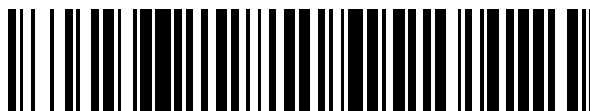


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 280**

51 Int. Cl.:

**B29C 45/27**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2014** **E 14004181 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019** **EP 2883674**

54 Título: **Sistema de canal caliente de montaje directo**

30 Prioridad:

**11.12.2013 US 201361914870 P**

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

**28.05.2019**

73 Titular/es:

**MOLD-MASTERS (2007) LIMITED (100.0%)  
233 Armstrong Avenue  
Georgetown ON L7G 4X5, CA**

72 Inventor/es:

**MAK, CHUN KEUNG;  
FAIRY, FABRICE y  
BABIN, DENIS**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

ES 2 714 280 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**

Sistema de canal caliente de montaje directo

**5 CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a moldeo por inyección y, más particularmente, a un sistema de canal caliente para una aplicación de moldeo por inyección.

**10 ANTECEDENTES**

Los sistemas de canal caliente "de montaje directo" son aquellos que tienen unas boquillas que están conectadas al distribuidor para que el sistema pueda instalarse en un molde como una unidad ensamblada. Los sistemas de montaje directo a menudo tienen boquillas "roscadas" que están unidas al distribuidor mediante una conexión roscada entre los mismos. Dado que las boquillas están sujetas al distribuidor, la expansión térmica del distribuidor hace que la posición de cada boquilla sea diferente cuando el canal caliente está caliente en comparación con cuando el sistema de canal caliente no está caliente (por ejemplo, cuando el sistema está en estado frío). Sin embargo, cuando el sistema de canal caliente está instalado en un molde, el extremo curso abajo de la boquilla se mantiene en posición respecto al molde, y una expansión térmica del distribuidor crea una carga lateral en la boquilla.

En algunos casos, la longitud de la boquilla es lo suficientemente grande como para dar cabida la carga lateral de la expansión térmica flexionándose o doblándose sin comprometer también el sistema de canal caliente y/o el molde. Sin embargo, si la longitud de la boquilla es demasiado pequeña, o la expansión térmica del distribuidor es demasiado grande, la carga lateral de la boquilla puede comprometer el sistema de canal caliente y/o el molde. Tales casos requieren una boquilla que se acople al distribuidor para facilitar el manejo del sistema de canal caliente como un conjunto unitario, pero que no esté sujeto a excesivas cargas laterales cuando el distribuidor está caliente.

Las boquillas de estanqueidad "de brida" o de compresión se han atornillado sin apretar al distribuidor para facilitar el manejo del sistema de canal caliente como un conjunto unitario. A medida que se instala el sistema de canal caliente en el molde, la brida de la boquilla se acopla a una entrada de un orificio de colocación de la brida en una placa de molde que hace que la boquilla se deslice respecto al distribuidor y encuentre su posición precisa en frío. Esta solución aumenta la dificultad de instalar el sistema de canal caliente a medida que aumenta el número de boquillas. Además, la cantidad de 'juego' entre la boquilla y el distribuidor requerido para permitir que cada boquilla encuentre su posición aumenta la probabilidad de que un componente de bebedero caliente, tal como la punta de la boquilla, se dañe a medida que el sistema de canal caliente se instala en el molde.

Las boquillas de brida también se han atornillado al distribuidor en su posición en estado de frío mediante el uso de pasadores que se extienden a través del distribuidor y hacia la boquilla. Para permitir la expansión térmica del distribuidor, los pasadores se retiran de las boquillas antes de calentar el distribuidor. De lo contrario, la fuerza creada por la expansión térmica del distribuidor puede dañar la boquilla y/o el distribuidor. Además, esta solución sólo es práctica en aplicaciones donde hay acceso a los pasadores cuando el sistema está montado, por ejemplo, con boquillas que no tienen un actuador de válvula que está alineado con la boquilla. El documento JP-H10-166393 A describe una matriz para moldeo por inyección que incluye un sistema de canal caliente que tiene una boquilla y un distribuidor, en el que una extensión del canal que define la entrada de la boquilla se proyecta más allá del extremo curso arriba de la boquilla y se aloja en el interior de un orificio del lado curso abajo del distribuidor. El documento US 6561790 B2 describe una disposición entre dos distribuidores en un sistema de canal caliente, en el que el elemento de sellado que tiene un canal de fusión que se extiende a través del mismo queda alojado en un orificio escariado en uno de los distribuidores y desliza contra una superficie externa del otro distribuidor a medida que el sistema de canal caliente se calienta. El documento US2010/0278962 A1 describe un aparato de canal de moldeo por inyección que tiene una junta de cuña dispuesta en un espacio convergente entre un componente de canal curso arriba y un componente de canal curso abajo, en el que la presión del material de moldeo que actúa sobre un canal de junta de cuña empuja la junta de cuña para quedar en contacto sellado. El documento US 2007/0218161 A1 describe un aparato de moldeo que tiene una pluralidad de partes de moldeo móviles que están montadas en una base de molde, que puede girar en una dirección que es perpendicular al eje de sujeción del molde.

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

Las realizaciones que se dan aquí van dirigidas a un sistema de canal caliente de montaje directo que incluye un primer componente de canal que tiene una primera abertura de canal que se extiende hacia una superficie de deslizamiento del primer componente de canal, y un segundo componente canal que tiene una segunda abertura de canal que se extiende hacia una superficie de deslizamiento del segundo componente de canal. Un resalte que

puede hundirse está asociado al primer componente de canal, y un receptor está asociado al segundo componente de canal. El resalte que puede hundirse y el receptor están colocados de manera que cuando el primer componente de canal y el segundo componente de canal se acoplan entre sí a lo largo de las superficies deslizantes del primer y el segundo componente de canal, el resalte que puede hundirse se aloja en el receptor, y la primera y segunda abertura del canal quedan desalineadas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS.

Las anteriores y otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la misma, tal como se ilustra en los dibujos adjuntos. Los dibujos adjuntos, que se incorporan aquí y forman parte de la memoria sirven, además, para explicar los principios de la invención y para permitir que un experto en la materia pertinente realice y utilice la invención. Los dibujos no son a escala.

La figura 1 es una vista en sección de una mitad caliente parcialmente montada que tiene un sistema de canal caliente de acuerdo con una realización, y en estado frío.

La figura 2 es una vista en sección de la mitad caliente de la figura 1 en una configuración completamente montada y el sistema de canal caliente se ha calentado a una temperatura de procesamiento.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la brida de boquilla del sistema de canal caliente de la figura 1

La figura 3A es una vista en sección de la figura 3 según la línea A-A.

La figura 3B es una vista en sección de la figura 3 según la línea B-B

La figura 4A es una vista ampliada de una parte A de la figura 1.

La figura 4B es una vista ampliada de una parte B de la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una brida de boquilla de acuerdo con otra realización.

La figura 5A es una vista en sección de la figura 5 según la línea A-A.

La figura 5B es una vista en sección de la figura 5 según la línea B-B.

La figura 6 es una vista en sección de una parte de una mitad caliente que tiene un sistema de canal caliente de acuerdo con otra realización del mismo.

La figura 6A es una vista en sección de la figura 6 según la línea A-A.

La figura 6B es una vista en sección 6 según la línea B-B.

La figura 6C es una vista ampliada de una parte C de la figura 6

La figura 7 es una vista en sección de una mitad caliente parcial que tiene un sistema de canal caliente de acuerdo con una realización del mismo que está en estado frío.

La figura 8 es una vista ampliada de una parte A de la figura 7 en la que el sistema de canal caliente se ha calentado a una temperatura de procesamiento.

La figura 8A es una vista en sección de la figura 8 según la línea A-A.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Se describen ahora realizaciones específicas de la presente invención con referencia a las figuras, en las que los números de referencia similares indican elementos idénticos o funcionalmente similares. La siguiente descripción detallada es meramente de naturaleza de ejemplo y no pretende limitar la invención o la aplicación y usos de la invención. En la siguiente descripción, "curso abajo" se utiliza con referencia a la dirección del flujo de material del molde desde una unidad de inyección de una máquina de moldeo por inyección hasta una cavidad del molde de un molde, y también con referencia al orden de los componentes o características de los mismos a través de los cuales fluye el material del molde desde la unidad de inyección hasta la cavidad del molde, mientras que "curso arriba" se utiliza con referencia a la dirección contraria. Además, no hay ninguna intención de limitarse a ninguna teoría

expresa o implícita presentada en el anterior campo técnico, antecedentes, descripción resumida o la siguiente descripción detallada.

Se hace referencia a la figura 1 y la figura 2, en la que la figura 1 es una vista en sección de una mitad caliente del sistema de moldeo por inyección parcialmente montada que tiene un sistema de canal caliente 101 de acuerdo con una realización, y la figura 2 es la mitad caliente 100 de la figura 1 en una configuración completamente montada, y el sistema de canal caliente 101 se ha calentado a una temperatura de procesamiento. Las características y aspectos de la presente realización pueden utilizarse de acuerdo con las otras realizaciones. La mitad caliente 100 incluye, entre otros, una placa de cavidad 102 una placa de distribuidor 103, una placa posterior 204, y un anillo de colocación del molde 205 mediante el cual la mitad caliente 100 se coloca respecto a una plancha estacionaria y una máquina de moldeo por inyección (no mostrada). Juntas, la placa de distribuidor 103 y la placa de cavidad 102 definen una abertura 106 en la cual se aloja el sistema de canal caliente 101. La placa de cavidad 102, la placa de distribuidor 103, y la placa posterior 204 incluyen unos canales de refrigeración, tales como el canal de refrigeración 107 situado en la placa de cavidad 102, a través del cual se hace circular el fluido de refrigeración para mantener las placas de molde mencionadas anteriormente a una temperatura de moldeo. La placa de cavidad 102, la placa de distribuidor 103, y la placa posterior 204 pueden denominarse individualmente placa de molde 102 o 103 o 104, o pueden denominarse colectivamente placas de molde 102, 103, 104. A pesar de que se muestran tres placas de molde 102, 103, 104 se contemplan más o menos placas de molde.

El sistema de canal caliente 101 incluye, entre otros, un distribuidor 108, una extensión de entrada 109, un anillo de colocación del distribuidor 110, una boquilla 111, y una almohadilla de presión 112. El distribuidor 108 incluye un canal de fusión de distribuidor o canal 113 que se extiende entre una entrada del distribuidor 114 y una salida del distribuidor 115. El distribuidor 108 puede denominarse componente de canal 108, y la entrada del distribuidor 114 y la salida del distribuidor 115 pueden denominarse aberturas de canal o bebedero 114, 115. A medida que el distribuidor 108 se calienta a una temperatura de procesamiento, el tamaño del distribuidor 108 aumenta. Dicho aumento de tamaño puede denominarse expansión por calor, expansión térmica, o crecimiento del distribuidor 108, etc. La expansión térmica del distribuidor 108 incluye el crecimiento del distribuidor 108 a lo largo de su longitud (izquierda y derecha según como se ve en la página), a lo ancho (en y fuera de la vista de página), y en todo su grosor (arriba y abajo según se ve en la página). Tal como se explica aquí, salvo que se indique lo contrario, la expansión térmica del distribuidor, el crecimiento del distribuidor, etc. se refiere al crecimiento lateral del distribuidor 108, es decir, el crecimiento del distribuidor 108 a lo largo de su longitud.

La mitad caliente 100 incluye un eje de referencia  $A_D$ , un eje de expansión  $A_E$ , y un eje objetivo  $A_T$ . El eje de referencia  $A_D$  es un eje de referencia a partir del cual se mide la expansión lateral del distribuidor 108. En la presente realización, el eje de expansión  $A_E$  es el eje de referencia que está relacionado con el distribuidor 108, y la posición del eje de expansión  $A_E$  varía a medida que el distribuidor 108 se calienta desde un estado frío, en el que el eje de expansión  $A_E$  se encuentra más cerca del eje de referencia  $A_D$ , a un estado caliente, en el que  $A_E$  se encuentra más lejos del eje de referencia  $A_D$ . En la presente realización, el eje de expansión  $A_E$  se extiende a través del centro de la salida del distribuidor 115 según se mide en una superficie de deslizamiento 116 en el lado curso abajo del distribuidor 108.

El distribuidor 108 tiene una sola entrada 114 y una pluralidad de salidas 115. La entrada 114 recibe un flujo de material moldeable de una máquina de moldeo (no mostrada) a través de un canal de entrada 117 en una extensión de entrada 109 y distribuye el flujo de material moldeable hacia la salida del distribuidor 115 a través del canal de distribuidor 113. En la presente realización, el distribuidor 108 incluye dos salidas del distribuidor 115, cada una de las cuales se encuentra en comunicación para el fluido con una boquilla separada 111. La expansión térmica del distribuidor 108 mueve la salida 115 alejándola del eje de referencia  $A_D$ . Cuando el distribuidor 108 no está calentado, o en estado frío (tal como se muestra en la figura 1 y en la figura 4A), la distancia  $D_1$  entre el eje de referencia  $A_D$  y eje de expansión  $A_E$  es menor que la distancia  $D_2$  entre el eje de referencia  $A_D$  y el eje objetivo  $A_T$ . Es decir, eje de expansión  $A_E$  y la salida del distribuidor 115 están ambos más cerca del eje de referencia  $A_D$  de lo que están el eje objetivo  $A_T$  y una entrada de boquilla 123, lo que resulta en que la salida del distribuidor 115 queda desalineada con la entrada de la boquilla 123 por un espacio de expansión  $G$  (mostrado en la figura 4A) que es igual a la distancia  $D_2$  menos la distancia  $D_1$ . Cuando se ha calentado a una temperatura de funcionamiento, se pretende que la expansión lateral del distribuidor 108 mueva la salida del distribuidor 115 alejándola del eje de referencia  $A_D$  en una cantidad que es igual al tamaño del espacio  $G$ .

