

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 066**

51 Int. Cl.:

**B29C 33/02** (2006.01)

**B29C 43/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2012 E 12790229 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2714356**

54 Título: **Dispositivo de moldeo con canales de enfriamiento con etapas sucesivas**

30 Prioridad:

**24.05.2011 US 201113114327**

**19.10.2011 US 201113277022**

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

**27.04.2016**

73 Titular/es:

**F&S TOOL, INC. (100.0%)**

**2300 Powell Avenue**

**Erie, PA 16506, US**

72 Inventor/es:

**BARNES, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 568 066 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**

Dispositivo de moldeo con canales de enfriamiento con etapas sucesivas

5 Campo de la invención

El moldeo por compresión es un proceso de fabricación conocido para producir objetos moldeados a partir de diversos plásticos. El material plástico se coloca en una cavidad de molde abierta. A continuación, un tapón u otro elemento forzador cierra el molde y comprime el material para que se expanda a la forma de la cavidad del molde. El molde se abre y se expulsa la pieza. Generalmente se calienta previamente el material plástico, a veces por encima del punto de fusión, para hacer que el material plástico sea más flexible para el moldeo. Una vez que el material plástico se ha comprimido en la forma de la cavidad del molde, puede expulsarse el plástico moldeado y repetirse el ciclo. Este proceso puede repetirse con frecuencia para fabricar rápidamente un número elevado de objetos moldeados. Para habilitar la operación a alta velocidad, puede enfriarse el molde activamente. Ejemplos de aparatos y procesos de moldeo por inyección/compresión se describen en el documento DE 10 2006 028 149, en el que el inserto de enfriamiento muestra una ruta en zigzag sobre la superficie de enfriamiento, y en el documento WO 00/48815, en el que el inserto de enfriamiento muestra rutas arbitrarias de enfriamiento sobre la superficie de enfriamiento (Figura 2).

20 Sumario

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de moldeo para moldear un material plástico de acuerdo con la reivindicación 1. De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de enfriamiento de un dispositivo de moldeo con un líquido refrigerante, de acuerdo con la reivindicación 5.

Diversos conjuntos de realización incluyen un conjunto de moldeo por compresión o por inyección para moldear un material plástico, que presenta una ruta de flujo de refrigerante que incluye una pluralidad de etapas, en el que al menos una de la pluralidad de etapas tiene un área combinada de sección transversal mayor que las otras etapas, y en el que la ruta de flujo de refrigerante está configurada para enfriar un núcleo central del conjunto de moldeo por compresión o por inyección.

Otras realizaciones incluyen un dispositivo de moldeo por compresión o por inyección para moldear un material plástico, que incluye un borboteador con una entrada de borboteador y una salida de borboteador, un núcleo central situado en un extremo del borboteador con una pluralidad de entradas del núcleo central y una pluralidad de salidas del núcleo central, un anillo de enfriamiento dispuesto alrededor del núcleo central con una pluralidad de ranuras internas, una pluralidad de canales transversales, una pluralidad de ranuras arqueadas, y una pluralidad de ranuras externas, y un núcleo de rosca dispuesto alrededor del anillo de enfriamiento, en el que el borboteador, el núcleo central, el anillo de enfriamiento, y el núcleo de rosca están configurados de tal manera que un refrigerante líquido pueda fluir a través de la entrada de borboteador, la pluralidad de entradas del núcleo central, una pluralidad de canales internos delimitados por la pluralidad de ranuras internas y el núcleo central, la pluralidad de canales transversales, una pluralidad de canales arqueados delimitados por la pluralidad de ranuras arqueadas y el núcleo de rosca, una pluralidad de canales externos delimitados por la pluralidad de ranuras externas y el núcleo de rosca, la pluralidad de salidas del núcleo central, y la salida del borboteador .

Otras realizaciones incluyen un método para enfriar con un refrigerante líquido un dispositivo de moldeo por compresión o por inyección, incluyendo el dispositivo de moldeo por compresión o por inyección un borboteador, un núcleo central, un anillo de enfriamiento, y un núcleo de rosca. El método incluye dirigir el refrigerante líquido hacia una entrada de borboteador del borboteador, dirigir el refrigerante líquido hacia una pluralidad de entradas de núcleo central del núcleo central, dirigir el refrigerante líquido hacia una pluralidad de canales internos delimitados por una pluralidad de canales internos del anillo de enfriamiento y el núcleo central, dirigir el refrigerante líquido hacia una pluralidad de canales transversales del anillo de enfriamiento, dirigir el refrigerante líquido hacia una pluralidad de canales arqueados delimitados por una pluralidad de ranuras arqueadas del anillo de enfriamiento y el núcleo de rosca, dirigir el refrigerante líquido hacia una pluralidad de ranuras externas del anillo de enfriamiento, dirigir el líquido refrigerante hacia una pluralidad de salidas de núcleo central del núcleo central, y dirigir el refrigerante líquido hacia una salida de borboteador del borboteador.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en el presente documento y constituyen parte de la presente memoria, ilustran realizaciones ejemplares de la invención, y, junto con la descripción general presentada anteriormente y la descripción detallada que se presenta a continuación, sirven para explicar las características de la invención.

La Figura 1A es una vista en sección transversal de una pila de cavidad que muestra una ruta de flujo de refrigerante hacia la pila.

La Figura 1B es una vista en primer plano de la ruta de flujo de refrigerante en la pila de cavidad de la Figura 1A.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un anillo de enfriamiento visto desde la parte inferior.

5 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un anillo de enfriamiento visto desde la parte superior.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de la pila de cavidad de la Figura 1A, pero girada treinta grados para mostrar una ruta de flujo de salida de refrigerante de la pila.

10 La Figura 5 es una vista en sección transversal de una pila de cavidad para producir un tapón sin un sello de tapón, que muestra una ruta de flujo de entrada de refrigerante a la pila.

15 La Figura 6 es una vista en sección transversal de la pila de cavidad de la Figura 5, pero girada treinta grados para mostrar una ruta de flujo de salida de refrigerante de la pila.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de proceso de un método de realización para enfriar un dispositivo de moldeo por compresión o inyección.

#### Descripción detallada

20 A continuación, se describirán en más detalle los presentes conjuntos, dispositivos y métodos con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones de las invenciones. Las presentes realizaciones se proporcionan para que la presente descripción sea minuciosa y completa, y transmita el alcance de la invención a los expertos en la materia. Los mismos números se refieren a los mismos elementos en todo el documento.

