

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 778**

51 Int. Cl.:

**B29C 45/27** (2006.01)

**B29C 45/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2015 PCT/AT2015/050225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.03.2016 WO16037209**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2015 E 15775361 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3191287**

54 Título: **Procedimiento y boquilla de moldeo por inyección para producir piezas moldeadas por inyección a partir de plástico**

30 Prioridad:

**10.09.2014 AT 506312014**

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

**18.02.2021**

73 Titular/es:

**Haidlmair Holding GmbH (100.0%)  
Haidlmaistrasse 1  
4542 Nussbach, AT**

72 Inventor/es:

**Kolnberger, Patrick y  
Windhager, Willibald**

74 Agente/Representante:

**González Peces, Gustavo Adolfo**

ES 2 806 778 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y boquilla de moldeo por inyección para producir piezas moldeadas por inyección a partir de plástico

### Campo técnico

5 La invención se refiere a un procedimiento para la producción de piezas moldeadas por inyección a partir de plástico con una herramienta de moldeo por inyección, en donde el baño fundido de plástico en forma de al menos un ramal de baño fundido en forma de tira se inyecta, a través de una ranura de boquilla, en una cavidad de la herramienta de moldeo por inyección, antes de que la pieza moldeada por inyección se desmolde después de una solidificación del baño fundido de plástico, así como a una boquilla de moldeo por inyección para llevar a cabo el procedimiento.

### Estado de la técnica

10 Para evitar que el baño fundido de plástico en la boquilla de moldeo por inyección se enfríe en las herramientas de moldeo por inyección, se conocen boquillas de canal caliente (documento DE 26 07 644 A1), en las que se introduce un núcleo de boquilla calentable, conductor de calor y coaxial respecto a la abertura de la boquilla en la carcasa de la boquilla de moldeo por inyección, que tiene una abertura de boquilla circular, que desemboca en una punta cónica, de modo que  
15 entre la carcasa y la punta cónica del núcleo de la boquilla se obtiene un canal de boquilla anular para el baño fundido de plástico que se estrecha en la dirección del flujo y desemboca en la abertura de la boquilla circular de la carcasa. La desventaja de esas boquillas de moldeo por inyección es que el caudal del baño fundido alcanzable es limitado, porque un aumento de la velocidad del flujo conduce a una mayor carga de cizallamiento sobre el baño fundido de plástico en el canal de la boquilla y, por lo tanto, a un calentamiento adicional del baño fundido de plástico con el riesgo de daños al material. Si por el contrario se amplía la abertura de la boquilla, deben esperarse temperaturas de fusión más elevadas  
20 en la zona central de la abertura de la boquilla, con la consecuencia de una solidificación desigual del flujo del baño fundido introducido en la cavidad de la herramienta de moldeo, lo que puede dar lugar no sólo a una pérdida de calidad de la pieza moldeada por inyección, sino también a dificultades en el comportamiento de desgarro del punto de inyección. Por estas razones, se utilizan varias boquillas de moldeo por inyección para la fabricación de piezas moldeadas por inyección de mayor volumen, que requieren un sistema de control comparativamente complejo y pueden aumentar el  
25 riesgo de que aparezcan costuras de ligazón en la zona de choque dentro de la cavidad de los flujos de baño fundido que inciden mutuamente, de modo que por un lado hay que esperar que se produzcan daños al material en la zona de las costuras de ligazón y, por otro, que se produzca un deterioro del aspecto óptico de las piezas moldeadas por inyección.

30 Para poder inyectar el baño fundido de plástico en la cavidad de la herramienta de moldeo en una corriente que se ajusta a la forma de las piezas moldeadas por inyección, en particular para las piezas moldeadas por inyección en forma de placa, el baño fundido de plástico se introduce en la cavidad, en un ramal con forma de tira, a través de un punto de inyección de película. El punto de fusión de película comprende a este respecto un canal de boquilla, que se ensancha a lo largo de una ranura de boquilla que desemboca en la cavidad. Con la ayuda de unos puntos de inyección de película de este tipo, se puede aumentar el caudal del baño fundido a través de la abertura de la boquilla, pero el punto de inyección  
35 de película se solidifica con el baño fundido de plástico en la cavidad, de modo que el punto de inyección de película desmoldeado con la pieza moldeada por inyección debe separarse posteriormente de la pieza moldeada por inyección.

**0004]** Para poder reducir la presión de inyección en las boquillas de canal caliente y mejorar así la calidad de la pieza moldeada por inyección que se va a producir, es también conocido (documento DE 41 25 975 A1) que en la carcasa, que se calienta mediante una calefacción externa, se inserte un núcleo de boquilla con una ranura de boquilla, lo que conduce a un aumento de la sección transversal de desbordamiento para el baño fundido de plástico y, por lo tanto, a una reducción de la presión de inyección con un caudal del baño fundido constante. Dado que el núcleo de la boquilla forma un cuerpo de revolución provisto de un travesaño, que se inserta con una separación radial en un taladro cilíndrico de la carcasa, se obtiene un canal anular cilíndrico con una sección transversal de flujo constante, dividido por el travesaño en dos  
45 secciones opuestas, para la distribución del baño fundido de plástico suministrado a través de un canal de alimentación central al canal de boquilla adyacente hacia la boquilla ranurada. Sin embargo, a pesar del suministro uniforme de baño fundido a través del canal anular hasta el canal de la boquilla, se producen perturbaciones en el comportamiento de flujo del baño fundido de plástico en la zona de la sección transversal de desbordamiento desde la boquilla de moldeo por inyección a la cavidad de la herramienta y, por lo tanto, defectos ópticos y mecánicos en la pieza moldeada por inyección producida. Además de esto, a causa de la calefacción externa de la carcasa y de la transferencia de calor desde la carcasa al núcleo de la boquilla, que en sí mismo no puede calentarse y sólo puede calentarse a través del travesaño, se crean unas condiciones térmicas en la zona de la ranura de la boquilla, que hacen imposible un desgarro del punto de inyección a lo largo de la ranura de la boquilla durante el desmoldeado de la pieza moldeada por inyección.

### Representación de la invención

55 Así pues, la invención se basa en la tarea de conformar un procedimiento para inyectar un baño fundido de plástico en una cavidad de una herramienta de moldeo, de tal manera que se pueda asegurar un desgarro ventajoso del punto de inyección incluso con mayores caudales del baño fundido, sin tener que temer un deterioro de la calidad de la pieza moldeada por inyección.

A partir de un procedimiento del tipo descrito al comienzo, la invención resuelve la tarea establecida por medio de que se suministra calor al baño fundido de plástico durante la solidificación en la cavidad, en la zona del punto de inyección, y de que se desgarran el punto de inyección a lo largo de la ranura de la boquilla durante el desmoldeo de la pieza moldeada por inyección, debido al gradiente de temperatura entre la pieza moldeada por inyección solidificada y el baño fundido de plástico en la zona del punto de inyección.

