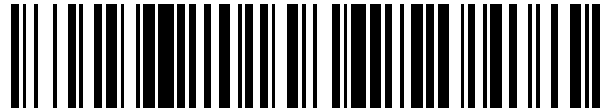


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 664**

51 Int. Cl.:

B29C 49/04 (2006.01)

B29C 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2013 E 13183396 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2705941**

54 Título: **Procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado y cabezal de extrusión múltiple para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

07.09.2012 DE 102012108374

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

30.10.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FEUERHERM, HARALD;
KAPPEN, GÜNTHER y
FEUERHERM, MAX**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 549 664 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 la realización del procedimiento.

5 La invención concierne a un procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado, en el que se extruyen en sincronismo unas preformas tubulares desde varios útiles de extrusión yuxtapuestos de un cabezal de extrusión múltiple y se alimentan estas preformas a unas cavidades de moldeo por soplado de una unidad de cierre en la que se ensanchan las preformas después de el cierre de las cavidades de moldeo por soplado por medio de aire de soplado para obtener cuerpos huecos de plástico. Las preformas pueden presentar también una estructura multicapa coextruida. La invención concierne también a un cabezal de extrusión múltiple para la
10 realización del procedimiento.

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 una fila. Los útiles de extrusión se extienden paralelamente a un plano de separación de molde de las cavidades de moldeo por 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 mediante un desplazamiento axial del mandril o del
15 cuerpo de boquilla.

Durante la extrusión se varía la anchura de la rendija de boquilla de todos los útiles de extrusión mediante movimientos de ajuste síncronos de los mandriles y/o mediante movimientos de ajuste síncronos de los cuerpos de boquilla. Las preformas obtienen así en dirección axial un perfil de espesor de pared variable que está sintonizado con el proceso subsiguiente de moldeo por soplado de modo que los cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado presenten un espesor de pared prefijado en toda su longitud. Es conocido el recurso de emplear para el movimiento relativo entre los mandriles y los cuerpos de boquilla un servoaccionamiento central que está unido con los útiles de extrusión a través de un travesaño y que realiza movimientos de ajuste controlados por programa. Para
20 ajustar individualmente el avance del tubo flexible se han previsto en cada útil de extrusión unos medios de ajuste independientes para poder centrar el mandril y el cuerpo de boquilla. Los útiles de extrusión pueden presentar carcassas separadas o pueden estar dispuestos juntos en una carcassa. 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 para la distribución de masa fundida.

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 del espesor de pared de la preforma que sale de una cabezal de colada continua no sólo en la dirección de descarga, sino también en dirección periférica. Para variar la distribución de la masa fundida en dirección periférica han dado buenos resultados unos casquillos elásticamente deformables que forman un segmento de pared de la rendija de boquilla y que se deforman elásticamente durante la extrusión por medio de un accionamiento motorizado controlado por programa. El
30 procedimiento y los dispositivos adecuados son conocidos por el documento DE 28 23 299 C2.

Otros procedimientos y dispositivos están descritos también en los documentos EP-A-0945245 y EP-A-1023984.

Los cabezales de extrusión múltiples se utilizan en instalaciones de moldeo por soplado para producir a bajo coste unos pequeños cuerpos huecos de plástico que se emplean, por ejemplo, para medios líquidos de cuidado corporal, medios de limpieza líquidos, aceites de motores y similares, y que presentan un volumen de llenado comprendido, por ejemplo, entre 200 ml y 2,5 l. Estos cuerpos huecos de plástico destinados a usarse como envases para productos de consumo se desvían con frecuencia claramente de una forma cilíndrica o una forma de bote y tienen, por ejemplo, la forma de una botella ovalada, no pocas veces en combinación con una concavidad de empuñadura o un asa conformada en ella. Para poder 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
40 de la longitud de extrusión entre una forma de corona circular y una geometría que se aparta claramente de la forma de corona circular.

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 las preformas en dirección periférica y que es adecuado para su incorporación en un cabezal de extrusión múltiple. El útil concebido como un juego de piezas normalizadas de equipamiento adicional presenta un cuerpo de boquilla con dos servoaccionamientos eléctricos embridados y un casquillo elásticamente deformable. El casquillo elásticamente deformable, denominado casquillo de anillo flexible, tiene una estructura multicapa y deberá ser así especialmente flexible. No obstante, el casquillo de anillo flexible adolece en este caso del inconveniente de que no puede transmitir fuerzas de tracción. Otro inconveniente de este casquillo de anillo flexible reside en que, debido a la falta de estabilidad de forma, no es posible una deformación
50 continuamente elíptica. El equipamiento adicional de todos los útiles de extrusión de un cabezal de extrusión múltiple, que presenta un número bastante grande de útiles de extrusión dispuestos en paralelo, es técnicamente complicado y caro. Además, se plantean problemas de montaje debido a las condiciones de espacio restringido en un cabezal de extrusión múltiple. La distancia patrón entre dos útiles de extrusión determina el espacio de montaje

disponible. En el caso de una pequeña distancia patrón o de restringidas condiciones de montaje, no es posible equipar adicionalmente todos los útiles de extrusión del cabezal de extrusión múltiple con una boquilla de anillo flexible y los accionamientos asociados. Por tanto, queda solamente la posibilidad de hacer funcionar el cabezal de extrusión múltiple con un número menor de útiles de extrusión y estrangular la producción. Así, se pueden materializar solamente instalaciones de moldeo por soplado con un reducido rendimiento de producción.

Ante estos antecedentes, la invención se basa en el problema de indicar un procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado que, en condiciones de montaje restringidas, sea adecuado para el funcionamiento de un cabezal de extrusión múltiple y haga posible en todos 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 deberá ser posible en este caso de una manera sencilla y barata y, por tanto, deberá posibilitar un rápido retorno de la inversión con plena seguridad de producción.

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

La invención presupone un procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado en el que se extruyen en sincronismo unas preformas tubulares desde varios útiles de extrusión yuxtapuestos de un cabezal de extrusión múltiple y se alimentan dichas preformas a cavidades de moldeo por soplado de una unidad de cierre en la que se ensanchan las preformas después del cierre de las cavidades de moldeo por soplado por medio de aire de soplado 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 por medio de movimientos de ajustes síncronos de los mandriles y/o un movimiento de ajuste del cuerpo de boquilla. Según la invención, la distribución de la masa fundida de las preformas que salen del cabezal de extrusión múltiple en dirección periférica es modificada siempre durante la extrusión por la deformación de un casquillo elástico que limita la rendija de boquilla, empleándose para la deformación radial de los casquillos elásticamente deformables un accionamiento controlado por programa que actúa en sincronismo sobre los casquillos de los útiles de extrusión por medio de elementos de transmisión mecánicos. Es ventajoso a este respecto para una realización exenta de desgaste que los elementos de transmisión estén diseñados de modo que se adapten al movimiento de deformación del punto de ataque de fuerza. Las fuerzas que actúan sobre los casquillos conectados en paralelo deforman en sincronismo los casquillos en los útiles de extrusión y varían la geometría de la rendija de boquilla en los útiles de extrusión. Se puede controlar así dinámicamente la distribución de la masa fundida de las preformas en la dirección periférica de dichas preformas durante la extrusión de las mismas. Según la invención, la fuerza para la deformación de los casquillos elásticos es generada por un accionamiento y transmitida mecánicamente a todos los casquillos conectados en paralelo. De este modo, el procedimiento según la invención puede realizarse con una pequeña inversión técnica y a bajo coste y puede utilizarse también en condiciones restringidas de montaje, es decir, con una pequeña medida patrón entre los útiles de extrusión. Para aumentar la exactitud de posicionamiento es ventajoso desmultiplicar el movimiento de ajuste del accionamiento central de modo que un gran recorrido de desplazamiento en el lado de accionamiento tenga como consecuencia un pequeño movimiento de deformación. Debido al aumento correspondiente de las fuerzas de ajuste 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 transmisión mecánica, especialmente una disposición de palancas acodadas. Los útiles de extrusión están yuxtapuestos convenientemente en una fila o 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 el eje de los útiles de extrusión yuxtapuestos y discurriendo paralelamente al plano de separación del molde. Para una deformación simétrica bilateral es suficiente en una disposición de esta clase un único servoaccionamiento central.

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

Está también dentro del ámbito de la invención el recurso de utilizar un casquillo que presenta en estado destensado una ovalidad definida. La diferencia entre los ejes principales es en este caso mayor/igual que la diferencia de diámetro necesaria como máximo para el caso de aplicación. Este casquillo se monta convenientemente de modo que el eje principal grande del casquillo esté situado en el eje de deformación. Los elementos de transmisión se aplican al casquillo con acoplamiento de conjunción de formas, pero sin tener que estar unidos fijamente con éste. Presionando los elementos de transmisión sobre el casquillo se ejerce sobre dicho casquillo una fuerza de compresión que conduce a una deformación del casquillo. El diseño del casquillo permite deformar éste hasta que el diámetro pueda hacerse mayor a 90° con el eje de deformación que el diámetro bajo la acción de fuerza en el eje de deformación. Dado que en esta realización el casquillo está siempre bajo tensión de compresión durante el

funcionamiento, el casquillo realiza, al reducirse el movimiento de deformación por compresión, un movimiento que corresponde al movimiento de tracción de una boquilla redonda en estado exento de tensiones. Esta realización permite que el casquillo presente cualquier estructura conocida. Asimismo, el empleo de un casquillo previamente ovalizado es adecuado especialmente para elementos de ajuste que, preferiblemente, no están conectados de manera fija al casquillo, tal como, por ejemplo, excéntricas, levas, correderas.

Según una ejecución preferida del procedimiento conforme a la invención, los elementos de transmisión actúan por pares sobre los casquillos y, durante un movimiento de ajuste del accionamiento, ejercen por ambos lados fuerzas de compresión radiales o fuerzas de tracción radiales sobre la superficie envolvente de los casquillos. Siempre que solamente actúen fuerzas de compresión sobre los casquillos, se pueden emplear tanto casquillos de una sola pared como casquillos multicapa (anillos flexibles). Cuando los casquillos son deformados también por fuerzas de tracción, no pueden emplearse anillos flexibles multicapa; en lugar de estos, se utilizan preferiblemente casquillos de una sola pared. Si los elementos de transmisión están unidos con los casquillos mediante un acoplamiento de conjunción de formas o bien de manera articulada, se pueden transmitir también fuerzas de tracción en la realización descrita.

Cuando se aplican fuerzas de tracción o de compresión iguales sobre los casquillos, se deforman simétricamente entonces los casquillos, especialmente cuando se emplean casquillos de una sola pared. La sección transversal de los casquillos adopta entonces, al menos en el plano en el que se aplican las fuerzas radiales de tracción y/o de compresión, una sección transversal ovalada o al menos una forma básica que se aproxima a una elipse. Según el montaje del casquillo y/o la posición del punto de ataque de fuerza en la dirección de extrusión, la deformación del casquillo por la acción de fuerza en dirección longitudinal es constante o, partiendo de un valor mínimo a la entrada del casquillo, alcanza un valor máximo hacia la salida de la boquilla.

El procedimiento según la invención no se limita a que los casquillos sean deformados tan sólo elásticamente por fuerzas de compresión o de tracción que actúan radialmente sobre la superficie envolvente de los casquillos. En el marco de la invención es posible también que los casquillos sean basculados en dirección radial o desplazados radialmente por fuerzas de compresión o de tracción lateralmente actuantes. Los movimientos de desplazamiento y de deformación pueden combinarse en este caso 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 atacantes, que atacan en la periferia de los casquillos con un decalaje de 180° entre ellas, los casquillos pueden ser movidos hacia un lado y, según el montaje de los casquillos, pueden ser basculados o radialmente desplazados. Siempre que se realicen movimientos de ajuste radiales contrariamente dirigidos con un recorrido de ajuste diferente, los casquillos pueden deformarse elásticamente y también pueden ser movidos al mismo tiempo hacia un lado en dirección radial. En estos casos, es posible un perfilado muy fuerte de la geometría de la rendija de boquilla. Una ejecución del procedimiento según la invención, que hace posible un perfilado muy fuerte de la geometría de la rendija de boquilla, prevé que un primer grupo de elementos de transmisión sea maniobrado por medio de un primer accionamiento, ejerciendo los elementos de transmisión del primer grupo, al producirse un movimiento de ajuste del accionamiento, unas fuerzas de tracción o compresión igualmente dirigidas sobre una superficie envolvente de los casquillos, y que un segundo grupo de elementos de transmisión sea maniobrado por medio de un segundo accionamiento, ejerciendo los elementos de transmisión del segundo grupo, en un segmento periférico de los casquillos decalado en 180° con respecto al punto de ataque de fuerza del primer grupo, unas fuerzas de compresión o tracción también igualmente dirigidas sobre la superficie envolvente de los casquillos. Mediante movimientos de ajuste controlados por programa de los dos grupos de elementos de transmisión no sólo se pueden deformar los casquillos mediante una compresión bilateral o mediante una tracción bilateral en un eje de deformación prefijado por los puntos de ataque de fuerza, sino que también se les puede bascular o desplazar radialmente en la dirección del eje de deformación.