25 La siguiente es una lista de los números, y de sus elementos asociados, que aparecen en los dibujos y en la siguiente descripción de las diversas realizaciones:

- 10 Núcleo Central
- 30 11 Anillo de Enfriamiento
- 12 Núcleo de Rosca
- 13 Núcleo de Bandas Inviolables
- 14 Tubo de borboteador
- 15 Tubo de aire
- 35 16 Tapón de Aire
- 17 Junta Tórica - Núcleo Central
- 18 Junta Tórica - Anillo de Enfriamiento
- 19 Junta Tórica - Mandril
- 20 Junta Tórica - Tapón de Aire
- 40 21 Ruta de Flujo de Refrigerante - Entrada de borboteador
- 22 Ruta de Flujo de Refrigerante - Entrada de Núcleo Central
- 23 Ruta de Flujo de Refrigerante - Canales Internos del Anillo de Enfriamiento
- 24 Ruta de Flujo de Refrigerante - Canales Transversales del Anillo de Enfriamiento
- 45 25 Ruta de Flujo de Refrigerante - Canales Arqueados del Anillo de Enfriamiento
- 26 Ruta de Flujo de Refrigerante - Canales Externos del Anillo de Enfriamiento
- 27 Ruta de Flujo de Refrigerante - Salida de Núcleo Central
- 28 Ruta de Flujo de Refrigerante - Salida de borboteador
- 29 Deslingotera
- 30 Cavidad
- 50 31 Anillo Exterior
- 32 Parte Inferior de la Cavidad
- 33 Placa de Cubierta
- 34 Adaptador
- 35 Tuerca de Máquina
- 55 36 Mandril
- 100 Conjunto de Moldeo por Compresión
- 102 Conjunto Superior
- 104 Conjunto inferior
- 106 Roscas Externas del Núcleo de Rosca
- 60 108 Huecos del Sello de Tapón
- 110 Roscas de Montaje Interno del Núcleo de Rosca
- 112 Ruta de Flujo de Refrigerante

65 En la presente descripción, el término "ejemplar/es" se usa con el significado "que sirve como ejemplo, caso, o ilustración". Cualquier implementación descrita en el presente documento como "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras implementaciones.

Las diversas realizaciones proporcionan métodos y dispositivos para el enfriamiento de un conjunto de moldeo por compresión o por inyección, lo que permite una mayor velocidad y eficiencia de los ciclos. Las realizaciones proporcionan rutas de flujo de refrigerante a través de un conjunto de molde, a través de las cuales un líquido refrigerante (por ejemplo, agua) fluye dentro y fuera de un anillo de enfriamiento, situado alrededor del núcleo del conjunto de moldeo. La ruta de flujo de refrigerante puede dividirse en varios canales dentro del anillo de enfriamiento, y alrededor del mismo, para permitir una transferencia eficiente de calor y unos perfiles térmicos más uniformes dentro del conjunto de molde, de lo que se consigue con los diseños convencionales. La ruta de flujo de refrigerante puede incluir una serie de etapas con diferentes volúmenes o dimensiones de sección transversal, configuradas para regular el flujo de refrigerante. Los métodos y dispositivos de realización pueden permitir mayores velocidades de producción con menores caudales de refrigerante inferior.

La Figura 1A es una vista en sección transversal de una realización de un conjunto 100 de moldeo por compresión, que puede utilizarse para moldear tapones de plástico. El conjunto 100 de moldeo puede comprender un conjunto superior 102 y un conjunto 104 inferior. El conjunto superior 102 puede incluir una deslingotera 29, un núcleo 13 de bandas inviolables, un núcleo 12 de rosca, un anillo 11 de enfriamiento, un núcleo central 10, y un mandril 36.

En funcionamiento, el núcleo central 10 puede entrar en contacto con un material plástico (no mostrado) y comprimirlo. Alrededor del núcleo central 10 está configurado un anillo 11 de enfriamiento. Alrededor del anillo 11 de enfriamiento está configurado un primer extremo de un núcleo 12 de rosca. El núcleo de rosca 12, el anillo 11 de enfriamiento, y el núcleo central 10 son concéntricos alrededor de un eje central, como se muestra en la Figura 1A.

Un segundo extremo del núcleo 12 de rosca puede estar montado alrededor de un mandril 36. En la realización ilustrada en la Figura 1A, el núcleo 12 de rosca está situado dentro de un núcleo 13 de banda inviolable que forma bandas inviolables para los tapones. Sin embargo, el núcleo 13 de banda inviolable es opcional, y más adelante se describe una realización sin este componente, con referencia a las Figuras 5 y 6. El núcleo 13 de banda inviolable puede estar montado dentro de una deslingotera 29, que puede empujar un tapón formado para sacarlo del conjunto de molde 100 después formar el tapón. En funcionamiento, el conjunto 104 inferior puede moverse con respecto al conjunto superior 102, para comprimir el material plástico dentro del volumen entre los dos conjuntos.

El conjunto 104 inferior puede incluir una cavidad 30 con una cavidad inferior 32. Durante el funcionamiento, puede cargarse el material plástico dentro de la cavidad 30, y comprimirse el mismo moviendo los conjuntos superior o inferior el uno con respecto al otro. Normalmente, el conjunto superior 102 está enroscado en un carrusel, mientras que el conjunto inferior 104 está unido a un mecanismo de prensado (por ejemplo, un ariete hidráulico), que hace subir y bajar el conjunto inferior con respecto al conjunto superior 102. El material plástico comprimido toma la forma del espacio abierto situado dentro de la cavidad del molde, entre el conjunto inferior 104 y el conjunto superior 102. Por ejemplo, en el conjunto 100 de la Figura 1A el material plástico comprimido llena los límites de la cavidad 30 y la cavidad inferior 32.

El conjunto inferior 104 también puede incluir un anillo exterior 31 y una placa 33 de cubierta. El conjunto inferior 104 puede estar cargado sobre un adaptador 34, que puede estar enroscado a un soporte o mecanismo de prensa. Una tuerca de la máquina 35 puede incluir un labio que se coloca alrededor del anillo exterior 31 y actúa para retener el conjunto inferior 104 con el apoyo o mecanismo de prensado.

El conjunto superior 102 de molde mostrado en la Figura 1A incluye un tubo 14 de borboteador y un tubo 15 de aire dentro del mandril 36. El tubo 15 de aire y el tubo 14 de borboteador pueden ser concéntricos alrededor del eje longitudinal del mandril 36, estando dispuesto el tubo 15 de aire dentro del tubo 14 de borboteador. El tubo 15 de aire puede extenderse hasta un tapón 16 de aire dentro del núcleo central 10. Puede aplicarse aire a presión a través del tubo 15 de aire y al interior del tapón 16 de aire. Durante el funcionamiento, el aire dirigido por el tapón 16 de aire se puede utilizar para ayudar a expulsar del núcleo central 10 un tapón de plástico moldeado, evitando por ejemplo la formación de un vacío entre el tapón moldeado y el conjunto superior 102.