La boquilla 111 incluye, entre otros, un cuerpo de boquilla 118, un canal de fusión de boquilla o bebedero 119, una punta de boquilla 120, y una brida de boquilla 121. En la presente realización, el cuerpo de boquilla 118 y la brida de boquilla 121 son componentes desmontables. El canal de boquilla 119 está en comunicación para el fluido entre la salida del distribuidor 115 y la punta del canal 122 que se extiende a través de la punta de la boquilla 120. En su extremo curso arriba, el canal de boquilla 119 incluye una entrada de boquilla 123, y el eje objetivo  $A_T$  se extiende a través del centro de la entrada de boquilla 123, según se mide en una superficie de deslizamiento 124 de la boquilla. La boquilla 111 puede denominarse componente de canal 111, y la entrada de la boquilla puede denominarse

abertura del canal o de bebedero 123. El canal de la punta de la boquilla 122 está en comunicación para el fluido con una cavidad del molde (no mostrada) a través de una compuerta del molde 125. En la presente realización, el canal de la punta de la boquilla 122 y la compuerta del molde 125 están alineados con la entrada de la boquilla 123. Tal como se muestra, la punta de la boquilla 120 es un componente de una pieza que define la compuerta del molde 125; sin embargo, se contemplan otras disposiciones de la punta y la compuerta del molde. En su extremo curso arriba, el cuerpo de la boquilla 118 incluye unas roscas externas 126 para acoplar el cuerpo de la boquilla 118 a la brida de la boquilla 121, y un resalte que se proyecta radialmente 127 y que tiene una pluralidad de caras planas para acoplarse a una herramienta adecuada (no mostrada) para acoplamiento y desacoplamiento del cuerpo de la boquilla 118 junto con la brida 121.

El sistema de canal caliente 101 se calienta mediante unos calentadores adecuados, tales como un calentador de manguito 128 dispuesto en el cuerpo de la boquilla 118, y un calentador de elementos prensados 129 dispuesto en el distribuidor 108. Los calentadores 128, 129 y sus termopares asociados (no mostrados) están conectados a un controlador de canal caliente (no mostrado) para controlar la temperatura del sistema de canal caliente 101.

Un conducto o estructura 130 está acoplado al distribuidor 108 para guiar cables, etc. que están asociados al funcionamiento del sistema de canal caliente 101. La estructura 130 se extiende a través de una abertura lateral 131 en la placa del distribuidor 103 y está acoplada a una caja eléctrica 132 que tiene respectivos conectores de potencia y de termopar 133, 133' mediante los cuales el sistema de canal caliente 101 se conecta al controlador del canal caliente.

El sistema de canal caliente 101 es un sistema de canal caliente de montaje directo que puede manejarse como un conjunto unitario. Como tal, la boquilla 111, la extensión de entrada 109, la almohadilla de presión 112, el anillo de colocación del distribuidor 110, y la estructura 130 están conectados al distribuidor 108, por ejemplo, mediante unos elementos de sujeción adecuados, tales como un tornillo de cabeza hueca 134 dispuesto en el anillo de colocación del distribuidor 110. En la presente realización, el sistema de canal caliente 101 se representa con dos boquillas térmicamente cerradas 111 a modo de ejemplo y no de limitación. Se apreciará que el sistema de canal caliente 101 también puede incluir boquillas cerradas con válvula y actuadores de válvula, o puede incluir una combinación de boquillas cerradas con válvula y boquillas cerradas térmicamente.

El sistema de canal caliente 101 se aloja en la abertura 106 que incluye una cavidad 135 y un orificio escalonado 136. En la presente realización, la cavidad 135 está definida por la placa del distribuidor 103, y está dimensionada para crear un espacio de aire aislante entre la placa del distribuidor 103 y el distribuidor 108. Tal como se muestra en la figura 2, cuando la mitad caliente 100 está montada, el distribuidor 108 queda encerrado dentro de la cavidad 135 por la placa posterior 204. El orificio escalonado 136 se extiende desde la cavidad 135 a través de la placa del distribuidor 103 y la placa de la cavidad 102, y está dimensionado para crear un espacio de aire aislante entre el cuerpo de la boquilla 118 y placas del molde 103, 102. El orificio escalonado 136 incluye un resalte interno 137 en su extremo curso arriba, y una superficie de sellado circunferencial 138 en su extremo curso abajo que está dimensionada para crear una junta entre la punta de la boquilla 120 y la placa de la cavidad 102. Una superficie interior 139 del resalte 137 está dimensionada para recibir una superficie de alineación 140 de la brida de la boquilla 121. Tal como se muestra en la figura 1, la mitad caliente 100 está montada sólo parcialmente, y la superficie de alineación 140 de la brida de la boquilla 121 no está asentada contra el resalte interno 137, mientras que en la figura 2 la mitad caliente 100 está completamente montada, y la superficie de alineación 140 está asentada en el resalte interno 137. Una cara 141 del resalte 137 proporciona una superficie de apoyo que soporta la brida 121. En funcionamiento, la expansión térmica del distribuidor 108 a través de su grosor provoca que el distribuidor 108 presione sobre la placa posterior 204 a través de la almohadilla de presión 112, y presione sobre la placa del distribuidor 103 mediante el acoplamiento entre la brida 121 y la cara 141 del resalte 137, lo que crea una fuerza de sellado entre la salida del distribuidor 115 y la entrada de la boquilla 123. Dado que la brida de la boquilla 121 está fija en posición entre la cara 141 del resalte 137 en la placa del distribuidor 103 y el distribuidor 108, a medida que la boquilla 111 se calienta a una temperatura de procesamiento, la longitud de la boquilla 111 aumenta (hacia abajo, tal como se ve en la figura 2), y una superficie de sellado 142 de la punta de la boquilla 120 desliza dentro de la superficie de sellado circunferencial 138. La boquilla 111, la brida 121 y el orificio escalonado 136 pueden dimensionarse de manera que, al instalar el sistema de canal caliente 101 en la abertura 106, la superficie de alineación de la brida 140 se acople a la superficie interna del resalte 139 lo cual alinea previamente la boquilla 111 respecto a la placa de la cavidad 102 antes de que la superficie de sellado de la punta de la boquilla 142 encaje con la superficie de sellado 138 en la placa de la cavidad 102.

Continuando con las figuras 1 y 2, en la presente realización del eje de referencia A<sub>0</sub> se extiende a través del centro de un orificio de referencia 143 en la placa del distribuidor 103. El distribuidor 108 está posicionado con relación al orificio de referencia 143 a través del anillo de colocación del distribuidor 110 que incluye dos extremos de colocación: un extremo de colocación del distribuidor 144 y un extremo de colocación de la placa 145. El extremo de colocación del distribuidor 144 se aloja en un orificio de referencia del distribuidor 146 en la superficie curso abajo del distribuidor 108, y la superficie de colocación de la placa 145 se aloja en el orificio de referencia 143 en la placa

del distribuidor 103. El anillo de colocación del distribuidor 110 alinea el orificio de referencia del distribuidor 146 y, por lo tanto, el distribuidor 108 con el eje de referencia  $A_D$ . En la presente realización, el orificio de referencia del distribuidor 146 está posicionado en la superficie curso abajo del distribuidor 108 opuesto a la extensión de entrada 109 de manera que, además de alinear el distribuidor 108 respecto a la placa del distribuidor 103, el anillo de colocación del distribuidor 110 también soporta el distribuidor 108 contra la fuerza creada por la boquilla de la máquina (no mostrada) acoplada a la extensión de entrada 109.

Para controlar la orientación angular del distribuidor 108 se utiliza una disposición de pasador ranura/pasador en combinación con un anillo de colocación del distribuidor 110. En la presente realización, la placa del distribuidor 103 incluye una ranura o canal 147 y en la ranura 147 se aloja un pasador 148 que se proyecta desde un orificio 149 en la superficie curso abajo del distribuidor 108 (tal como se muestra en la figura 2). El pasador 148 y la ranura 147 están dimensionados para permitir un movimiento por deslizamiento entre ellos mientras no incide en la expansión térmica del distribuidor 108. La ranura 147 es un canal alargado formado en la parte inferior de la cavidad 135. La ranura 147 está alineada entre el orificio de referencia 143 y la superficie interna 139 del resalte 137, y el orificio del pasador 149 está alineado entre el orificio de referencia del distribuidor 146 y la salida del distribuidor 115. Por lo tanto, el acoplamiento entre el pasador 148 y la ranura 147 alinea la posición angular del eje de expansión  $A_E$  respecto al eje objetivo  $A_T$  de modo que la expansión térmica lateral del distribuidor 108 alinea el eje de expansión  $A_E$  y la salida 115 con el eje objetivo  $A_T$  y la entrada de la boquilla 123. Una vez que el sistema de canal caliente 101 se ha calentado a una temperatura de procesamiento requerida, el eje de expansión  $A_E$  y el eje objetivo  $A_T$  quedan alineados para crear una transición para el material de moldeo que fluye entre la salida del distribuidor 115 y la entrada de la boquilla 123 más suave que cuando el sistema de canal caliente 101 no está calentado.

Se continúa haciendo referencia a la figura 1 y la figura 2, y también referencia a la figura 3, la figura 3A, y la figura 3B, en la que la figura 3 es una vista en perspectiva de la brida de la boquilla 121, la figura 3A es una vista en sección de la figura 3 según la línea A-A, y la figura 3B es una vista en sección de la figura 3 según la línea B-B. La brida de la boquilla 121 define una superficie de deslizamiento de la boquilla 124, e incluye una parte del cuerpo 350, un orificio escalonado 351, un orificio de separación 352 (mostrado en la figura 3A), un orificio de colocación 353 (mostrado en la figura 3B) y un anillo de soporte 354 que define la superficie de alineación 140. La brida de la boquilla 121 incluye, además, una abertura 356 que se extiende entre el orificio escalonado 136 en la placa del molde 102, 103 y la cavidad 135 a través de la cual pasan los cables asociados al calentador de la boquilla 128. La brida de la boquilla 121 también incluye un calentador 357 y un termopar (no mostrado); sin embargo, el calentador 357 es opcional y puede omitirse si la aplicación de moldeo no lo requiere.

El orificio escalonado 351 se extiende a través de la parte del cuerpo 350 e incluye un canal de transferencia 358 y unas roscas internas 359. El canal de transferencia 358 se extiende entre la superficie de deslizamiento de la boquilla 124 y las roscas internas 359 y sirve como una parte curso arriba del canal de la boquilla 119, de manera que la entrada de la boquilla 123 queda colocada en el extremo curso arriba del canal de transferencia 358. Las roscas internas 359 se acoplan a roscas externas 126 del cuerpo de la boquilla 118 para acoplar entre sí el cuerpo de la boquilla 118 y la brida de la boquilla 121. En la presente realización, el canal de la boquilla 119 y el canal de transferencia 358 están alineados por acoplamiento entre las roscas externas 126 y las roscas internas 359. En una realización alternativa (no mostrada), la alineación concéntrica entre el canal de la boquilla 119 y el canal de transferencia 358 se facilita mediante una superficie exterior cilíndrica (no mostrada) en el extremo curso arriba del cuerpo de la boquilla 118 que es concéntrico con el canal de la boquilla 119, y queda próximo a las roscas externas 126 que se acoplan a una superficie cilíndrica interna del orificio escalonado 351 que es concéntrico con el canal de transferencia 358 y es próximo a las roscas internas 359.

Tal como se muestra en la figura 3A, el orificio de separación 352 se extiende desde la superficie de deslizamiento 124 a través de la parte del cuerpo 350. Un elemento de sujeción 360 se extiende a través del orificio de separación 352 y se aloja en un orificio de sujeción roscado 361 en el distribuidor 108 para unir la brida de la boquilla 121 al distribuidor 108. En la presente realización, el elemento de sujeción 360 es un perno con reborde que tiene una parte extrema roscada 362, un vástago 363 y una parte de cabeza 364. Entre la parte de cabeza 364 y el vástago 363 se define un primer reborde 365 y entre el vástago 363 y la parte extrema roscada 362 se define un segundo resalte 366. Cuando está montada, la parte extrema roscada 362 queda alojada en el orificio de sujeción 361 hasta que el segundo resalte 366 se acopla a la superficie de deslizamiento 116, y cuando el distribuidor 108 se expande lateralmente, el elemento de sujeción 360 se mueve lateralmente con el mismo. El diámetro del orificio de separación 352 está dimensionado para adaptarse al desplazamiento del elemento de sujeción 360 sin afectar a la expansión térmica del distribuidor 108. En una realización alternativa (no mostrada), el orificio de separación 352 es un orificio ovalado o elíptico que está configurado para adaptarse al desplazamiento del elemento de sujeción 360.

Continuando con la figura 3A, entre el primer resalte 365 y la parte del cuerpo 350 se dispone un separador 367. En la presente realización, el separador 367 es un muelle de disco o una pluralidad de muelles de disco apilados juntos. Un muelle de disco adecuado es, por ejemplo, un muelle de disco resistente al calor disponible de Schnorr de Ann Arbor MI, EEUU. La longitud combinada del orificio de separación 352 y el separador 367 es mayor que la longitud

entre el segundo resalte 366 y el primer resalte 365 del elemento de sujeción 360. Al apretar el elemento de sujeción 360 hasta que el segundo resalte 366 se acopla a la superficie curso abajo del distribuidor 108, la parte de la cabeza 364 activa o comprime el separador 367 lo que crea una fuerza de compresión o retención entre la superficie de deslizamiento 124 de la boquilla 111 y la superficie de deslizamiento 116 del distribuidor 108 que ayuda a sujetar la boquilla 111 en posición en el distribuidor 108 durante la instalación del sistema de canal caliente 101.

Volviendo a la figura 3B, el orificio de colocación 353 se extiende desde la superficie de deslizamiento 124 a través de la parte del cuerpo 350. Un elemento de empuje 368 está asentado en el orificio de colocación 353. El elemento de empuje 368 incluye una parte saliente o resalte que puede hundirse 369 que se proyecta hacia un rebaje de colocación o receptor 370 en la superficie de deslizamiento 116 del distribuidor 108. La fuerza de compresión entre la superficie de deslizamiento de la boquilla 124 y la superficie de deslizamiento del distribuidor 116 también crea una fuerza de carga extrema entre una superficie de carga externa 372 del resalte 369 y una superficie de carga interna 373 del receptor 370. En la presente realización, el elemento de empuje 368 es un émbolo de bola que está acoplado al orificio de colocación 353 a través de unas roscas 371. Un émbolo de bola adecuado es, por ejemplo, un émbolo de bola de acero inoxidable de alta temperatura disponible de Vlier Inc. de Hopkinton MA, EEUU.

Cuando la boquilla 111 está acoplada al distribuidor 108 de manera que el elemento de empuje 368 está activado, el resalte 369 y el receptor 370 cooperan para alinear la boquilla 111 respecto al distribuidor 108 en una posición de montaje directo o de estado frío en la cual la distancia desde el centro de la entrada de la boquilla 123 hasta el centro del orificio de referencia del distribuidor 146 es sustancialmente igual a la distancia D2. Cuando el sistema de canal caliente 101 está instalado en la mitad caliente 100, la expansión térmica del distribuidor 108 provoca un movimiento lateral relativo entre el receptor 370 y el resalte 369 que está asentado en el orificio de colocación 353, que hace que la superficie de carga interna 373 del receptor 370 actúe sobre la superficie de carga externa 372 del resalte 369 para presionar el resalte 369 y comprimir el elemento de empuje 368 lo que permite que la salida del distribuidor crezca hasta su posición de estado caliente en la que la distancia desde el centro de la salida del distribuidor 115 hasta el centro del orificio de referencia del distribuidor 146 también es sustancialmente igual a la distancia D2.