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

Los cuerpos de boquilla de los útiles de extrusión forman convenientemente un grupo constructivo de cuerpo de boquilla regulable como una unidad, que es regulado horizontalmente y/o inclinado por medio de un accionamiento controlado por programa durante la extrusión de las preformas. Mediante una regulación del grupo constructivo de cuerpo de boquilla es posible influir adicionalmente sobre la geometría de la rendija de boquilla durante la extrusión de las preformas. Preferiblemente, la invención prevé la utilización de dos accionamientos controlados por programa que pueden desplazar o bascular horizontalmente el grupo constructivo de boquilla en dos ejes. La regulación del grupo constructivo de cuerpo de boquilla puede incorporarse también en el control por programa para el perfilado de las preformas. La dirección de acción del accionamiento para la regulación horizontal o la regulación de inclinación puede establecerse a voluntad. Preferiblemente, la dirección de acción del accionamiento se establece de modo que la dirección de acción del accionamiento para la regulación horizontal del grupo constructivo de boquilla esté alineada con un eje de deformación prefijado por los puntos de ataque de fuerza de los elementos de transmisión o se extienda en un eje de deformación neutra de los casquillos. Está dentro del sentido de la invención el que los accionamientos sean activados por el programa para perfilar las preformas y también sean empleados para centrar

los mandriles dentro de los útiles de extrusión.

En los útiles de extrusión pueden realizarse ajustes básicos independientes, deformándose previamente 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. Es ventajosa la posibilidad de poder realizar ajustes básicos independientes en los útiles de extrusión, dado que, en la fabricación de pequeños cuerpos huecos moldeados por soplado, ya unas pequeñas diferencias de la rendija de boquilla de un útil de extrusión a otro útil de extrusión tienen como consecuencia significativas diferencias de espesor de pared de los cuerpos huecos moldeados por soplado. Asimismo, hay que tener en cuenta que los útiles de extrusión de este cabezal de extrusión múltiple tienen que ser alimentados con masa fundida de plástico por una unidad de plastificación o bien por varias unidades de plastificación. Ambas variantes pueden conducir, por motivos distintos, a diferencias reológicas entre las distintas preformas. El comportamiento reológico de la masa fundida de plástico, las tolerancias de producción en los canales de flujo de los útiles de extrusión y las influencias de la temperatura pueden conducir a que el avance del tubo flexible de las preformas que salen en paralelo de los útiles de extrusión y la distribución radial del espesor de pared de las distintas preformas diverjan entre ellos. Por tanto, para fines de corrección, los útiles de extrusión presentan de preferencia unos elementos de ajuste individualmente asociados y maniobrables independientemente uno de otro para variar un ajuste básico de la geometría de la rendija de boquilla. Según una realización preferida de la invención, en los elementos de transmisión están dispuestos unos elementos de ajuste, pudiendo variarse por maniobra de estos elementos de ajuste unos ajustes básicos de los útiles de extrusión por efecto de una deformación previa y/o una corrección de posición de los casquillos empleados en los útiles de extrusión. Un preajuste deliberado de los casquillos puede ser ventajoso también para conseguir una distribución óptima del espesor de pared de los cuerpos huecos moldeados por soplado.

Es también objeto de la invención un cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 11 adecuado para la puesta en práctica del procedimiento descrito.

Pertencen a la estructura básica del cabezal de extrusión múltiple varios útiles de extrusión yuxtapuestos para generar preformas tubulares y un servoaccionamiento para la variación sincrónica de una rendija de boquilla de los útiles de extrusión. Los útiles de extrusión están equipados siempre con al menos un casquillo elásticamente deformable que forma un segmento de pared de la rendija de boquilla y está dispuesto en un mandril o en un cuerpo de boquilla que rodea al mandril. Para la deformación elástica radial de los casquillos está previsto un accionamiento controlado por programa que actúa en sincronismo sobre los casquillos de los útiles de extrusión por medio de elementos de transmisión mecánicos. Como elemento de transmisión pueden utilizarse medios de cualquier clase que actúen por el lado interior o por el lado exterior sobre una superficie envolvente de los casquillos y transmitan a estos casquillos unos movimientos de compresión, de tracción o de rozamiento. Ejecuciones ventajosas del cabezal de extrusión múltiple según la invención se describen en las reivindicaciones 12 a 30 y se explican seguidamente con ayuda de ejemplos de realización. Muestran esquemáticamente:

La figura 1, una instalación de moldeo por soplado equipada con un cabezal de extrusión múltiple para la fabricación de cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado,

La figura 2, una vista lateral del cabezal de extrusión múltiple en una representación ampliada en comparación con la figura 1, concretamente como vista fragmentaria y en sección longitudinal,

La figura 2a, otra ejecución del cabezal de extrusión múltiple en una vista lateral,

La figura 3, una sección a través del cabezal de extrusión múltiple representado en las figuras 2/2a en el plano de sección A-A de las figuras 2/2a, también en representación fragmentaria, y

Las figuras 4 a 16, representaciones en sección correspondientes a la representación en sección de la figura 3 para otras ejecuciones del cabezal de extrusión múltiple.

La instalación de moldeo por soplado representada esquemáticamente en la figura 1 comprende un cabezal de extrusión múltiple 1 con varios útiles de extrusión yuxtapuestos 2, una unidad de cierre que presenta un número de cavidades de moldeo por soplado 4 correspondiente al número de útiles de extrusión, y un servoaccionamiento 5 para la regulación sincrónica de una rendija de boquilla en todos los útiles de extrusión 2. Los útiles de extrusión 2 están yuxtapuestos en una fila y se extienden paralelamente a un plano de separación de molde de las cavidades de moldeo por soplado 4. Los útiles de extrusión 2 presentan siempre 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 carcasas independientes una de otra. En el ejemplo de realización están integrados en una carcasa. Los útiles de extrusión 2 están unidos con una unidad de plastificación 9, por ejemplo un extrusor 9, a través de un distribuidor de masa fundida 8. La masa fundida de plástico sale a modo de preformas tubulares 10 desde los útiles de extrusión yuxtapuestos 2. En este caso, la anchura s de la rendija de boquilla de los útiles de extrusión 2 durante la extrusión de las preformas 10 es variada por movimientos de ajuste sincrónicos de los mandriles 6 y/o por un movimiento de ajuste del cuerpo de boquilla 7. Sigue el control de este movimiento por medio del servoaccionamiento 5, que está unido con los distintos útiles de extrusión 2 a través de un travesaño 11 y realiza movimientos de ajuste controlados por programa según

las especificaciones de una curva perfilada 12.

Las preformas 10 se alimentan a las cavidades de moldeo por soplado 4 de la unidad de cierre 3 y se ensanchan allí por medio de aire de soplado, después del cierre de las cavidades de moldeo por soplado 4, para obtener cuerpos huecos de plástico 13. En el ejemplo de realización se moldean botellas de plástico, por ejemplo para agentes de limpieza líquidos, que presentan un diseño asimétrico.

Mediante una consideración comparativa de las figuras 2 y 3 se pone claramente de manifiesto que los útiles de extrusión 2 están equipados siempre con al menos un casquillo elásticamente deformable 14 que forma un segmento de pared de la rendija de boquilla s y que en el ejemplo de realización está dispuesto en el cuerpo de boquilla 7. Como alternativa, los mandriles 6 pueden equiparse con un casquillo correspondiente 14. Los casquillos 14 consisten generalmente en metal y son de pared delgada. Se pueden utilizar también otros materiales de casquillo, por ejemplo plásticos y materiales compuestos estables frente a la temperatura. Se prefieren casquillos 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 de la sección transversal de los casquillos 14 para influir sobre el perfil de la rendija de boquilla s. Para la deformación elástica radial de los casquillos 14 está previsto un accionamiento 15 que, por medio de elementos de transmisión mecánicos 17, 17', actúa en sincronismo sobre los casquillos 14 de los útiles de extrusión 2 según un programa insinuado esquemáticamente por una curva perfilada 16.

Los elementos de transmisión 17, 17' actúan sobre una superficie envolvente exterior o interior de los casquillos 14. En el ejemplo de realización de la figura 3 los elementos de transmisión 17, al producirse un movimiento de ajuste, presionan siempre en un lado sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos 14, que están apoyados en varios contrasoportes 18 dispuestos en su periferia. El número y la posición de los contrasoportes 18 influyen sobre la sección transversal de los casquillos 14, la cual se ajusta por deformación elástica al maniobrar los elementos de transmisión 17 actuantes por un lado. En el ejemplo de realización están previstos tres contrasoportes 18 que están dispuestos a distancias equidistantes en el perímetro de los casquillos 14, estando posicionado uno de los contrasoportes con un decalaje de 180° con respecto al punto de ataque de fuerza del elemento de transmisión 17 y estableciendo juntamente con el punto de ataque de fuerza el eje de deformación 19. El casquillo puede estar amarrado en este caso al contrasoporte. El eje de deformación 19 se extiende en el ejemplo de realización paralelamente a un plano de separación de molde de las cavidades de moldeo por soplado. Si los elementos de transmisión están unidos con el casquillo flexible, se pueden ejercer entonces también deformaciones de tracción. En este caso, es suficiente el contrasoporte citado.

En el ejemplo de realización de la figura 2a el cuerpo de boquilla 7 presenta una superficie de soporte cóncava y está dispuesto de manera basculable en ésta. Con miras a una corrección de posición, el cuerpo de boquilla 7 puede realizar movimientos de inclinación. En el ejemplo de realización de la figura 4 los elementos de transmisión 17, 17' actúan por parejas sobre los casquillos 14 de los útiles de extrusión 2 y, al producirse un movimiento de ajuste, ejercen presión en ambos lados sobre el casquillo asociado 14. Los dos elementos de transmisión 17, 17' de cada par están acoplados cinemáticamente y, al producirse un movimiento de ajuste del accionamiento 15, realizan un movimiento de tenaza contrapuesto. El accionamiento 15 presenta un cabezal de accionamiento neumático, hidráulico o electromecánico 20 para generar un movimiento lineal de un elemento de empuje 21. El elemento de empuje 21 coopera con un elemento de ajuste linealmente móvil 22 que realiza un movimiento de ajuste inversor derivado del movimiento lineal del elemento de empuje 21. Los elementos de transmisión 17 que actúan en un lado sobre los casquillos 14 están dispuestos en el elemento de empuje 21. Los elementos de transmisión 17' asociados por parejas, que actúan en la dirección de acción de fuerza sobre un lado opuesto de los casquillos 14, están conectados al elemento de ajuste 22. Además, según la representación de la figura 4, los casquillos 14 pueden estar apoyados en contrasoportes 18. Preferiblemente, están previstos cuatro contrasoportes 18 que están orientados bajo un ángulo α de $\pm 45^\circ$ con respecto al eje de deformación 19. El eje de deformación 19 viene establecido por los puntos de ataque de fuerza de los elementos de transmisión 17, 17' y se extiende paralelamente a un plano de separación de molde de las cavidades de moldeo por soplado.

En la figura 5 se representa una variante constructiva equivalente. En el ejemplo de realización de la figura 5 la dirección de acción de fuerza prefijada por los puntos de ataque de fuerza de los elementos de transmisión 17, 17' está orientada perpendicularmente al plano de separación de molde de las cavidades de moldeo por soplado 4.

En los útiles de extrusión pueden realizarse ajustes básicos independientes, deformándose previamente los casquillos de los útiles de extrusión en el curso de estos ajustes y/o corrigiéndose la posición de los casquillos y/o regulándose el cuerpo de boquilla y el mandril de los útiles de extrusión uno con relación a otro. Para variar el ajuste básico de los útiles de extrusión se han previsto unos elementos de ajuste individualmente asociados y maniobrables independientemente uno de otro. En el ejemplo de realización de las figuras 4 y 5 están dispuestos en los elementos de transmisión 17, 17' unos elementos de ajuste 36, 37 que actúan radialmente sobre la superficie de pared de los casquillos asociados 14. Maniobrando estos elementos de ajuste 36, 37 se puede deformar siempre el casquillo 14 asociado al elemento de ajuste o se le puede corregir en lo que respecta a su posición. Además, están previstos unos elementos de ajuste 38, 39 que actúan sobre el cuerpo de boquilla 7 de los útiles de extrusión 2 y

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, al fabricar pequeños cuerpos huecos moldeados por soplado, una pequeña diferencia en el recorrido radial de la rendija de boquilla de un útil de extrusión a otro útil de extrusión puede tener como consecuencia grandes diferencias de espesor de pared de las preformas. Por tanto, es importante que, para compensar las tolerancias de fabricación, cada elemento de transmisión 17, 17' que actúa sobre el casquillo presente unos elementos de compensación. Asimismo, el comportamiento reológico de la masa fundida de plástico y las tolerancias de fabricación en los canales de flujo de los útiles de extrusión 2 y las diferencias de temperatura pueden conducir a que el avance del tubo flexible de las preformas 10 que salen de los útiles de extrusión 2 y la distribución radial del espesor de pared de las distintas preformas 10 que salen de los diferentes útiles de extrusión 2 se desvíen unos de otros. Para corregir este efecto puede ser conveniente que en cada casquillo 14 se pueda corregir la forma básica de los casquillos y su posición por medio de los elementos de ajuste 36, 37 descritos. Se aplica una consideración correspondiente para una corrección de la posición entre el cuerpo de boquilla 7 y el mandril 6 empleando los elementos de ajuste 38, 39.

