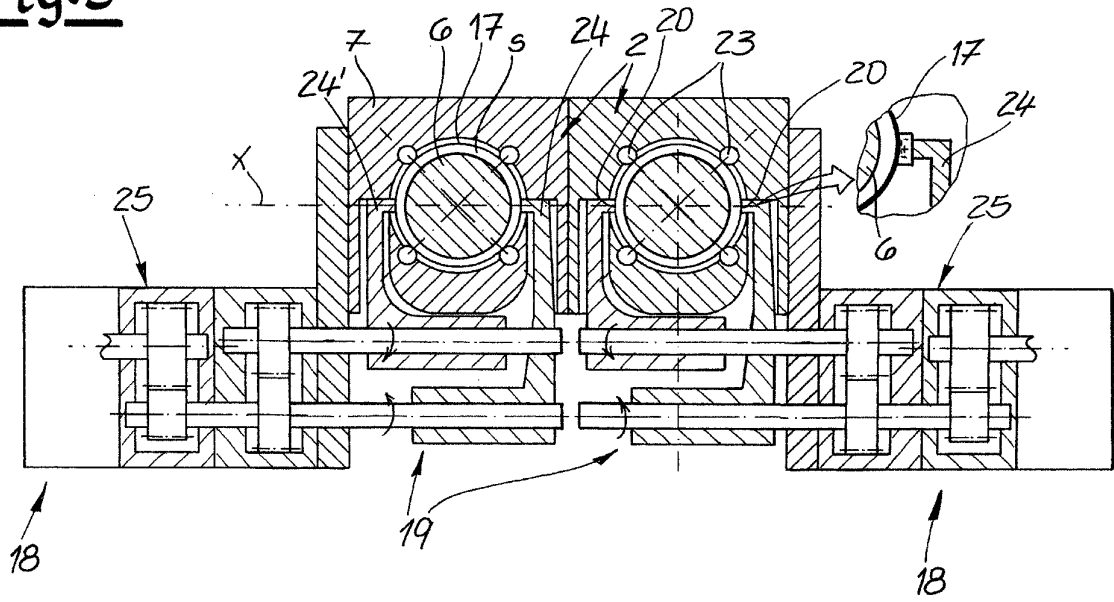


Fig. 5