La magnitud de la fuerza final entre la superficie de carga externa 372 y la superficie de carga interna 373 puede regularse variando la cantidad en la que el elemento de empuje 368 se comprime cuando la boquilla 111 y el distribuidor 108 están acoplados entre sí. Por ejemplo, el elemento de empuje roscado 368 (émbolo de bola) más dentro o fuera del orificio de colocación 353 a través de las roscas 371 varía la elevación del resalte 369 respecto a la superficie de deslizamiento 124. Si el resalte 369 (parte de bola del émbolo de bola) se regula para que quede más alejado de la superficie de deslizamiento 124, el elemento de empuje 368 se comprimirá más y, por lo tanto, se activará más, en comparación con cuando el resalte 369 (parte de bola) se encuentra relativamente más cerca de la superficie de deslizamiento 124. Para bloquear la elevación del resalte 369 respecto a la superficie de deslizamiento 124, puede instalarse otro elemento de sujeción roscado (no mostrado) en el orificio de colocación 353 detrás del elemento de empuje 368 para evitar que el elemento de empuje 368 (émbolo de bola) gire.

El patrón de receptores 370 presenta una simetría reflectiva respecto al patrón de orificios de colocación 353, definiéndose el plano de simetría por la superficie de deslizamiento de la boquilla 124 y la superficie de deslizamiento del distribuidor 116 cuando el sistema de canal caliente 101 está montado. De manera similar, el patrón de orificios de separación 352 presenta una simetría reflectiva respecto al patrón elegido para unos orificios de sujeción 361, y el plano de simetría también está definido por la superficie de deslizamiento de la boquilla 124 y la superficie de deslizamiento del distribuidor 116 cuando el sistema de canal caliente 101 está montado. Independientemente de la distribución específica elegida, la posición relativa de cada orificio de colocación 353 y su receptor 370 correspondiente es tal que cuando el distribuidor 108 no se ha calentado, la salida del distribuidor 115 y la entrada de la boquilla 123 están desalineadas en una cantidad que es igual al espacio de expansión G (el espacio G se muestra en la figura 4A), mientras que el orificio de colocación 353 y el receptor 370 están alineados, y el resalte 369 está situado en el receptor 370.

En la presente realización, la brida 121 incluye una pluralidad de orificios de separación 352 y orificios de localización. Tal como se muestra en la figura 3, la brida 121 incluye cuatro orificios de separación 352 que están situados a intervalos de 90° alrededor del orificio central 351 y cuatro orificios de colocación 353 que también están situados a intervalos de 90° alrededor del orificio central 351, y están desplazados 45° respecto a los orificios de separación 352. Por consiguiente, el distribuidor 108 incluye cuatro orificios roscados 361 y cuatro receptores 370 en un patrón que presenta una simetría reflectiva respecto a los orificios de separación 352 y los orificios de posicionamiento 353. Esta disposición permite que la brida de la boquilla 121 se acople al distribuidor 108 en cuatro orientaciones diferentes. En una realización alternativa, uno o más de la pluralidad de orificios de colocación 353 (elementos de empuje 368) y orificios de separación 352, y su correspondiente orificio roscado 361 y el receptor 370 están desplazados respecto a los orificios de colocación 353 restantes (elementos de empuje 368) y orificios de separación 352, y orificios roscados 361 y receptores 370, de modo que la brida de la boquilla 121 puede acoplarse al distribuidor 108 en menos de cuatro orientaciones discretas. En la presente realización, los orificios de separación

352 están separados por igual de la entrada de la boquilla 123, tal como lo están los orificios de localización 353, mientras que los orificios roscados 361 y los receptores 370 están desplazados respecto a la salida del distribuidor 115 en una dirección alejada del eje de referencia  $A_D$  en una cantidad que es igual a la cantidad que se espera que se mueva la salida del distribuidor 115 cuando el distribuidor 108 se calienta a una temperatura de funcionamiento.

Se sigue haciendo referencia a la figura 1 y la figura 2, y también en referencia a la figura 4A y la figura 4B, en la que la figura 4A es una vista ampliada de una parte A de la figura 1; sin embargo, la brida de la boquilla 121 está asentada en el resalte 137 de un orificio escalonado 136, y la figura 4B es una vista ampliada de una parte B de la figura 2. En la presente realización, el resalte 369 tiene una convexidad que se proyecta más allá de la superficie de deslizamiento 124 de la boquilla 111 y hacia el receptor 370, y un perfil de superficie de carga externa 372 tiene una sección transversal que es sustancialmente circular o curvada. También se contemplan otras formas para el resalte 369, entre las que se incluyen ejemplos no limitativos de un resalte angular, un resalte cónico, un resalte estrechado, y un resalte parabólico, entre otras; formas convexas que tienen una superficie inclinada u oblicua que está configurada para cooperar con el receptor 370 para comprimir el elemento de empuje 368 cuando el sistema de canal caliente 101 está instalado en placas de molde 102, 103, y el distribuidor 108 crece lateralmente como resultado de la expansión térmica.

En la presente realización, el receptor 370 es una concavidad o rebaje en la superficie de deslizamiento 116 del distribuidor 108 y, a medida que el receptor 370 se desplaza lateralmente, según se mide a lo largo del eje objetivo  $A_T$ , la profundidad desde la superficie de deslizamiento 116 hasta la superficie de carga interna 373 se vuelve menor. En la presente realización, si el orificio de colocación 353 y el receptor 370 son concéntricos, el área de contacto entre la superficie de carga externa 372 y la superficie de carga interna 373 es un área de contacto de línea anular.

Continuando con la figura 4B, un perfil de la superficie de carga interna 373 tiene una sección transversal que es sustancialmente angular o cónica. La superficie de carga interna 373 tiene lados opuestos 476, 477 que se extienden hacia afuera desde un vértice 478 hasta la superficie de deslizamiento 116. En la presente realización, los lados opuestos 375, 376 forman un ángulo incluido de  $120^\circ$  a modo de ejemplo y no de limitación. También se contemplan otras formas para el receptor 470, entre las que se incluyen una depresión curva o una depresión con forma de esferoide; formas que tienen una superficie inclinada, una superficie curva o una superficie oblicua que estén configuradas para presionar el resalte 369 y comprimir el elemento de empuje 368 a medida que el distribuidor 108 crece como resultado de la expansión térmica. En una realización (no mostrada) si el resalte 369 y el receptor 370 tienen una forma adecuada, el receptor 370 puede ser un orificio cilíndrico. En dicha realización, si el resalte 369 es sustancialmente esférico, el diámetro del receptor 370 es, por ejemplo, entre un tercio y la mitad del diámetro del resalte 369.

Las formas específicas elegidas para el resalte 369 y el receptor 370 son tales que, cuando el sistema de canal caliente 101 está instalado en las placas de molde 102, 103, el movimiento lateral entre la superficie de carga externa 372 y la superficie de carga interna 373 resulta en una compresión del elemento de empuje 368. Es decir, el resalte 369 y el receptor 370 están configurados para cooperar de manera que, cuando el sistema de canal caliente 101 está instalado en la mitad caliente 100 y se calienta a una temperatura de moldeo, un movimiento lateral entre el distribuidor 108 y la boquilla 111 resulta en un desplazamiento del resalte 368 en una dirección paralela al eje de referencia  $A_D$  y, en la presente realización, hacia la superficie de deslizamiento de la boquilla 124. La expansión térmica del distribuidor 108 hace que la superficie de carga interna 373 presione sobre la superficie de carga externa 372 lo que comprime el elemento de empuje 368.

Las características del elemento de empuje 368, el resalte 369, y el receptor 370 facilitan un posicionamiento seguro del estado frío de la boquilla 111 respecto al distribuidor 108, mientras que, al mismo tiempo, permite que el distribuidor 108 deslice respecto a la boquilla 111 cuando el sistema de canal caliente 101 está instalado en la mitad caliente 100 y se calienta a una temperatura de procesamiento. Es decir, a medida que el distribuidor 108 se calienta a una temperatura de procesamiento, el receptor 370 interactúa con el resalte 369, lo que hace que la superficie de carga interna 373 se apoye sobre la superficie de carga externa 373. Más específicamente, la superficie de carga interna 373 presiona sobre la superficie de carga externa 373 de manera que un desplazamiento lateral o hacia afuera del receptor 370 respecto al eje de referencia  $A_D$  empuja el resalte 369 en una dirección alejándose de la superficie de deslizamiento del distribuidor 116. En otras palabras, el resalte 369 y el receptor 370 están configurados como superficies inclinadas, oblicuas o curvas que actúan conjuntamente, las cuales son propicias para favorecer que una cantidad de movimiento en una primera dirección, es decir, una expansión térmica lateral del distribuidor 108, se convierta en una menor cantidad de movimiento en una dirección perpendicular a la primera dirección, es decir, en una dirección de compresión del elemento de empuje 368, lo que libera el distribuidor 108 y la boquilla 111 de mantenerse en su alineación en estado frío.

Se hace referencia a la figura 5, la figura 5A, y la figura 5B, en la que la figura 5 es una vista en perspectiva de la brida de la boquilla 521 de acuerdo con otra realización, la figura 5A es una vista en sección de la figura 5 según la

línea A-A. La figura 5B es una vista en sección de la figura 5 según la línea B-B. Las características y aspectos de la presente realización pueden utilizarse de acuerdo con las otras realizaciones. La brida de la boquilla 521 incluye una parte del cuerpo 550 y una placa adaptadora 579. La parte del cuerpo 550 incluye un orificio escalonado 551, y un anillo de soporte 554 que define una superficie de alineación 540, y la placa adaptadora 579 incluye un orificio de separación 552, un orificio de colocación 553, una superficie de deslizamiento 524, y un canal de transferencia principal 558A se extiende a través de la misma.

La placa adaptadora 579 está situada respecto a la parte del cuerpo 550 a través de un tetón 580 que se proyecta desde la superficie curso abajo de la placa adaptadora 579 que se aloja en el orificio correspondiente del adaptador 581 en la superficie curso arriba de la parte del cuerpo 550. Tal como se muestra en las figuras 5 y 5A, la placa adaptadora 579 y la parte del cuerpo 550 están acopladas entre sí mediante uno o más elementos de sujeción.

El orificio escalonado 551 se extiende a través de la parte del cuerpo 550 y define un canal de transferencia secundario 558B y unas roscas internas 559. El canal de transferencia secundario 558B es una continuación del canal de transferencia principal 558A, y juntos definen una parte curso arriba del canal de boquilla 119. En la presente realización, entrada de la boquilla 123 se encuentra en el extremo curso arriba del canal de transferencia principal 558A.

Haciendo referencia a la figura 5A, el orificio de separación 552 se extiende a través de la placa adaptadora 579. Un elemento de sujeción 560 se extiende a través del orificio de separación 552, y se aloja en el orificio de sujeción 361 del distribuidor 108 (no mostrado en la figura 5A) para unir la brida de la boquilla 521 al distribuidor 108.

Continuando con la figura 5A, el separador 567 se dispone entre el primer resalte 565 del elemento de sujeción 560 y la placa adaptadora 579. En la presente realización, el separador 567 es una arandela, y la longitud combinada del orificio de separación 552 y la arandela 567 es igual o mayor que la longitud del elemento de sujeción 560 entre el primer resalte 565 y el segundo resalte 566, de modo que, al apretar el elemento de sujeción 560 hasta que el segundo resalte 566 se acopla a la superficie curso abajo del distribuidor 108, la parte de cabeza 564 del elemento de sujeción 560 se apoya sobre el separador 567 para crear una fuerza de compresión entre la placa adaptadora 579 y distribuidor 108.

Volviendo a la figura 5B, el orificio de colocación 553 se extiende desde la superficie de deslizamiento 524 y a través de la placa adaptadora 579. Un elemento de empuje 368 está colocado en el orificio de colocación 553 y sobresale más allá de la superficie de deslizamiento 524 y hacia el receptor 370 dispuesto en la superficie de deslizamiento 116 del distribuidor 108. El orificio de colocación 553 se extiende a través de la placa adaptadora 579 y está roscado para recibir el elemento de empuje 368 que, en la presente realización, es un émbolo de bola. El resalte 369 (parte de bola) del elemento de empuje 368 (émbolo de bola) se proyecta más allá de la superficie de deslizamiento 524 para acoplarse al receptor 370. La fuerza de compresión entre la placa adaptadora 579 y el distribuidor 108 crea una fuerza final entre el resalte 369 y el receptor 370. En la presente realización, la longitud del elemento de empuje 368 es mayor que el grosor de la placa adaptadora 579. Para dar cabida a la parte del émbolo de bola que sobresale más allá de la superficie curso abajo de la placa adaptadora 579, en la superficie curso arriba de la parte del cuerpo 550 se dispone un espacio 582.

Se hace referencia ahora a la figura 6, la figura 6A, la figura 6B, y la figura 6C en la que la figura 6 es una vista en sección de una parte de una mitad caliente 600 que tiene un sistema de canal caliente 601 de acuerdo con otra realización, la figura 6A es una vista en sección de la figura 6 según la línea A-A, y la figura 6B es una vista en sección de la figura 6 según la línea B-B, y la figura 6C es una vista ampliada de una parte C de la figura 6. Las características y aspectos de la presente realización pueden utilizarse de acuerdo con las otras realizaciones. El sistema de canal caliente 601 es un sistema de canal caliente de montaje directo que puede manejarse como un conjunto unitario. El sistema de canal caliente 601 incluye, entre otros, un distribuidor principal 608A, un distribuidor secundario 608B, una extensión de entrada 609, un anillo de colocación del distribuidor principal 610A, un anillo de colocación del distribuidor secundario 610B, una boquilla 611, y una almohadilla de presión 612. El distribuidor principal y secundario 608A, 608B también pueden denominarse componentes del canal 608A, 608B. En la presente realización, el distribuidor principal y secundario 608A, 608B están dispuestos de manera que el distribuidor principal 608A puede denominarse distribuidor de puente y el distribuidor secundario 608B puede denominarse sub-distribuidor.