La invención se basa en el conocimiento de que la carga de cizallamiento de un baño fundido de plástico, inyectado en una cavidad a través de una boquilla ranurada, es comparable a la carga de cizallamiento en una boquilla redonda cuyo diámetro corresponde aproximadamente al ancho de la ranura. Por lo tanto, mediante la selección del ancho del ramal del baño fundido en forma de cinta, se puede aumentar el caudal del baño fundido a voluntad, sin tener que temer un aumento de la carga de cizallamiento con las consecuencias desventajosas de un aumento de la temperatura del plástico de ello resultante por encima de las temperaturas de fundición permitidas. Sin embargo, un requisito previo para el desgarrar el punto de inyección durante el desmoldeo de la pieza moldeada por inyección es que se pueda garantizar un gradiente de temperatura correspondiente entre el baño fundido de plástico, solidificado en la cavidad refrigerada, y el punto de inyección en toda la extensión longitudinal de la boquilla ranurada, de modo que la resistencia mecánica dependiente de la temperatura del plástico en la zona de transición desde el punto de inyección a la pieza moldeada por inyección durante su desmoldeo fuerce un desgarrar del punto de inyección en la superficie de la abertura de la boquilla, sin tirar de los hilos. Un ajuste de este tipo del gradiente de temperatura en la zona de transición desde el punto de inyección a la pieza moldeada por inyección solidificada se logra suministrando calor al punto de inyección, en cuya zona el plástico permanece así fundido en la cavidad refrigerada durante la solidificación de la pieza moldeada por inyección. La zona de la boquilla que, de otro modo, forma el punto de inyección a desmoldear es, por lo tanto, parte del canal caliente de la boquilla de moldeo por inyección. La transición entre el baño fundido líquido y el cuerpo de plástico solidificado, que se produce en una capa fina en la zona de la abertura de la boquilla, conduce a un desgarrar del punto de inyección en la superficie de la abertura de la boquilla y, por lo tanto, a un desgarrar a lo largo de una estrecha zona de la superficie de la pieza moldeada por inyección, lo que generalmente elimina la necesidad de un mecanizado posterior del punto de desgarrar.

Para lograr un control ventajoso de la temperatura del baño fundido del plástico al inyectarse en una cavidad generalmente refrigerada, que se temple de acuerdo con la temperatura de solidificación del plástico utilizado, se puede partir de una boquilla de moldeo por inyección con un núcleo de boquilla calentable, con una carcasa que aloje el núcleo de la boquilla, con un canal de boquilla entre la carcasa y el núcleo de la boquilla que desemboca en una abertura de la boquilla formando una ranura de boquilla y que se estrecha en la dirección del flujo, y con un canal distribuidor entre un canal de alimentación para el baño fundido plástico y el canal de la boquilla. Sin embargo, en comparación con las boquillas de moldeo por inyección conocidas de este tipo, el núcleo de la boquilla debe calentarse en relación con la carcasa y el canal de la boquilla adaptado a la ranura de la boquilla debe conectarse al menos a un canal distribuidor, que está conectado al canal de la boquilla a través de una zona de estrangulación. Para una ventajosa introducción del baño fundido de plástico en la cavidad de una herramienta de moldeo por inyección a través de la ranura de la boquilla, es esencial la división del flujo del baño fundido en la longitud de la ranura de la boquilla de acuerdo con los aspectos reológicos, porque sólo así se puede garantizar un aumento del caudal del baño fundido, que depende esencialmente sólo de la longitud de la ranura. Por esta razón, el canal de la boquilla adaptado a la ranura de la boquilla está conectado al canal distribuidor a través de una zona de estrangulamiento, la cual está formada preferiblemente por un estrechamiento de la sección transversal del flujo, que se extiende en la longitud de la sección longitudinal de la ranura de la boquilla correspondiente al canal distribuidor.

Con esta medida, el baño fundido de plástico suministrado a través de un canal de alimentación se distribuye primero con la ayuda del canal distribuidor sobre una sección de flujo, que corresponde a la longitud de la sección longitudinal de la ranura de la boquilla perteneciente al canal distribuidor, de modo que la zona de estrangulamiento recibe el baño fundido de plástico sobre toda la zona de extensión y es responsable de que el flujo de baño fundido se distribuya en la longitud de la ranura de la boquilla de acuerdo con los requisitos reológicos respectivos. Además de esto, la temperatura del flujo de fusión puede controlarse con la ayuda del núcleo de la boquilla, que puede calentarse por sí mismo y forma una pared del canal de la boquilla, antes de que salga de la ranura de la boquilla, de modo que el baño fundido de plástico puede introducirse en la cavidad de una herramienta de moldeo por inyección de manera ventajosa, con un flujo del baño fundido controlado de esta manera con respecto a su temperatura y su distribución de flujo, sin tener que temer una sobrecarga del plástico. Según la invención, de forma correspondiente a esto, se puede introducir más material plástico en una cavidad con la misma o menor velocidad de flujo. Una menor velocidad de flujo significa unas cargas de cizallamiento menores sobre el baño fundido del plástico, lo que reduce el riesgo de daños al material y, en función de ello, la pérdida de resistencia. Esto proporciona los requisitos previos para piezas de alta calidad moldeadas por inyección con formas precisas, manteniendo al mismo tiempo tiempos de ciclo rápidos, además de que mediante el núcleo de la boquilla, que puede calentarse independientemente de la carcasa, pueden crearse condiciones de temperatura en la zona de la ranura de la boquilla que permiten un desgarrar del punto de inyección en la superficie de la abertura de la boquilla.

Para distribuir el flujo del baño fundido entre la zona de extensión de la zona de estrangulamiento, transversalmente a la dirección del flujo, y para evitar espacios muertos de flujo, la sección transversal del flujo del canal distribuidor puede estrecharse en la dirección del flujo. Además, la resistencia al flujo de la zona de estrangulamiento puede cambiar a lo largo de la sección de la ranura de la boquilla correspondiente al canal distribuidor. Estas medidas, solas o en combinación

entre ellas, pueden influir en la distribución del flujo del baño fundido de plástico que sale de la ranura de la boquilla.

El canal distribuidor, a través del cual la zona de estrangulamiento se abastece de baño fundido de plástico, podría asignarse a la carcasa. Sin embargo, se obtienen unas condiciones estructurales más sencillas si el núcleo de la boquilla configura el canal distribuidor en forma de una hendidura abierta hacia la carcasa, que, debido a su posición en el lado exterior del núcleo de la boquilla, proporciona un fácil acceso de mecanizado. Además de esto, el aumento de la superficie del canal distribuidor en la zona del núcleo de la boquilla tiene un efecto beneficioso sobre la transferencia de calor desde el núcleo calentado de la boquilla hasta el baño fundido de plástico. La limitación del canal distribuidor frente a la hendidura del núcleo de la boquilla puede estar formada por la carcasa, pero también por un inserto de la carcasa.