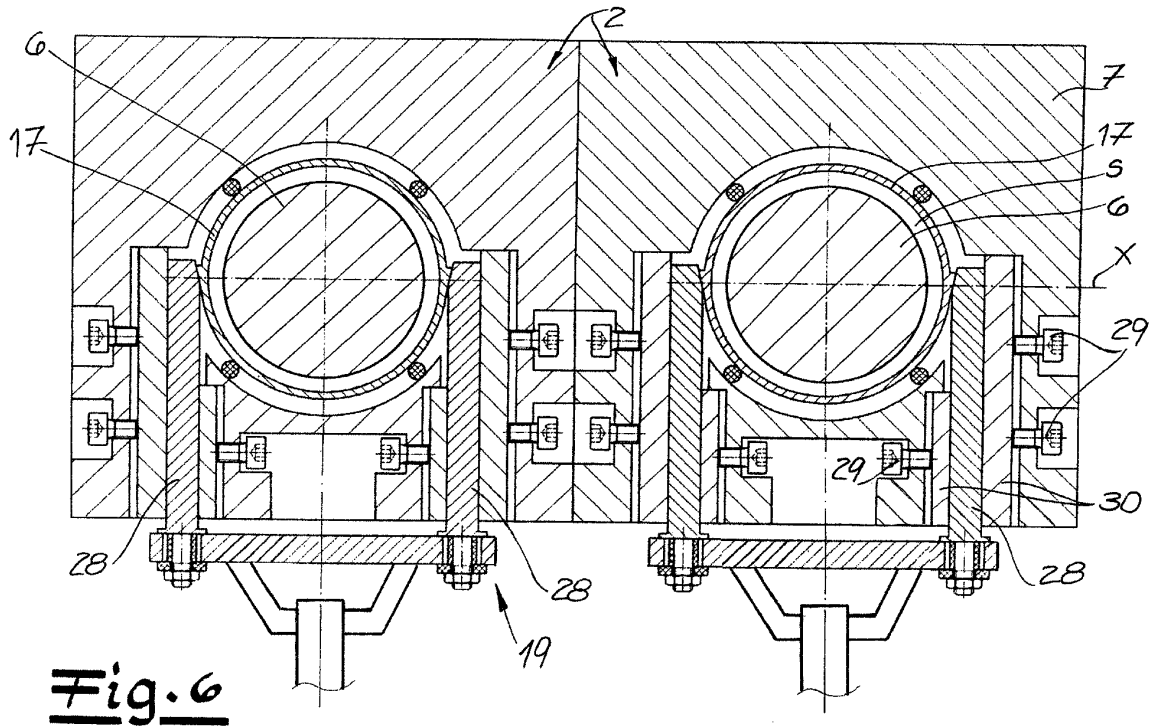


Fig. 6

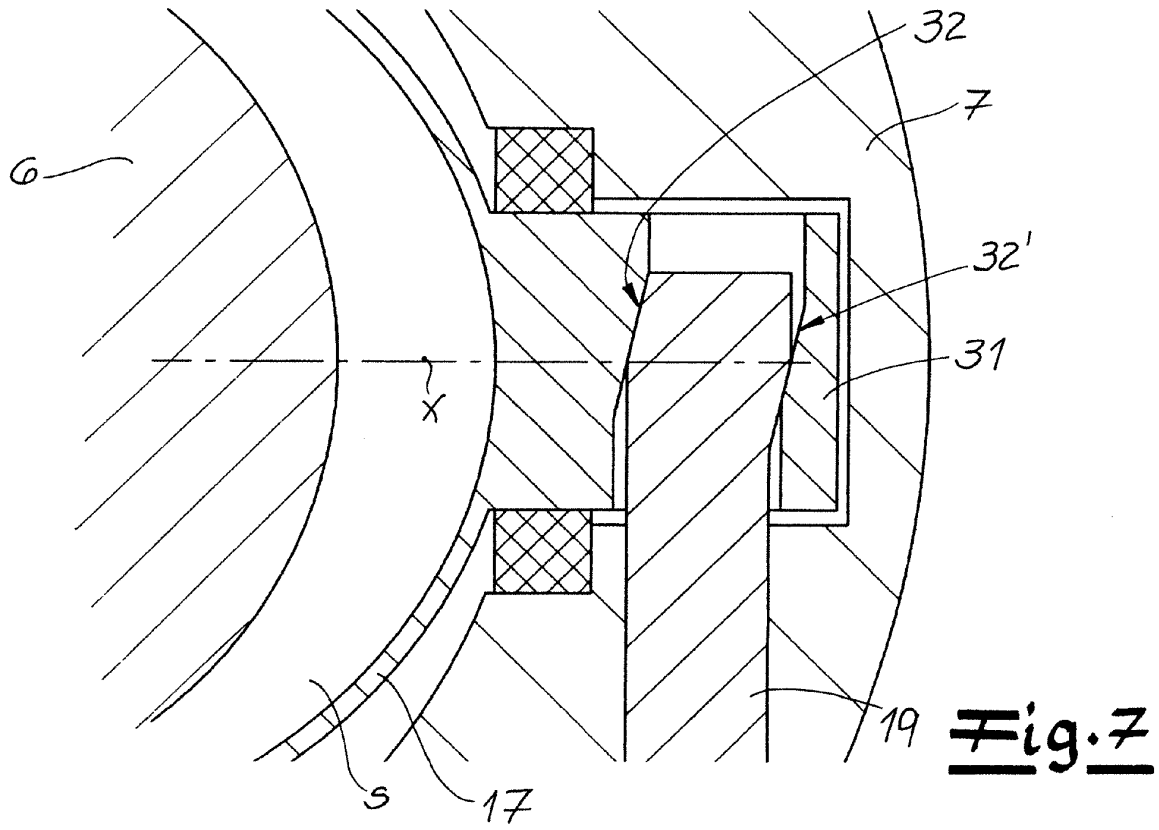