Tal como se describe en la realización anterior, el movimiento lateral relativo entre un primer componente del canal y un segundo componente del canal se crea por la expansión térmica lateral de sólo uno de los componentes del canal, es decir, el distribuidor 108, mientras que el otro componente del canal, es decir, la boquilla 111, está fijo lateralmente en posición. Teniendo en cuenta la realización de la figura 6, el movimiento lateral relativo entre un primer componente del canal y un segundo componente del canal se crea por la expansión térmica lateral del primer componente del canal, es decir, el distribuidor principal 608A, en una primera dirección y por la expansión térmica lateral del segundo componente del canal, es decir, el distribuidor secundario 608B, en una segunda dirección.

El distribuidor principal 608A incluye un canal o bebedero del distribuidor principal 613A que se extiende entre la entrada del distribuidor principal 614A y la salida del distribuidor principal 615A. La entrada del distribuidor principal 614A y la salida del distribuidor principal 615A pueden denominarse aberturas de canal o bebedero 614A, 615A. Un eje de expansión principal A<sub>E1</sub> se extiende a través del centro de la salida del distribuidor principal 615 según se mide en la superficie de deslizamiento principal 616A en el lado curso abajo del distribuidor principal 608A.

El distribuidor secundario 608B incluye un canal o bebedero del distribuidor secundario 613B que se extiende entre la entrada del distribuidor secundario 614B y la salida del distribuidor secundario 615B. La entrada del distribuidor secundario 614B y la salida del distribuidor secundario 615A pueden denominarse aberturas del canal o el bebedero 614B, 615B. El distribuidor secundario 608B recibe un flujo de material moldeable de la salida del distribuidor principal 615A y distribuye el flujo de material moldeable a una salida del distribuidor secundario 615B. En la presente realización, la salida del distribuidor secundario 615B está en comunicación para el fluido con la boquilla 611. El distribuidor secundario 608B incluye, además, roscas internas 659 adyacentes a la salida del distribuidor secundario 615B. Un eje de expansión secundario A<sub>E2</sub> se extiende a través del centro de la entrada del distribuidor principal 614B según se mide en la superficie de deslizamiento secundaria 616B en el lado curso arriba del distribuidor secundario 608B. En funcionamiento, la expansión térmica del distribuidor secundario 608B a través de su grosor hace que el distribuidor secundario 608B se apoye sobre la placa posterior 604, a través de la almohadilla de presión 612, y sobre la placa del distribuidor 603 a través del anillo de colocación del distribuidor secundario 610B. En una realización alternativa, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 6B, la almohadilla de presión 612 puede omitirse, y el distribuidor secundario 608B queda restringido contra flexión hacia arriba por la presión de inyección por unos elementos de sujeción que se extienden entre el distribuidor secundario 608B y la placa de molde 603. En otra realización, tanto las almohadillas de presión 612 como los elementos de sujeción que se extienden entre el distribuidor 608B y la placa de molde 603 pueden utilizarse para sujetar el distribuidor 608B dentro de la mitad caliente 600.

La boquilla 611 incluye un cuerpo de boquilla 618 y un canal de boquilla 619 que tiene una entrada de boquilla 623 en un extremo curso arriba de la misma. El canal de boquilla 619 está en comunicación para el fluido entre la salida del distribuidor secundario 615B y el canal de la punta 622 de la punta de la boquilla 620. En su extremo curso arriba, el cuerpo de la boquilla 618 incluye roscas externas 626 y un resalte que se proyecta radialmente 627. Las roscas externas 626 se acoplan con las roscas internas 659 del distribuidor secundario 608B para acoplar entre sí el cuerpo de la boquilla 618 y el distribuidor secundario 608B. La conexión roscada entre la boquilla 611 y el distribuidor secundario 608B crea una junta entre la entrada de la boquilla 623 y la salida del distribuidor secundario 615B, y limita el crecimiento axial de la boquilla 611 en la dirección curso abajo. El resalte que se proyecta radialmente 627 incluye una pluralidad de caras planas para acoplarse a una herramienta adecuada (no mostrada) para facilitar el acoplamiento y desacoplamiento del cuerpo de la boquilla 618 y el distribuidor secundario 608B.

Las placas de molde 602, 603 definen una abertura 606 en la cual se aloja el sistema de canal caliente 601. La abertura 606 incluye una cavidad 635 y un orificio escalonado 636. La cavidad 635 está definida por la placa del distribuidor 603, y está dimensionada para crear un espacio de aire aislante entre el distribuidor principal y secundario 608A, 608B, y la placa del distribuidor 603. El orificio escalonado 636 se extiende desde la cavidad 635 a través la placa de distribuidor 603 y la placa de la cavidad 602, y está dimensionada para crear un espacio de aire aislante entre el cuerpo de la boquilla 618 y las placas del molde 603, 602.

En la presente realización, la mitad caliente 600 incluye un eje de referencia principal A<sub>D1</sub> y un eje de referencia secundario A<sub>D2</sub>. El eje de referencia principal A<sub>D1</sub> se extiende a través del centro del orificio de referencia principal 643A y el eje de referencia secundario A<sub>D2</sub> se extiende a través del centro del orificio de referencia secundario 643B. El distribuidor principal 608A está situado respecto al orificio de referencia principal 643A a través del anillo de colocación del distribuidor principal 610A. El eje de referencia principal A<sub>D1</sub> establece un punto de referencia a partir del cual se extiende la expansión térmica lateral del distribuidor principal 608A. El distribuidor secundario 608B está situado respecto al orificio de referencia secundario 643B, a través del anillo de colocación del distribuidor secundario 610B. El eje de referencia secundario A<sub>D2</sub> establece un punto de referencia a partir del cual se extiende la expansión térmica lateral del distribuidor secundario 608A. En la presente realización, el eje de referencia secundario A<sub>D2</sub> está desplazado de la salida del distribuidor secundario 615B una distancia D<sub>3</sub>, y la cantidad de expansión térmica entre el eje de referencia secundario A<sub>D2</sub> y la salida del distribuidor secundario 615B es absorbida por flexión o desviación del cuerpo de la boquilla 618.

La entrada de calor al distribuidor principal 608A provoca que se expanda la distancia entre el eje de referencia principal A<sub>D1</sub> y el eje de expansión principal A<sub>E1</sub>, y la entrada de calor al distribuidor secundario 608B provoca que se expanda la distancia entre el eje de referencia secundario A<sub>D2</sub> y eje de expansión secundario A<sub>E2</sub>.

Para controlar la orientación angular de los distribuidores 608A, 608B se utiliza una disposición de ranura/pasador y pasador en combinación con un anillo de colocación del distribuidor 610. La placa de distribuidor 603 incluye una

ranura principal 647A y una ranura secundaria 647B. Un pasador principal 648A sobresale del orificio 649A en la superficie curso abajo del distribuidor principal 608A y se aloja en la ranura principal 647A. Un pasador secundario 648B sobresale del orificio 649B en la superficie curso abajo del distribuidor secundario 608B y se aloja en la ranura secundaria 647B. El acoplamiento entre el pasador principal 648B y la ranura principal 647A, y entre el pasador secundario 648B y la ranura anti-rotación secundaria 647B alinea la posición angular del distribuidor principal y secundario 608A, 608B, de manera que, a medida que se calienta el distribuidor principal y secundario 608A, 608B, la salida del distribuidor principal 615A y la entrada secundaria 614B se mueven una hacia la otra.

Haciendo referencia a la figura 6 y también a la figura 6A, el distribuidor principal 608A incluye un orificio de separación 652 y un orificio de colocación 653. El orificio de separación 652 se extiende desde la superficie de deslizamiento 616A hasta el distribuidor principal 608A. Un elemento de sujeción 660 se extiende a través del orificio de separación 652 y se aloja en un orificio de sujeción 661 en la superficie de deslizamiento 616B del distribuidor secundario 608B para acoplar de manera deslizante el distribuidor principal y secundario 608A, 608B. El elemento de sujeción 660 incluye una parte extrema roscada 662, un vástago 663 y una parte de cabeza 665, y entre el vástago 663 y la parte de cabeza 664 se define un primer resalte 665. Cuando está montada, la parte extrema roscada 662 queda alojada en el orificio de sujeción 661. A medida que el distribuidor secundario 608B se expande lateralmente, el elemento de sujeción 660 se desplaza con el mismo (fuera de la vista de la página, tal como se muestra en la figura 6). En consecuencia, el diámetro del orificio 652 está dimensionado para adaptarse al desplazamiento del elemento de sujeción 660 sin afectar la expansión térmica del distribuidor principal y secundario 608A, 608B. En la presente realización, el elemento de sujeción 660 es un tornillo de cabeza hueca, y se crea una fuerza de compresión repetible entre el distribuidor principal 608A y el distribuidor secundario 608B al apretar el elemento de sujeción a un valor de par específico.

Haciendo referencia a la figura 6C, el orificio de colocación 653 se extiende hacia el distribuidor principal 608A desde la superficie de deslizamiento 616A. Un elemento de empuje 668 está situado en el orificio de colocación 653 e incluye un resalte 669 que se proyecta más allá de la superficie de deslizamiento 606A del distribuidor principal 608A y hacia el receptor 670 en la superficie de deslizamiento 606B del distribuidor secundario 608B.

En la presente realización, el orificio de colocación 653 es un orificio que se extiende hacia la superficie de deslizamiento 616A del distribuidor principal 608A y el elemento de empuje 668 es un émbolo de bola que tiene un elemento de acoplamiento a la herramienta adyacente a la parte de bola del émbolo de bola. El resalte 669 (parte de bola del émbolo de bola) se proyecta más allá de la superficie de deslizamiento 616B para acoplarse al receptor 670. La fuerza de compresión entre el distribuidor principal 608A y el distribuidor secundario 608B crea una fuerza final entre la parte de bola del émbolo de bola y el receptor 670 cuando el elemento de sujeción 660 se aprieta para crear una fuerza de compresión entre el distribuidor principal 608A y el distribuidor secundario 608B. En una realización alternativa (no mostrada) el émbolo de bola encaja a presión en el orificio de colocación cilíndrico 653, y la elevación de la parte de bola del émbolo de bola es fija respecto a la superficie de deslizamiento principal 606A.

Independientemente del diseño específico elegido, la posición relativa de cada orificio de colocación 653 y su correspondiente receptor 670 es tal que, cuando el sistema de canal caliente 601 se instala en placas de molde 602, 603, y no está calentado, el elemento de empuje 668 se aloja en el receptor 670 y la salida del distribuidor principal 615A y la entrada del distribuidor secundario 614B quedan desalineadas y, a medida que se calienta el sistema de canal caliente 601 a la temperatura de procesamiento requerida, su expansión térmica causa un movimiento relativo entre el orificio de colocación 653 y el receptor 670, lo cual comprime el elemento de empuje.

La expansión térmica del distribuidor principal y secundario 608A, 608B desplaza al receptor 670 respecto al orificio de posicionamiento 653 y hace que la superficie de carga interna 673 del receptor 670 se apoye sobre la superficie de carga externa 672 del resalte 769 para comprimir el elemento de empuje 668.

Una vez que el distribuidor principal 608A y el distribuidor secundario 608B se calientan a la temperatura de procesamiento requerida, el eje de expansión principal A<sub>E1</sub> y el eje de expansión secundario A<sub>E2</sub> quedan alineados para crear una transición para el material de moldeo que fluye entre la salida del distribuidor principal 615A y la entrada del distribuidor secundario 614B más suave que cuando el sistema de canal caliente 601 está en estado frío.

Se hace referencia ahora a la figura 7, la figura 8 y la figura 8A, en la que la figura 7 es una vista en sección de una parte de la mitad caliente 700 que tiene un sistema de canal caliente 701 de acuerdo con una realización que está en un estado frío, la figura 8 es una vista ampliada de una parte A de la figura 7 en la que el sistema de canal caliente 701 se calienta a una temperatura de procesamiento, y la figura 8A es una vista en sección de la figura 8 según la línea A-A. Las características y aspectos de la presente realización pueden utilizarse de acuerdo con las otras realizaciones. El sistema de canal caliente 701 incluye, entre otros, un distribuidor 708, un anillo de colocación del distribuidor 710, una boquilla 711, y una almohadilla de presión 712. El distribuidor 708 incluye un canal o bebedero del distribuidor 713 que se extiende entre la entrada del distribuidor 714 y la salida del distribuidor 715, y el eje de expansión A<sub>E</sub> se extiende a través del centro de la salida del distribuidor 715 según se mide en la superficie

principal 716 en el lado curso abajo del distribuidor 708. El distribuidor 708 puede denominarse componente del bebedero 708, y la entrada del distribuidor 714 y la salida del distribuidor 715 pueden denominarse aberturas del bebedero o canal 714, 715. La mitad caliente 700 incluye, además, un eje de referencia  $A_D$  que es coaxial con el orificio de referencia 743 de la placa de molde 702, y el distribuidor 708 está posicionado respecto al orificio de referencia 743 a través del anillo de colocación del distribuidor 710.

711 incluye, entre otros, un cuerpo de boquilla 718, una punta de la boquilla 720, una brida de boquilla 721, y un canal o bebedero de la boquilla 719 que se extiende a través del cuerpo de la boquilla 718, y también incluye un orificio de sujeción 861 (mostrado en la figura 8A) y un orificio de colocación 753 que se extiende hacia el cuerpo de la boquilla 718 desde la superficie de deslizamiento de la boquilla 724. La boquilla 711 puede denominarse componente del bebedero 711. En la presente realización, la brida de la boquilla 721 es una parte integral del cuerpo de la boquilla 718, y define el anillo de soporte 754.

Para controlar la orientación angular de la expansión térmica lateral del distribuidor 708 se utiliza una disposición de pasador ranura/pasador en combinación con el anillo de colocación del distribuidor 710. La superficie curso abajo del distribuidor incluye una ranura 747 y un pasador 748 sobresale del orificio 749 en la superficie de deslizamiento 724 de la boquilla 711 y se aloja en la ranura 747. El acoplamiento del pasador 748 alinea la posición angular del eje de expansión  $A_E$  respecto al eje objetivo  $A_T$  de manera que expansión térmica lateral del distribuidor 708 alineará el eje de expansión  $A_E$  y la salida 115 con el eje objetivo  $A_T$  y la entrada de la boquilla 723 que, en la presente realización, se extiende a través del centro de la entrada de la boquilla 723 según se mide en la superficie de deslizamiento 724. La entrada de la boquilla 723 puede denominarse abertura del bebedero o canal 723.