Si el canal de la boquilla rodea el núcleo de la boquilla por todos los lados, se puede lograr una distribución más uniforme de la temperatura del baño fundido de plástico, especialmente en las zonas extremas de la ranura de la boquilla. Además, el flujo de fusión se guía mejor en las zonas extremas de la ranura de la boquilla, lo que resulta en un aumento de la calidad de la pieza moldeada por inyección que se va a producir.

Para una mejor distribución del flujo de fusión en toda la zona de extensión de la zona de estrangulamiento, el canal de la boquilla puede ser conectado al menos a dos canales distribuidores, a través de los cuales el baño fundido de plástico se puede distribuir con mayor precisión. Esto se aplica en particular al suministro de baño fundido desde lados longitudinales opuestos del núcleo de la boquilla en relación con el eje longitudinal de la ranura de la boquilla, que puede tener entonces un canal distribuidor conectado respectivamente al canal de la boquilla a través de una zona de estrangulación, en lados longitudinales opuestos entre sí.

La admisión uniforme de la zona de estrangulamiento en la zona de choque entre dos conductos distribuidores puede mejorarse, por medio de que los conductos distribuidores estén conectados entre sí en sus extremos de flujo. Esta medida también ayuda a evitar la configuración de costuras de ligazón, que de otro modo son posibles debido a una zona de choque de este tipo. Además de esto, se pueden inyectar a través de dos o más canales distribuidores diferentes plásticos en la cavidad de una herramienta de moldeo de inyección, a través de una boquilla de moldeo por inyección común.

A fin de mejorar las condiciones de flujo de salida del baño fundido de plástico desde la ranura de la boquilla, el núcleo de la boquilla en la zona del canal de la boquilla puede formar una sección de entrada, adyacente a la zona de estrangulamiento, y una sección de salida dispuesta a continuación que presenta un ángulo de inclinación menor respecto a la dirección del flujo de salida de la boquilla en comparación con la sección de entrada. La sección de salida proporciona una superficie de guiado para el baño fundido plástico, que se desvía con ello en la dirección del flujo de salida de la ranura de la boquilla.

La carcasa de la boquilla de moldeo por inyección forma con la superficie exterior que presenta la ranura de boquilla una superficie de moldeo de la herramienta de moldeo por inyección, que limita la cavidad y, por lo tanto, debe ser refrigera al menos en esa zona exterior, especialmente en herramientas de moldeo por inyección refrigeradas. Dado que el calor se introduce en el baño fundido de plástico a través del núcleo de la boquilla, es aconsejable dotar a la carcasa de un aislamiento térmico contra el núcleo calentado de la boquilla, lo que tiene un efecto positivo no sólo en el consumo energético sino también en el perfil de temperatura dentro del flujo del baño fundido, con el resultado de que la presión de inyección puede reducirse en determinadas circunstancias.

Para poder influir estructuralmente en el desgarro del punto de inyección, el núcleo de la boquilla para cerrar la ranura de la boquilla puede montarse en la carcasa de forma desplazable y conectarse a un posicionador correspondiente, de modo que después de llenar la cavidad con plástico, la ranura de la boquilla puede cerrarse y de este modo puede separarse el punto de inyección de la pieza moldeada por inyección. Además, se puede acortar el tiempo de permanencia de la pieza moldeada por inyección en la cavidad, ya que no es necesario esperar a la solidificación del baño fundido de plástico en la zona de la abertura de la boquilla.

Como ya se ha mencionado, la temperatura de la herramienta de moldeo por inyección se controla preferiblemente de acuerdo con la temperatura de solidificación del plástico utilizado en cada caso, de modo que el baño fundido de plástico inyectado en la cavidad se solidifica para formar la pieza moldeada por inyección manteniendo tiempos de ciclo cortos. El proceso de solidificación del baño fundido de plástico en la zona de la ranura de la boquilla es de particular importancia en lo que respecta al desgarro del punto de inyección. Por esta razón, la carcasa en la zona de la ranura de la boquilla puede refrigerarse, con el efecto de que se establezca un gradiente de temperatura deseado entre la pieza moldeada por inyección solidificada y el punto de inyección fundido en la zona de la ranura de la boquilla.

Se crean unas condiciones estructural particularmente favorables, si la carcasa forma una placa de moldeo que limita la cavidad de la herramienta de moldeo de inyección, porque en este caso no hay necesidad de ejecutar la carcasa como un inserto a ras para una placa de moldeo. Además, una placa de moldeo, que moldee la carcasa de la boquilla de inyección, promueve un control uniforme de la temperatura de la herramienta de moldeo por inyección.

Para poder aumentar el caudal del baño fundido a través de una boquilla de moldeo por inyección en una oferta de espacio limitada, sin aumentar la carga de cizallamiento, la ranura de la boquilla y el canal de la boquilla que desemboca en la ranura de la boquilla pueden tener varias ramas preferiblemente dispuestas en forma de estrella, de modo que la longitud

de la ranura de la boquilla que determina el caudal del baño fundido se amplía debido a la división de la ranura en varias ramas, y precisamente con un requisito de espacio limitado para la carcasa.

- 5 Si el núcleo de la boquilla tiene una forma básica circular-cilíndrica con dos superficies de techo en la zona del canal de la boquilla, que son simétricas al eje longitudinal de la ranura de la boquilla o a las ramas de la ranura de la boquilla, se obtienen unas condiciones estructural ventajosas, conocidas por el uso de boquillas redondas. Sin embargo, el caudal del baño fundido sigue siendo limitado debido a los límites dados para el diámetro del cuerpo del núcleo cilíndrico, si la ranura de la boquilla no se divide en varias ramas, por ejemplo mediante la conformación de una ranura transversal.
- 10 Las boquillas de moldeo por inyección del tipo conforme a la invención con una ranura para la boquilla pueden conducir a una simplificación estructural de las herramientas de moldeo por inyección con dos o más cavidades, si se asigna al menos a dos cavidades una boquilla de moldeo por inyección común, cuya ranura de boquilla se extienda a ambos lados de una pared divisoria entre las cavidades.

