

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 925**

51 Int. Cl.:

B29C 45/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2011 PCT/CA2011/050580**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2012 WO12037682**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2011 E 11826278 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2618982**

54 Título: **Sistema de moldeo por inyección de canal de fusión caliente de coinyección**

30 Prioridad:

22.10.2010 US 405949 P
08.10.2010 US 391412 P
21.09.2010 US 384984 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TEN, VALERY;
FAIRY, FABRICE;
BABIN, DENIS y
GAMMON, SCOTT

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 708 925 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 moldeo por inyección de canal de fusión caliente de coinyección

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

Esta solicitud reivindica el beneficio y la prioridad por la Solicitud de Estados Unidos número 61/384.984, presentada el 21 de septiembre de 2010, la Solicitud de Estados Unidos número 61/391.412, presentada el 8 de octubre de 2010, y la Solicitud de Estados Unidos número 61/405.949, presentada el 22 de octubre de 2010.

10 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al moldeo por inyección y más en concreto a un sistema de moldeo por inyección de canal de fusión caliente de coinyección que controla el flujo de múltiples corrientes fundidas de material moldeable a través de una compuerta de molde y a una cavidad de molde.

Antecedentes de la invención

Es conocido en la técnica del moldeo por inyección inyectar simultánea o secuencialmente dos corrientes fundidas de material moldeable a una cavidad de molde usando una sola boquilla de moldeo por inyección de canal de fusión caliente, que suele denominarse coinyección. Se ha facilitado una forma convencional de controlar el flujo de dos o más corrientes fundidas a través de la boquilla y a una compuerta de molde y posteriormente la cavidad girando un elemento de pasador de válvula de la boquilla para alinear diferentes canales de fusión o alternar axialmente un elemento de pasador de válvula y uno o varios elementos de manguito de válvula, que rodean el elemento de pasador de válvula, de la boquilla entre posiciones abierta y cerrada. Aunque se han desarrollado muchos sistemas utilizando un elemento de pasador de válvula y un elemento de manguito de válvula que alternan axialmente para realizar la inyección simultánea o secuencial de dos o más corrientes fundidas, tales disposiciones no están libres de deficiencias, por ejemplo, inexactitudes en el movimiento alternativo y dificultades de mantener las corrientes fundidas adecuadamente separadas, así como el incremento de la complejidad de la fabricación, el montaje y la operación de la mitad caliente de los sistemas de moldeo por inyección. Otra deficiencia de tales sistemas es que es difícil alinear un elemento de manguito de válvula y/o un elemento de pasador de válvula con la compuerta de molde, siendo importante dicha alineación para mejorar la técnica de inyección y reducir el desgaste de la compuerta. El documento DE 10 2006 040182 A1 describe un aparato de moldeo por coinyección. JP 2010/012605 A describe un aparato de moldeo por inyección con una boquilla multicapa que tiene dos canales de fusión para suministrar una corriente fundida de materiales de revestimiento y de núcleo mediante pasos de fusión curvados a un paso central de fusión de material de revestimiento, un paso anular de fusión de material de núcleo y un paso anular de fusión de capa exterior, dispuestos en un extremo situado hacia abajo de la boquilla. US 3.947.177 se refiere a un aparato para producir artículos multicapa con un núcleo formado y una envuelta no formada, donde dos corrientes fundidas son divididas en la boquilla en tres canales de fusión anulares.

Resumen de la invención

Las realizaciones de la presente invención se refieren a un aparato de moldeo por coinyección según la reivindicación 1.

Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras características y ventajas de la invención serán evidentes por la descripción siguiente de sus realizaciones ilustradas en los dibujos acompañantes. Los dibujos acompañantes, que se han incorporado a este documento y forman parte de la memoria descriptiva, también sirven para explicar los principios de la invención y para que los expertos en la técnica pertinente puedan hacer y usar la invención. Los dibujos no están a escala.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de moldeo por inyección de canal de fusión caliente de coinyección según una realización de la presente invención representada en sección parcial.

La figura 1A es una vista en sección de un componente de manguito del sistema de moldeo por inyección de la figura 1 según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista frontal del sistema de la figura 1.

La figura 3 es una vista superior de una boquilla de moldeo por inyección de canal de fusión caliente que se representa quitada del sistema de la figura 1.

La figura 3AA es una vista en sección ampliada tomada a lo largo de la línea X-X de la figura 3 de una zona de compuerta de la boquilla en una posición completamente abierta o retirada que permite un flujo de primera capa, un flujo de segunda capa y un flujo de tercera capa a través de una compuerta.