En los ejemplos de realización de las figuras 6 y 7 los elementos de transmisión 17, 17' actúan también por parejas sobre los casquillos 14 y, durante un movimiento de ajuste, ejercen presión por ambos lados sobre el casquillo asociado 14. Los elementos de transmisión 17, 17' de cada par están acoplados cinemáticamente y, durante un movimiento de ajuste del accionamiento 15, realizan un movimiento de tenaza contrapuesto. Según la representación de la figura 6, el accionamiento 15 está configurado como un accionamiento de husillo y presenta un husillo de salida 23 montado de forma giratoria con segmentos 24, 24' de rosca a derechas y a izquierdas, estando conectado siempre un elemento de transmisión 17 de los pares de elementos de transmisión asociados a los casquillos 14 a un segmento 24 de rosca a derechas y estando conectado siempre el otro elemento de transmisión 17' del par al segmento 24' de rosca a izquierdas.

En el ejemplo de realización de la figura 7 el accionamiento 15 configurado también como accionamiento de husillo presenta dos husillos de salida 25, 25' cinemáticamente acoplados que giran en sentidos contrarios, estando conectado siempre un elemento de transmisión 17 de los elementos de transmisión asociados por pares a los casquillos 14 a un primer husillo de salida 25 y estando conectado siempre el otro elemento de transmisión 17' del par al segundo husillo de salida 25'.

Los elementos de transmisión 17 pueden estar configurados también como correderas 27, presentando siempre las correderas 27 una superficie de control que coopera con una contrasuperficie del casquillo asociado 14. Esta solución constructiva esta representada en la figura 8. Las superficies de control consisten en un extremo biselado de las correderas 27. Las correderas 27 ejercen, durante un movimiento de ajuste, una presión por ambos lados sobre el casquillo asociado 14 y deforman elípticamente dicho casquillo. Las correderas 27 conectadas en el lado trasero a un travesaño común 40 van guiadas entre unas placas de presión 41, 41' cuya posición es ajustable por unos medios de ajuste 42, 42'. Ajustando las placas de presión 41, 41' se pueden realizar ajustes básicos individuales en los útiles de extrusión 2. En el marco de estos ajustes básicos pueden corregirse individualmente las posiciones de los casquillos 14. Asimismo, son posibles deformaciones previas individuales de los casquillos 14.

La zona de conexión entre el elemento de transmisión 17 configurado como corredera 27 y un casquillo 14 puede configurarse de modo que, durante un movimiento de ajuste de los elementos de transmisión 17, se transmitan fuerzas de tracción a la superficie envolvente de los casquillos 14 y se deformen elípticamente los casquillos 14 por efecto de fuerzas de tracción que atacan por ambos lados. En este caso, las correderas 27 actúan sobre superficies de control que están unidas con los casquillos 14. La zona de conexión entre los elementos de transmisión 17 y los casquillos 14 puede configurarse también de modo que, durante un movimiento de ajuste de los elementos de transmisión 17, se transmita a los casquillos una fuerza de tracción o una fuerza de compresión en función del recorrido de ajuste. En la figura 9 se representa un elemento de conexión correspondiente 28. El elemento de transmisión 17 encaja en el elemento de conexión 28, que está unido con la envolvente del casquillo 14 y presenta unas superficies de control 29 para transmitir fuerzas de compresión radiales y unas superficies de control 29' para transmitir fuerzas de tracción radiales.

La figura 10 muestra un elemento de transmisión 17 que está configurado como un anillo giratorio 30. Presenta en una superficie periférica contigua al casquillo 14 al menos una leva 31 que, durante un movimiento de giro del anillo giratorio 30, coopera con un contorno de control 32 del casquillo 14 y ejerce presión sobre el casquillo asociado 14. Cada uno de los útiles de extrusión 2 conectados en paralelo puede equiparse con un anillo giratorio 30, estando cinemáticamente acoplados los anillos giratorios 30.

La figura 11 muestra una excéntrica 33 montada de manera giratoria que es adecuada también como elemento de transmisión 17 y que, durante un movimiento de giro, actúa sobre un contorno de control asociado del casquillo y ejerce presión sobre el casquillo asociado 14. En lugar de elementos de transmisión montados de manera excéntrica, se pueden utilizar también articulaciones en calidad de elementos de transmisión. En principio, se pueden utilizar como elementos de transmisión cualesquiera elementos mecánicos que transmitan a los casquillos los movimientos de compresión, de tracción o de rozamiento en dirección radial para deformar los casquillos, desplazarlos radialmente o hacerlos bascular.

En los ejemplos de realización seguidamente descritos los casquillos 14 de los útiles de extrusión 2 no sólo son elásticamente deformables, sino que son también desplazables o basculables en dirección radial. Los movimientos de desplazamiento y las deformaciones de los casquillos por efecto de fuerzas de compresión o de tracción se controlan por medio de un programa que se ejecuta durante la extrusión de las preformas 10. Para los movimientos de control necesarios se han previsto dos accionamientos 15, 15'. Según la representación de la figura 12, un primer grupo I de los elementos de transmisión 17 es maniobrado por medio de un primer accionamiento 15, ejerciendo los elementos de transmisión 17 del primer grupo I durante un movimiento de ajuste del accionamiento 15 unas fuerzas de tracción o de compresión dirigidas en mismo sentido sobre una superficie envolvente de los casquillos 14. Un segundo grupo II de los elementos de transmisión 17 es maniobrable por medio del segundo accionamiento 15', ejerciendo los elementos de transmisión 17 del segundo grupo II, en un segmento periférico de los casquillos 14 decalado en 180° con respecto al punto de ataque de fuerza del primer grupo I, unas fuerzas de compresión o de tracción dirigidas también en mismo sentido sobre la superficie envolvente de los casquillos. Mediante movimientos de ajuste controlados por programa de los dos grupos I, II de elementos de transmisión 17 se deforman los casquillos 14 por compresión en ambos lados o por tracción en ambos lados en un eje de deformación 19 prefijado por los puntos de ataque de fuerza. Mediante movimientos sintonizados uno con otro de los dos grupos I, II se pueden bascular o desplazar radialmente también los casquillos 14 en la dirección del eje de deformación 19, pudiendo ajustarse la geometría de la rendija de boquilla representada a modo de ejemplo en la figura 13 entre el mandril 6 y el cuerpo de boquilla 7. Los elementos de transmisión 17 encajan en elementos de conexión 28 que están unidos de manera soltable con el casquillo 14 por medio de elementos de conjunción de formas 43. El casquillo elásticamente deformable 14 es recambiable sin que tengan que desmontarse los elementos de conexión 28 y los elementos de transmisión asociados 17. En el ejemplo de realización de la figura 12 las correderas 27 realizan movimientos de ajuste verticalmente dirigidos. La cinemática descrita se puede materializar también con correderas horizontales desplazables horizontalmente orientadas.

También en el ejemplo de realización de la figura 14 un primer grupo I de los elementos de transmisión 17 está asociado a un primer accionamiento 15 y un segundo grupo II de los elementos de transmisión 17 está asociado a un segundo accionamiento 15', ejerciendo el primer grupo I de elementos de transmisión 17 sobre los casquillos 14, en un primer lado de dichos casquillos 14, unas fuerzas de compresión dirigidas en el mismo sentido y ejerciendo el segundo grupo II de elementos de transmisión sobre los casquillos, en un segmento periférico de los casquillos 14 decalado en 180° con respecto al punto de ataque de fuerza del primer grupo I, unas fuerzas de compresión dirigidas también en el mismo sentido. Los dos accionamientos 15, 15' están conectados a un controlador de programa para controlar sus movimientos de ajuste. Los casquillos 14 pueden ser deformados por recorridos de regulación contrapuestos de la misma magnitud o por recorridos de regulación contrapuestos de magnitud diferente, y también pueden ser desplazados radialmente en la dirección del eje de deformación.

Los útiles de extrusión 2 pueden equiparse también con dos casquillos 14, 14', estando dispuesto un casquillo 14 en el mandril 6 del útil de extrusión 2 y estando dispuesto el otro casquillo 14' en el cuerpo de boquilla 7. El casquillo 14 dispuesto por el lado del mandril forma un segmento de pared en el lado interior de la rendija de boquilla s y el casquillo dispuesto en el cuerpo de boquilla forma un segmento de pared exterior de la rendija de boquilla. Según la representación en sección transversal de la figura 15a, los elementos de transmisión de fuerza 17' que actúan sobre el casquillo exterior 14' forman un primer eje de deformación 19' y los elementos de transmisión de fuerza que actúan sobre el casquillo interior 14 forman un segundo eje de deformación 19, estando orientados los dos ejes de deformación 19, 19' en ángulo recto uno con otro. Según la representación de la figura 15b, que muestra una sección longitudinal en el plano de sección A-B de la figura 15a, los elementos de transmisión de fuerza 17, 17' están configurados como correderas y realizan movimientos de ajuste verticalmente orientados. Los elementos de transmisión de fuerza 17, 17' de los distintos útiles de extrusión 2 de un cabezal de extrusión múltiple se acoplan de la manera anteriormente descrita.

Los cuerpos de boquilla 7 de los útiles de extrusión 2 forman preferiblemente un grupo constructivo de cuerpo de boquilla 34 horizontalmente regulable o inclinable como una unidad. Este grupo constructivo de cuerpo de boquilla puede asociarse a otro accionamiento 35 que realice opcionalmente también movimientos controlados por programa durante la extrusión de las preformas 10. En el ejemplo de realización de la figura 6 se ha previsto un accionamiento 35 controlado por programa para la regulación horizontal del grupo constructivo de boquilla 34 con relación a los mandriles 6 de los útiles de extrusión, estando alineada la línea de acción de este accionamiento adicional 35 con el eje de deformación 19 prefijado por los puntos de ataque de fuerza de los elementos de transmisión 17. No obstante, se pueden fijar a voluntad la dirección de desplazamiento - para la regulación horizontal o la regulación de inclinación del grupo constructivo de boquilla - o la dirección de basculación. Estas pueden estar orientadas especialmente también en paralelo con un eje de los casquillos 14 neutro en materia de deformación.

La figura 16 muestra otra ejecución de un cabezal de extrusión múltiple en el que los elementos de transmisión 17, 17' están dispuestos por pares enfrentados uno a otro en el casquillo 14. Los elementos de transmisión de fuerza 17, 17' están fijados articuladamente al casquillo y conectados al accionamiento a través de una disposición de palancas acodadas 44. Debido al amarre articulado de los elementos de transmisión 17, 17' se pueden transmitir tanto fuerzas de tracción como fuerzas de compresión para la deformación del casquillo 14. Concretamente, el accionamiento actúa sobre un travesaño 40' que presenta para cada útil de extrusión 2 un muñón 45 al que está conectada siempre

5 una disposición de palancas acodadas 44 para la deformación bilateral del casquillo. En presencia de una colocación - simétrica en el ejemplo de realización - de la disposición de palancas acodadas 44 para la maniobra sincrónica de los dos elementos de transmisión 17, 17' se obtiene una desmultiplicación doble respecto del recorrido de ajuste debido a que las palancas de la disposición de palancas acodadas están apoyadas en puntos de giro estacionarios 46a, 46b. Al mismo tiempo, resulta de manera correspondientemente directa un aumento de la fuerza de ajuste en los elementos de transmisión 17, 17'.