Fig. 8

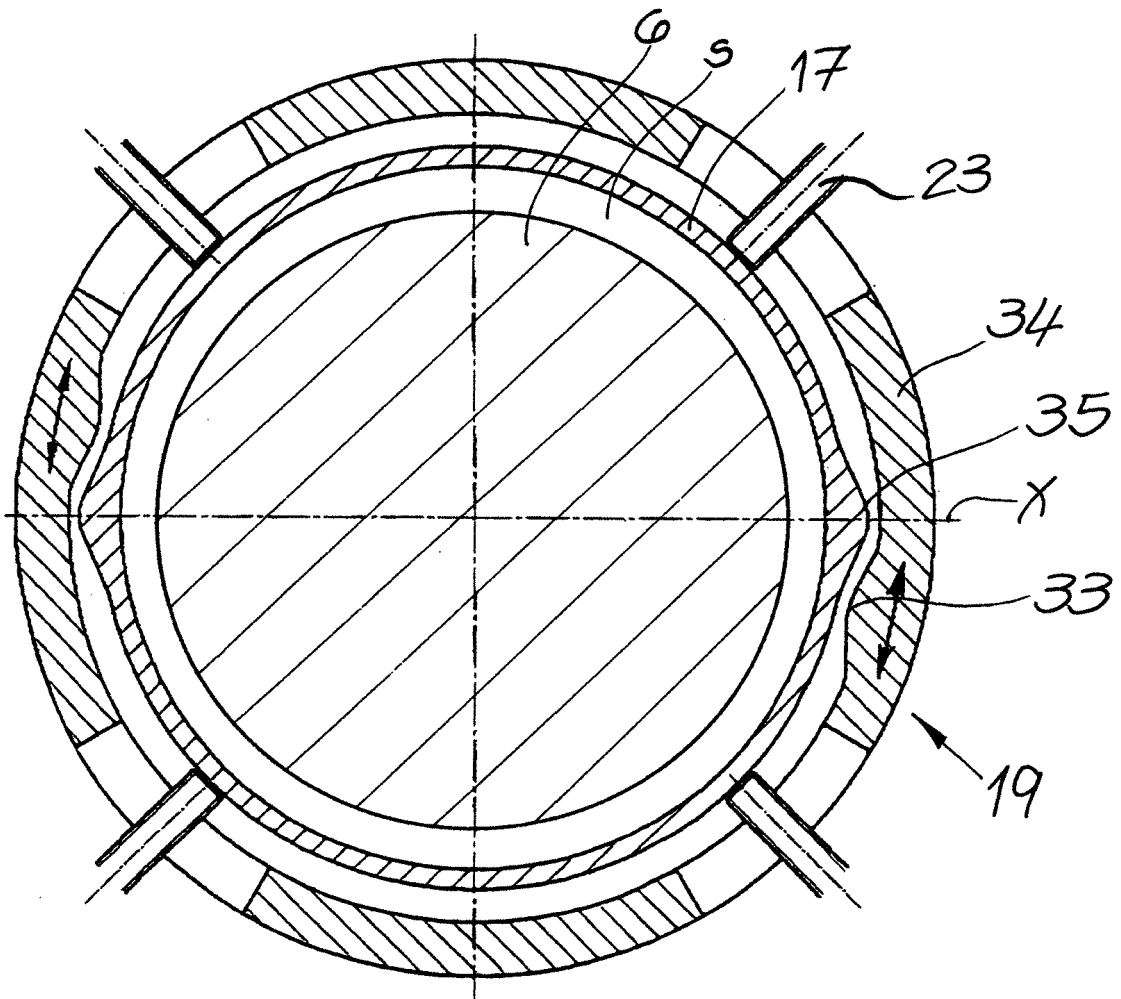


Fig. 9