5 Las figuras 3A-3C y 4A-4C son vistas en sección tomadas a lo largo de la línea X-X de la figura 3 de una zona de compuerta de la boquilla, representando las figuras 3A y 4A un pasador de válvula en una posición de compuerta cerrada, representando las figuras 3B y 4B el pasador de válvula en una posición parcialmente abierta o retirada que permite un flujo de primera capa a través de la compuerta y representando las figuras 3C y 4C el pasador de válvula en una posición completamente abierta o retirada que permite el flujo de primera capa y un flujo de segunda capa y un flujo de tercera capa a través de la compuerta.

10 Las figuras 3D y 4D son vistas en sección tomadas a lo largo de la línea Y-Y de la figura 3 de la zona de compuerta de la boquilla que representa el pasador de válvula en la posición completamente abierta que permite el flujo de primera capa, el flujo de segunda capa y el flujo de tercera capa a través de la compuerta.

La figura 5 es una vista en sección ampliada de una zona de compuerta de una boquilla.

15 La figura 6 es una vista en sección de un sistema de moldeo por inyección de canal de fusión caliente de coinyección según otra realización de la presente invención.

20 Las figuras 6A-6C y las figuras 7A-7C son vistas en sección ampliadas de la zona de compuerta A ilustrada en la figura 6, representando las figuras 6A y 7A un pasador de válvula y un manguito en una posición cerrada, representando las figuras 6B y 7B el pasador de válvula en una posición abierta o retirada que permite el flujo de una capa interior y una capa exterior de un primer material moldeable a través de una compuerta de molde y representando las figuras 6C y 7C un manguito así como el pasador de válvula en una posición abierta o retirada que permite que una capa media de un segundo material moldeable fluya a través de la compuerta entre las capas interior y exterior del primer material moldeable.

25 La figura 8 es una vista en sección ampliada de la zona de compuerta A ilustrada en la figura 6 según otra realización de la presente invención.

30 La figura 9 es una vista en sección ampliada de una zona de compuerta de una boquilla.

La figura 10 ilustra la boquilla de la figura 9 en una zona de compuerta.

35 La figura 11 es una vista en sección de una zona de compuerta de una boquilla según otra realización de la presente invención.

La figura 12 es una vista en sección de una zona de compuerta de una boquilla según otra realización de la presente invención.

40 La figura 13 es una vista en sección de una porción de un sistema de moldeo por inyección de canal de fusión caliente de coinyección.

Descripción detallada de la invención

45 A continuación se describen realizaciones específicas de la presente invención con referencia a las figuras, donde los números de referencia análogos indican elementos idénticos o funcionalmente similares. En la descripción siguiente, "hacia abajo" se usa con referencia a la dirección de flujo de material de moldeo desde una unidad de inyección de una máquina de moldeo por inyección a una cavidad de moldeo de un molde de un sistema de moldeo por inyección, y también con referencia al orden de los componentes o sus elementos a través de la que el material de moldeo fluye desde la unidad de inyección a la cavidad de molde, mientras que "hacia arriba" se usa con referencia a la dirección opuesta. La descripción detallada siguiente es de naturaleza simplemente ejemplar y no tiene la finalidad de limitar la invención o la aplicación y los usos de la invención. Aunque la descripción de las realizaciones de la presente invención se hace en el contexto de un sistema de moldeo por inyección de canal de fusión caliente, la invención también se puede usar en otras aplicaciones de moldeo donde se considere útil, cuyos ejemplos no limitadores incluyen moldeo de resinas termoesestables tal como caucho de silicona líquido o análogos.

50 Además, no hay intención de quedar vinculados por ninguna teoría expresada o implícita presentada en el campo técnico precedente, los antecedentes, el breve resumen o la descripción detallada siguiente.

60 La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de coinyección de canal de fusión caliente 100 según una realización de la presente invención representada en sección parcial, siendo la figura 2 una vista lateral del aparato de coinyección 100. Los expertos en la técnica entenderán que el aparato de coinyección 100 constituye una mitad caliente de un sistema de moldeo que está diseñado para acoplar con un lado de cavidad o mitad fría del sistema de moldeo en una máquina de moldeo por inyección (no representada). También los expertos en la técnica entenderán que el aparato de coinyección 100 está alojado dentro de varias placas de molde (no representadas), por ejemplo, una placa de refuerzo, una placa de colector y/o placas de cavidad, etc.