A través de la entrada 21 de borboteador se suministra un refrigerante, tal como agua u otros líquidos. La entrada de borboteador puede estar definida por las superficies interiores del tubo 14 de borboteador y las superficies exteriores del tubo 15 de aire. El tubo 14 de borboteador puede estar configurado para mantener el refrigerante libre de aire y otros gases. El refrigerante fluye desde la entrada 21 de borboteador hasta una pluralidad de entradas 22 de núcleo central. Las múltiples entradas 22 de núcleo central están definidas por superficies en el interior del núcleo central 10. Durante el funcionamiento, el refrigerante fluye desde las entradas 22 de núcleo central hacia los canales internos 23 adyacentes al anillo 11 de enfriamiento, estando definidos los canales internos 23 por la superficie exterior del núcleo central y por una pluralidad de ranuras, situadas en la superficie interna del anillo 11 de enfriamiento. A continuación, el refrigerante fluye hacia unos canales transversales 24 definidos por una pluralidad de orificios, que se extienden radialmente desde una superficie interior hasta una superficie exterior del anillo 11 de enfriamiento. Más adelante se describe con más detalle la orientación de las ranuras que forman los canales internos 23 y los canales transversales 24 en el anillo 11 de enfriamiento, con referencia a las Figuras 2 y 3.

Para sellar las rutas de flujo de refrigerante a través de las diversas partes, para evitar fugas y la entrada de aire, el conjunto 100 también puede incluir una cantidad de juntas tóricas entre las diversas partes. Por ejemplo, en la

Figura 1A, la junta tórica 17 del núcleo central forma un sello entre el núcleo central 10 y el anillo 11 de enfriamiento, que evita fugas del refrigerante que fluye por los canales internos 23 o que entra en los canales transversales 24. De manera similar, la junta tórica 18 del anillo de enfriamiento forma un sello entre el núcleo 12 de rosca y el anillo 11 de enfriamiento, evitando fugas del refrigerante que fluye por los canales externos 25 o que sale por los canales transversales 24. Una junta tórica 19 del mandril puede formar un sello en la parte superior del núcleo 12 de rosca. Una junta tórica 20 de tapón de aire puede impedir que el refrigerante contenido en el núcleo central 22 entre en el tapón de aire, y evitar que entre aire en el líquido refrigerante.

La Figura 1B es una vista en primer plano de una porción del conjunto 100 mostrado en la Figura 1A, que ilustra mejor la ruta 112 de flujo del refrigerante a través del conjunto de esta realización. La ruta 112 de flujo de refrigerante está definida por varias superficies del núcleo central 10, el anillo 11 de enfriamiento, y el núcleo 12 de rosca. El refrigerante que fluye hacia el conjunto de la realización ilustrada, mostrado con un signo de suma rayado, pasa hacia abajo a través del tubo 14 de borboteador, hacia las entradas 22 del núcleo central dentro del núcleo central 10. El refrigerante fluye fuera de las entradas 22 del núcleo central, hacia los canales internos 23. Los canales internos 23 están formados en el volumen entre las ranuras transversales de la superficie interior del anillo 11 de enfriamiento y la superficie exterior del núcleo central 10. El refrigerante fluye desde los canales internos 23 hacia los canales transversales 24 que atraviesan la pared del anillo 11 de enfriamiento, desde la superficie interior del anillo 11 de enfriamiento hasta la superficie exterior del anillo 11 de enfriamiento. Al salir de los canales transversales 24, el líquido refrigerante puede fluir alrededor de la circunferencia del anillo 11 de enfriamiento, por los canales arqueados que dirigen el refrigerante a una ruta de flujo de retorno, a través de unas rutas de flujo longitudinal formadas por unas ranuras longitudinales en la superficie exterior del anillo 11 de enfriamiento, estando definida la ruta de flujo por la estructura de ranura y por una superficie interior del núcleo 12 de rosca.

La Figura 1B también ilustra características del núcleo 12 de rosca. El núcleo 12 de rosca puede incluir unas roscas externas 106 configuradas para moldear las roscas de cierre de los tapones. El núcleo 12 de rosca también puede incluir unas roscas internas 110 de montaje. El núcleo central 10 puede montarse a través del anillo 11 de enfriamiento y enganchar con las roscas 110 de montaje del núcleo 12 de rosca. Tal montaje puede mantener las tres piezas juntas y formar los canales de enfriamiento entre las mismas. Cuando está montado, entre el anillo 11 de enfriamiento y el núcleo central 10 está formado un hueco 108 de sello de tapón, hacia el que fluye el material plástico comprimido durante las operaciones de prensado.

Las Figuras 2 y 3 muestran el anillo 11 de enfriamiento aislado. Con referencia a la Figura 2, los canales internos 23 de flujo están definidos parcialmente por unas ranuras de la superficie interior del anillo 11 de enfriamiento. La otra superficie que define los canales internos 23 es la superficie exterior del núcleo central 10, cuando el núcleo central 10 y el anillo 11 de enfriamiento están montados entre sí. Como se ha analizado anteriormente, el líquido refrigerante fluye verticalmente a través de los canales internos 23 formados entre el núcleo central 10 y el anillo 11 de enfriamiento, y después radialmente hacia fuera a través de una pluralidad de canales transversales 24, que son orificios que pasan a través de la pared del anillo 11 de enfriamiento.

Con referencia a la Figura 3, el refrigerante que fluye desde el interior del anillo 11 de enfriamiento a través de los canales transversales 24, fluye hacia uno o más canales arqueados 25 que pasan alrededor de la parte exterior del anillo 11 de enfriamiento. La Figura 3 muestra estos canales arqueados 25 formados por ranuras en la superficie exterior del anillo 11 de enfriamiento. La otra superficie que define los canales arqueados de flujo es el interior del núcleo 12 de rosca, cuando el núcleo 12 de rosca y el anillo 11 de enfriamiento están montados entre sí. El refrigerante fluye a través de los canales arqueados 25 hasta una pluralidad de canales 26 de flujo longitudinal situados en la superficie exterior del anillo 11 de enfriamiento. Estos canales externos 26 de flujo longitudinal están definidos en un lado por las ranuras longitudinales, etiquetadas con el número 26, situadas en el exterior del anillo 11 de enfriamiento, y por las superficies interiores del núcleo 12 de rosca, cuando el anillo 11 de enfriamiento y el núcleo 12 de rosca están montados entre sí.

Las Figuras 2 y 3 muestran una realización del anillo 11 de enfriamiento en la que el anillo está formado como un solo componente. Sin embargo, en otras realizaciones, el anillo de enfriamiento puede ser un conjunto que comprenda una pluralidad de componentes. Por ejemplo, una pluralidad de componentes pueden estar unidos o sellados entre sí, por ejemplo con juntas tóricas adicionales, para formar un anillo de enfriamiento compuesto. Uno o más de la pluralidad de componentes pueden definir los diversos canales, como se ha descrito en relación con el anillo 11 de enfriamiento.