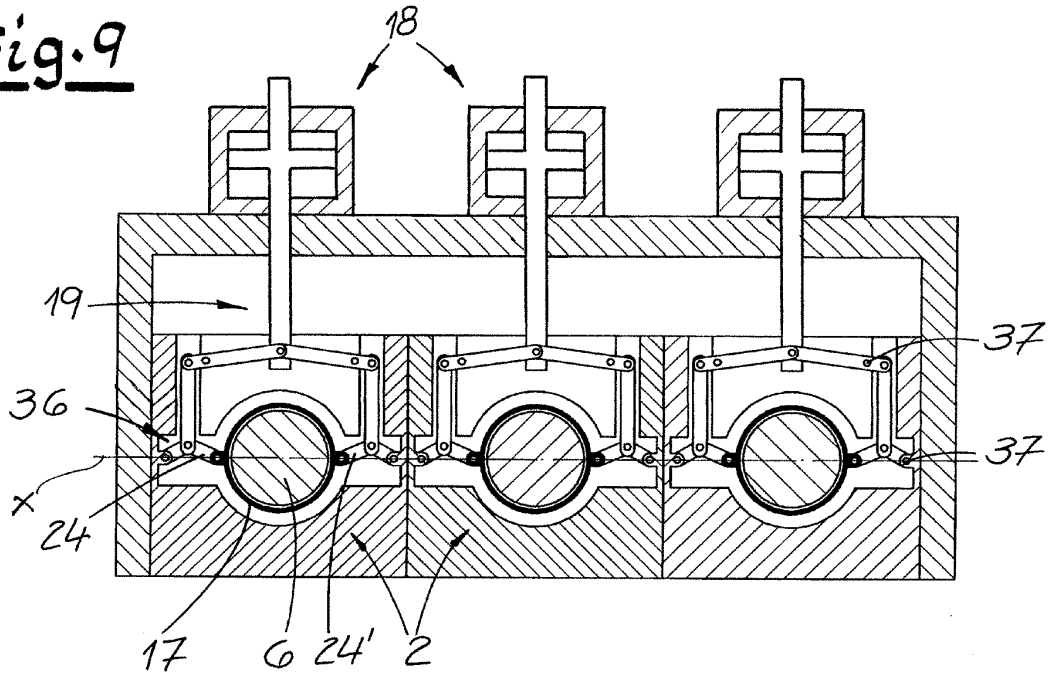
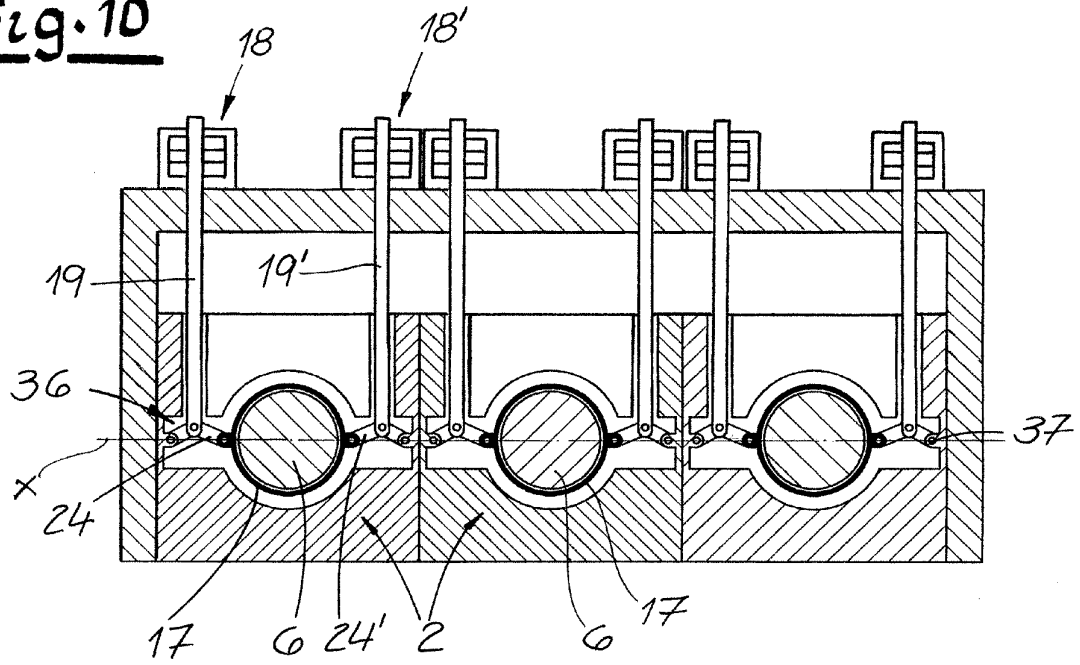