Tal como se muestra en la figura 8A, el orificio de separación 852 se extiende a través del distribuidor 708, y el elemento de sujeción 860 se extiende a través del orificio de separación 852, y se aloja en el orificio de sujeción 861 en la superficie de deslizamiento 724 del cuerpo de boquilla 718 para acoplar la boquilla 711 y el distribuidor 708 entre sí. Al apretar el elemento de sujeción 860 cuando la parte de cabeza 864 del tornillo se acopla al resalte del orificio de separación 852 se crea una fuerza de compresión entre el distribuidor 708 y la boquilla 711. A medida que se expande el distribuidor 708, el orificio 852 se desplaza con el mismo; sin embargo, la posición del elemento de sujeción 860 permanece fija respecto a la boquilla 711. Por consiguiente, el diámetro del orificio de separación 852 se dimensiona para dar cabida a su desplazamiento lateral sin interferir con el elemento de sujeción 860 y afectar la expansión térmica del distribuidor 708. El cuerpo de boquilla 718 incluye dos orificios de sujeción 861 que se encuentran a la misma distancia alrededor de la entrada de la boquilla 723.

Volviendo a la figura 7, el orificio de posicionamiento 753 se extiende hacia el cuerpo de la boquilla 718 desde la superficie de deslizamiento 724. En la presente realización, el orificio de posicionamiento 753 es una ranura anular que es concéntrica con la entrada de la boquilla 723. El elemento de empuje 768 está asentado en el orificio de colocación 753. El elemento de empuje 768 tiene un resalte 769 que queda alojado en el receptor 770 cuando la boquilla 711 y el distribuidor 708 están acoplados entre sí. En la presente realización, el receptor 770 está dispuesto en un inserto 782 que define la superficie de deslizamiento 716 del distribuidor 708. En la presente realización, el elemento de empuje 768 es un muelle helicoidal, y el resalte 769 es un anillo anular que puede deslizarse dentro del orificio de colocación 753. En una realización alternativa (no mostrada) el elemento de empuje 768 es un muelle de disco o una arandela Belleville, y el resalte 769 es una parte del muelle de disco que está alojada en el receptor 770.

Volviendo a la figura 8, el resalte 769 incluye una superficie de carga externa 872 que tiene una sección transversal que es sustancialmente cónica. Los lados interiores y exteriores 883, 884 de la superficie de carga externa 772 son segmentos de arco opuestos que terminan en un vértice redondeado 885; sin embargo, se contemplan otras formas de sección transversal para la superficie de carga externa 772, tales como las que se describen en vista de las realizaciones anteriores. Opuesto a la superficie de carga externa 772, el resalte 769 tiene una ranura cóncava 886 que asienta el resalte 769 respecto al elemento de empuje 768.

Continuando con la figura 8, en la presente realización, el receptor 770 es una concavidad anular en el inserto 782. El receptor 770 incluye una superficie de carga interna 773 que tiene una sección transversal que es convexa, y es sustancialmente cónica. Los lados interiores y exteriores 876, 877 de la superficie de carga interna 873 son segmentos de arco opuestos que están inclinados hacia dentro para terminar en un vértice redondeado 878; sin embargo, se contemplan otras formas para el receptor 770, tales como las que se describen teniendo en cuenta las realizaciones anteriores. El inserto 782 puede reemplazarse si el receptor 770 está desgastado o dañado. El inserto 782 puede estar realizado en el mismo material que el distribuidor 708, o puede estar realizado en un material diferente al distribuidor 708. En un ejemplo no limitativo, el inserto está realizado en un material que es más térmicamente conductor o tiene una mayor resistencia al desgaste que el material seleccionado para el componente en el cual está alojado.

Volviendo a la figura 8A, la fuerza de compresión entre la boquilla 711 y el distribuidor 708 se crea apretando el elemento de sujeción 860 que activa el elemento de empuje 768 y crea una fuerza final entre el resalte 769 y el

receptor 770. Cuando el resalte 769 se aloja en el receptor 770, la boquilla 711 y el distribuidor 708 se encuentran en una alineación de estado frío en la que la salida del distribuidor 715 y la salida de la boquilla 723 están desalineadas concéntricamente. A medida que el distribuidor 708 se calienta a la temperatura de procesamiento, su expansión térmica hace que la distancia entre el eje de referencia  $A_D$  y eje de expansión  $A_E$  se expandan lo cual, a su vez, desplaza al receptor 770 respecto al orificio de colocación 753 y el elemento de empuje 768 y el resalte 769 situados en el mismo. El movimiento lateral relativo entre el receptor 770 y el orificio de colocación 753 en la dirección de la expansión térmica hace que la superficie de carga interna 773 del receptor 770 se apoye sobre la superficie de carga externa 772 del resalte 769 lo cual libera el distribuidor 708 de estar situado respecto a la boquilla 711 y permite que la salida del distribuidor 715 crezca en una posición de estado caliente respecto a la entrada de la boquilla 723.

En las realizaciones anteriores, cuando el sistema de canal caliente se calienta a una temperatura de procesamiento o estado caliente, el eje de expansión  $A_E$  (o ejes como en el caso de la realización de la figura 6) se describe como que está alineado respecto al eje objetivo  $A_T$  para crear una transición para el material de moldeo que fluye entre la salida del material de moldeo de un componente de canal caliente curso arriba y la entrada de material de moldeo de un componente de canal caliente curso abajo más suave que cuando el sistema de canal caliente no está calentado. Cuando el sistema de canal caliente se calienta a una temperatura de procesamiento deseada, en condiciones ideales, la salida del material de moldeo de un componente de canal caliente curso arriba y la entrada de material de moldeo de un componente de canal caliente curso abajo son concéntricos y el eje de expansión  $A_E$  y el eje objetivo  $A_T$  son coaxiales; sin embargo, debe apreciarse que esto representa una situación ideal. En algunas circunstancias, es posible que uno o ambos del componente de canal caliente curso arriba y el componente de canal caliente curso abajo deban calentarse más o menos de lo esperado, por ejemplo, para facilitar el flujo de material, y/o pueda ser necesario enfriar las placas del molde (respecto a la temperatura del sistema de canal caliente) más o menos de lo esperado, por ejemplo, para facilitar la solidificación de la pieza. En tales casos, el eje de expansión  $A_E$  (o los ejes como en el caso de la realización de la figura 6) pueden no estar alineados concéntricamente con el eje objetivo  $A_T$ . Del mismo modo, la alineación entre el canal de material de moldeo del componente de canal caliente curso arriba y el canal de material de moldeo del componente de canal caliente curso abajo todavía puede estar desplazada, sin embargo, la cantidad en que el canal de material de moldeo curso arriba y el canal de material de moldeo curso abajo están desplazados es menor que cuando el sistema de canal caliente está en el estado frío.

Aunque se han descrito anteriormente diversas realizaciones, debe entenderse que éstas se han presentado sólo como ilustraciones y ejemplos de la presente invención, y no a modo de limitación. Por lo tanto, la amplitud y el alcance de la presente invención no deberían estar limitados por ninguna de las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, sino que deberían definirse sólo de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

# REIVINDICACIONES

1. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701), que comprende:

5 un primer componente de canal (108, 608A, 708) que tiene una primera abertura de canal que se extiende hacia una superficie de deslizamiento del primer componente de canal;

un segundo componente de canal (111, 608B, 711) que tiene una segunda abertura de canal que se extiende hacia una superficie de deslizamiento del segundo componente de canal; y caracterizado por

10 un elemento de empuje (368, 668, 768) que tiene un resalte que puede hundirse (369, 669, 769) asociado al primer componente de canal (108, 608A, 708) que está alojado en un receptor (370, 670, 770) asociado al segundo componente de canal (111, 608B, 711), cuando el primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de bebedero (111, 608B, 711) están acoplados entre sí,

15 el resalte que puede hundirse (369, 669, 769) y el receptor (370, 670, 770) posicionados de manera que, cuando el primer componente de bebedero (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) están acoplados entre sí a lo largo de la superficie de deslizamiento del primer componente de canal y la superficie de deslizamiento del segundo componente de canal, el elemento de empuje (368, 668, 768) se activa y el resalte que puede hundirse (369, 669, 769) se aloja en el receptor (370, 670, 770) para cooperar para alinear el primer componente de canal (108, 608A, 708) respecto al segundo componente de canal (111, 608B, 711) en una posición de estado frío en la que la primera abertura de canal y la segunda abertura de canal están desalineadas concéntricamente.

25 2. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que uno del primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) define un eje de expansión.

30 3. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el otro del primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) define un eje objetivo.

4. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cuando, el sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) está instalado en un molde y se calienta a una temperatura de funcionamiento, el eje de expansión y el eje objetivo están alineados.

5. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el otro del primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) define otro eje de expansión.

40 6. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que, cuando el sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) está instalado en un molde y se calienta a una temperatura de funcionamiento, el eje de expansión y el otro eje de expansión están alineados.

45 7. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que uno del primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) es un distribuidor.

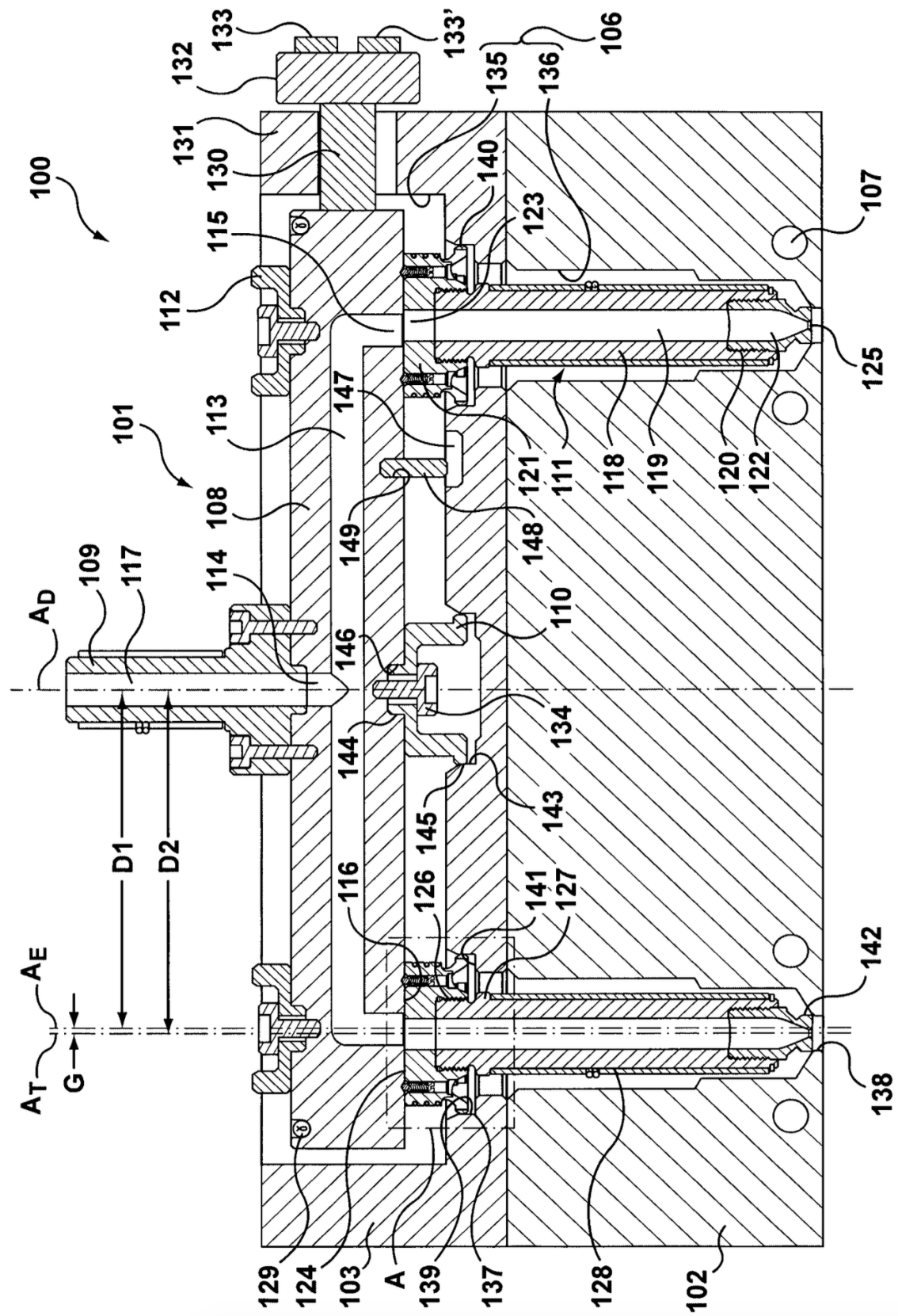
50 8. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el otro del primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) es otro distribuidor.

9. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el otro del primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) es una boquilla.

10. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el otro del primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) es una placa adaptadora (579) en un extremo curso arriba de la boquilla.

60 11. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el primer componente de canal (108, 608A, 708) tiene una pluralidad de resaltes que pueden hundirse (369, 669, 769) asociados al mismo.

12. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el segundo componente de canal (111, 608B, 711) tiene una pluralidad de receptores (370, 670, 770) asociados al mismo posicionados para recibir la pluralidad de resaltes que pueden hundirse (369, 669, 769).
13. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el patrón de la pluralidad de receptores (370, 670, 770) presenta simetría reflectiva respecto al patrón de la pluralidad de resaltes que pueden hundirse (369, 669, 769).
14. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el patrón de la pluralidad de receptores (370, 670, 770) y el patrón de la pluralidad de resaltes que pueden hundirse (369, 669, 769) permite que el primer componente de canal (108, 608A, 708) y el segundo componente de canal (111, 608B, 711) se acoplen entre sí en una pluralidad de orientaciones angulares.
15. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la superficie de deslizamiento del segundo componente de canal y el receptor (370, 670, 770) están definidos por un inserto (782) en el segundo componente de canal (111, 608B, 711).
16. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el resalte que puede hundirse (369, 669, 769) es una parte de bola de un émbolo de bola, o el resalte que puede hundirse (369, 669, 769) es un anillo anular, o el resalte que puede hundirse (369, 669, 769) es una parte de una arandela Belleville que está alojada en el receptor (370, 670, 770).
17. Sistema de canal caliente de montaje directo (101, 601, 701) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el receptor (370, 670, 770) es una depresión cónica en una de la primera superficie de deslizamiento y la segunda superficie de deslizamiento, o el receptor (370, 670, 770) es una depresión esférica en una de la primera superficie de deslizamiento y la segunda superficie de deslizamiento, o el receptor (370, 670, 770) es un orificio cilíndrico en una de la primera superficie de deslizamiento y la segunda superficie de deslizamiento, o el receptor (370, 670, 770) es una ranura anular en una de la primera superficie de deslizamiento y la segunda superficie de deslizamiento.