La Figura 4 ilustra el mismo conjunto 100 de moldeo ejemplar que la Figura 1A, pero en un ángulo diferente de rotación sobre el eje longitudinal, con el fin de revelar la ruta de flujo de refrigerante que sale del conjunto 100 de molde. En las Figuras 1A y 1B, se muestra el conjunto 100 en una primera orientación que muestra el refrigerante fluyendo hacia el conjunto. En la Figura 4, se ha girado treinta grados el conjunto para mostrar las rutas de flujo de salida de refrigerante, que están separadas treinta grados de las rutas interiores 23 de flujo alrededor del anillo 11 de enfriamiento. Como se muestra en la Figura 4, en esta realización el refrigerante sale por los canales transversales 24 y fluye a través de los canales arqueados 25, alrededor del anillo 11 de enfriamiento, antes de llegar a los canales externos 26, desde donde el flujo se dirige hacia arriba a lo largo de la superficie exterior del anillo 11 de enfriamiento. De nuevo, en las figuras 2 y 3 se muestran detalles de las ranuras del anillo de enfriamiento que

forman los canales externos 26 de flujo, Incluyendo cómo estos canales de flujo están desplazados entre sí por un ángulo sobre el eje longitudinal. En la realización ilustrada en las figuras, este ángulo de desplazamiento es de treinta grados aproximadamente, pero el ángulo puede variar en función del número de canales de enfriamiento en cada etapa del conjunto.

5 El refrigerante puede fluir desde los canales externos 26 hacia las salidas 27 de núcleo central. Unas superficies del interior del núcleo central 10 pueden definir múltiples salidas 27 de núcleo central, de manera similar a las entradas 22 de núcleo central. Las salidas 27 de núcleo central conducen el flujo de refrigerante a la salida 28 de borboteador, que dirige el flujo de refrigerante fuera del conjunto 100 de moldeo. La ruta de flujo a la salida 28 de borboteador puede pasar a través del volumen definido por una superficie exterior del tubo 14 de borboteador y una superficie interior del mandril 36.

15 En la realización ilustrada en las figuras, el refrigerante entra en contacto con el núcleo central 10, el anillo 11 de enfriamiento, y el núcleo 12 de rosca mientras pasa a través de varios volúmenes de la ruta 112 de flujo de refrigerante. Esto permite transferir calor al refrigerante desde estas partes, y eliminarlo del conjunto 100 a medida que el refrigerante fluye fuera de la salida 28 de borboteador. Varias etapas de la ruta 112 de flujo de refrigerante pueden incluir múltiples canales. Los múltiples canales por etapa pueden aumentar la superficie de contacto con las partes, y mejorar la transferencia de calor. Los múltiples canales y rutas de flujo pueden estar diseñados, o dispuestos, para asegurar una distribución uniforme del calor dentro de las partes del conjunto de molde, evitando así que los puntos calientes localizados afecten negativamente al rendimiento del conjunto 100 de moldeo durante las operaciones de moldeo de gran volumen.

25 Los diversos canales de la ruta 112 de flujo de líquido refrigerante están dimensionados con áreas de sección transversal diseñadas para impartir un comportamiento deseable del flujo de refrigerante. El área de sección transversal combinada de la pluralidad de entradas de núcleo central es mayor que el área de sección transversal de la entrada 21 de borboteador. El área de sección transversal combinada de los canales internos 23 es menor que el área de sección transversal de la entrada 21 de borboteador. El área de sección transversal combinada de los canales externos 26 es menor que el área combinada de los canales internos 23. Estos parámetros dimensionales pueden asegurar un flujo uniforme a través del conjunto superior 102 de molde durante el funcionamiento.

30 Las relaciones de las áreas de sección transversal entre las porciones de la ruta de flujo pueden configurarse para controlar el flujo de refrigerante, y de esta manera mejorar la transferencia de calor. Cada elemento o etapa sucesiva puede tener una relación de área de flujo con la etapa precedente que esté configurada para mejorar la transferencia de calor en cada etapa. Cada relación de área de flujo puede estar relacionada con el área de sección transversal de la entrada 21 de borboteador, o con otra etapa en la ruta 112 de flujo de refrigerante. Por ejemplo, en un conjunto con las relaciones de área de flujo anteriormente descritas, las entradas 23 de núcleo central pueden tener una mayor área de sección transversal combinada que otras porciones del conjunto. Las porciones posteriores de la ruta de flujo de refrigerante a través del conjunto superior 102 pueden tener una menor área de sección transversal combinada, que se corresponda con un aumento de la velocidad de flujo y una menor presión con un flujo volumétrico constante. Por lo tanto, el refrigerante puede experimentar un gradiente de presión a lo largo de la ruta 112 de flujo del refrigerante. Este gradiente de presión se puede utilizar para regular el flujo de refrigerante a través del conjunto superior 102, y para mejorar la transferencia de calor al refrigerante desde los elementos del molde.

45 Realizaciones alternativas pueden incluir núcleos centrales, anillos de enfriamiento, o núcleos de rosca con diferentes formas. Las realizaciones que requieran un mayor enfriamiento pueden incluir un mayor número de canales de enfriamiento. Alternativamente, las realizaciones que requieran un menor enfriamiento pueden incluir menos canales de refrigerante, y por lo tanto reducir la cantidad de refrigerante usado. En realizaciones adicionales, algunos de los componentes ilustrados y descritos en el presente documento como elementos separados pueden combinarse para formar componentes individuales, que presenten las mismas características o características similares y que lleven a cabo las mismas funciones o funciones similares. Además, los componentes ilustrados y descritos en el presente documento como estructuras unitarias pueden formarse como conjuntos de múltiples componentes.

55 La Figura 5 ilustra una realización alternativa de un conjunto de moldeo. La realización ilustrada en la Figura 5 incluye muchos de los mismos elementos que el conjunto 100 de molde anteriormente descrito, con referencia a las Figuras 1A, 1B, 4. Sin embargo, en la realización ilustrada en la Figura 5, el núcleo central 10 y el anillo 11 de enfriamiento están configurados de manera diferente, de modo que la parte inferior del núcleo central 10 se extienda hasta el núcleo 12 de rosca. Esta realización puede no incluir los huecos 108 de sello de tapón mostrados en la Figura 1B, y por lo tanto los taponeros producidos no tendrán un sello de tapón. Un sello de tapón puede ser un sello que encaje dentro del labio de un recipiente acoplado con un tapón. En esta realización, el anillo 11 de enfriamiento puede no hacer contacto directo con el material plástico que se esté moldeando. El calor puede transferirse al anillo 11 de enfriamiento desde el material de plástico de manera indirecta, a través del núcleo central 10 o el núcleo 12 de rosca.

65 La Figura 6 ilustra la realización de la Figura 5 girada treinta grados, para mostrar la ruta de salida del refrigerante desde el conjunto superior 102. Al igual que en la Figura 5, el conjunto puede no incluir los huecos 108 de sello de

tapón, y el anillo 11 de enfriamiento puede estar configurado para no hacer contacto con el material plástico que se esté moldeando.