Fig. 10



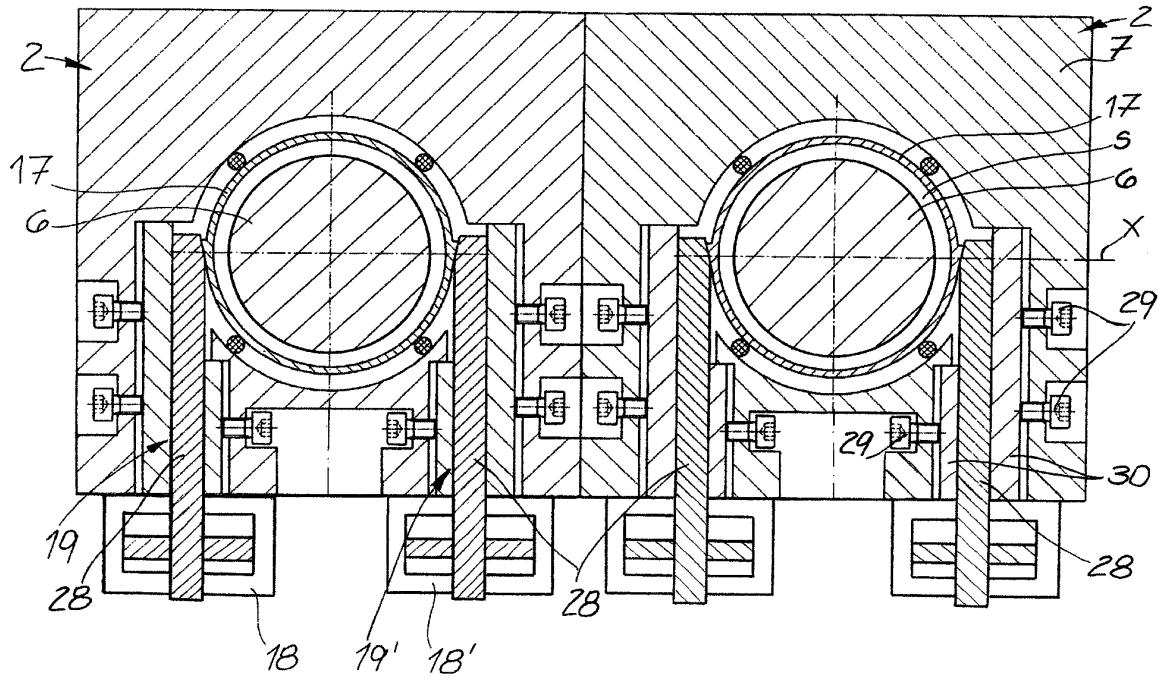


Fig. 11

Fig. 12A

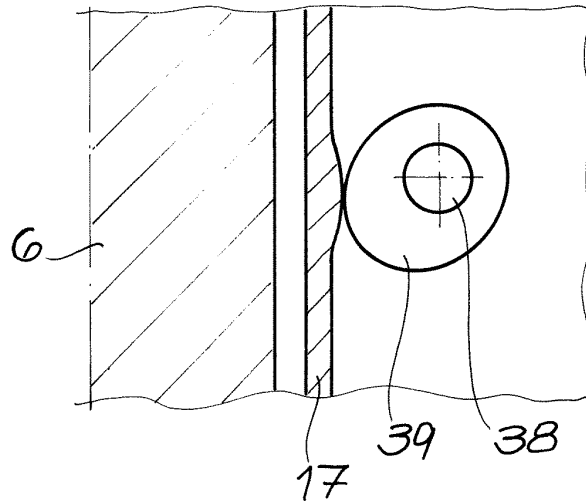