**FIG. 1**

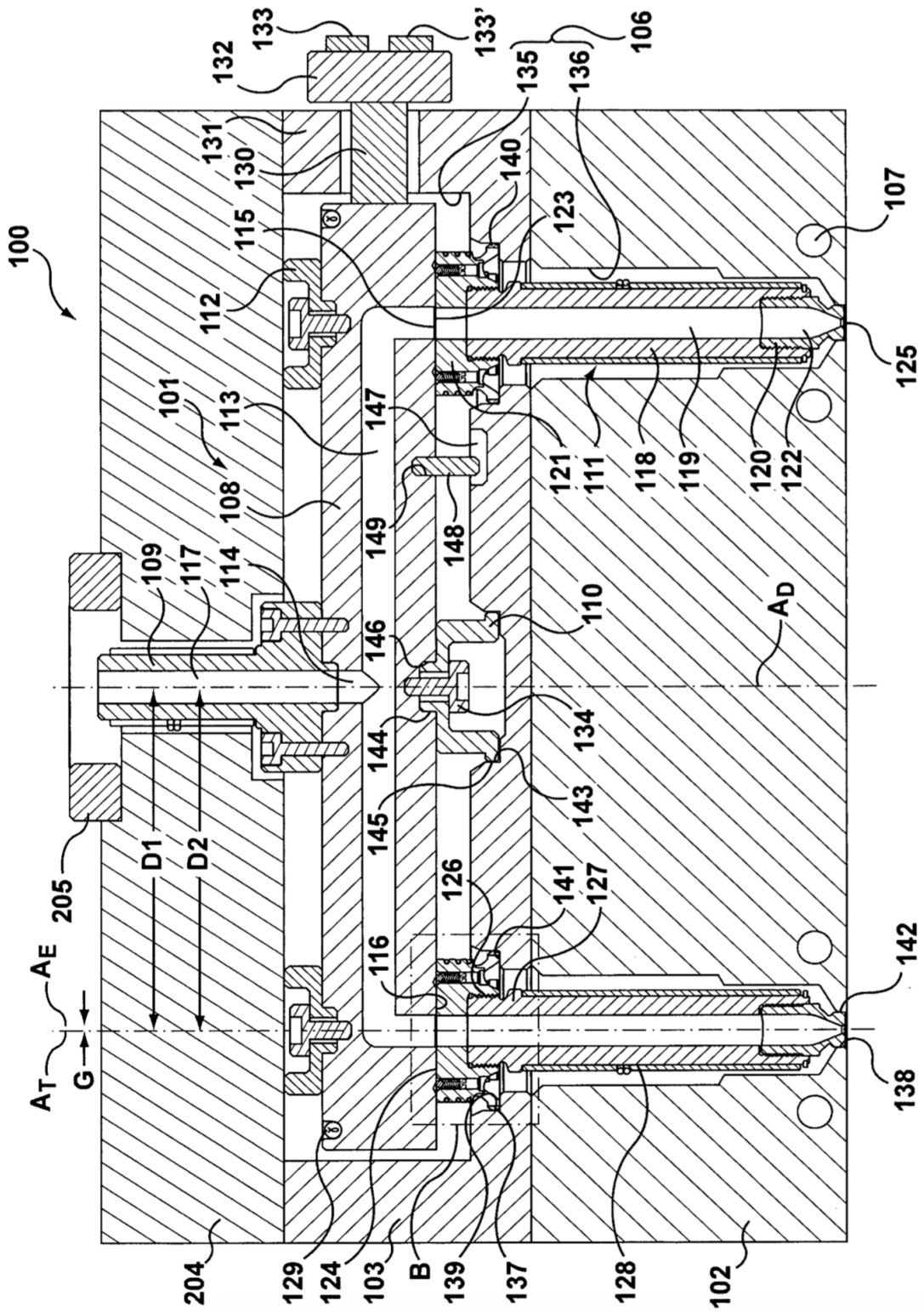
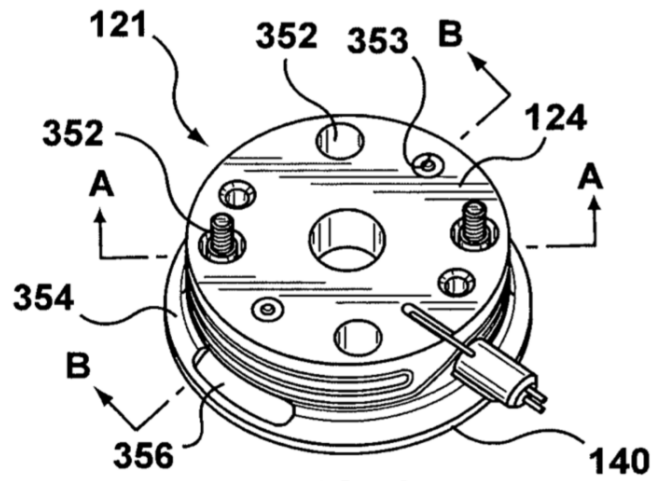
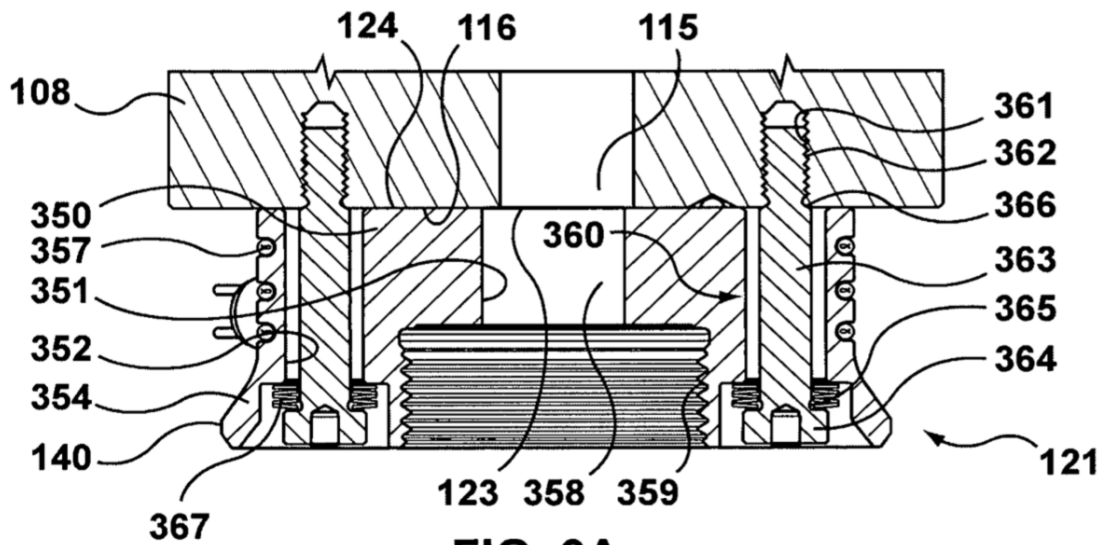


