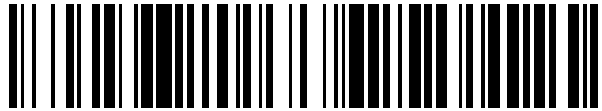


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 754**

51 Int. Cl.:

**B29C 45/56** (2006.01)

**B29C 45/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2002 E 02774514 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 1423248**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico laminares, en particular paneles de plástico**

30 Prioridad:

**27.08.2001 DE 10141858**

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

**20.05.2016**

73 Titular/es:

**KRAUSSMAFFEI TECHNOLOGIES GMBH  
(100.0%)  
KRAUSS-MAFFEI-STRASSE 2  
80997 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**KLOTZ, BERND**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 570 754 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 la fabricación de piezas moldeadas de plástico laminares, en particular paneles de plástico

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, laminares, de pared gruesa, en particular paneles de plástico.

5 Especialmente en la industria del automóvil existen esfuerzos para sustituir los paneles de vidrio por paneles de plástico, que son superiores con respecto a diferentes propiedades como peso o formación de fragmentos. Por otra parte, deben fabricarse también paneles de plástico con calidad superficial muy buena y reproducible, lo que apenas es posible o sólo de forma muy costosa con procedimientos conocidos, de manera que los paneles de plástico se han implantado en automóviles hasta ahora sólo como techos solares, pero no como cristales laterales, traseros o  
10 incluso frontales.

Las superficies ópticas en piezas de superficie no muy grande con espesor de pared uniforme se fabrican en el caso normal en un proceso de fundición por inyección, introduciendo la masa de plástico en una fase de llenado a través de canales dimensionados pequeños en una cavidad del molde. Puesto que los plásticos amorfos muestran en la fase de refrigeración una reducción alta de la densidad (retracción del material, aproximadamente 10 a 20 %), esta  
15 retracción del material se compensa en una fase de presión siguiente a través de relleno de colada de plástico en el pistón de inyección de la máquina de fundición por inyección. Sin embargo, en este caso se pueden producir inhomogeneidades, de manera que este procedimiento no es adecuado para piezas de superficie grande.

En el llamado proceso de estampación por inyección estándar se introduce masa de plástico en una primera fase de llenado en una cavidad previamente ampliada y a continuación a se estampa por medio de un movimiento de la  
20 herramienta. Este procedimiento de estampación por inyección estándar es adecuado para piezas ópticas sencillas como lentes, evitando a través de la estampación lugares de incidencia como consecuencia de retracción del material. En concreto, este procedimiento se puede emplear también para piezas de plástico de superficie grande, pero en este caso debe observarse que la vía de estampación debe mantenerse muy exacta para generar calidades reproducibles. En el ejemplo de acristalamientos de automóviles, éstos tienen algunas décimas de milímetro, que son sólo difícilmente reproducibles en las máquinas grandes necesarias para ello (> 2000 toneladas de fuerza de  
25 cierre).

Se conocen variantes del procedimiento de estampación por inyección, por ejemplo, a partir del documento EP-A-0144622 y el documento US-A-4828769, en los que durante la estampación se expulsa material a presión fuera de la cavidad o bien se inicia el proceso de estampación ya durante el llenado.

30 El documento WO 98/10417 describe un procedimiento para la fabricación de piezas de plástico de pared muy fina como CDs. En este procedimiento se inyecta masa de plástico en un molde de tal manera que el molde se abre antes del llenado completo.

Se conoce a partir del documento JP 09 174831 un procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, en el que dos semi-moldes se cierran a tope en el plano de separación del molde con sus superficies dirigidas una hacia la otra y se inyecta material de plástico en la cavidad formada de esta manera. Después de que se ha formada una piel en la superficie de las cavidades, se inyecta más material de plástico y se abren los semi-moldes en contra de la fuerza de cierre. En este caso, se forma un intersticio entre los semi-moldes, que es puentado por el material de la piel, de manera que no puede salir material fuera de la cavidad. A continuación se confluyen los semi-moldes de nuevo hasta el tope.  
35

40 Se conoce a partir del documento WO 98/53957 un molde con un núcleo alojado elásticamente, que se desplaza durante la inyección de masa de plástico, para compensar a continuación las pérdidas por retracción. A través del alojamiento elástico, el núcleo forma un sistema flotante, de manera que parece dudoso si con ello se pueden conseguir espesores finales de la pared exactamente definidos.