5 Otras realizaciones incluyen métodos de enfriamiento de un conjunto de moldeo. Estas realizaciones de métodos pueden incluir dirigir el refrigerante líquido a través de una o más de las estructuras analizadas anteriormente, mientras se forman piezas de plástico mediante moldeo por compresión o por inyección. La Figura 7 ilustra una realización de un método 200, en el que se dirige el refrigerante líquido hacia diversos elementos de la ruta 112 de flujo de refrigerante. Específicamente, en la etapa 202 puede dirigirse el refrigerante líquido hacia una entrada de borboteador, o a través de la misma, en la etapa 204 a través de una pluralidad de entradas de núcleo central, en la 10 etapa 206 a través de una ruta de flujo longitudinal definida por la pluralidad de ranuras internas en el anillo de enfriamiento, en la etapa 208 a través de una pluralidad de orificios que atraviesan el anillo de enfriamiento, en la etapa 210 circunferencialmente a través de rutas de flujo definidas por una pluralidad de ranuras arqueadas del anillo de enfriamiento, en la etapa 212 a través de una ruta de flujo longitudinal definida por una pluralidad de ranuras externas del anillo de enfriamiento, en la etapa 214 a través de una pluralidad de salidas de núcleo central, y 15 en la etapa 216 fuera del conjunto a través de una salida de borboteador.

Otras realizaciones incluyen conjuntos de moldeo por inyección con rutas de flujo de refrigerante según lo descrito en el presente documento. A pesar de que las Figuras 1A-6 ilustran rutas de flujo en realizaciones de conjuntos de moldeo por compresión, en otras realizaciones pueden incluirse configuraciones y rutas de flujo de refrigerante 20 similares en conjuntos de moldeo por inyección. Por ejemplo, varias realizaciones pueden incluir conjuntos de moldeo por inyección a través de los cuales un líquido refrigerante, tal como agua, fluya hacia un anillo de enfriamiento alrededor del núcleo del conjunto de moldeo, y fuera del mismo. Realizaciones de conjuntos de moldeo por inyección pueden incluir una ruta de flujo de refrigerante de tal manera que pueda dirigirse el refrigerante líquido hacia una entrada de borboteador, o a través de la misma, a través de una pluralidad de entradas de núcleo central, 25 a través de una ruta de flujo longitudinal definida por una pluralidad de ranuras internas del anillo de enfriamiento, a través de una pluralidad de orificios que atraviesen el anillo de enfriamiento, circunferencialmente a través de rutas de flujo definidas por una pluralidad de ranuras arqueadas del anillo de enfriamiento, a través de una ruta de flujo longitudinal definida por una pluralidad de ranuras externas del anillo de enfriamiento, a través de una pluralidad de salidas de núcleo central, y fuera del conjunto a través de una salida de borboteador. Adicionalmente, los conjuntos 30 de moldeo por inyección pueden incluir una ruta de flujo de inyección de plástico, a través de la cual pueda inyectarse en el molde el material plástico para formar el tapón. La ubicación y la configuración de tal flujo de inyección de plástico dentro del conjunto de molde pueden variar, y no son críticas para el alcance de las reivindicaciones.

35 La anterior descripción de las diversas realizaciones se proporciona para permitir que los expertos en la materia fabriquen o utilicen la presente invención. Diversas modificaciones a estas realizaciones resultarán evidentes para los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones sin apartarse del alcance de la invención. Así, la presente invención no está destinada a limitarse a las realizaciones mostradas en el presente documento, sino que está definida por el alcance de las reivindicaciones 40 adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de moldeo para moldear un material plástico, que comprende:

5 un núcleo central (10), que comprende una pluralidad de entradas (22) de núcleo central y una pluralidad de salidas (27) de núcleo central;  
 un borboteador (14), acoplado con el núcleo central (10) y que comprende una entrada (21) de borboteador y una salida (28) de borboteador, en el que el borboteador (14) está configurado para definir adicionalmente una  
 10 ruta (112) de flujo de refrigerante líquido, de manera que un refrigerante fluya a través de la entrada (21) de borboteador, a través de las entradas (22) de núcleo central, y en el que el borboteador (14) está configurado para definir adicionalmente la ruta (112) de flujo de refrigerante líquido, de modo que el refrigerante fluya desde las salidas (27) de núcleo central y al exterior a través de la salida (28) de borboteador;  
 un anillo de enfriamiento (11) dispuesto alrededor del núcleo central (10), comprendiendo el anillo de enfriamiento (11) una pluralidad de ranuras internas, una pluralidad de canales transversales (24), una pluralidad  
 15 de ranuras arqueadas (25), y una pluralidad de ranuras externas; y  
 un núcleo de rosca (12), dispuesto alrededor del anillo de enfriamiento (11);  
 en el que el núcleo central (10), el anillo de enfriamiento (11), y el núcleo de rosca (12) están configurados para definir una ruta (112) de flujo de líquido refrigerante líquido a través de la cual puede fluir el refrigerante hacia la pluralidad de entradas (22) de núcleo central, a través de una pluralidad de canales internos (23) delimitados por  
 20 la pluralidad de ranuras internas y el núcleo central (10), a través de la pluralidad de canales transversales (24), a través de una pluralidad de canales arqueados (25), delimitados por la pluralidad de ranuras arqueadas y el núcleo de rosca (12), a través de una pluralidad de canales externos (26) delimitados por la pluralidad de ranuras externas y el núcleo de rosca (12), y a través de la pluralidad de salidas (27) de núcleo central;  
 en el que el núcleo central (10), el anillo de enfriamiento (11), y el núcleo de rosca (12) están configurados para definir la ruta (112) de flujo de refrigerante líquido con unas áreas de sección transversal configuradas para controlar el flujo de refrigerante;  
 25 en el que el núcleo central (10) está configurado para definir la pluralidad de entradas (22) de núcleo central, con una mayor área de sección transversal combinada que la entrada (21) de borboteador;  
 en el que el núcleo central (10) y el anillo de enfriamiento (11) están configurados para definir la pluralidad de canales internos (23), con un área de sección transversal combinada menor que la entrada (21) de borboteador;  
 30 y  
 en el que el núcleo de rosca (12) y el anillo de enfriamiento (11) están configurados para definir la pluralidad de canales externos (26), con un área de sección transversal combinada menor que la pluralidad de canales internos (23).

2. El dispositivo de moldeo de la reivindicación 1, en el que:

el núcleo central (10) está configurado para moldear tapones;  
 y/o  
 40 el núcleo de rosca (12) comprende roscas externas.

3. El dispositivo de moldeo de la reivindicación 2, en el que el anillo de enfriamiento (11) está configurado para contactar directamente con el material plástico durante una operación de moldeo.

45 4. El dispositivo de moldeo de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de moldeo es un dispositivo de moldeo por inyección, o un dispositivo de moldeo por compresión.