### **Breve descripción de los dibujos**

- 15 En el dibujo se ha representado el objeto de la invención a modo de ejemplo. Aquí muestran
- la Fig. 1 un diagrama parcialmente fragmentado de una boquilla de moldeo por inyección según la invención,
- la Fig. 2 esta boquilla de moldeo por inyección en una sección transversal perpendicular a la ranura de la boquilla,
- 20 la Fig. 3 un corte según la línea III-III de la Fig. 2,
- la Fig. 4 el núcleo de la boquilla en una vista lateral,
- 25 la Fig. 5 el núcleo de la boquilla según la Fig. 4 en una vista frontal,
- la Fig. 6 una variante de realización de una boquilla de moldeo por inyección insertada en una herramienta de moldeo de inyección en una sección transversal esquemática
- 30 la Fig. 7 una vista parcialmente fragmentada de una variante estructural de un núcleo de boquilla en la dirección longitudinal de la ranura de la boquilla,
- la Fig. 8 el núcleo de la boquilla según la Fig. 7 en una vista en planta,
- 35 la Fig. 9 una variante constructiva de un núcleo de una boquilla en un diagrama simplificado,
- la Fig. 10 este núcleo de la boquilla en una vista en planta a mayor escala,
- 40 la Fig. 11 la carcasa para el núcleo de la boquilla conforme a las Figs. 9 y 10 en un diagrama recortado, y
- la Fig. 12 una herramienta de moldeo por inyección en la zona de una boquilla de moldeo por inyección, que se extiende sobre dos cavidades en una sección longitudinal a través de la boquilla de moldeo por inyección.

### **Vía para la ejecución de la invención**

- 45 La boquilla de moldeo por inyección según las Figs. 1 a 5 comprende una carcasa 1, que forma una ranura de boquilla 2, así como un núcleo de boquilla 3, que es alojado por la carcasa 1 y entre el cual y la carcasa 1 se forma un canal de boquilla 4 que se estrecha en la dirección del flujo, que preferiblemente encierra completamente el núcleo de boquilla 3. Para suministrar a este canal de boquilla 4 un baño fundido de plástico, el núcleo de boquilla 3 tiene un canal de alimentación central 5, al que se conectan los canales distribuidores 6 previstos en los dos lados longitudinales del núcleo de boquilla 3. Sin embargo, también sería posible alimentar los dos canales distribuidores 6 por separado en lugar de
- 50 hacerlo a través de una ramificación 7 de un canal de alimentación común 5, por ejemplo para poder inyectar diferentes plásticos en capas.

- Los canales distribuidores 6 que parten de la ramificación 7 del canal de alimentación central 5 forman respectivamente dos ramas de canal configuradas simétricamente y que se estrechan en la dirección del flujo, que se conectan por flujo
- 55 en sus extremos a las correspondientes ramas de canal del canal distribuidor opuesto 6, de modo que se crean en toda la zona de extensión de la ranura de la boquilla 2 los requisitos estructurales para una configuración de flujo del baño fundido de plástico que corresponda ventajosamente a los requisitos reológicos. Según el ejemplo de realización, los canales distribuidores 6 están configurados en forma de una hendidura abierta hacia la carcasa 1, lo que no sólo proporciona unas condiciones de fabricación sencillas, sino que también garantiza una buena transferencia de calor desde
- 60 el núcleo de boquilla 3 calentado hasta el baño fundido de plástico en la zona de los canales distribuidores 6, debido a la

superficie agrandada del núcleo de boquilla 3 como resultado de las hendiduras.

La distribución del baño fundido de plástico sobre la zona de extensión de la ranura de boquilla 2 es necesaria, pero no suficiente, para asegurar la distribución del flujo deseada sobre la extensión longitudinal de la ranura de boquilla 2. Esto sólo puede lograrse si el baño fundido de plástico suministrado a través de los canales distribuidores 6 se alimenta al canal de boquilla 4 a través de una zona de estrangulamiento 8, a través de la cual los canales distribuidores 6 se conectan al canal de boquilla 4. La zona de estrangulamiento 8 se establece generalmente mediante constricciones de la sección transversal del flujo, cada una de las cuales se extiende a lo largo de la sección de la ranura de boquilla 2 correspondiente al canal distribuidor 6, de modo que el baño fundido de plástico se somete a unas condiciones de presión predeterminadas en toda la zona de extensión de la ranura de boquilla 2. El efecto de estrangulamiento puede ser aquí diferente para influir en la distribución del flujo a través de la sección transversal del flujo.

A fin de mejorar las condiciones de flujo para el baño fundido de plástico que sale de la ranura de boquilla 2, el núcleo de boquilla 3 puede formar en la zona del canal de tobera 4 una sección de entrada 9 adyacente a la zona de estrangulamiento 8, y una sección de salida dispuesta a continuación 10, que tiene un ángulo de inclinación con relación a la dirección de salida de la boquilla menor que la sección de entrada 9, como puede verse en particular en las Figs. 1 y 5. Debido al menor ángulo de inclinación de la sección de salida 10, el baño fundido de plástico sufre una desviación adicional en dirección a la ranura de boquilla 2.

Un prerequisite para un desgarro del punto de inyección durante el desmoldeado de una pieza moldeada por inyección es que el baño fundido de plástico en el canal 4 de boquilla no se solidifique. Por lo tanto, el núcleo de boquilla 3 debe calentarse de forma correspondiente, para poder suministrar calor al baño fundido de plástico también en la zona del canal de boquilla 4. Aunque también es posible calentar el núcleo de boquilla a través de la carcasa 1, se obtienen condiciones de calentamiento más favorables si el núcleo de boquilla 3 se calienta directamente. Para ello, se introducen unos cartuchos calefactores eléctricos 11 en el núcleo de boquilla 3, según el ejemplo de realización mostrado, que son responsables de un calentamiento controlado del núcleo de boquilla 3. Según el ejemplo de realización, los cartuchos calefactores 11 discurren en perpendicular a la ranura de boquilla 2, porque el espacio disponible facilita de esta manera que el calor entre en la sección final que se estrecha del núcleo de boquilla 3. Sin embargo, esta disposición de los cartuchos calefactores 11 no es imprescindible. En la Fig. 6 se indica un núcleo de boquilla 3 con cartuchos calefactores 11 que discurren paralelos a la ranura de boquilla 2. No es necesario mencionar específicamente que la calefacción eléctrica también puede ser sustituida por una calefacción con ayuda de un portador de calor que fluya a través del núcleo de boquilla 3.

Para reducir las pérdidas de calor debido a la transferencia de calor desde el baño fundido de plástico a la carcasa 1, la carcasa 1 puede apantallarse respecto al núcleo de boquilla mediante un aislamiento térmico 12, que forma ventajosamente la pared en el lado de la carcasa de los canales distribuidores 6, al menos por secciones. Este aislamiento térmico, que encierra el núcleo de boquilla 2 en forma de una envuelta, no necesita fabricarse en sí mismo con un material aislante térmico. Es muy posible obstruir la transferencia de calor desde el baño fundido de plástico, que en sí mismo forma un mal conductor de calor, a la carcasa 1 mediante una rendija de aire por zonas entre el aislamiento térmico 12 y la carcasa 1, por ejemplo, proporcionando un corrugado a la superficie exterior del aislamiento térmico 12.