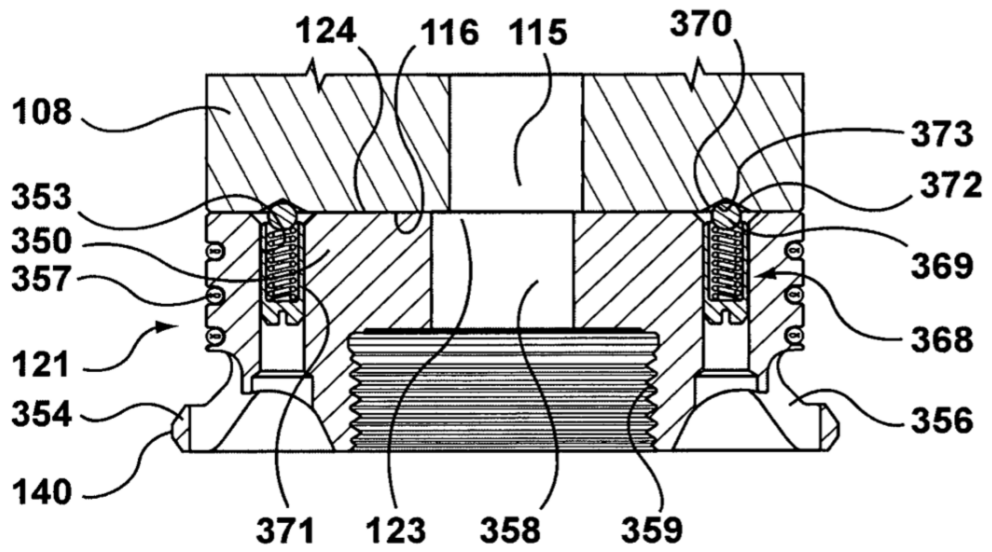
FIG. 2



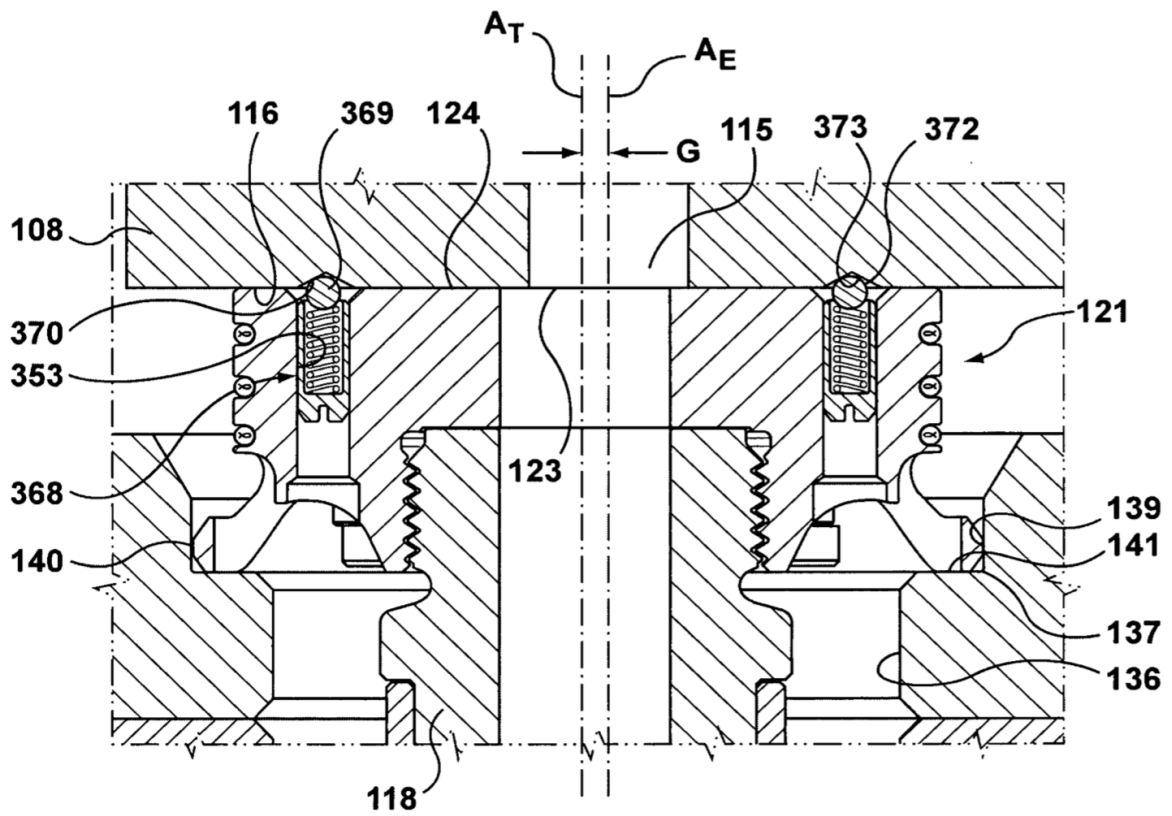
**FIG. 3**



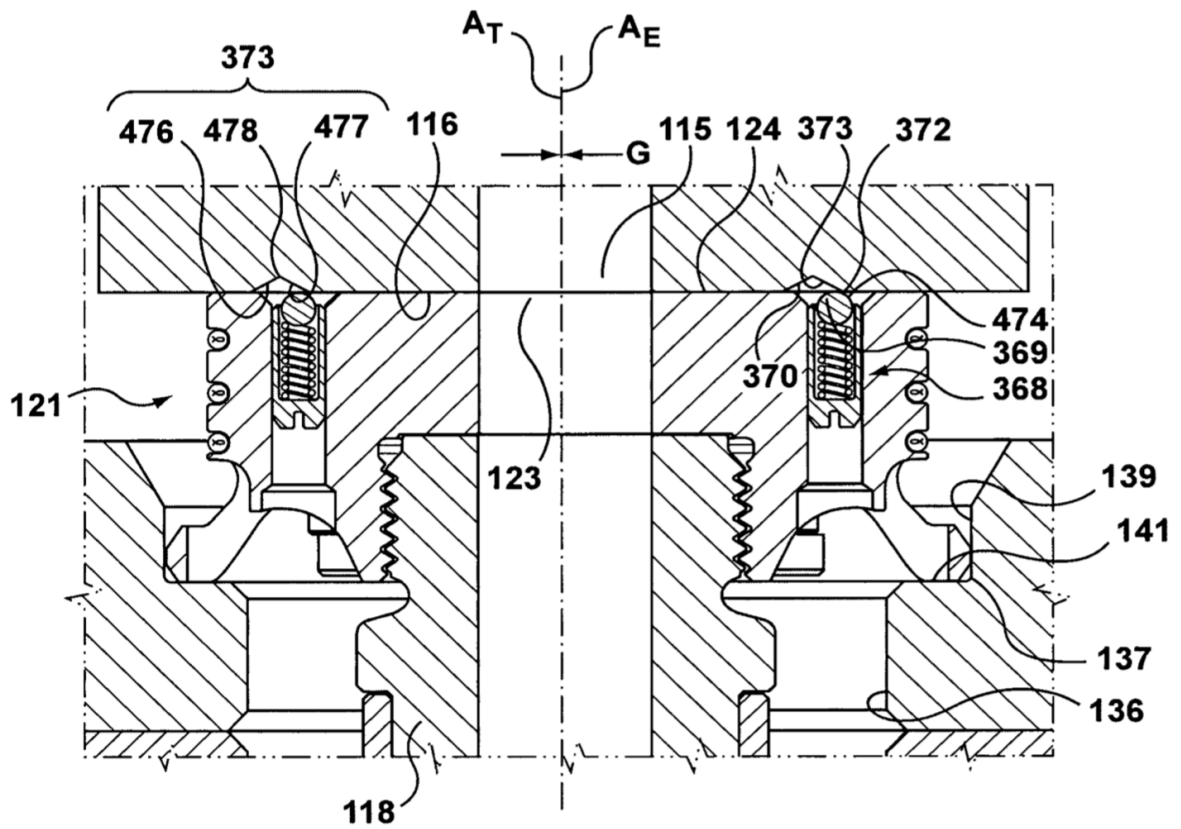
**FIG. 3A**



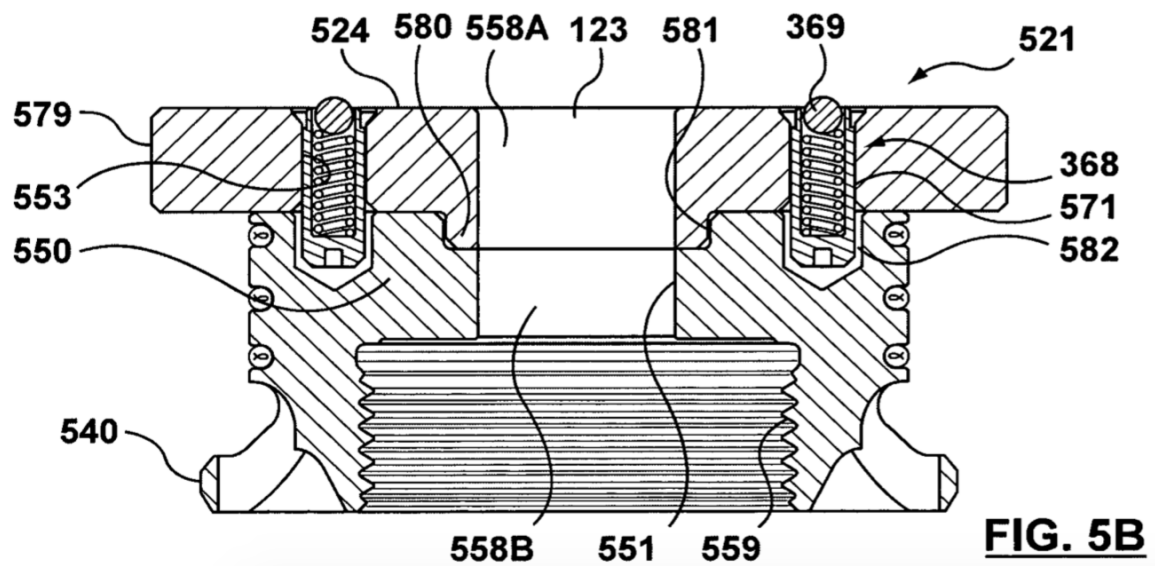
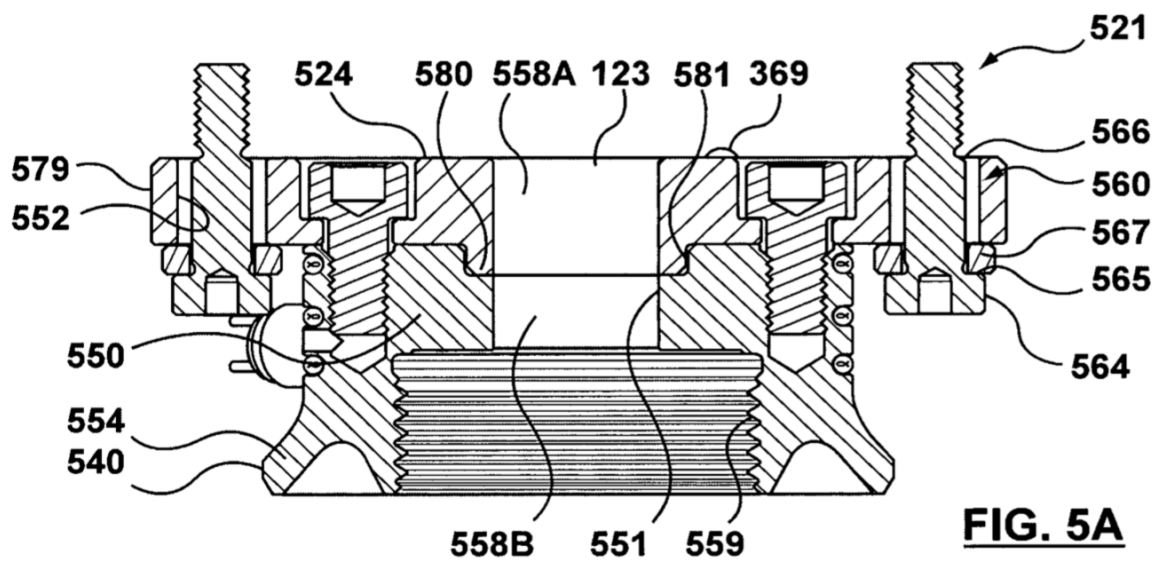
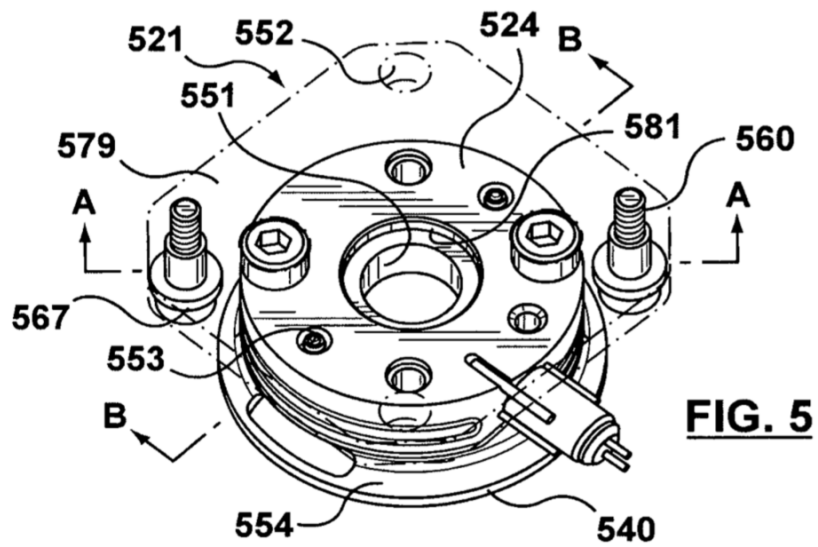
**FIG. 3B**



**FIG. 4A**



**FIG. 4B**



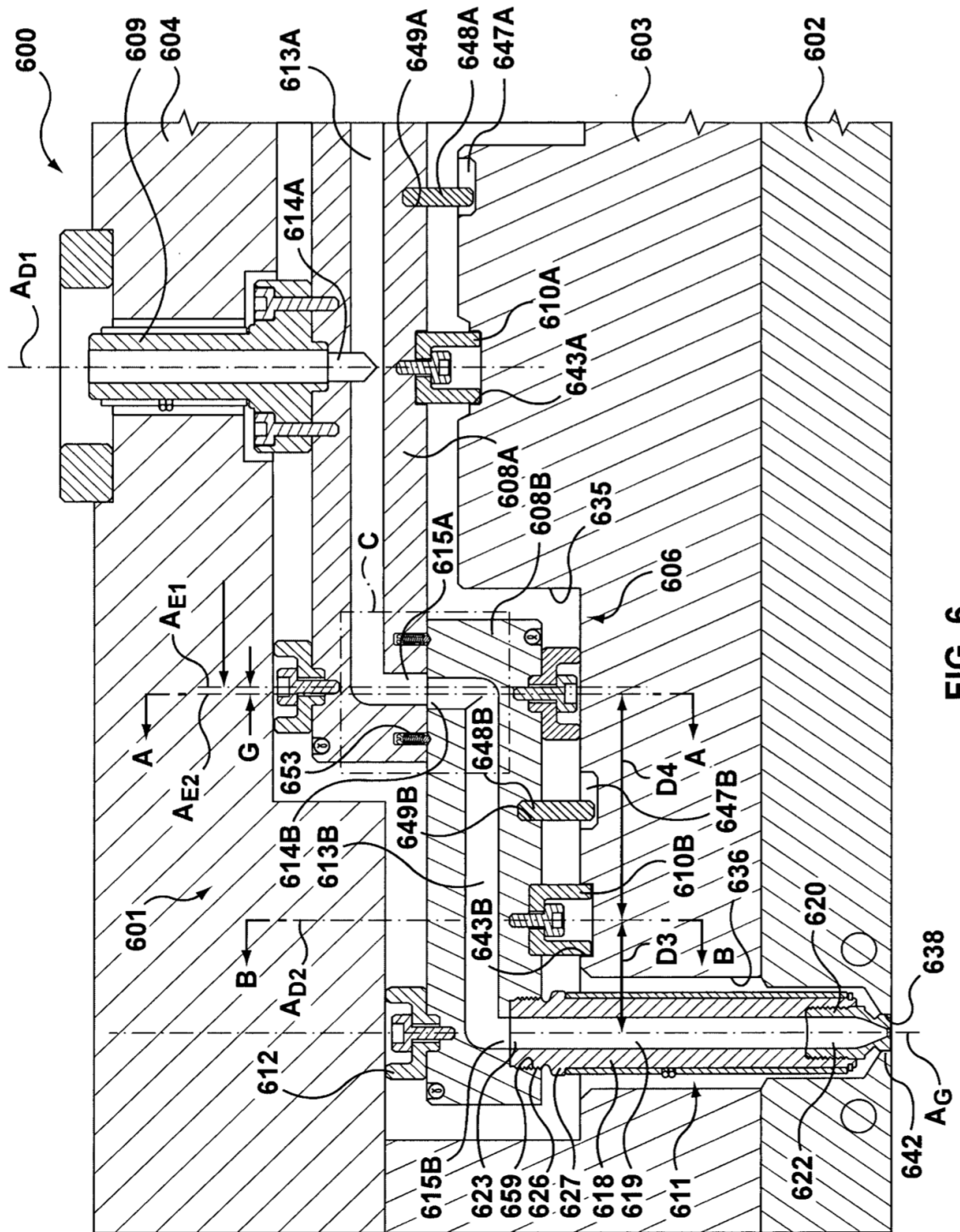
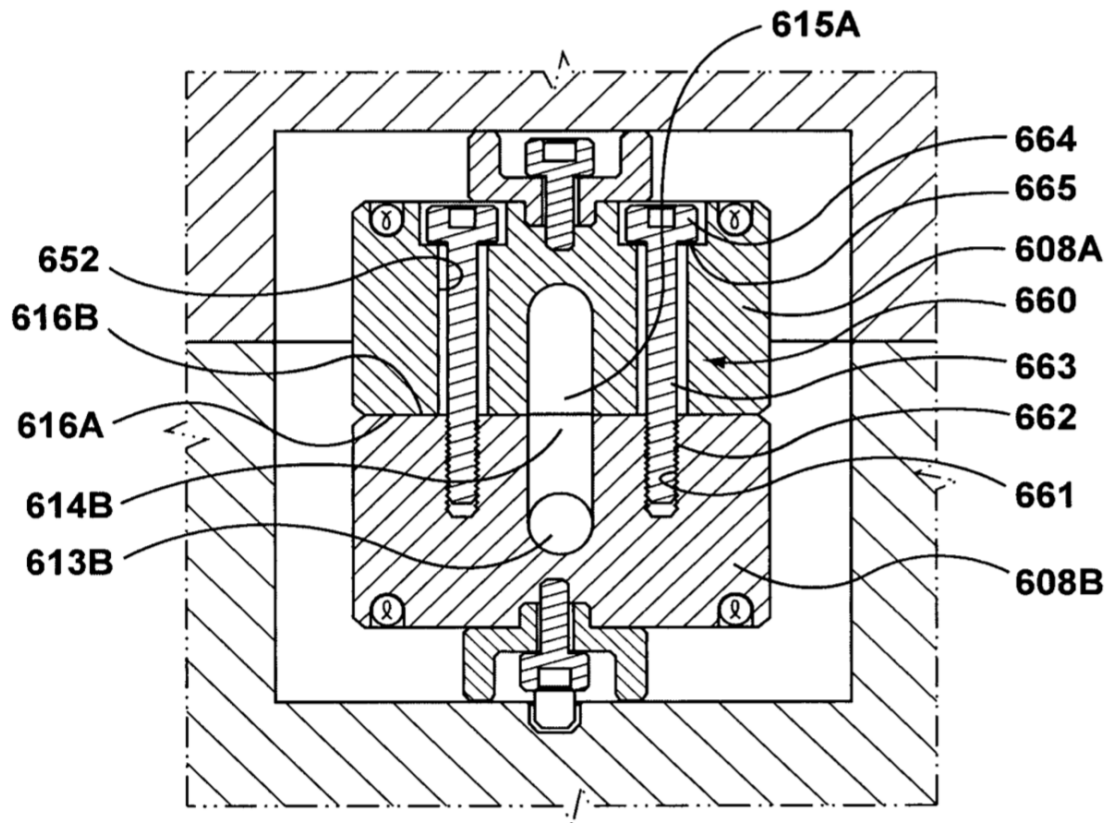
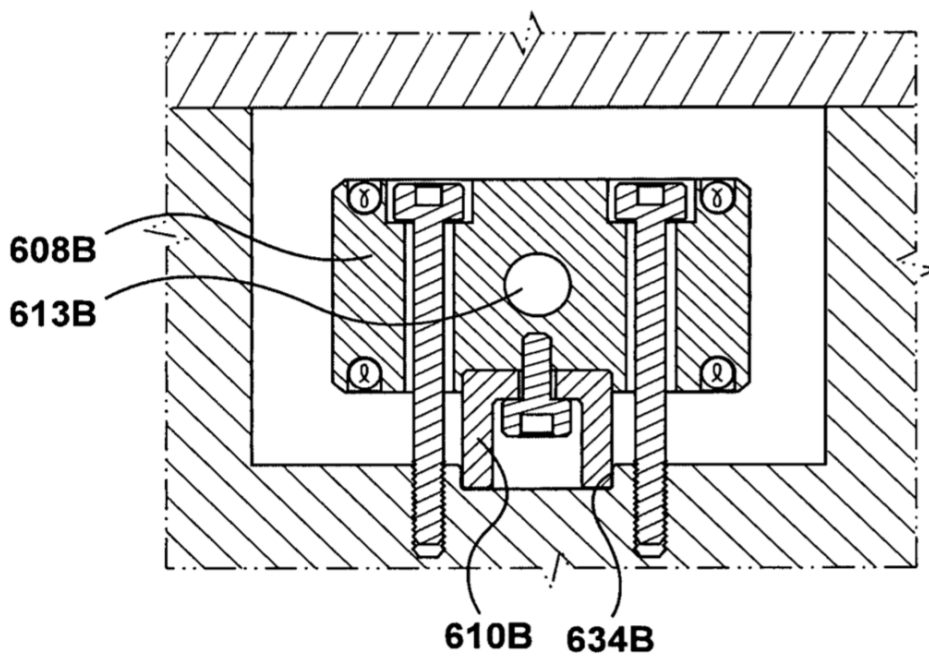