5. Un método de enfriamiento de un dispositivo de moldeo con refrigerante líquido, comprendiendo el dispositivo de moldeo un borboteador (14), un núcleo central (10), un anillo de enfriamiento (11), y un núcleo de rosca (12),  
 50 comprendiendo el método:

configurar el núcleo central (10), el anillo de enfriamiento (11), y el núcleo de rosca (12) para que definan una ruta (112) de flujo de refrigerante líquido con unas áreas de sección transversal, configuradas para controlar el flujo de refrigerante mediante:

55 la disposición del anillo de enfriamiento (11) alrededor del núcleo central (10);  
 la configuración del núcleo central (10) para que defina una pluralidad de entradas (22) de núcleo central, con una mayor área de sección transversal combinada que una entrada (21) de borboteador;  
 la configuración del núcleo central (10) y el anillo de enfriamiento (11) para que definan una pluralidad de  
 60 canales internos (23), con un área de sección transversal combinada menor que la entrada (21) de borboteador; y  
 la configuración del núcleo de rosca (12) y el anillo de enfriamiento (11) para que definan una pluralidad de canales exteriores (26), con un área de sección transversal combinada menor que la pluralidad de canales internos (23); comprendiendo el método comprende adicionalmente:

65 dirigir el refrigerante líquido hacia la entrada (21) de borboteador del borboteador (14);

- dirigir el líquido refrigerante líquido desde el borboteador (14) hacia la pluralidad de entradas (22) de núcleo central del núcleo central (10);
- dirigir el refrigerante líquido desde las entradas (22) de núcleo central hacia la pluralidad de canales internos (23), delimitados por una pluralidad de ranuras internas del anillo de enfriamiento (11) y el núcleo central (10);
- 5 dirigir el refrigerante líquido desde la pluralidad de canales internos (23) hacia una pluralidad de canales transversales (24) del anillo de enfriamiento (11);
- dirigir el líquido refrigerante líquido desde la pluralidad de canales transversales (24) hacia una pluralidad de canales arqueados (25), delimitados por una pluralidad de ranuras arqueadas del anillo de enfriamiento (11) y el núcleo de rosca (12);
- 10 dirigir el líquido refrigerante desde la pluralidad de canales arqueados (25) hacia la pluralidad de canales externos (26), definidos por las ranuras externas del anillo de enfriamiento (11) y el núcleo de rosca (12);
- dirigir el refrigerante líquido desde la pluralidad de canales externos (26) hacia una pluralidad de salidas (27) de núcleo central del núcleo central (10); y
- 15 dirigir el líquido refrigerante desde la pluralidad de salidas (27) de núcleo central hacia una salida (28) de borboteador del borboteador (14), y fuera del dispositivo de moldeo.