45 La invención tiene el cometido de indicar un procedimiento, con el que se pueden fabricar piezas de plástico de superficie grande con buenas propiedades ópticas.

Otros procedimientos de estampación por inyección se conocen a partir de los documentos JPH0358819, JPH0435922 y HPS62255 11.

Este cometido se soluciona por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1; las reivindicaciones dependientes se refieren a desarrollos ventajosos de la invención.

50 De acuerdo con la invención se propone rellenar totalmente en primer lugar la cavidad de moldeo de un útil de moldeo y a continuación rellenar más material, de tal manera que se dilata el molde (respira). De acuerdo con la invención, de esta manera se inicia el proceso de estampación con el útil cerrado, de manera que no se plantea el problema de la vía de estampación muy exacta.

Durante la fundición por inyección estándar, el espesor de la pieza moldeada de plástico depende en gran medida

- del espesor de las cavidades. Éste se define exactamente en cuanto a la geometría del útil. A diferencia de los procesos de estampación por inyección, sin embargo, de acuerdo con la invención se lleva la cavidad de manera selectiva y voluntaria a un estado flotante. El espesor de las piezas no se define, por lo tanto, a través del espesor de las cavidades, sino a través de la exactitud de la dosificación. Por medio de un registrador del recorrido de alta resolución integrado es posible generar durante la estampación respiratoria de acuerdo con la invención espesores finales de la pared de la pieza de la exactitud como durante la fundición por inyección estándar, pero con homogeneidad claramente mejorada de la pieza acabada y, por lo tanto, con propiedades ópticas mejoradas.
- 5
- Durante la estampación por inyección estándar se pueden realizar vías de estampación muy exactas de algunas centésimas de milímetro, para posibilitar una producción exacta reproducible. Esto no es posible o sólo difícilmente en máquinas grandes, cuando se observan tamaños de placas de varios metros cuadrados.
- 10
- Puesto que el útil de fundición por inyección durante la estampación respiratoria se cierra totalmente en una primera sección del proceso, se puede iniciar el proceso de estampación después de la fase de llenado a partir de una posición definida. La exactitud de la reproducción del proceso de estampación es, por lo tanto, una función de la exactitud de dosificación de la unidad de inyección y del perfil de la fuerza de cierre.
- 15
- Una respiración unilateral de la unidad de cierre puede tener lugar por que se inyecta una cavidad de superficie grande desde un lado, apareciendo en la zona de la colada una presión interior elevada, o por que las cavidades del útil son asimétricas con respecto a la unidad de cierre. Este efecto se puede contrarrestar por que se puede introducir un a fuerza de cierre opuesta más elevada sobre el lado, donde se genera una fuerza de apertura resultante elevada en un lado.
- 20
- Este proceso se puede realizar, por ejemplo, por que se mide la respiración unilateral y se suministran los cilindros de cierre sobre el lado de la abertura unilateral con una fuerza de cierre más elevada que sobre el otro lado. Este proceso se puede realizar también de forma regulada, de manera que el molde respira absolutamente paralelo.
- Las máquinas de fundición por inyección presentan, en general, una placa fija de sujeción del molde y una placa de sujeción móvil paralela a ella. Las placas de sujeción del molde llevan en cada caso un semi-molde, y a través del movimiento de la placa móvil de sujeción del molde se cierra el molde con una fuerza de cierre regulable. A la placa fija de sujeción del molde se asocia, en general, una unidad de tornillo sin fin, de manera que el material de plástico plastificado en la unidad de tornillo sin fin es introducido por medio de un canal de vertido a través de la placa fija de sujeción del molde en la cavidad del molde.
- 25
- La placa móvil de sujeción del molde se mueve por medio de accionamientos, que ejercen también la fuerza de cierre. Éstos son, por ejemplo, cuatro cilindros hidráulicos, que inciden en el caso de placas rectangulares, por ejemplo en la zona de las esquinas; también se emplean accionamientos eléctricos.
- 30
- Se conocen, en general, máquinas de fundición por inyección del tipo de construcción descrito anteriormente (por ejemplo, serie de construcción C o MC de la Krauss Maffei Kunststofftechnik GmbH) y, por lo tanto, no se explican en detalle.
- 35
- De acuerdo con la invención, en la placa móvil de sujeción puede estar previsto al menos un transmisor del recorrido, que durante el llenado de la cavidad se calcula una respiración del molde y un desplazamiento implicado con ello de la placa móvil de sujeción. De esta manera, se puede realizar el proceso de llenado hasta que la placa de sujeción del molde o bien el molde han alcanzado una posición precisa.
- 40
- Con preferencia, están previstos varios transmisores del recorrido, en particular en la zona de los accionamientos. Si se producen movimientos diferentes en diferentes zonas de la placa de sujeción del molde, entonces se puede elevar la fuerza de cierre del accionamiento, en la zona en la que aparece el desplazamiento máximo o bien se reduce en zonas, en las que aparece el desplazamiento mínimo. De esta manera, se puede asegurar un desplazamiento paralelo exacto de la placa de sujeción del molde y, por lo tanto, una respiración paralela exacta. Esto se configura fácil especialmente en máquinas hidráulicas, cuando los sistemas hidráulicos de los accionamientos individuales se comunican entre sí, puesto que en este caso se realiza la compensación de forma automática.
- 45
- Para que no se realice la inyección por encima del contorno del molde en el procedimiento de acuerdo con la invención, se utilizan con preferencia útiles de cantos de inmersión conocidos en sí, en los que se asegura que también en el caso de un movimiento de los semi-moldes no salga material desde el molde.
- 50
- Un ejemplo de realización de la invención se explica con la ayuda del dibujo adjunto. En este caso:
- Las figuras 1 a 3 muestran una sección transversal esquemática a través de un útil de moldeo en diferentes fases de un proceso de fabricación, y
- La figura 4 muestra grafos para diferentes parámetros en el proceso de fundición por inyección.
- Según la figura 1, se coloca un semi-molde móvil 7 sobre una placa móvil de sujeción del molde 11 y forma una