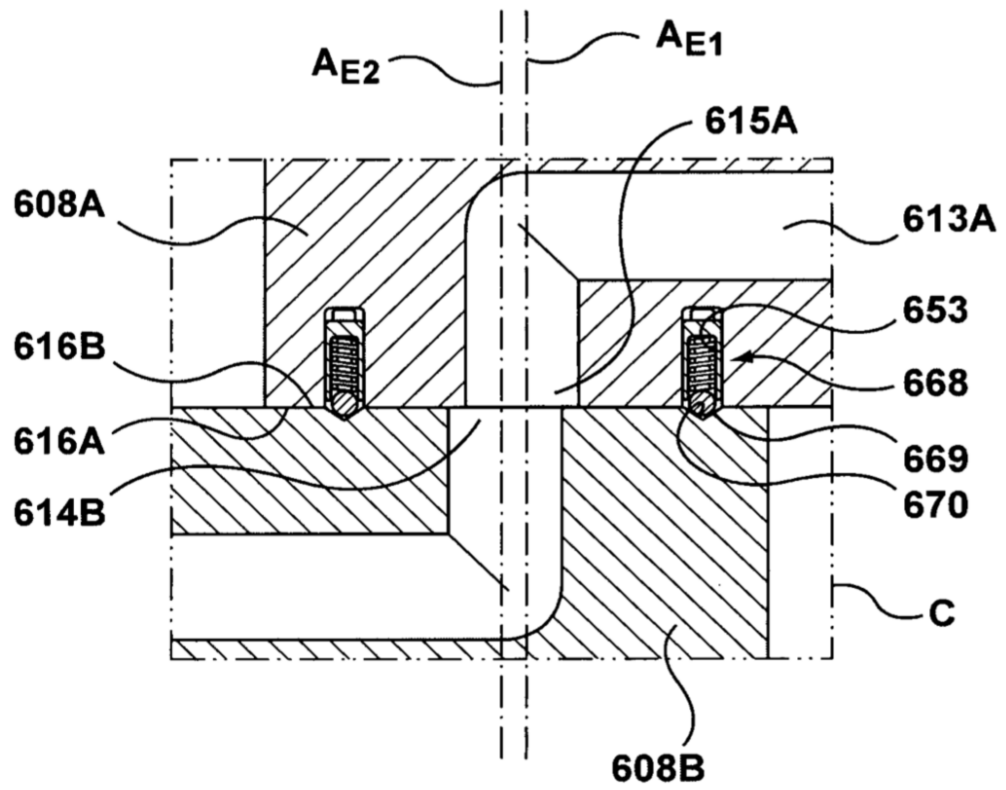
FIG. 6



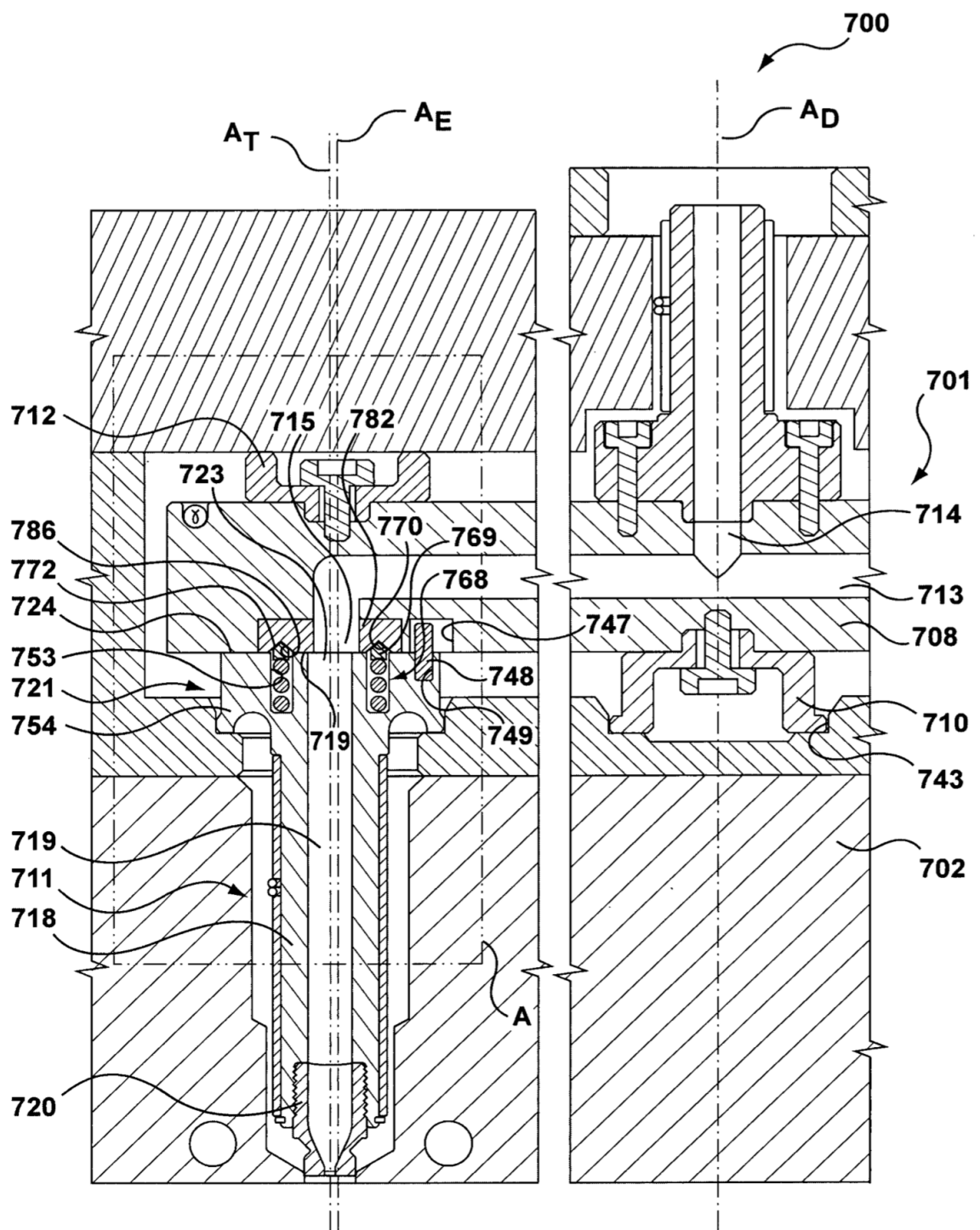
**FIG. 6A**



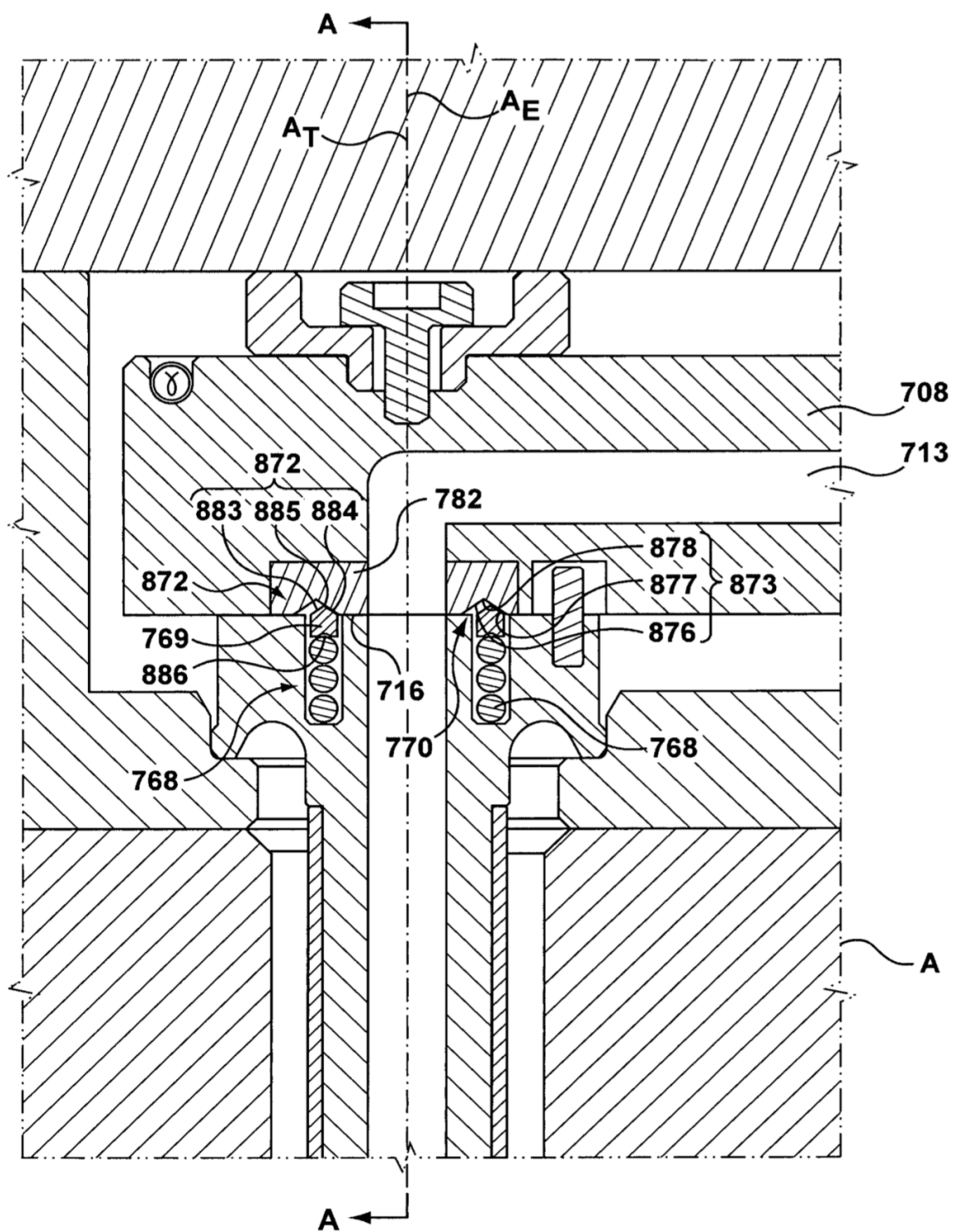
**FIG. 6B**



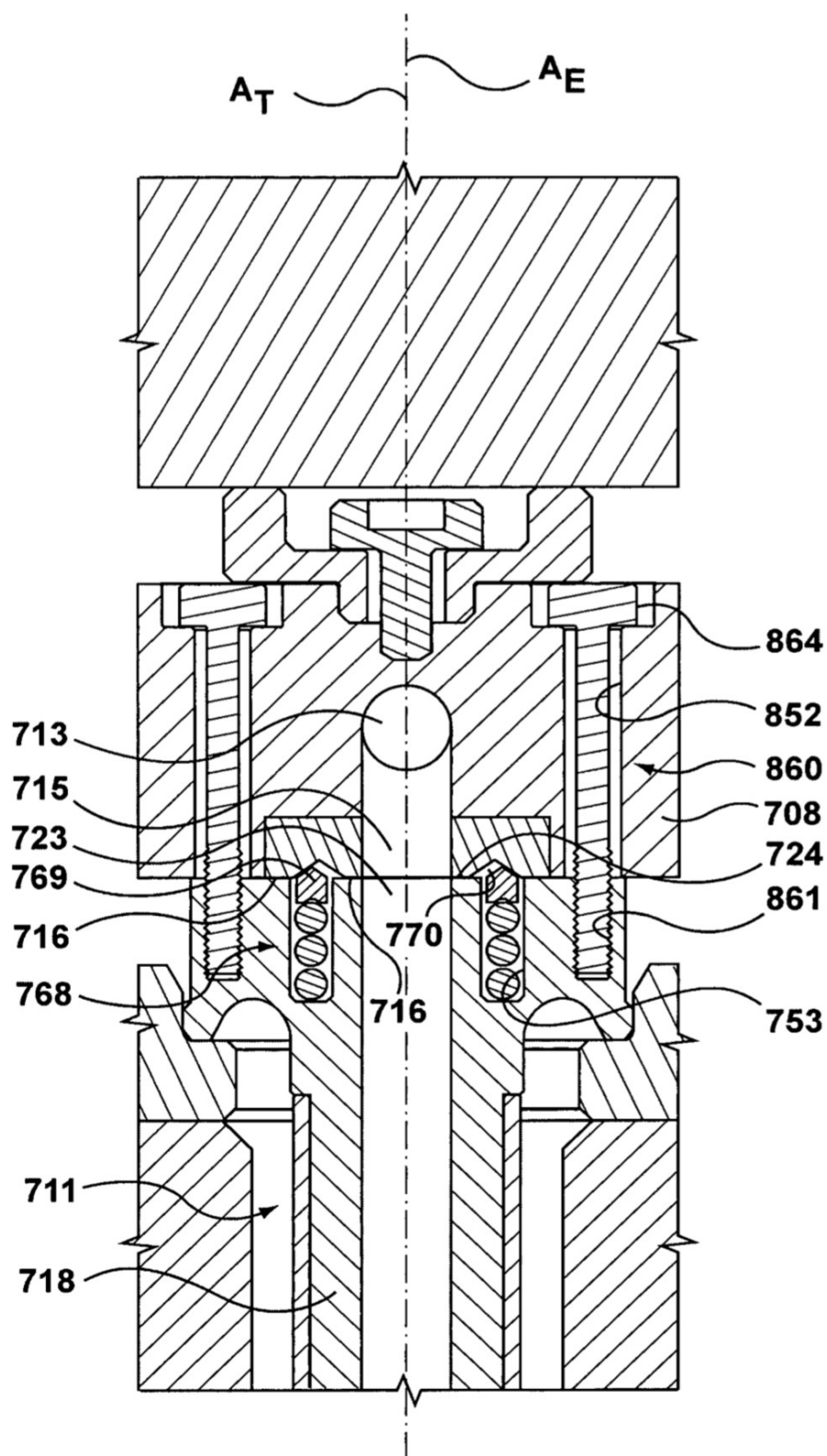
**FIG. 6C**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 8A**