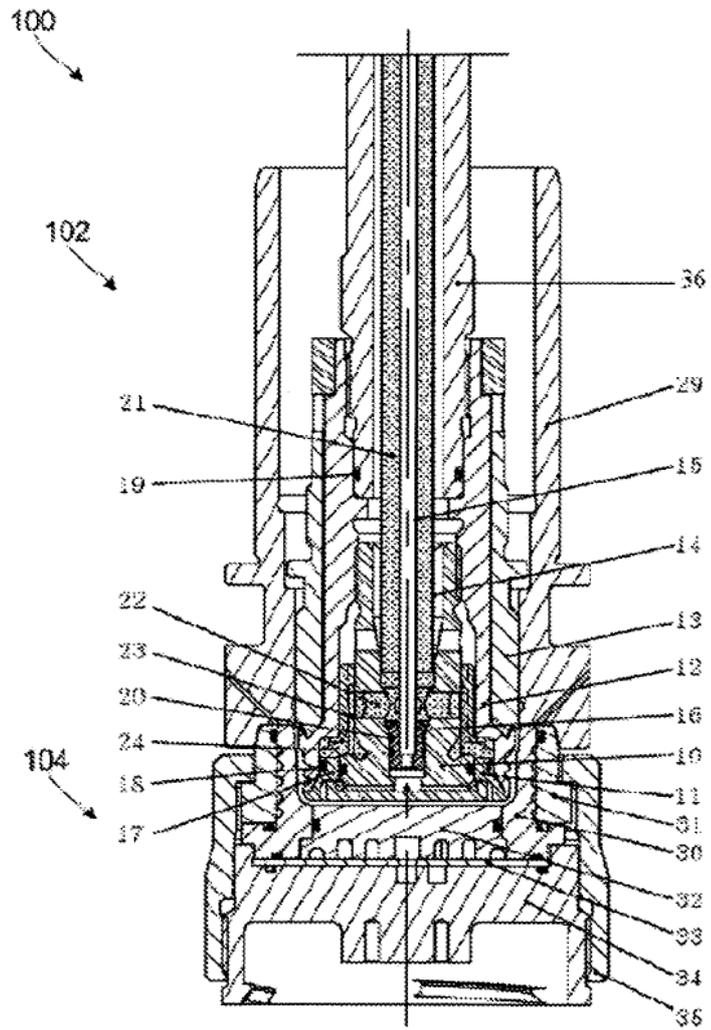


Fig 1A

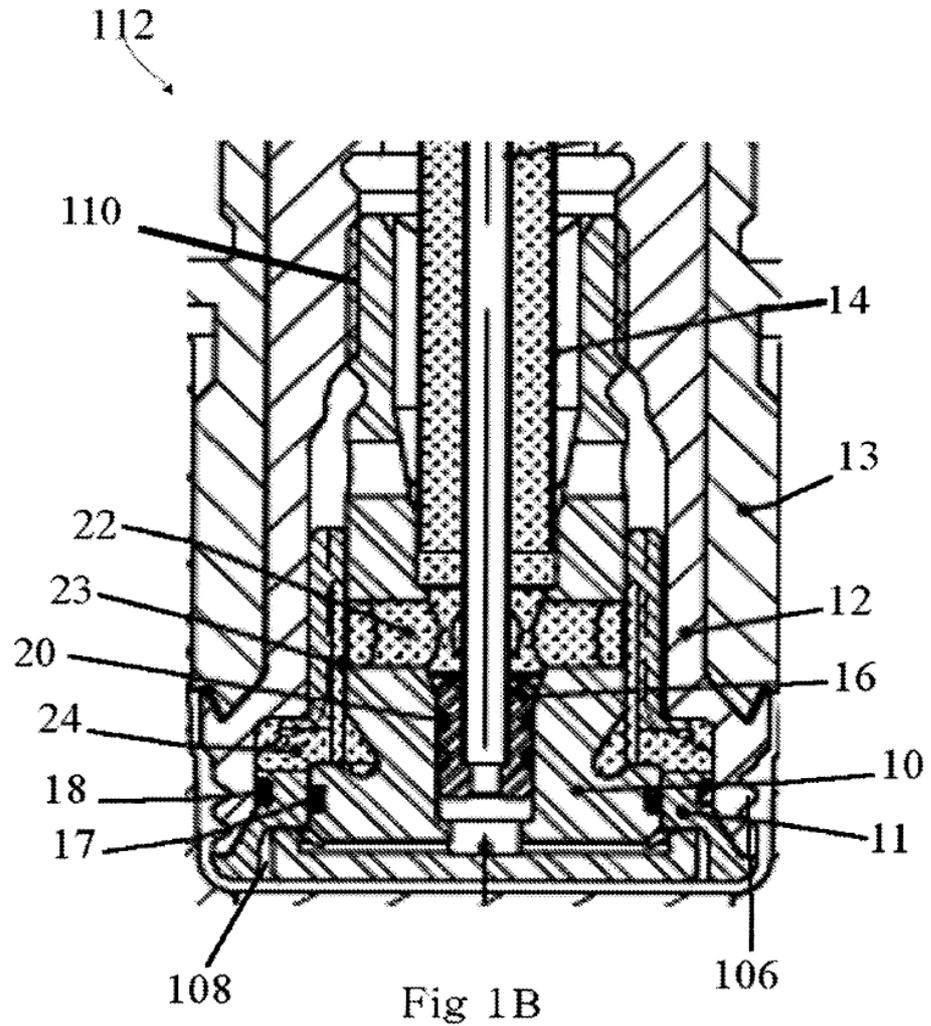


Fig 1B

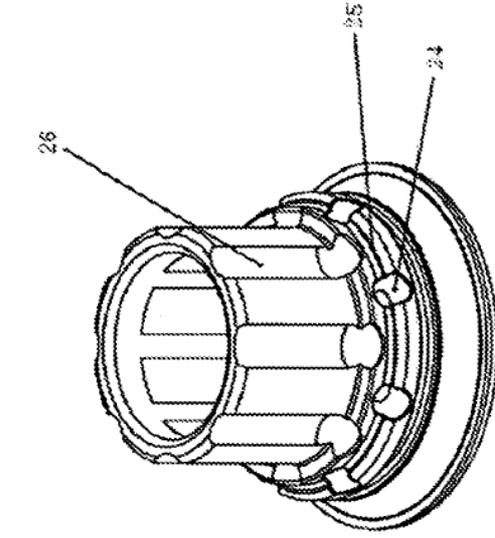


Fig 3

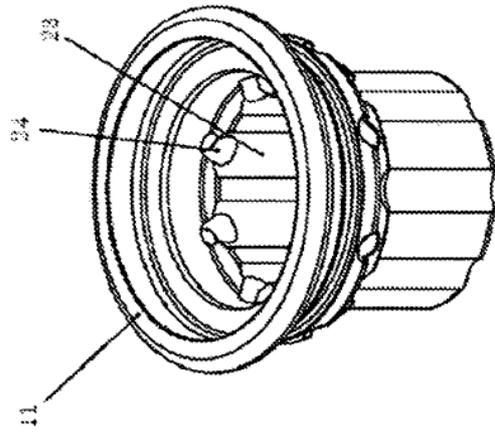


Fig 2