En contraste con la forma de realización según las Figs. 1 a 5, el núcleo de boquilla 3 para cerrar la ranura de boquilla 2 en la carcasa 1 se monta de forma que puede desplazarse, según el ejemplo de realización de la Fig. 6. Para desplazar el núcleo de boquilla 3 a la posición de cierre que se muestra en la Fig. 6, se utiliza un posicionador 13 que, en el ejemplo de realización, está configurado en forma de un engranaje de cuña 14. Además, la carcasa 1 está formada por una placa de moldeo 16 que delimita la cavidad 15 de una herramienta de moldeo por inyección, de modo que no es necesaria una carcasa separada para la boquilla de moldeo por inyección, a insertar en una placa de moldeo 16 de este tipo.

Las figuras 7 y 8 muestran una forma de realización particularmente ventajosa de un núcleo de boquilla 3, porque la forma básica cilíndrica circular de este núcleo de boquilla 3 corresponde a la de una boquilla redonda. Debido a la forma básica cilíndrica circular, se obtienen unas condiciones de obturación sencillas. A fin de garantizar que se pueda asegurar un canal de boquilla 4 que desemboque en la ranura de boquilla 2, el núcleo cilíndrico de boquilla 3 está provisto en la zona del canal de boquilla 4 de dos superficies de techo 17 simétricas, con respecto al eje longitudinal de la ranura de boquilla 2, que delimitan el canal de boquilla 4. El suministro del baño fundido se realiza a través de un canal central de alimentación 5 con una ramificación 7, a la que están conectados los canales distribuidores 6. La longitud de la ranura de boquilla 2 está limitada de forma natural al diámetro del núcleo de boquilla 3 en el caso de una conformación así del núcleo de boquilla 3.

Para aumentar el caudal del baño fundido a pesar de la restricción espacial impuesta por la carcasa 1, la ranura de boquilla 2 y el canal de boquilla 4 que desemboca en la ranura de la boquilla 2 pueden tener varias ramas 18 entre la carcasa 1 y el núcleo de boquilla 3, como se ilustra en las Figs. 9 a 11. Según el ejemplo de realización que se muestra en la Fig. 11, la carcasa 1 forma la ranura de boquilla 2 en forma de ranura en cruz con cuatro ramas 18, que parten de un centro. En la Fig. 10, la ranura de boquilla 2, con sus cuatro ramas 18 que se conectan entre sí para formar una ranura en cruz, está indicada a trazos y puntos en su posición con relación al núcleo de boquilla 3. El núcleo de boquilla 3, que es circular y cilíndrico en su forma básica, está provisto en la zona del canal de boquilla 4, conforme a las Fig. 9 y 10, con unas zonas de techo 17 correspondientes a pares con cada rama 18 de la ranura de boquilla 2, las cuales terminan en una arista en

- forma de cruz que corresponde a la forma de cruz de la ranura de boquilla 2. Entre las superficies de techo 17 del núcleo de tobera 3 y las correspondientes superficies antagonistas 19 de la carcasa 1, se obtiene el canal de tobera 4 que desemboca en la ranura en forma de cruz cuando el núcleo de tobera 3 está insertado en la carcasa 1, al que están asociados unos canales distribuidores 6 moldeados por secciones en el núcleo de tobera 3 y que están conectados a un canal de alimentación 5, en lados opuestos entre sí del núcleo de tobera 3, a través de una ramificación 7 en cada caso. Unos correspondientes estrechamientos de la sección transversal aseguran a su vez que el canal de boquilla 4 sea alimentado a través de una zona de estrangulamiento, lo que sin embargo no se muestra en detalle por razones de claridad. El núcleo de boquilla 3 se calienta mediante un cartucho calefactor 11.
- 5
- 10 Si una herramienta de moldeo por inyección tiene varias cavidades 15 separadas por una pared divisoria 20, como se indica en la Fig. 9, las cavidades 15 separadas entre sí mediante una pared divisoria 20 pueden ser alimentados por una boquilla común de moldeo por inyección, cuya ranura de boquilla 2 se extiende a ambos lados de la pared divisoria 20 conforme a la Fig. 9. En lo que respecta a la distribución del baño fundido de plástico sobre la zona de extensión de la ranura de boquilla 2, hay que tener en cuenta el recorrido de la pared divisoria 20.
- 15
- Debido al hecho de que el baño fundido de plástico se introduce en la cavidad 15 de una herramienta de moldeo por inyección a través de una ranura de boquilla 2, la carga de cizallamiento sobre el baño fundido de plástico puede mantenerse comparativamente baja en relación con el posible caudal del baño fundido, que es un requisito previo esencial para una inyección del baño fundido de plástico en la cavidad 15 que sea respetuosa con el material. El desgarro del punto de inyección depende de las propiedades de resistencia del plástico presentes en la zona de la ranura de boquilla 2, que es sólido dentro de la cavidad 15 durante el desmoldeo, pero que se funde en la zona del punto de inyección, de modo que en la zona de transición desde la cavidad 15 al canal de boquilla 4 se produce un gradiente de temperatura elevado dentro de una capa delgada en la zona de la ranura de boquilla 2, con lo que se cumplen las condiciones para un desgarro del punto de inyección a lo largo de la zona determinada por la abertura de la ranura de boquilla 2. Para ello se recomienda refrigerar la carcasa en la zona de la ranura de boquilla 2. Unos canales de refrigeración 21 se indican para este propósito en las Figs. 1, 2 y 6. Con la elección adecuada de los parámetros de influencia, la superficie de desgarro se puede trasladar a la superficie del moldeo de la respectiva pieza moldeada por inyección, sin necesidad de mecanizar posteriormente el punto de inyección. El punto de inyección se traslada con ello a la zona del canal caliente.