10 El dispositivo según la invención hace posible una influenciación dinámica del trazado radial de la rendija de boquilla en útiles de extrusión 2 paralelamente yuxtapuestos de un cabezal de extrusión múltiple 1 que pueden estar dispuestos a una pequeña distancia uno de otro. El dispositivo según la invención y el procedimiento reivindicado se pueden materializar también en las condiciones de espacio restringido de un cabezal de extrusión múltiple 1 y son adecuados para pequeños diámetros de boquilla, especialmente también para diámetros de netamente menos de 60 mm. En este caso, los procedimientos y dispositivos descritos pueden combinarse de cualquier manera. Por medio de un control del espesor de pared se deforman en sincronismo los casquillos 14 de los útiles de extrusión 2, siendo posible también un desplazamiento radial o una basculación radial de los casquillos 14. El dispositivo según la
15 invención requiere solamente un pequeño número de servoaccionamientos y, por tanto, se puede materializar a bajo coste. Por medio del procedimiento según la invención se pueden fabricar cuerpos huecos de envasado simétricos y cuerpos huecos de envasado que se desvían netamente de una forma cilíndrica y, por ejemplo, presentan un trazado de contorno asimétrico en el plano de la costura de separación del molde.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar cuerpos huecos de plástico moldeados por soplado, en el que se extruyen en sincronismo unas preformas tubulares (10) desde varios útiles de extrusión yuxtapuestos (2) de un cabezal de extrusión múltiple (1) y se alimentan dichas preformas a cavidades de moldeo por soplado (4) de una unidad de cierre, en la que, después del cierre de las cavidades de moldeo por soplado (4), se ensanchan las preformas por medio de aire comprimido para obtener cuerpos huecos de plástico (13),
- 5 en el que las preformas (10) salen de una rendija de boquilla (s) de los útiles de extrusión (2) limitada por un mandril (6) y un cuerpo de boquilla (7), y la anchura de la rendija de boquilla de los útiles de extrusión (2) es modificada durante la extrusión por movimientos de ajuste sincrónicos de los mandriles (6) y/o por un movimiento de ajuste de cuerpo de boquilla,
- 10 en el que la distribución de la masa fundida de las preformas (10) que salen del cabezal de extrusión múltiple (1) en dirección periférica se modifica siempre durante la extrusión por la deformación de un casquillo elástico (14) que limita la rendija de boquilla (s), y **caracterizado** por que
- 15 para la deformación radial de los casquillos elásticamente deformables (14) se emplea un accionamiento central (15) controlado por programa que actúa en sincronismo sobre los casquillos (14) de los útiles de extrusión (2) por medio de elementos de transmisión mecánicos (17, 17').
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17), al producirse un movimiento de ajuste del accionamiento (15), actúan siempre en un lado sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos (14) y por que los casquillos (14) se apoyan y/o se amarran en al menos un contrasoporte (18)
- 20 dispuesto por el lado de la periferia.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17, 17') actúan por parejas sobre los casquillos (14) y, al producirse un movimiento de ajuste del accionamiento (15), ejercen por ambos lados fuerzas de compresión radiales sobre el casquillo asociado (14).
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17, 17') transmiten fuerzas de tracción radiales a la superficie envolvente de los casquillos.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que un primer grupo (I) de los elementos de transmisión (17) es maniobrado por medio de un primer accionamiento (15), ejerciendo los elementos de transmisión (17) del primer grupo (I), al producirse un movimiento de ajuste del accionamiento (15), unas fuerzas de tracción o compresión dirigidas en el mismo sentido sobre una envolvente de los casquillos (14), por que un segundo grupo (II) de los elementos de transmisión (17) es maniobrado por medio de un segundo accionamiento (15'), ejerciendo los elementos de transmisión (17) del segundo grupo (II), en un segmento periférico de los casquillos (14) decalado en 180° con respecto al punto de ataque de fuerza del primer grupo (I), unas fuerzas de compresión o tracción igualmente dirigidas en el mismo sentido sobre la superficie envolvente de los casquillos (14), y por que mediante movimientos de ajuste controlados por programa de los dos grupos (I, II) de elementos de transmisión (17) se deforman, se basculan o se desplazan radialmente los casquillos.
- 30 35 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** por que los casquillos (14) se deforman por efecto de recorridos de regulación contrapuestos de igual magnitud de los elementos de transmisión (17) o se deforman por efecto de recorridos de regulación contrapuestos de magnitud diferente y también se basculan o se desplazan radialmente en la dirección del eje de deformación (19), o por que los casquillos (14) se basculan o desplazan radialmente sin deformación por efecto de movimientos de regulación de los elementos de transmisión (17) dirigidos en el mismo sentido.
- 40 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que los puntos de ataque de fuerza de los elementos de transmisión (17, 17') se establecen en los casquillos (14) de modo que su dirección de acción de fuerza esté alineada con un plano de separación de molde de las cavidades de moldeo por soplado (4) o esté orientada perpendicularmente al plano de separación del molde.
- 45 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que los cuerpos de boquilla (7) de los útiles de extrusión (2) forman un grupo constructivo de cuerpo de boquilla (34) regulable como una unidad, que se regula o inclina horizontalmente durante la extrusión de las preformas (10) por medio de un accionamiento (35) controlado por programa.
- 50 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que los cuerpos de boquilla (7) de los útiles de extrusión (2) forman un grupo constructivo de boquilla (34) regulable como una unidad que, empleando accionamientos controlados por programa, se regula o bascula horizontalmente en dos ejes durante la extrusión de las preformas.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que en los útiles de extrusión

(2) se realizan unos ajustes básicos independientes, deformándose previamente los casquillos (14) en el curso de estos ajustes y/o corrigiéndose la posición de los casquillos (14) y/o regulándose el cuerpo de boquilla (7) y el mandril (6) uno con relación a otro.

5 11. Cabezal de extrusión múltiple para la realización del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, con varios útiles de extrusión yuxtapuestos (2) para generar preformas tubulares (10) y con un servoaccionamiento (5) para la variación sincrónica de una rendija de boquilla (s) de los útiles de extrusión (2), estando equipados siempre los útiles de extrusión (2) con al menos un casquillo elásticamente deformable (14) que forma un segmento de pared de la rendija de boquilla (s) y está dispuesto en un mandril (6) o en un cuerpo de boquilla (7) que rodea al mandril, y **caracterizado** por que está previsto un accionamiento central (15) controlado por programa para la deformación elástica radial de los casquillos (14), el cual actúa en sincronismo sobre los casquillos (14) de los útiles de extrusión (2) por medio de elementos de transmisión mecánicos (17, 17').

12. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 11, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17, 17') actúan sobre una superficie envolvente exterior o interior de los casquillos (14).

15 13. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17, 17'), al producirse un movimiento de ajuste, actúan siempre en un lado sobre una superficie envolvente exterior de los casquillos (14) y por que los casquillos (14) están apoyados y/o amarrados en al menos un contrasoporte (18) dispuesto por el lado de la periferia.

20 14. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17, 17') actúan por parejas sobre el casquillo (14) y, al producirse un movimiento de ajuste, ejercen por ambos lados una compresión o una tracción sobre el casquillo asociado (14).

15. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 14, **caracterizado** por que los dos elementos de transmisión (17, 17') de cada par están cinemáticamente acoplados y, al producirse un movimiento de ajuste del accionamiento (15), realizan un movimiento de tenaza contrapuesto.

25 16. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 15, **caracterizado** por que el accionamiento (15) presenta un cabezal de accionamiento neumático, hidráulico o electromecánico (20) para generar un movimiento lineal de un elemento de empuje (21), por que el elemento de empuje (21) coopera con un elemento de ajuste linealmente móvil (22) que realiza un movimiento de ajuste inversor derivado del movimiento lineal del elemento de empuje, por que los elementos de transmisión (17) que actúan en un lado sobre los casquillos (14) están dispuestos en el elemento de empuje (21) y por que los elementos de transmisión (17') asociados por parejas, que actúan en la dirección de la acción de fuerza sobre un lado opuesto de los casquillos (14), están conectados al elemento de ajuste (22).

30 17. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 15, **caracterizado** por que el accionamiento (20) está configurado como un accionamiento de husillo y presenta un husillo de salida (23) montado de manera giratoria con segmentos (24, 24') de rosca a derechas y a izquierdas, estando conectado siempre un elemento de transmisión (17) de los pares de elementos de transmisión asociados a los casquillos (14) en un segmento (24) de rosca a derechas y estando conectado siempre el otro elemento de transmisión (17') del par con el segmento (24') de rosca a izquierdas.

40 18. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 15, **caracterizado** por que el accionamiento (20) está configurado como un accionamiento de husillo que presenta dos husillos de salida (25, 25') acoplados cinemáticamente y rotativos en sentidos contrarios, y por que un elemento de transmisión (17) de los elementos de transmisión asociados por parejas a los casquillos (14) está conectado siempre a un primer husillo de salida (25) y el otro elemento de transmisión (17') del par está conectado siempre al segundo husillo de salida (25').

19. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17) están configurados como correderas (27), presentado siempre las correderas (27) una superficie de control que coopera con una contrasuperficie del casquillo asociado (14).

45 20. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 19, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17) actúan sobre superficies de control (29') que están unidas con los casquillos (14) y que, al producirse un movimiento de ajuste de los elementos de transmisión (17), transmiten fuerzas de tracción a los casquillos (14).

50 21. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 19 o 20, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17) actúan sobre superficies de control (29, 29') que están unidas con los casquillos (14) y que, al producirse un movimiento de ajuste de los elementos de transmisión (17), transmiten a los casquillos, en función del recorrido de ajuste, una fuerza de tracción o una fuerza de compresión.

22. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 19 y 20, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17) encajan en elementos de conexión (28) que están unidos con los casquillos (14) y presentan unas superficies de control (29, 29') cooperantes con los elementos de transmisión para transmitir fuerzas

de compresión o tracción radiales.

- 5 23. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17) están configurados como anillos giratorios (30) que presentan al menos una leva (31) en una superficie periférica contigua a los casquillos (14), y por que las levas (31), al producirse un movimiento de giro de los anillos giratorios (30), cooperan con un contorno de control (32) de los casquillos (14) y ejercen presión sobre el casquillo asociado (14).
- 10 24. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17) presentan excéntricas (33) o articulaciones montadas de manera giratoria que, al producirse un movimiento de giro, actúan sobre un contorno de control asociado de los casquillos (14) y ejercen presión sobre el casquillo asociado (14).
- 15 25. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 24, **caracterizado** por que un primer grupo (I) de los elementos de transmisión (17) está asociado a un primer accionamiento (15), por que un segundo grupo (II) de los elementos de transmisión (17) está asociado a un segundo accionamiento (15'), ejerciendo el primer grupo (I) de los elementos de transmisión sobre los casquillos (14), en un primer lado de dichos casquillos (14), unas fuerzas de compresión o tracción dirigidas en el mismo sentido, ejerciendo el segundo grupo (II) de los elementos de transmisión sobre los casquillos, en un segmento periférico de los casquillos (14) decalado en 180° con respecto al punto de ataque de fuerza del primer grupo (I), unas fuerzas de compresión o tracción dirigidas también en el mismo sentido, y por que los dos accionamientos (15, 15') están conectados a un controlador de programa para controlar su movimiento de ajuste.
- 20 26. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 25, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17) transmiten a los casquillos (14) unas fuerzas de compresión o unas fuerzas de tracción que actúan radialmente en función de sus movimientos de ajuste, y por que los casquillos (14) pueden ser deformados y/o desplazados o basculados en un eje de deformación (19) prefijado por los puntos de ataque de fuerza por medio de movimientos de ajuste controlados por programa de los dos grupos (I, II) de elementos de transmisión (17).
- 25 27. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 26, **caracterizado** por que los cuerpos de boquilla (7) forman un grupo constructivo de cuerpo de boquilla (34) horizontalmente regulable o inclinable como una unidad y por que está previsto un accionamiento (35) controlado por programa para la regulación horizontal y/o la regulación de inclinación del grupo constructivo de boquilla (34) con relación a los mandriles (6) de los útiles de extrusión (2).
- 30 28. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 27, **caracterizado** por que la dirección de acción del accionamiento (35) para la regulación horizontal del grupo constructivo de boquilla (34) o la regulación de inclinación del grupo constructivo de boquilla está alineada con el eje de deformación (19) prefijado por los puntos de ataque de fuerza de los elementos de transmisión o se extiende en un eje de los casquillos neutro en materia de deformación.
- 35 29. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 28, **caracterizado** por que los útiles de extrusión (2) presentan elementos de ajuste maniobrables (36 a 39) individualmente asociados e independientes uno de otro para variar un ajuste básico de la geometría de la rendija de boquilla.
- 40 30. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 29, **caracterizado** por que en los elementos de transmisión (17, 17') están dispuestos unos elementos de ajuste (36, 37), pudiendo variarse por maniobra de estos elementos de ajuste (36, 37) el ajuste básico del útil de extrusión (2) mediante una deformación previa y/o una corrección de posición de casquillo (14).
- 45 31. Cabezal de extrusión múltiple según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17, 17') están conectados al accionamiento (15) a través de una transmisión mecánica que provoca una desmultiplicación del recorrido, efectuándose la desmultiplicación preferiblemente al menos en dos escalones.
32. Cabezal de extrusión múltiple según la reivindicación 31, **caracterizado** por que los elementos de transmisión (17, 17') están conectados al accionamiento (15) a través de una disposición de palancas acodadas.