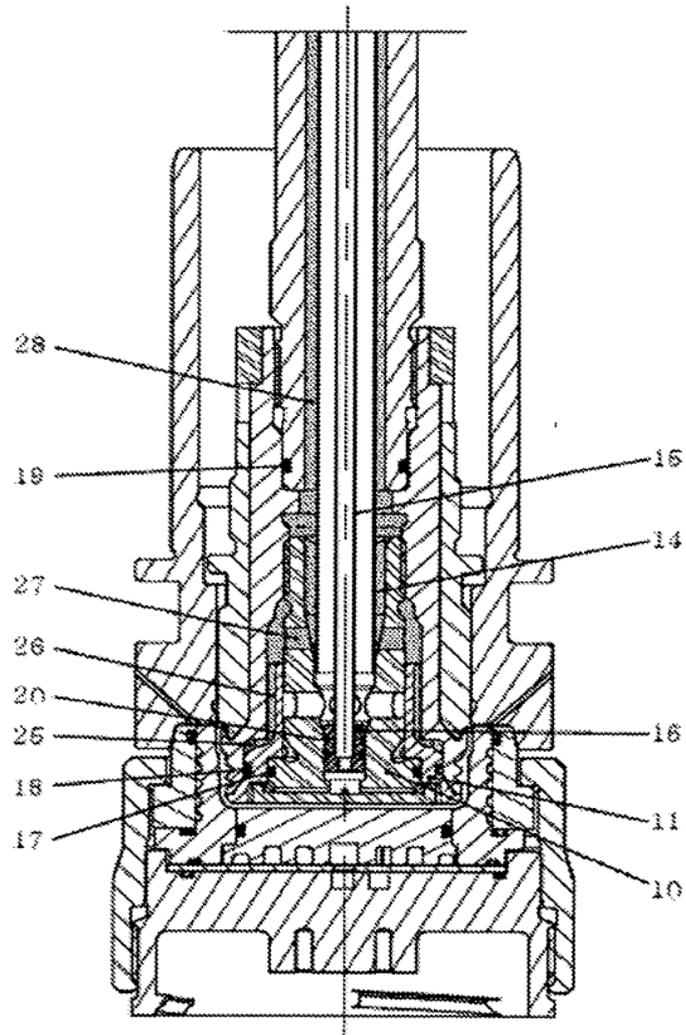


Fig 4

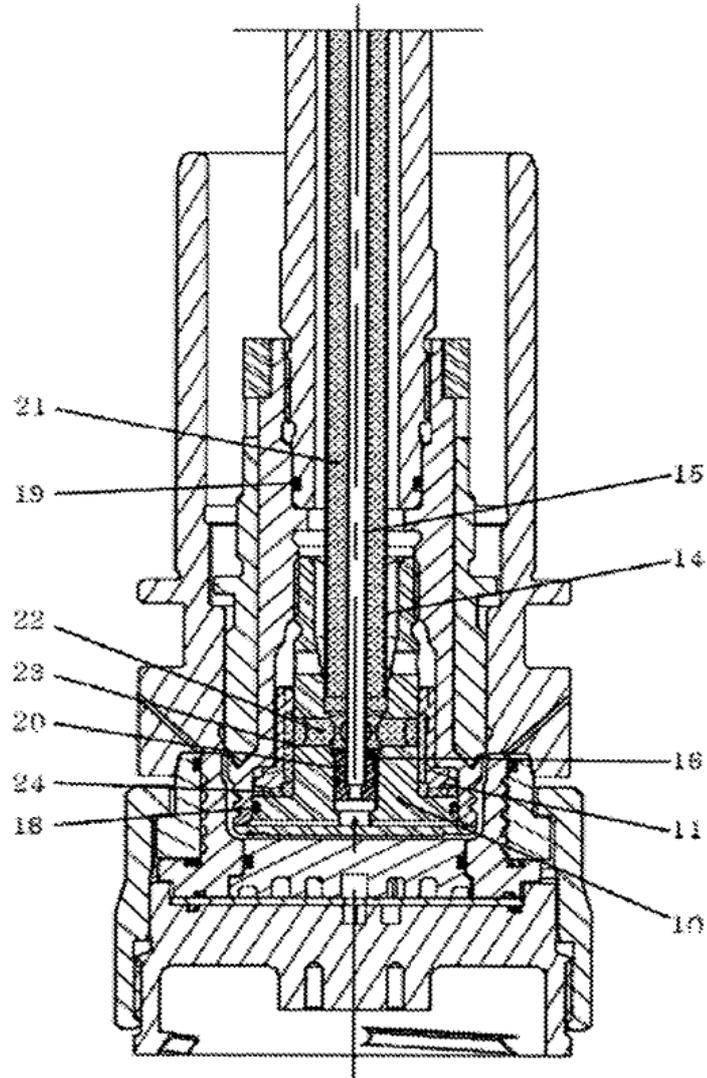


Fig 5

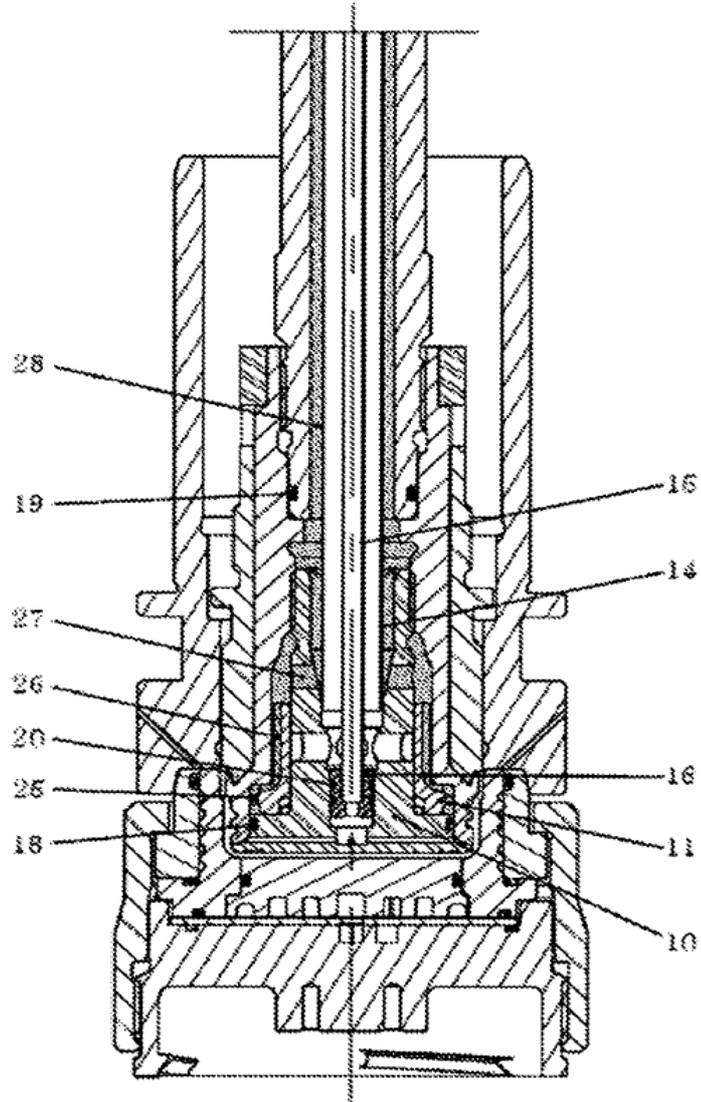


Fig 6

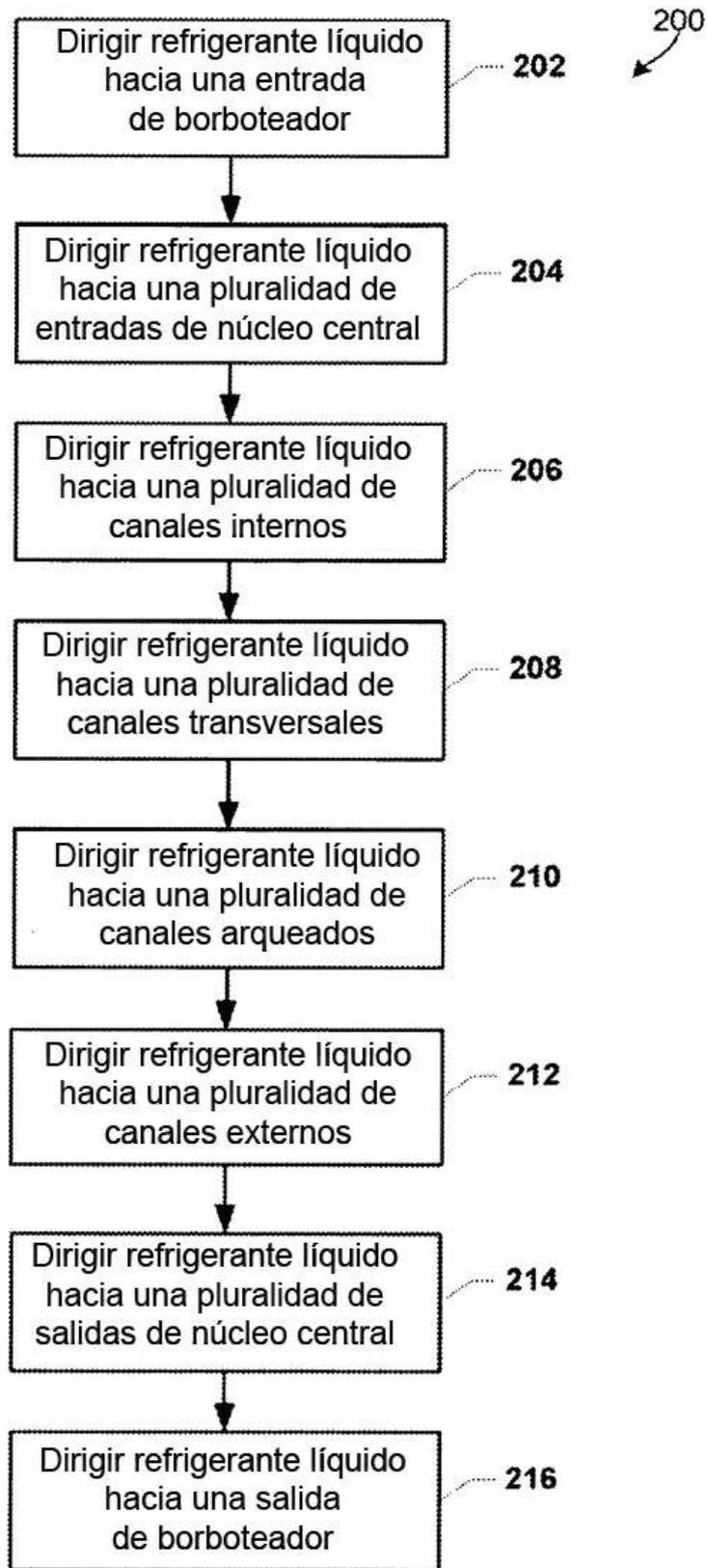


FIG. 7