Fig. 12B

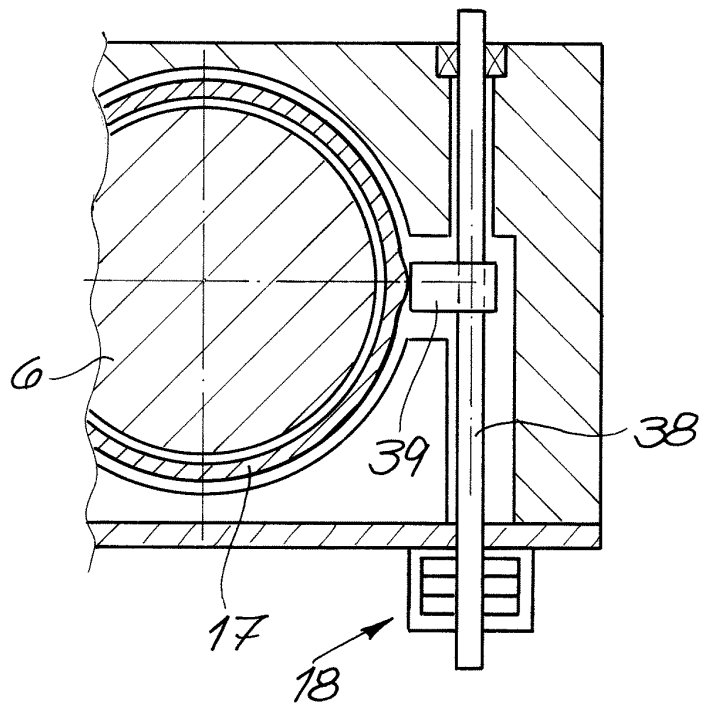


Fig. 13