- 20
- 25
- 30 En este sentido se dan unas condiciones de desmoldeo especialmente ventajosas, según la Fig. 6, si es posible cerrar la ranura de boquilla 2 con la ayuda del núcleo de boquilla 3.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para producir piezas moldeadas por inyección a partir de plástico con una herramienta de moldeo por inyección que comprende una boquilla de moldeo por inyección con una carcasa (1) que recibe un núcleo de boquilla (3) y con un canal de boquilla (4), entre la carcasa (1) y el núcleo de boquilla (3), que se estrecha en la dirección del flujo y desemboca en una ranura de boquilla (2), en donde se inyecta el baño fundido de plástico en forma de una ramificación de baño fundido en forma de tira a través de la ranura de boquilla (2) en una cavidad (15) de la herramienta de moldeo por inyección, antes de que la pieza moldeada por inyección se desmoldee después de que el baño fundido de plástico se haya solidificado, **caracterizado porque** el calor se suministra al baño fundido de plástico durante la solidificación en la cavidad (15) calentando el núcleo de boquilla (3) en relación con la carcasa (1) en la zona del punto de inyección, de modo que el punto de inyección se desgarran a lo largo de la ranura de boquilla (2) cuando la pieza moldeada por inyección se desmoldea debido al gradiente de temperatura entre la pieza moldeada por inyección solidificada y el baño fundido de plástico en la zona del punto de inyección.
- 2.- Boquilla de moldeo por inyección para introducir un baño fundido de plástico en una cavidad (15) de una herramienta de moldeo por inyección, con un núcleo de boquilla calentable (3), con una carcasa (1) que recibe el núcleo de boquilla (3), con un canal de boquilla (4), que desemboca en una abertura de la boquilla que forma una ranura de boquilla (2) y se estrecha en la dirección del flujo, entre la carcasa (1) y el núcleo de boquilla (3), y con un canal distribuidor (6) entre un canal de alimentación (5) para el baño fundido de plástico y el canal de boquilla (4), **caracterizada porque** el núcleo de boquilla (3) puede calentarse en relación con la carcasa (1) y porque el canal de la boquilla (4), adaptado a la ranura de boquilla (2), está conectado al menos a un canal distribuidor (6) que está conectado por flujo al canal de boquilla (4) a través de una zona de estrangulación (8).
- 3.- Boquilla de moldeo por inyección según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la zona de estrangulamiento (8) forma un estrechamiento de la sección transversal del flujo, que se extiende a lo largo de la sección longitudinal de la ranura de boquilla (2) correspondiente al canal distribuidor (6).
- 4.- Boquilla de moldeo por inyección según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizada porque** la sección transversal del canal distribuidor (6) se estrecha en la dirección del flujo.
- 5.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada porque** la resistencia al flujo de la zona de estrangulamiento (8) varía a lo largo de la sección longitudinal de la ranura de boquilla (2) correspondiente al canal distribuidor (6).
- 6.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada porque** el núcleo de boquilla (3) configura el canal distribuidor (6) en forma de una hendidura abierta hacia la carcasa (1).
- 7.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizada porque** el canal de boquilla (4) rodea el núcleo de boquilla (3) por todos los lados.
- 8.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizada porque** el canal de boquilla (4) está conectado al menos a dos canales distribuidores (6).
- 9.- Boquilla de moldeo por inyección según la reivindicación 8, **caracterizada porque** los canales distribuidores (6) están conectados entre sí en sus extremos de flujo.
- 10.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizada porque** el núcleo de la boquilla (3) forma en la zona del canal de boquilla (4) una sección de entrada (9) adyacente a la zona de estrangulamiento (8) y una sección de salida (10) dispuesta a continuación, que presenta un ángulo de inclinación con respecto a la dirección de salida de la boquilla menor que la sección de entrada (9).
- 11.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizada porque** la carcasa (1) tiene un aislamiento térmico (12) con respecto al núcleo de boquilla calentada (3).
- 12.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 11, **caracterizada porque** el núcleo de boquilla (3) para cerrar la ranura de boquilla (2) está montado de forma que puede desplazarse en la carcasa (1).
- 13.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 12, **caracterizada porque** la carcasa (1) está refrigerada en la zona de la ranura de boquilla (2).
- 14.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 13, **caracterizada porque** la carcasa (1) forma una placa de moldeo (16) que delimita la cavidad (15) de la herramienta de inyección.
- 15.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 14, **caracterizada porque** la ranura de boquilla (2) y el canal de boquilla (4), que desemboca en la ranura de boquilla (2), tienen varias ramas (18) preferiblemente dispuestas en forma de estrella.