5 cavidad 1 junto con un semi-molde fijo 9, que está colocado sobre una placa fija de sujeción del molde no representada. El borde de la cavidad 1 está delimitado por listones de cantos de inmersión 3, que se apoyan por medio de platos de resorte 5 en un cojinete 18 o similar en la placa móvil de sujeción del molde 11. Los listones de los cantos de inmersión 3 están pretensados por medio de platos de resorte 5, de manera que se apoyan en el plano de separación del molde 17 en el semi-molde fijo estacionario.

En el estado representado se inicia el ciclo del proceso explicado a continuación.

1. Inyección hasta el llenado completo de la cavidad

10 La fase de inyección se realiza como en el procedimiento de fundición por inyección estándar a través de al menos un bebedero no representado. El proceso de inyección se termina o bien en función del recorrido del tornillo sin fin, en función del tiempo, en función de la presión de la masa, en función de la presión hidráulica o en función de la presión interna, estando totalmente llena la cavidad al menos al final de la fase de inyección.

2. Estampación respiratoria hasta un espesor definido de la pared (figura 2)

15 Por medio de otro proceso de inyección (relleno de plástico 13) se incrementa la cavidad en una fase de respiración hasta un espesor parcial  $\Delta$  definible. En este caso, los platos de resorte 5 mantienen por medio de la tensión previa los listones de los cantos de inmersión 3 en contacto con los semi-moldes fijos estacionarios. La sección del proceso se termina en función del recorrido del tornillo sin fin o en función del recorrido de cierre. Se prefiere una parada en función del recorrido de cierre del proceso de respiración, para posibilitar una dosificación muy exacta de la masa de plástico, de manera que se puede producir con exactitud de reproducción.

20 En lugar de instalar un transmisor del recorrido en la placa móvil de sujeción, es ventajoso, por lo tanto, instalar un transmisor del recorrido de alta resolución ceca del lugar de la inyección en el útil de moldeo, de manera que ya una respiración ligera de algunas décimas de milímetro se puede utilizar como una señal. La vía habitual de la respiración  $\Delta$  está como mínimo en el volumen de la retracción del espesor de la pieza y depende, entre otras cosas, fuertemente del material. En el caso de plásticos amorfos como PC, PMMA o similar, el valor porcentual está aproximadamente entre 8 y 15 % del espesor de pared de la pieza. Con espesores de pared habituales de cuatro a seis milímetros, la vía de la respiración es  $> 0,4$  mm. Se pueden encontrar valores máximos aproximadamente en 0,9 mm.