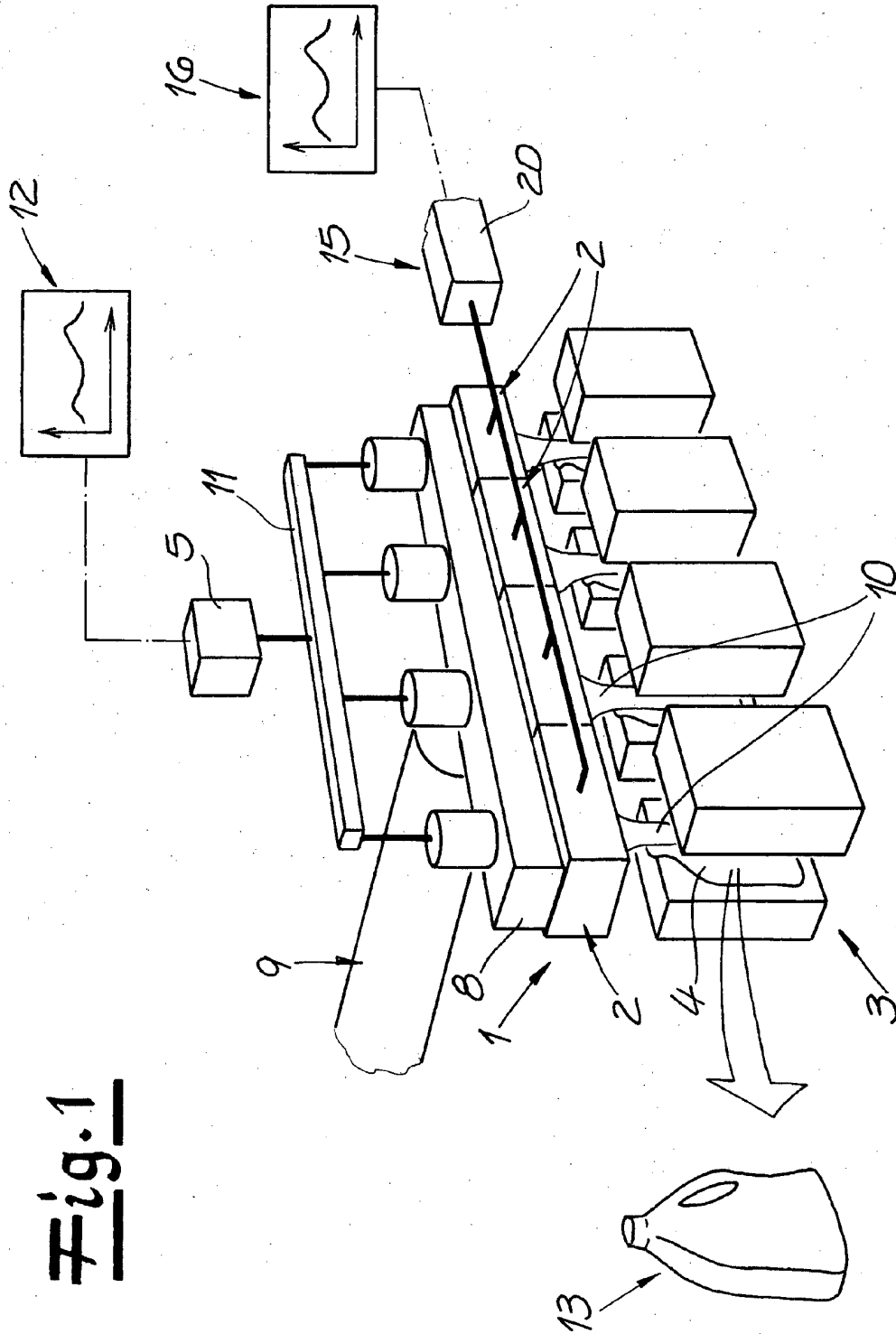
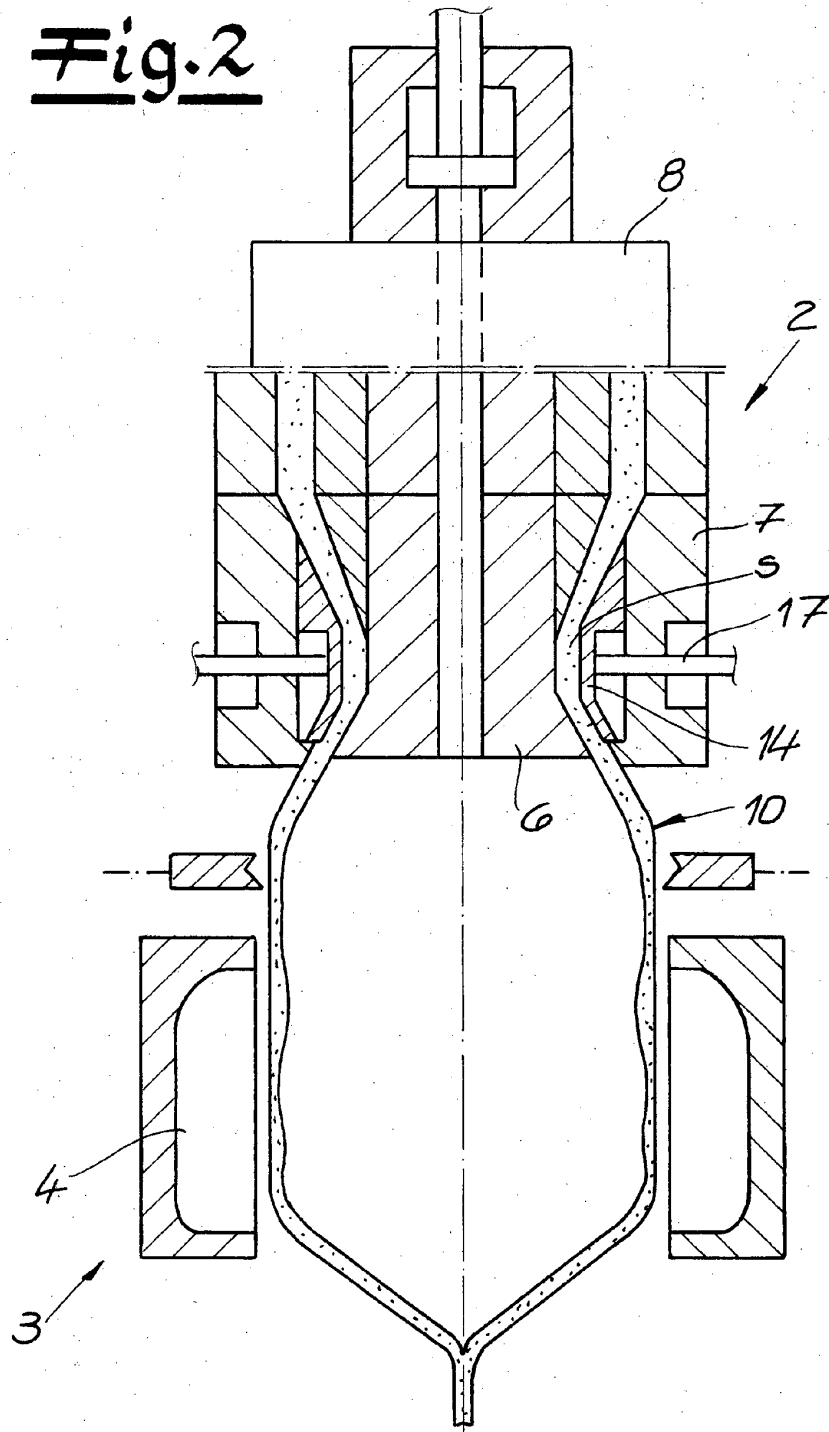
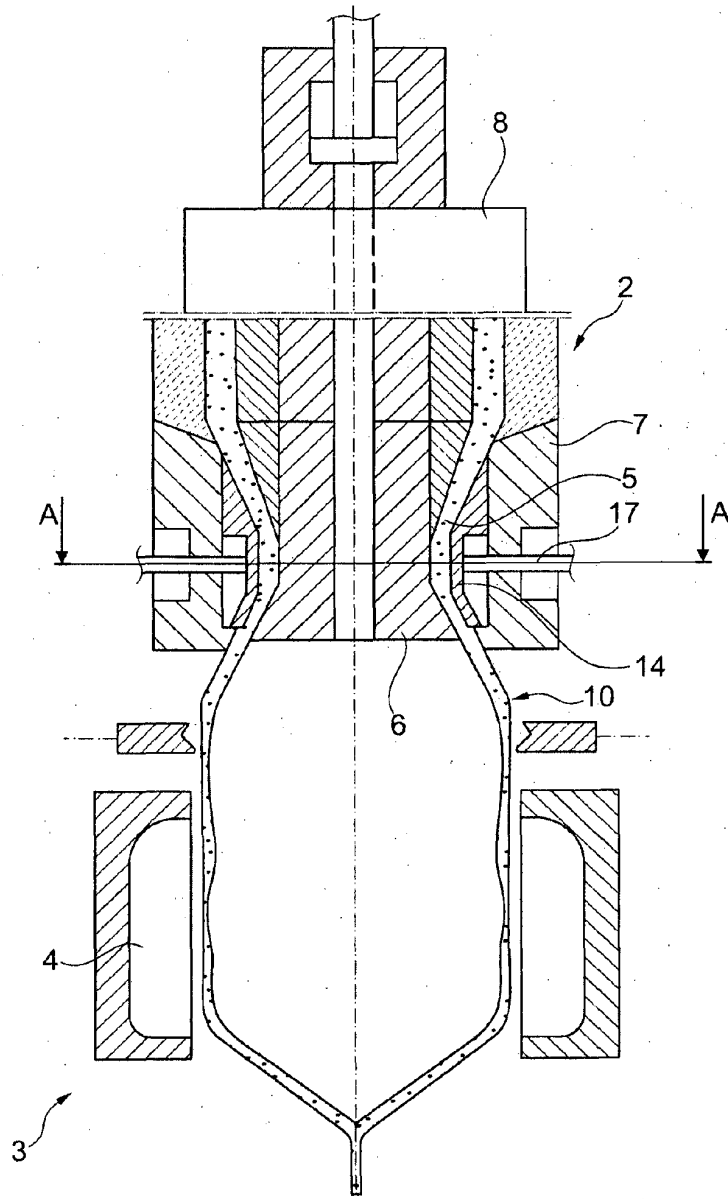