- 5 16.- Boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 15, **caracterizada porque** el núcleo de boquilla (3) tiene una forma básica cilíndrica circular con dos superficies de techo (17), simétricas respecto al eje longitudinal de la ranura de boquilla (2) o a la respectiva rama (18) de la ranura de boquilla (2), en la región del canal de boquilla (4).
- 10 17.- Herramienta de moldeo por inyección con una boquilla de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 2 a 16, **caracterizada porque** en el caso de la disposición de dos o más cavidades (15), al menos a dos cavidades (15) se les asigna una boquilla de moldeo por inyección común, cuya ranura de boquilla (2) se extiende a ambos lados de un pared divisoria (20) entre las cavidades (15).

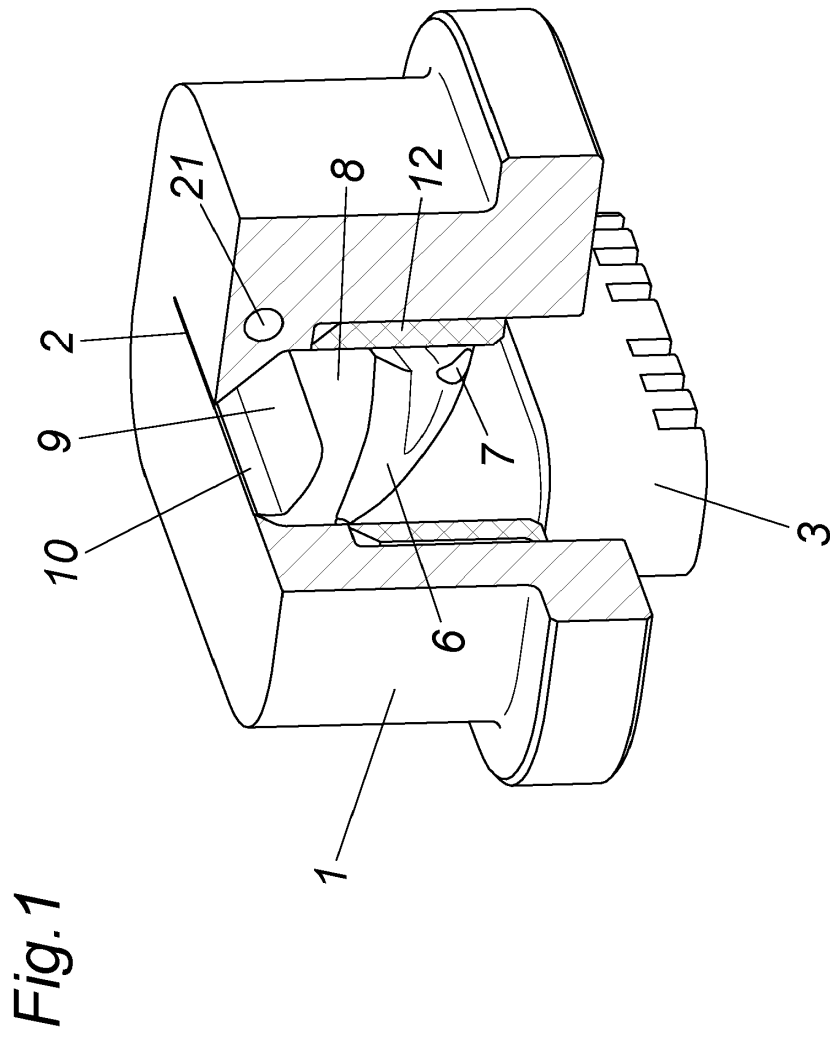


Fig.2

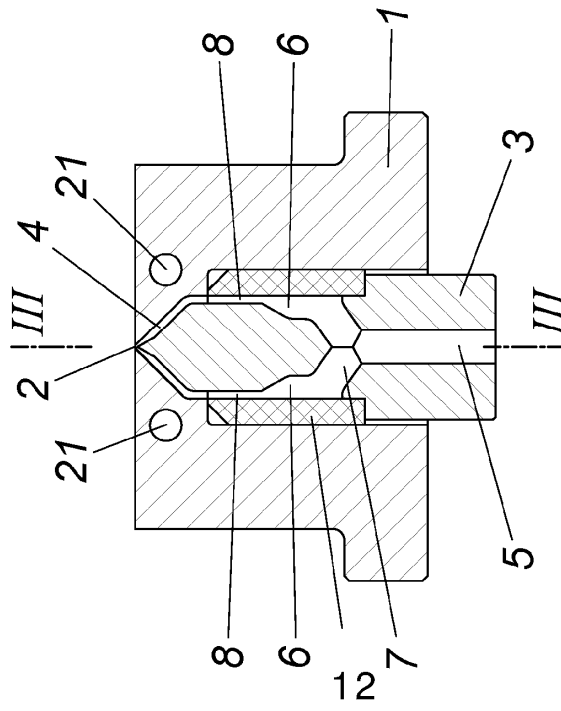


Fig.3

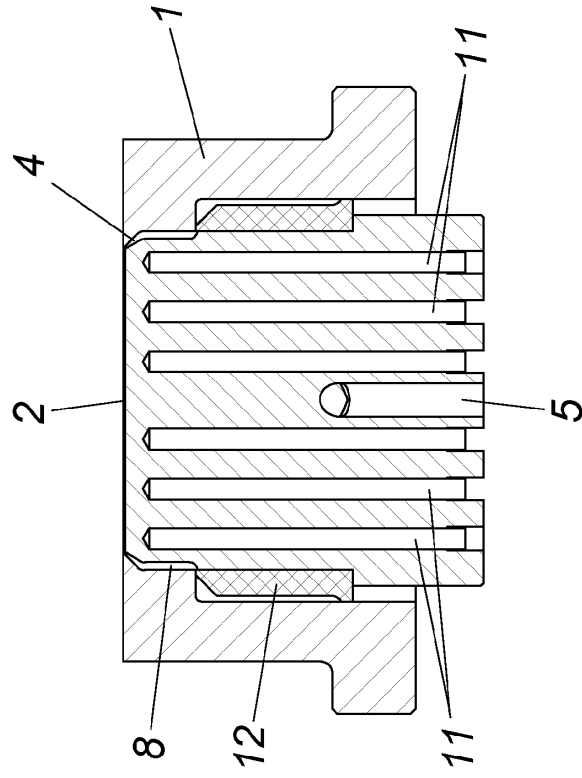


Fig.4

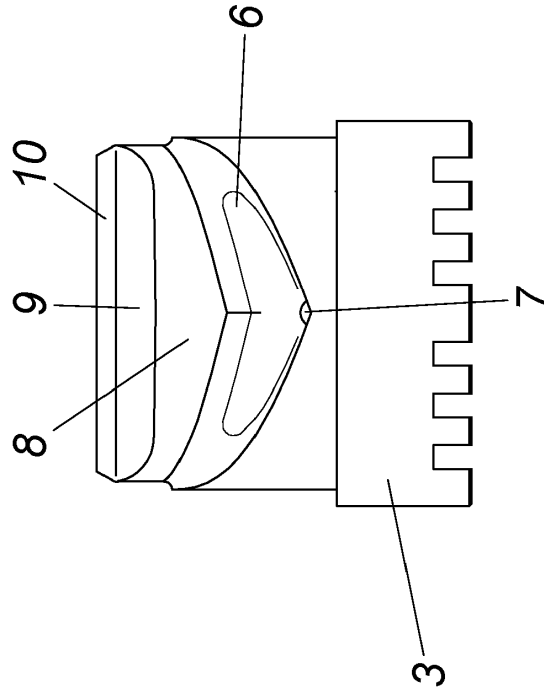
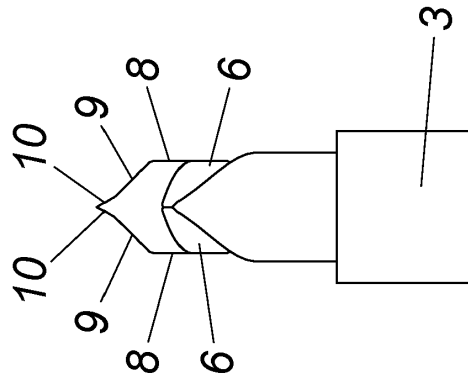