25 En este caso, con preferencia en esta fase se mantiene constante la presión interior alcanzada. Pero, por lo tanto, de manera ventajosa no necesariamente debería incorporarse un registrador de la presión interior para la regulación del proceso en el útil (perfil de la fuerza de cierre en función de la presión interior).

30 3. Fase de compresión

Esta fase no es forzosa, sino opcionalmente ventajosa para la estampación uniforme de la superficie de la pieza.

35 4. En la fase de compresión siguiente (figura 3) se mantiene masa de plástico compactada, de manera que la retracción del material no conduce a puntos de incidencia. En esta fase hay que pretender también un desarrollo constante de la presión interior, que se puede generar a través de un perfil de la fuerza de cierre en función de la presión interior. Por otra parte, se puede trabajar también con una fuerza de cierre constante. Durante todo el tiempo de compresión, el movimiento de cierre debería actuar contra la masa de plástico decreciente, de manera que no resultan lugares de incidencia del material en la superficie de la pieza. Por lo tanto, es ventajoso que al final del ciclo exista un orificio de respiración residual, que asegura que durante todo el desarrollo del ciclo se mantenga la masa de plástico bajo presión.

40 La figura 4 muestra grafos de la curva de tiempo del recorrido de estampación, el recorrido del tornillo sin fin y la fuerza de cierre para un proceso de inyección.

45 Después de que se ha inyectado la cantidad de plástico necesaria (recorrido del tornillo sin fin 0), el recorrido de estampación alcanza su valor máximo, es decir, que el molde está dilatado al máximo. A continuación se reduce al recorrido de estampación hasta que ha alcanzado su valor final ( $d$  en la figura 3). En este caso, la fuerza de cierre de la llamada estampación respiratoria se mantiene esencialmente constante.

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada de plástico, en particular de una pieza moldeada laminar de pared gruesa como un panel, utilizando un útil de cantos de inmersión (7, 3), con las etapas:

(a) cierre de la cavidad (1) del útil de cantos de inmersión (7, 3) con fuerza de cierre,

5 (b) llenado completo de la cavidad (1) con plástico (13), en el que el tamaño de la cavidad (1) se mantiene constante durante el llenado,

(c) relleno de plástico (13) para la compensación de la retracción del material, de tal manera que se dilata el útil de los cantos de inmersión (7, 3) en contra de la fuerza de cierre hasta un espesor  $\Delta$  definible de la pieza,

10 (d) aproximación del útil de cantos de inmersión (7, 3) hasta un orificio de residual y conformación de la pieza moldeada de plástico con fuerza de cierre adecuada, de manera que se mantiene compactada la masa de plástico (13),

(e) desmoldeo de la pieza de plástico.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que se controla la dilatación a través del recorrido de desplazamiento de un tornillo sin fin.

15 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el relleno se controla por medio del movimiento de dilatación del útil de cantos de inmersión (7, 3).

4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que se mide la presión interior en el molde y se aplica un perfil de fuerza de cierre en función de la presión interior.

20 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que en lugares, que se encuentran más próximos a un bebedero, se aplica una presión de cierre en el útil de cantos de inmersión (7, 3) más alta que en lugares que están más alejados del bebedero.

6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que durante el desmoldeo de la pieza de plástico se mantiene constante la fuerza de cierre.