Fig. 1

Fig.2





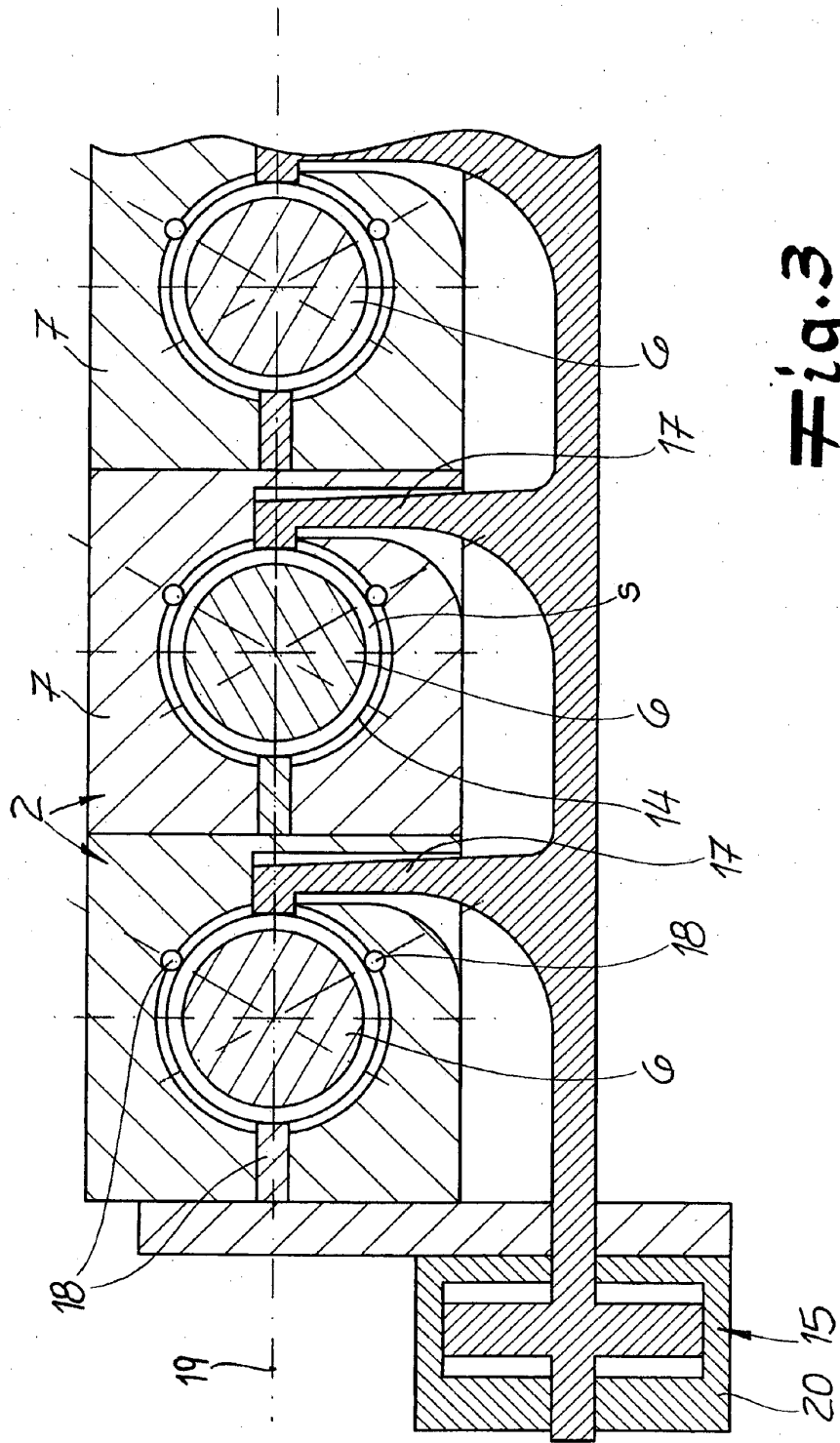


Fig. 3

Fig. 4

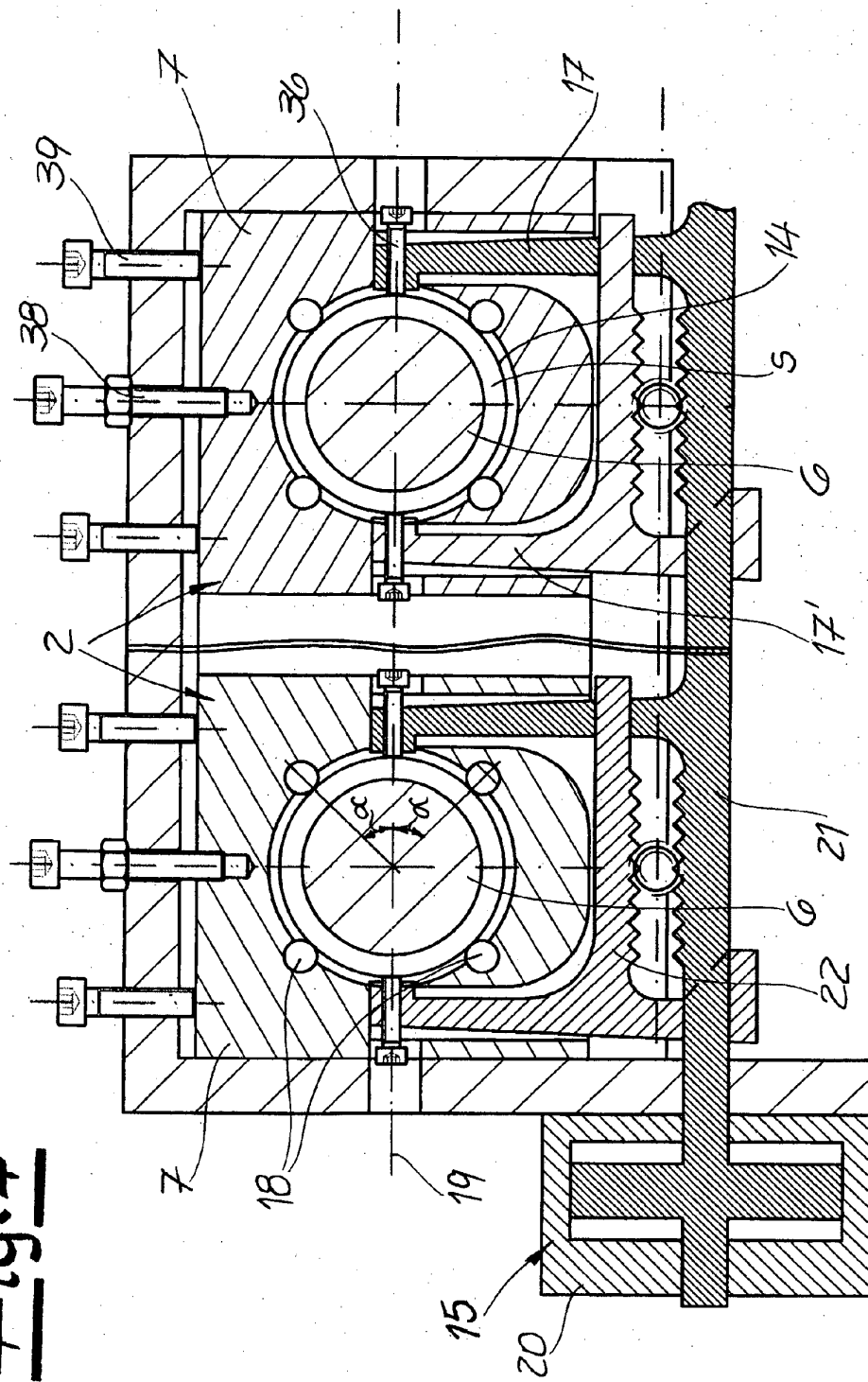
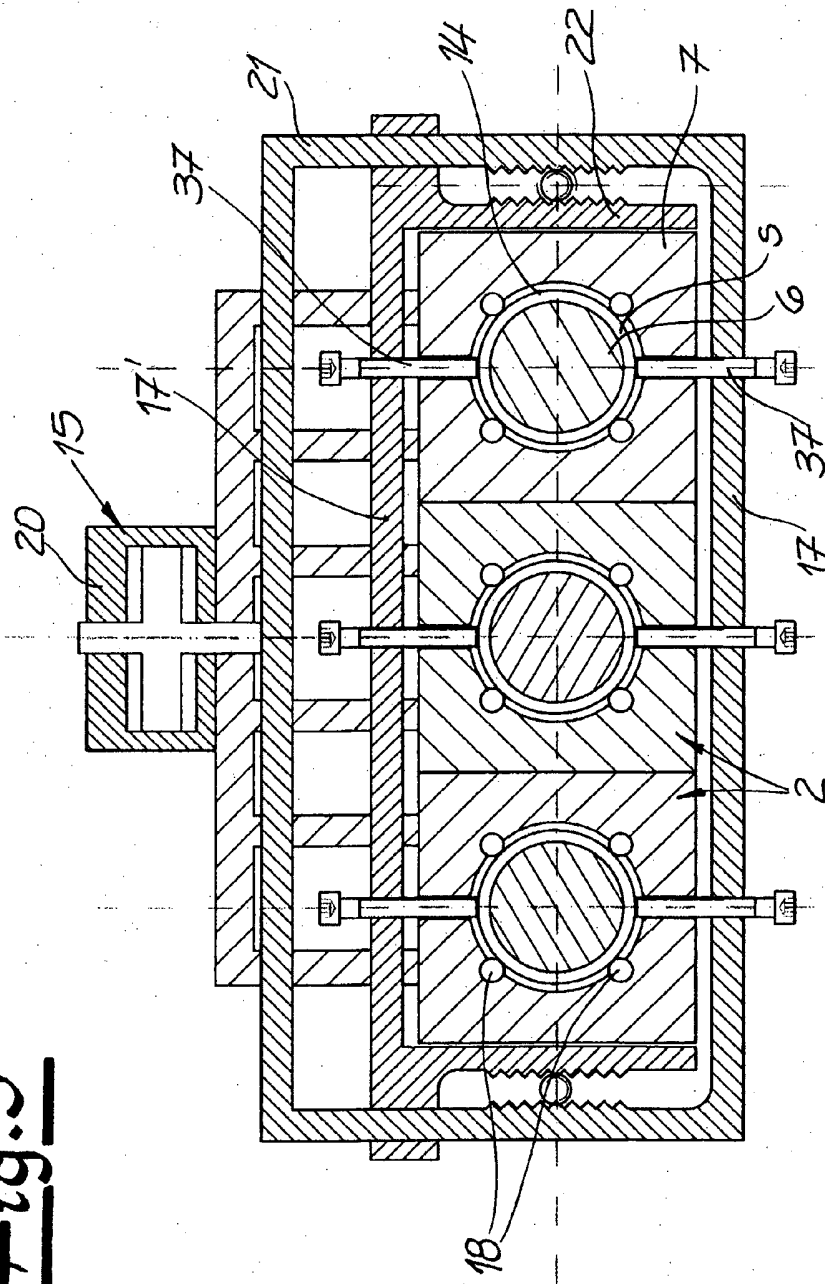


Fig. 5



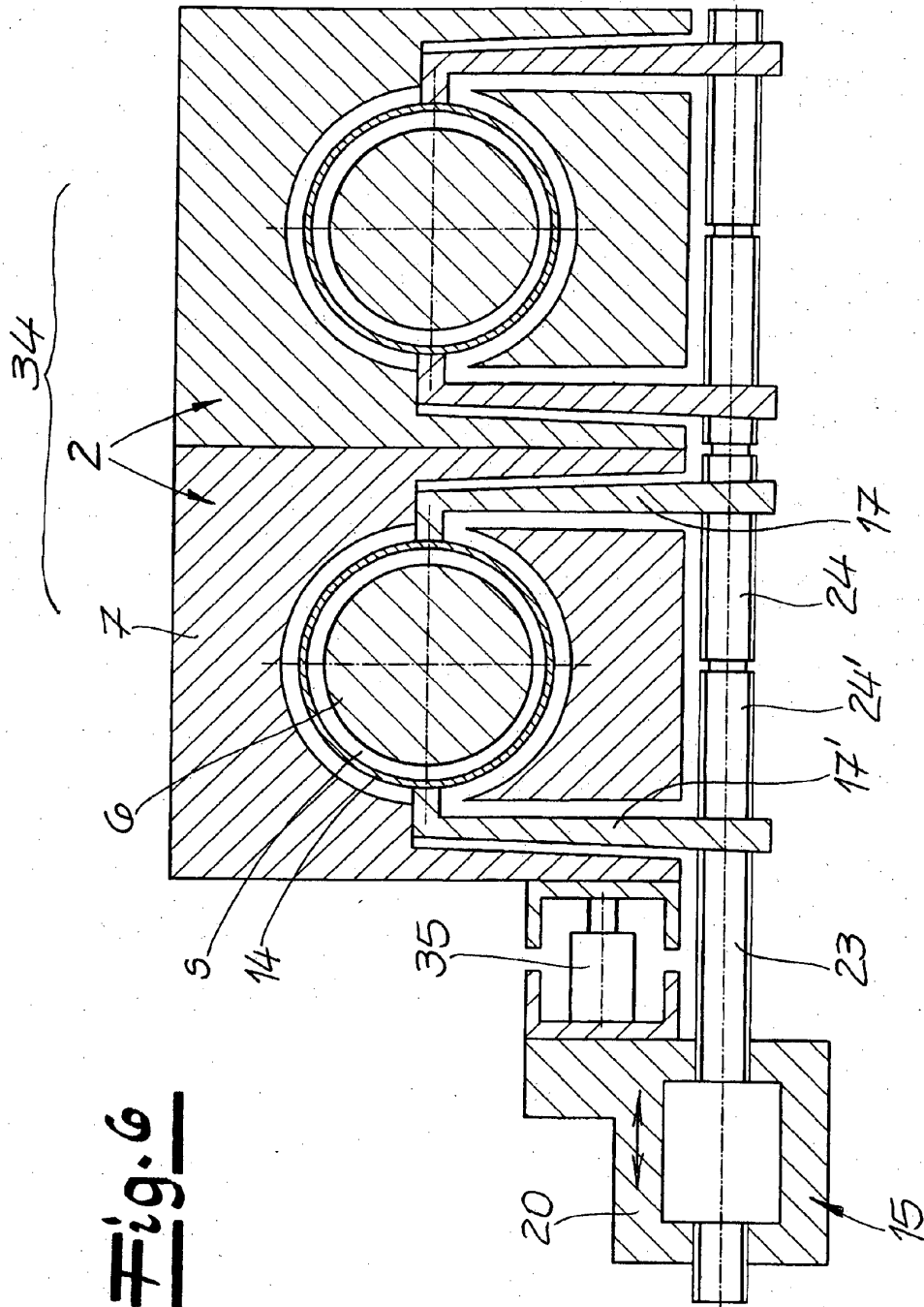
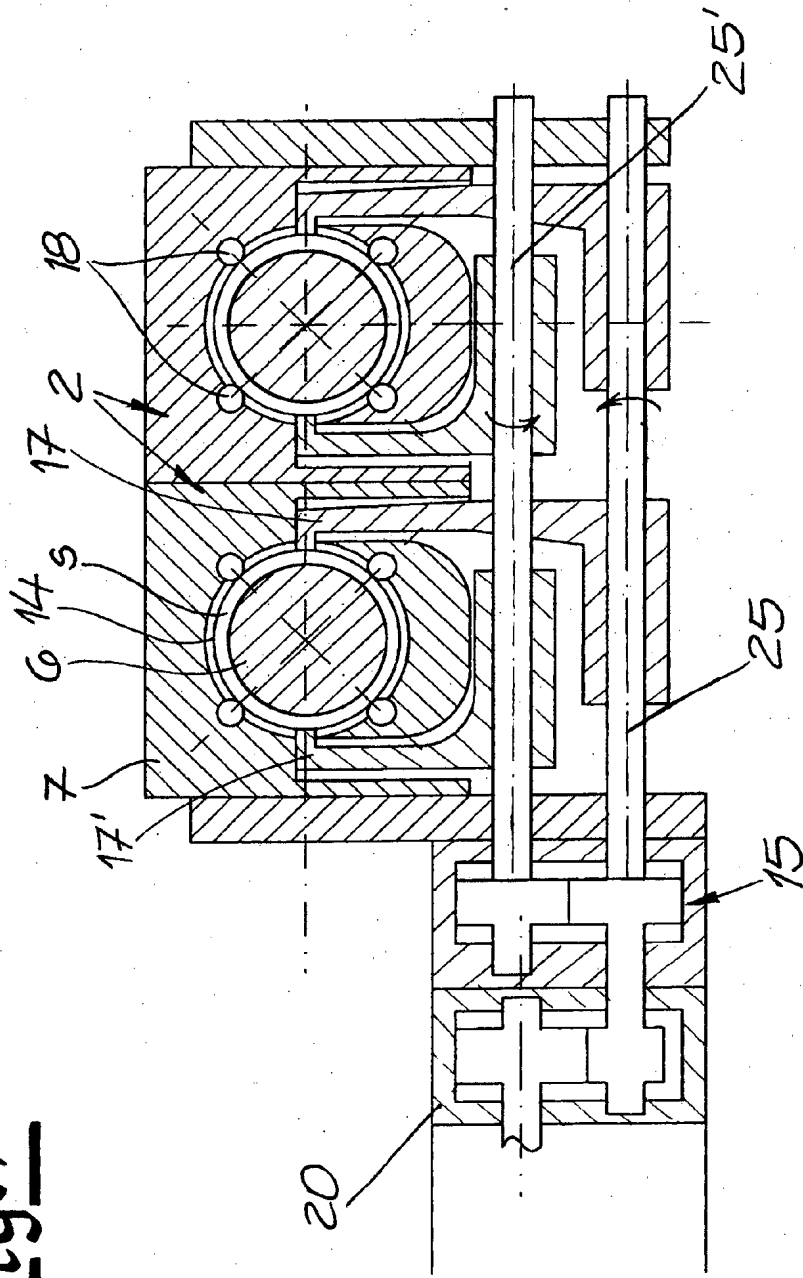