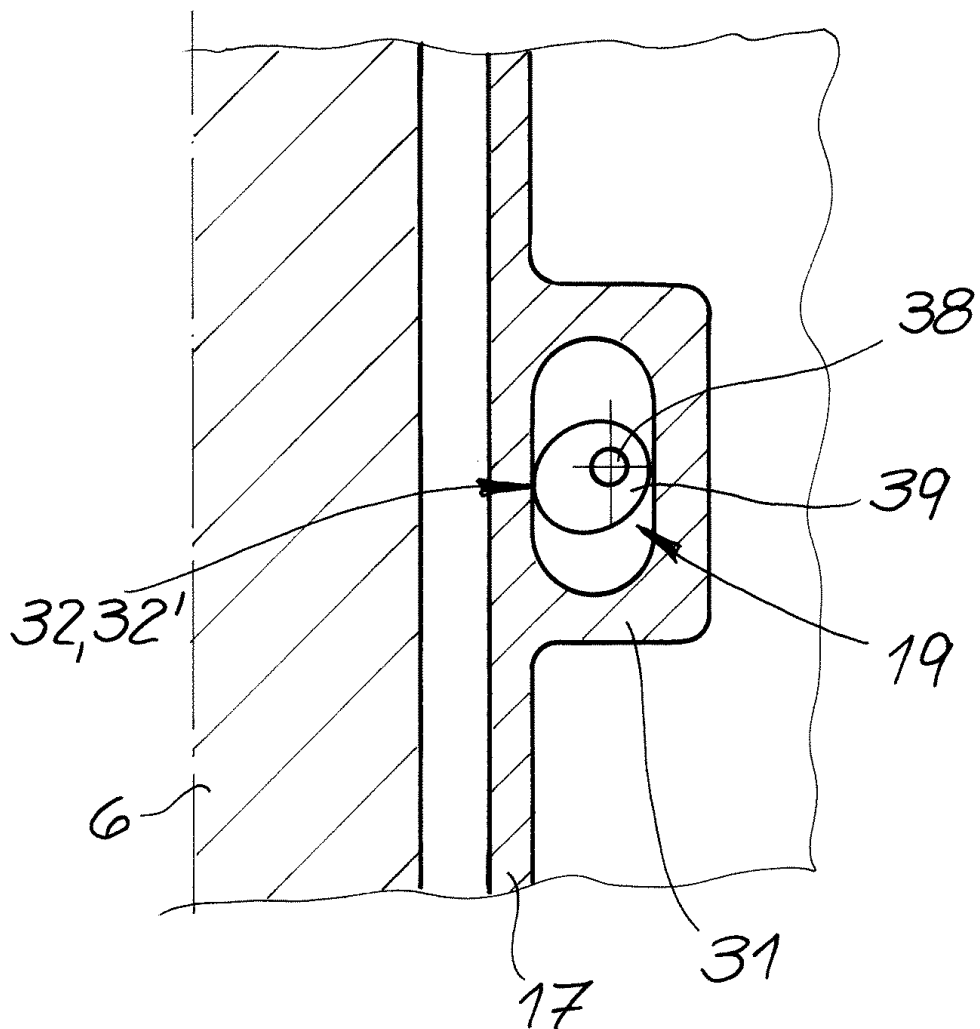


Fig. 14

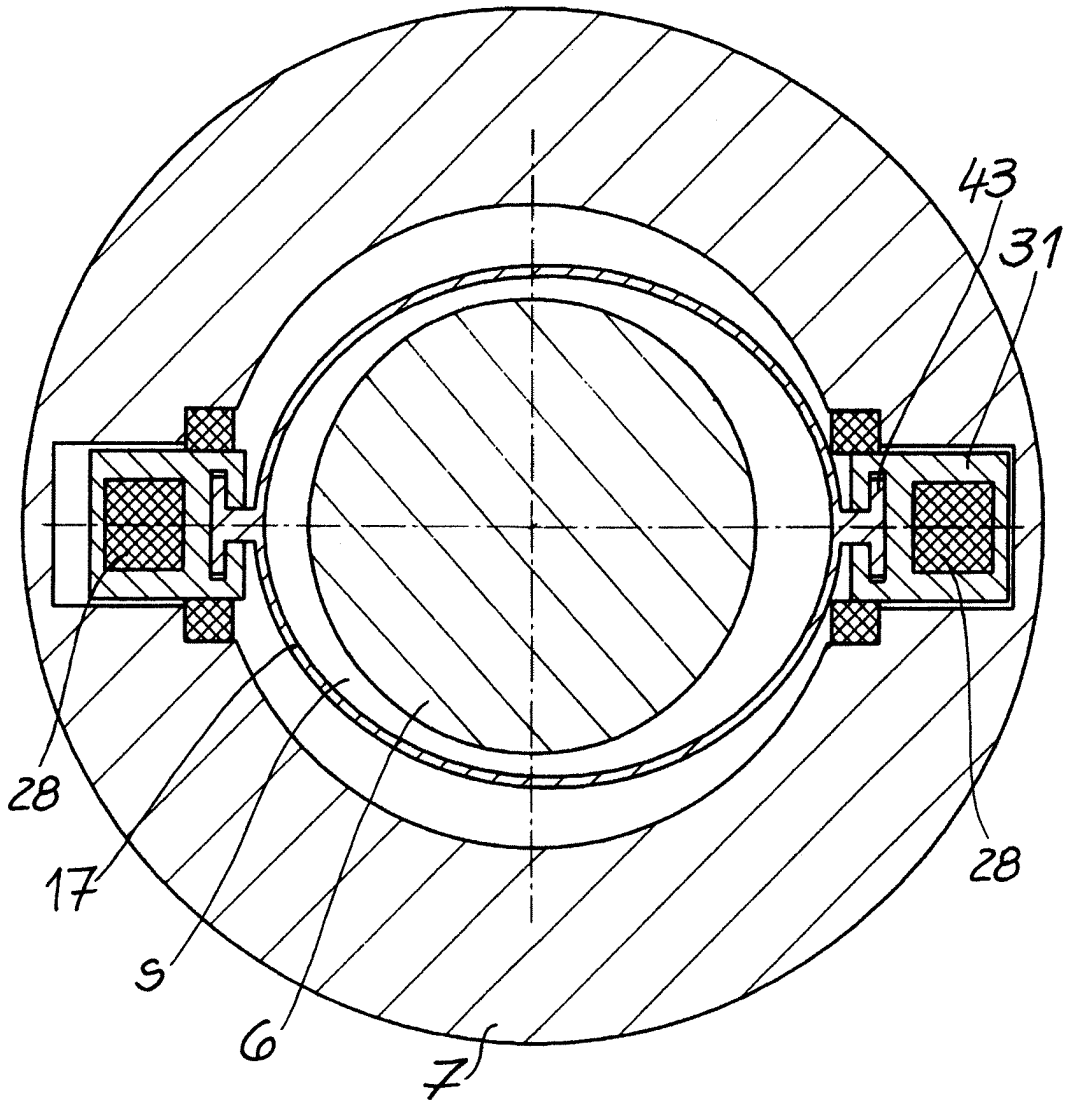


Fig.15