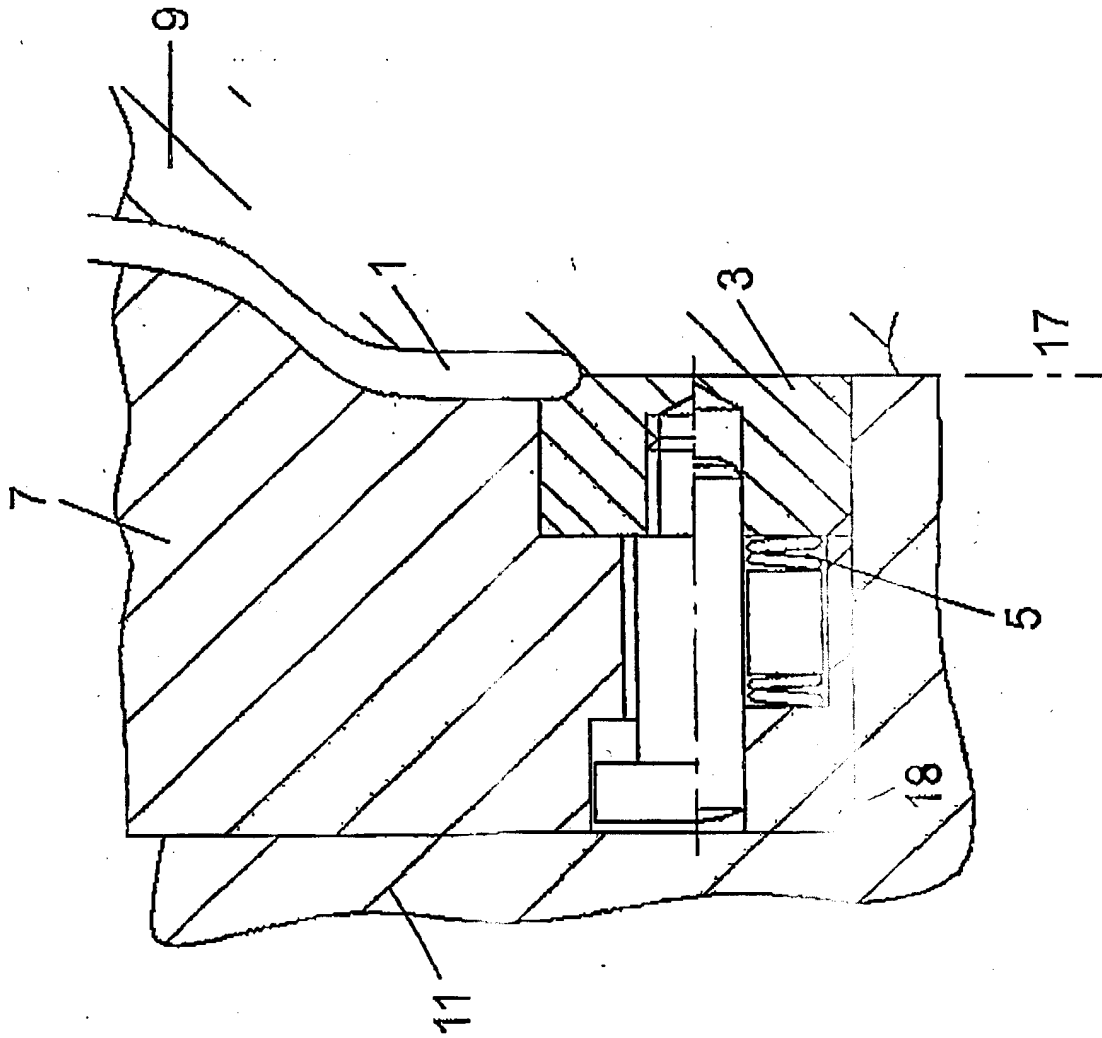


Fig. 1