Fig.5



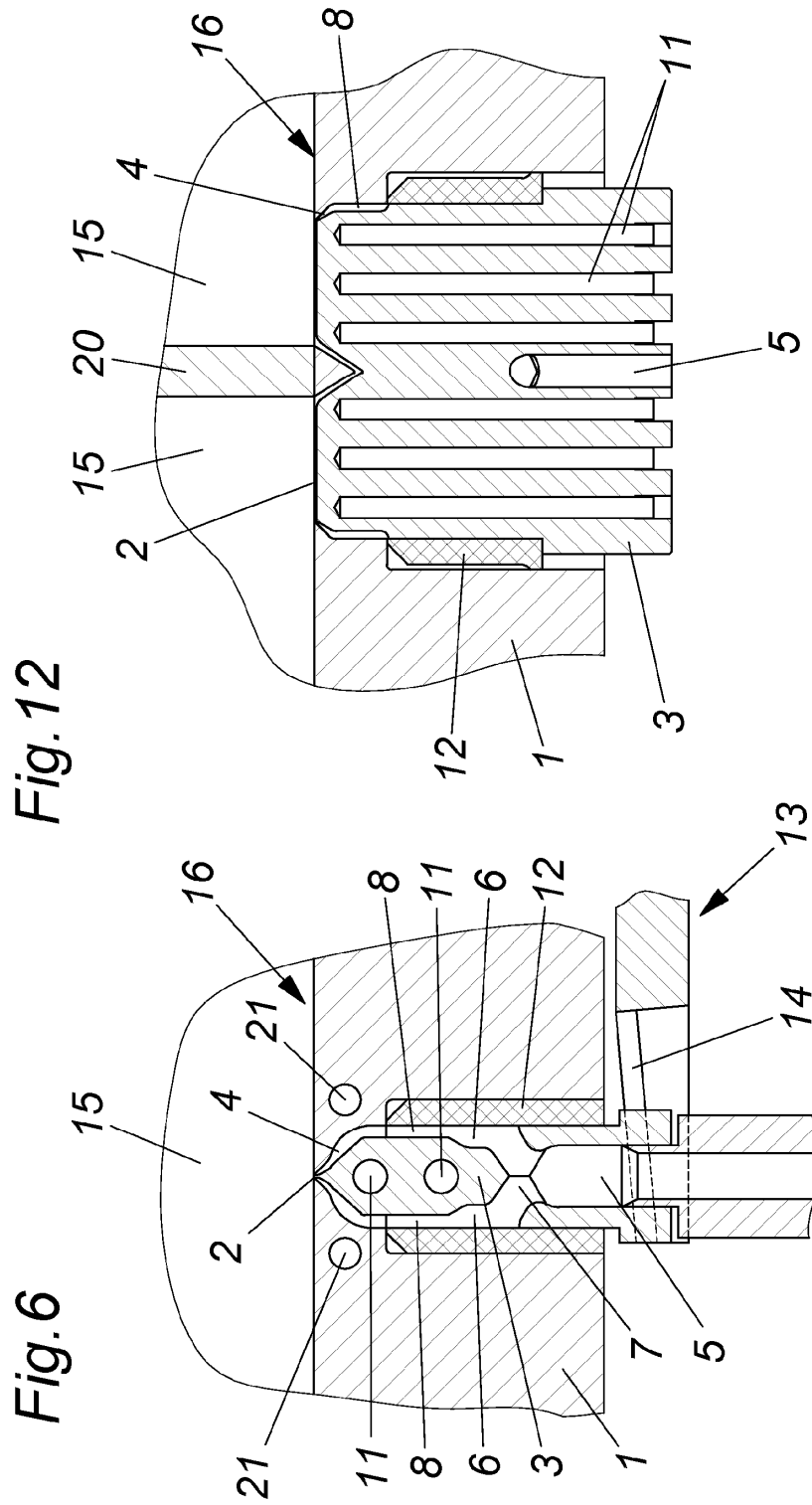
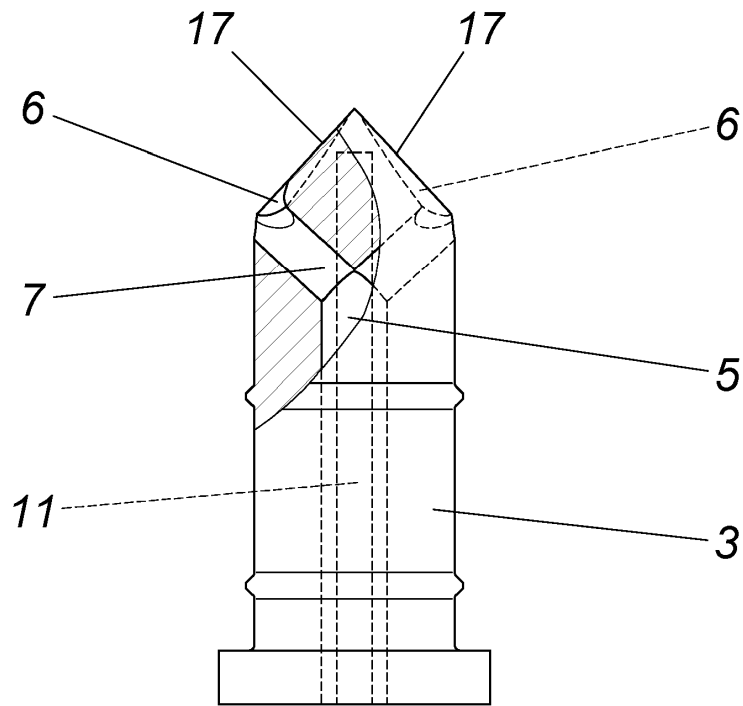


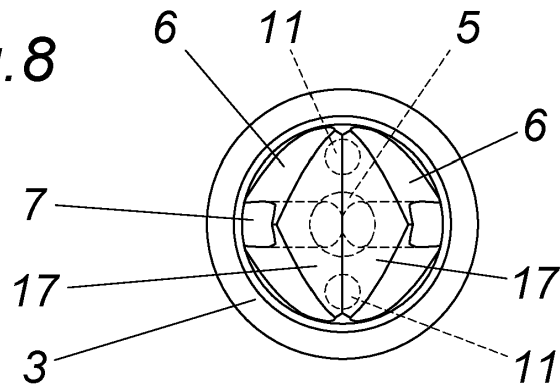
Fig. 12

Fig. 6

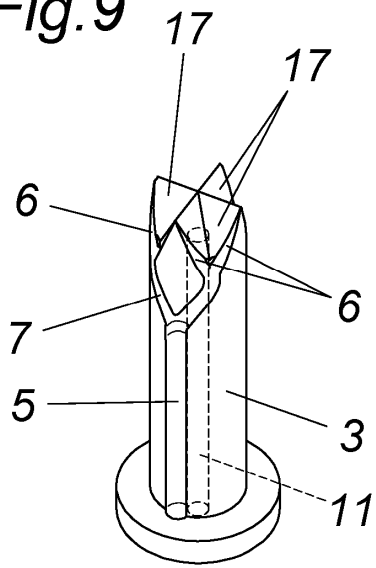
*Fig.7*



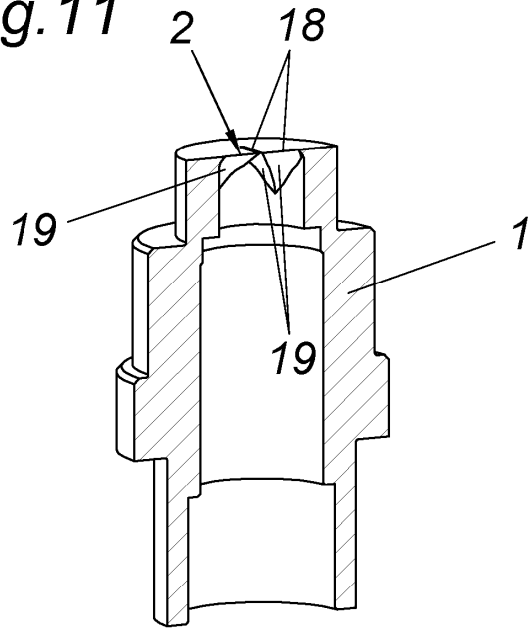
*Fig.8*



**Fig.9**



**Fig.11**



**Fig.10**