Fig. 7



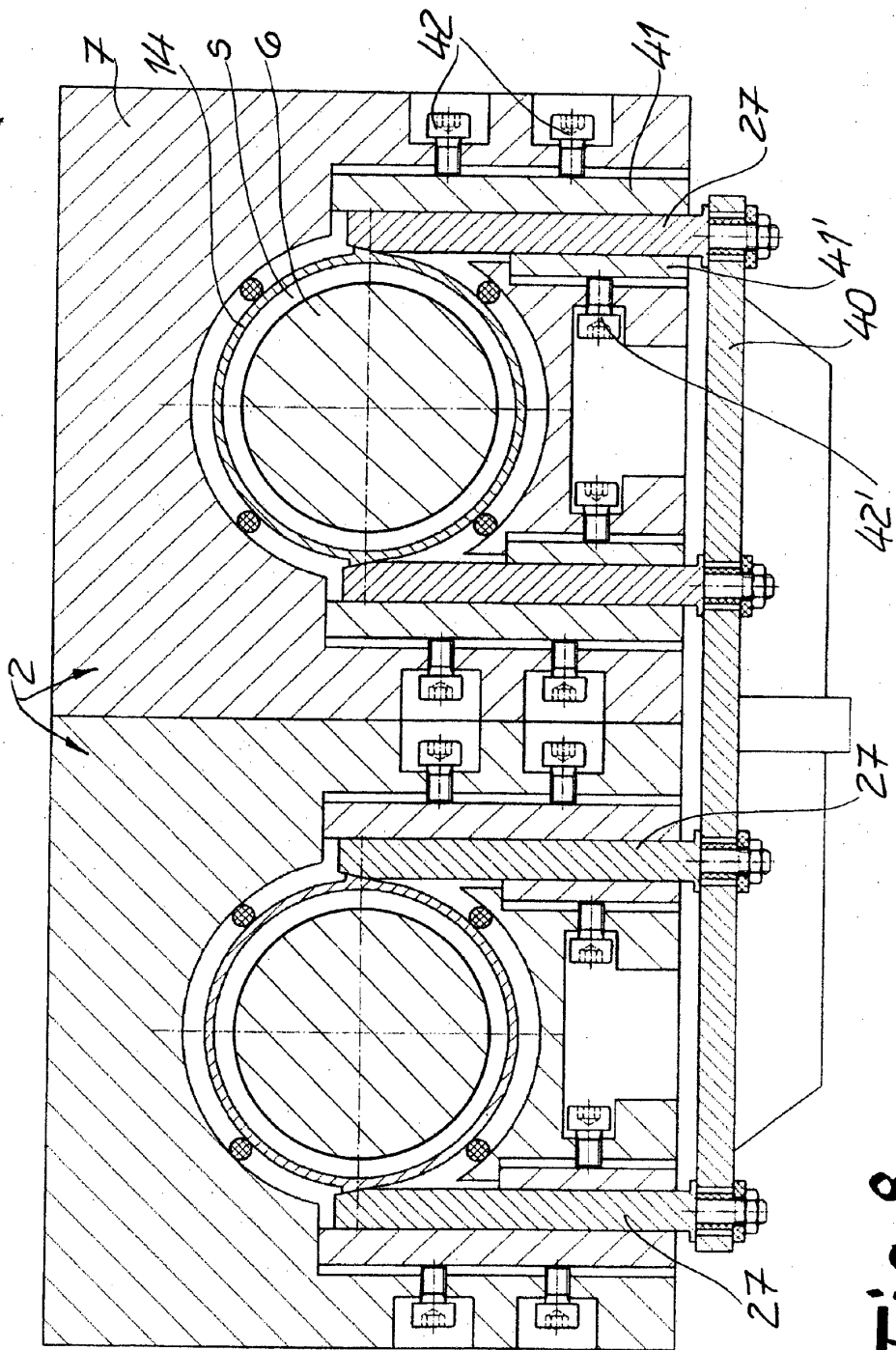


Fig. 8

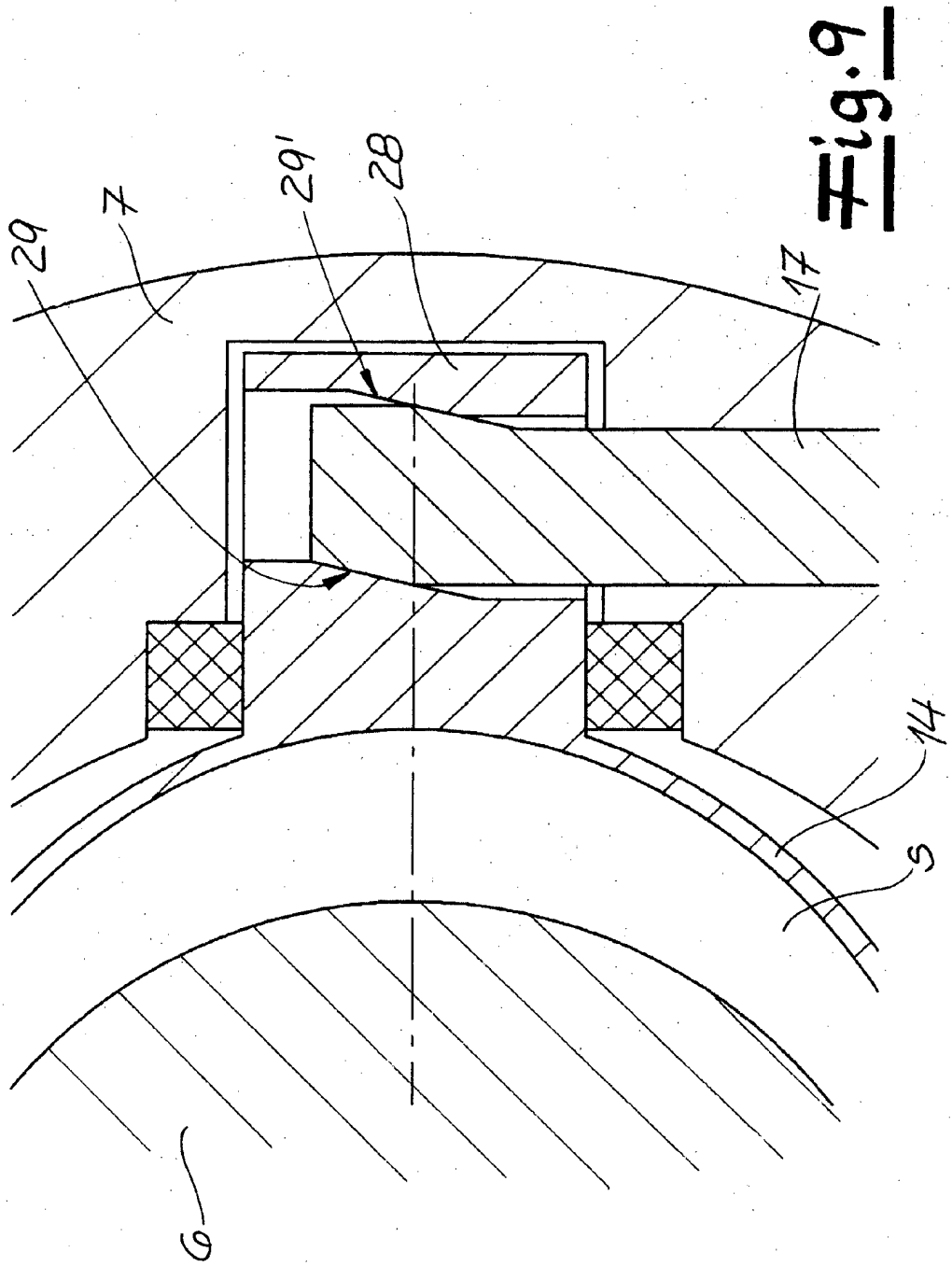


Fig. 11

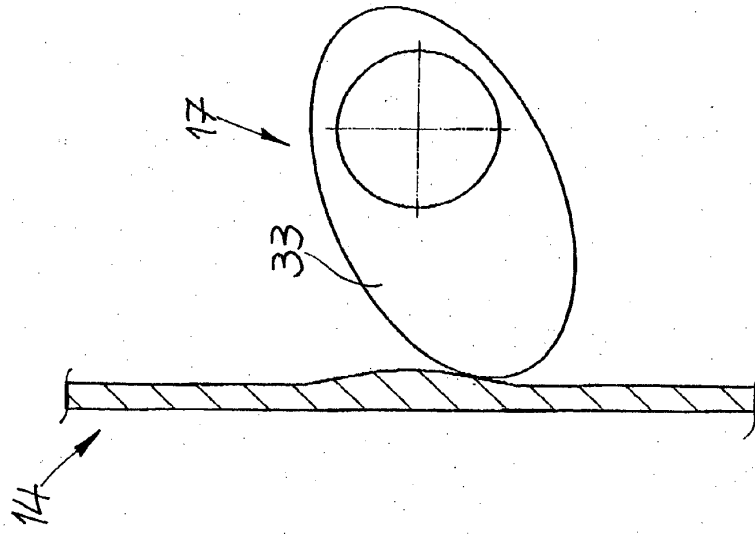


Fig. 10

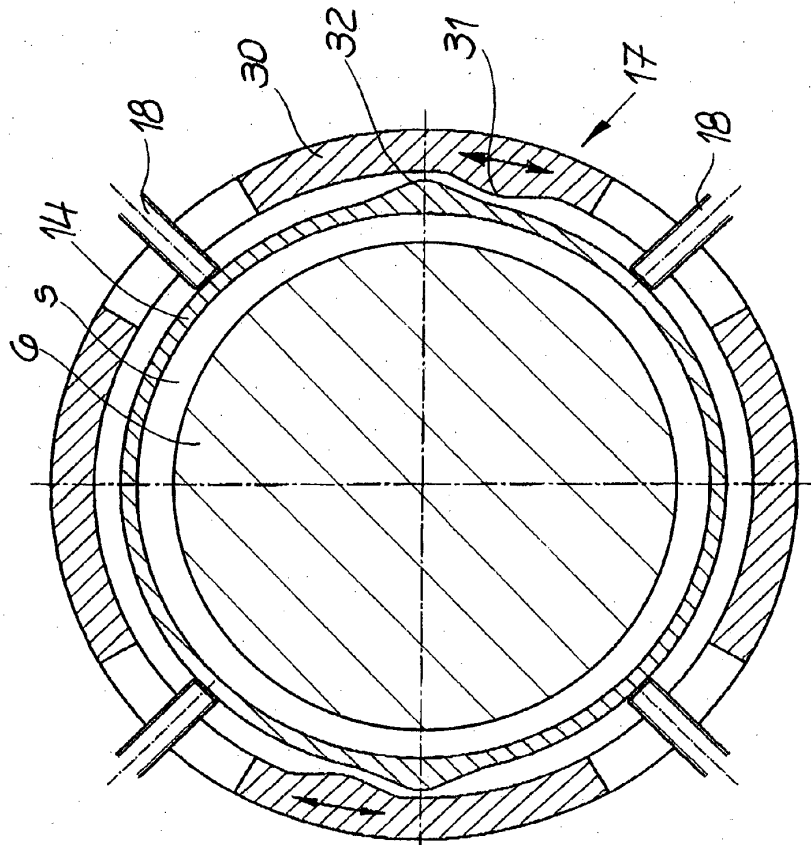


Fig. 12

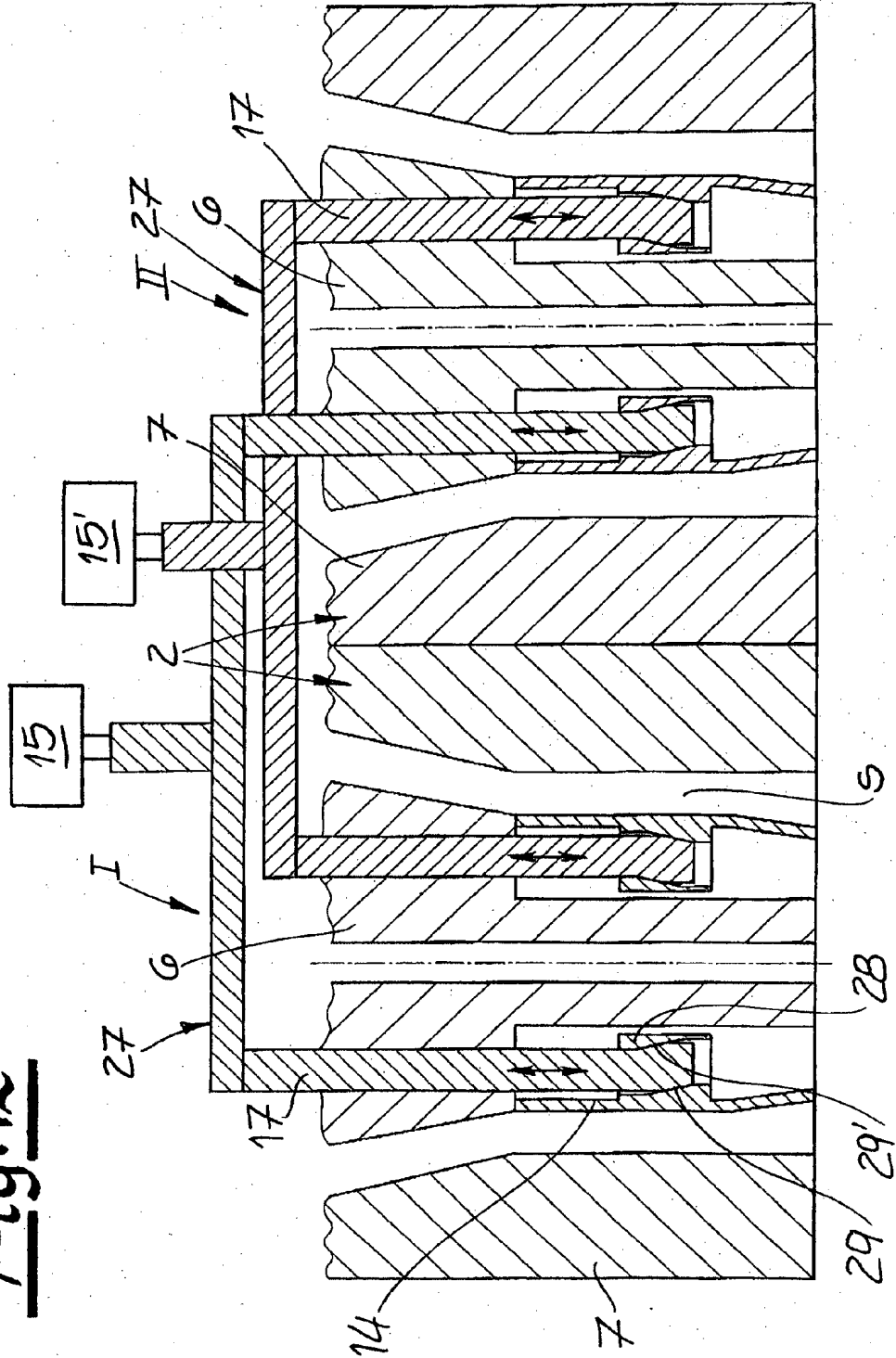