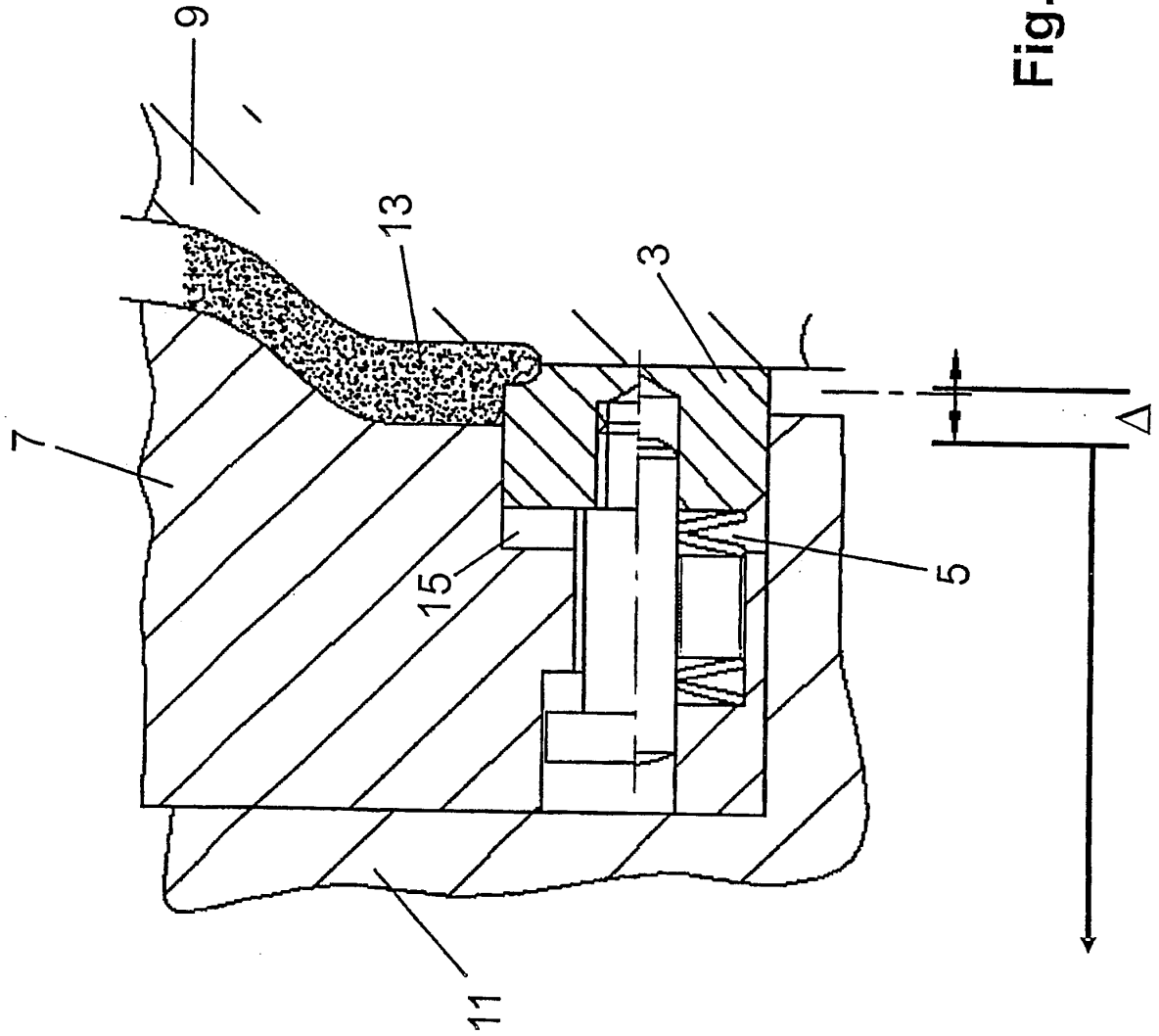


Fig. 2

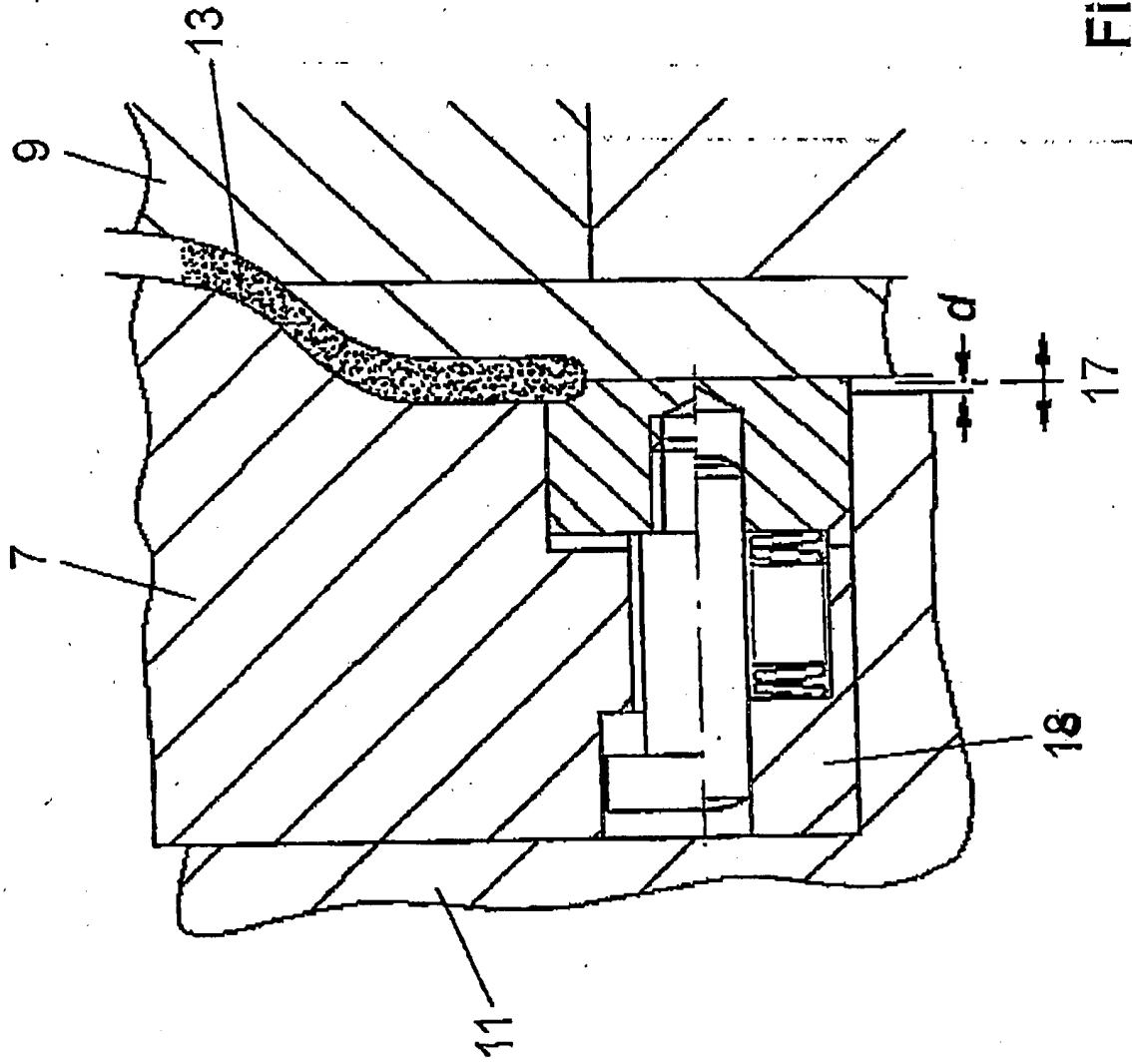


Fig. 3



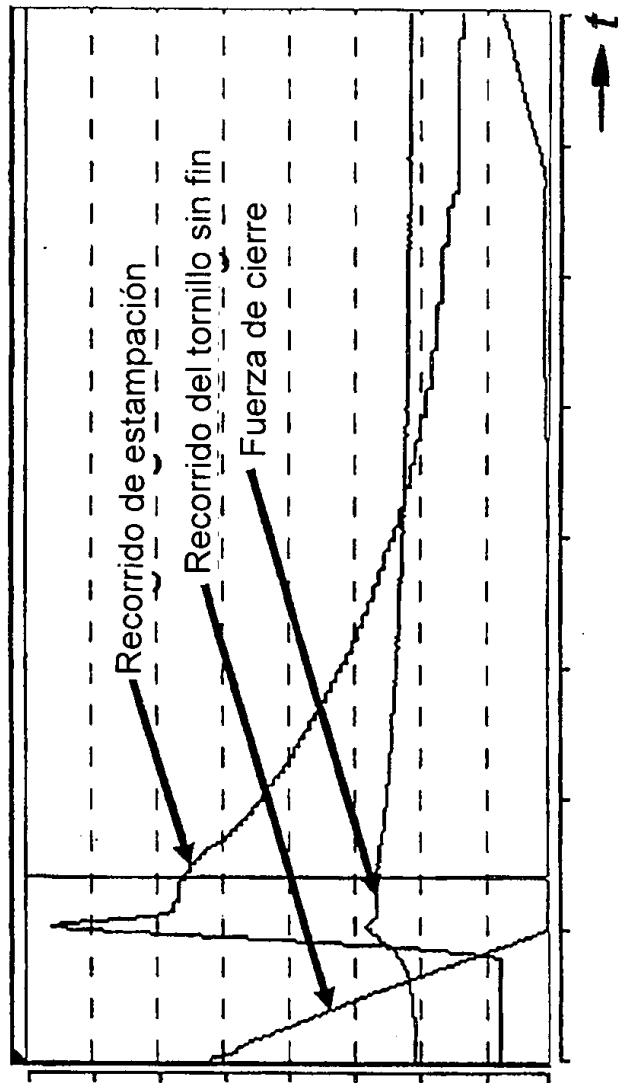


Fig. 4