Fig. 13

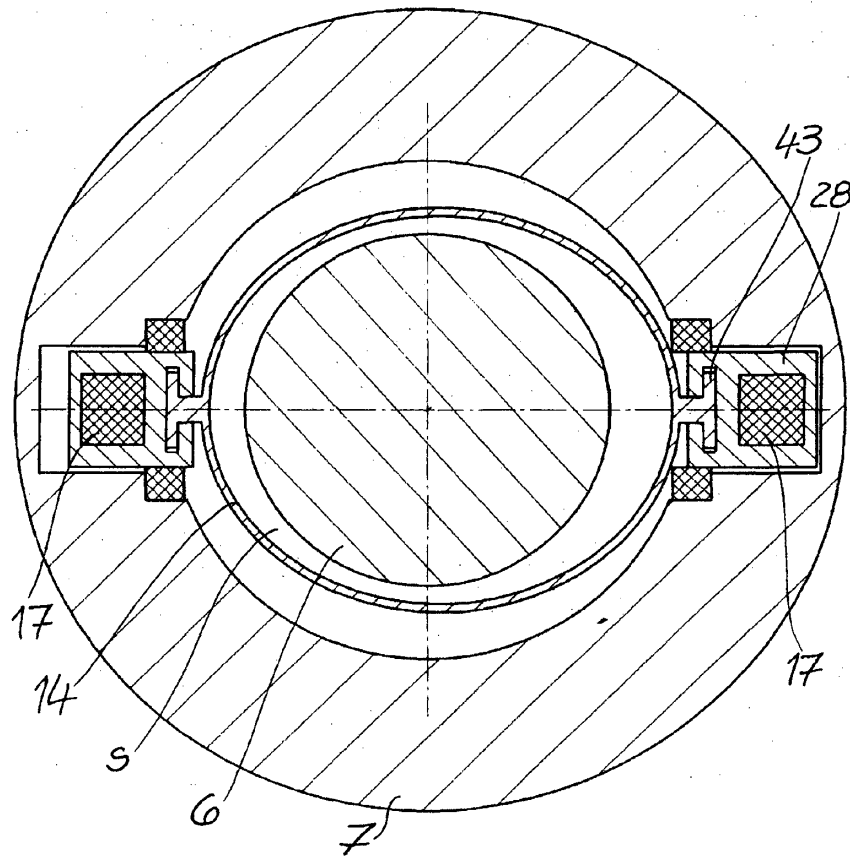


Fig. 14

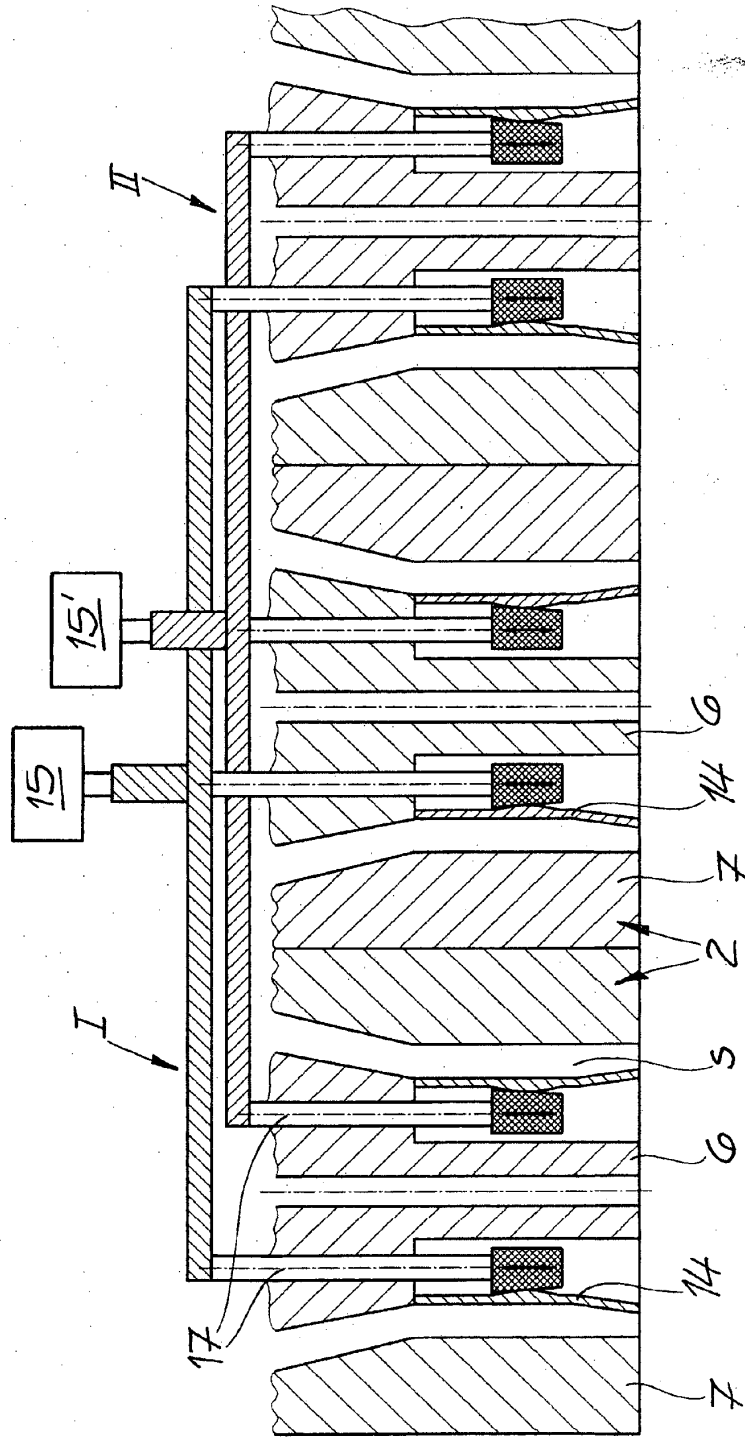


Fig. 15A

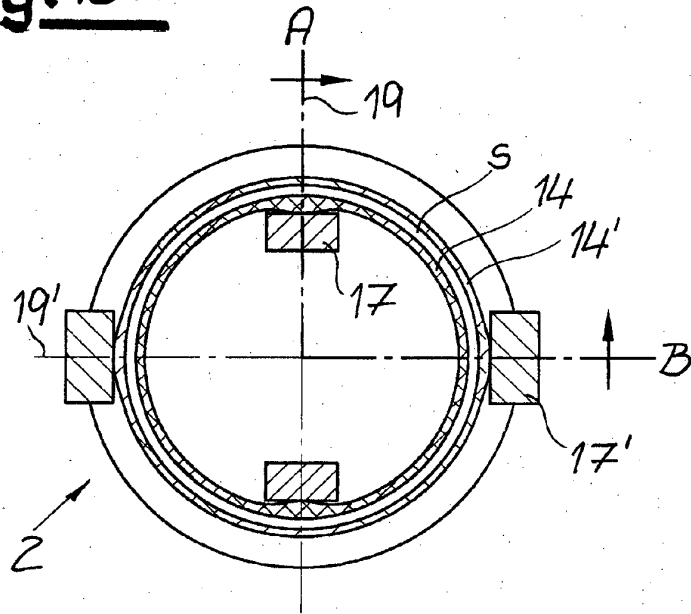


Fig. 15B

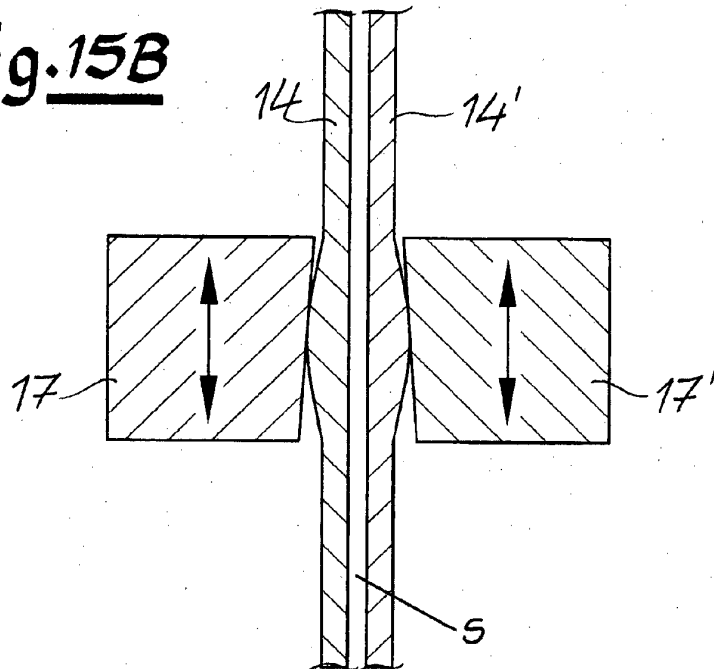


Fig. 16