65

El aparato de coinyección 100 incluye un colector 102 que tiene un primer conjunto de patines o canales de fusión 104 para recibir una corriente fundida de un material de revestimiento moldeable procedente de una primera fuente de fusión (no representada) mediante una primera entrada de fusión o canal de fusión 106 y que también tiene un segundo conjunto de patines o canales de fusión 108 para recibir una segunda corriente fundida de un material de núcleo moldeable procedente de una segunda fuente de fusión (no representada) mediante una segunda entrada de fusión o canal de fusión 110. Los conjuntos primero y segundo de canales de fusión de colector 104, 108 son independientes y no comunican uno con otro, de tal manera que las corrientes fundidas de material de revestimiento y material de núcleo no se combinan en el colector 102. Las longitudes, los diámetros o las anchuras, y la geometría general de los conjuntos primero y segundo de canales de fusión de colector 104, 108 dependen de la aplicación específica y las cantidades y naturalezas de los materiales moldeables de revestimiento y núcleo. El colector 102 está provisto de un calentador (no representado) para mantener la temperatura de las corrientes fundidas primera y segunda de los respectivos materiales moldeables de revestimiento y núcleo. En una realización, el material de revestimiento de la corriente fundida de revestimiento es un material principal o de superficie para moldear una capa interior y exterior de un artículo moldeado, tal como un tapón para una botella de plástico, siendo el material de núcleo de la corriente fundida de núcleo un material barrera para moldear una capa media, de barrera o de relleno dispuesta entre las capas superficiales interior y exterior del artículo moldeado. El colector 102 está situado dentro de placas de molde enfriadas (no representadas) rodeadas por un intervalo de aire aislante. La posición del colector 102 dentro del intervalo de aire la mantiene durante la operación un aro de colocación 112 y varios discos de presión 114, 116.

El aparato de coinyección 100 se representa con cuatro boquillas con compuerta de válvula de canal de fusión caliente 120 que se extienden entre una superficie situada hacia abajo 101 del colector 102 a un inserto de compuerta de molde respectivo 122, cada una de las cuales define una compuerta de molde respectiva 124. Aunque el inserto de compuerta de molde 122 forma una zona de compuerta y compuerta de molde 124 del aparato de coinyección 100, esto es a modo de ilustración más bien que de limitación puesto que los expertos en la técnica reconocerán que la zona de compuerta puede definirse en cambio por una u otras varias estructuras de moldeo por inyección, tal como una compuerta de molde y zona de compuerta definidas en una placa de cavidad de molde, sin apartarse del alcance de la presente invención. Como es convencional, cada boquilla de compuerta de válvula 120 incluye, entre otros, un cuerpo de boquilla 121, un calentador de boquilla 123, un termopar 129 y otros componentes, como conocen los expertos en la técnica. El cuerpo de boquilla 121 es generalmente cilíndrico e incluye un agujero longitudinal 146, que también es generalmente cilíndrico. El agujero longitudinal 146 de cada boquilla 120 está alineado con un agujero longitudinal 140 del colector 102. Un pasador de válvula accionable 126 se extiende deslizantemente a través de los agujeros 140, 146 del colector 102 y la boquilla 120, respectivamente, representándose una porción de punta 128 del pasador de válvula 126 no asentada o retirada de la compuerta de molde 124 en las figuras 1 y 2. Una porción de cabeza 130 de cada pasador de válvula 126 está acoplada a un accionador de pasador de válvula respectivo 132 mantenido dentro de una placa de accionamiento 134 de la manera que conocen los expertos en la técnica. En una realización, la placa de accionamiento 134 y posteriormente los pasadores de válvula 126 acoplados a ella es accionada entre respectivas posiciones abierta y cerrada por un mecanismo servomotor electrónico, tal como accionamiento de pasador de válvula de sincro-placa proporcionado por E-Drive™ System que se puede obtener de Mold-Masters Limited de Georgetown, Ontario, Canadá, que permite que el operador regule la distancia de carrera del pasador de válvula 126. En otra realización se puede usar un accionador de solenoide que realiza el movimiento incremental del pasador de válvula. En otras varias realizaciones se puede usar cualquier sistema de accionamiento de pasador de válvula que permita que el pasador de válvula se mueva de forma incremental. El pasador de válvula 126 incluye un segmento de sellado 125 que se escalona o estrecha a un segmento de cuerpo de pasador 127 que se escalona o estrecha a un segmento de guía de punta 131, como se representa en la figura 3AA, que, a su vez, se escalona o estrecha a una porción de punta 128 en su extremo situado hacia abajo. En una realización (no representada), el pasador de válvula 126 tiene más o menos segmentos que los mostrados en la presente realización.

Aunque el aparato de coinyección 100 se representa con cuatro boquillas de compuerta de válvula 120 y componentes relacionados, esta disposición sirve simplemente como ejemplo, dado que se puede usar fácilmente más o menos boquillas de compuerta de válvula y componentes relacionados sin alterar los principios de la invención. Además, el accionamiento de pasador de válvula por medio de una placa de accionamiento también se representa como ejemplo y no como limitación. En otra realización, cada pasador de válvula está acoplado a un accionador individual tal como un pistón alojado dentro de un cilindro.

El colector 102 y cada boquilla 120 están adaptados para recibir un manguito alargado 136 a través de los agujeros respectivos 140, 146 en los que el pasador de válvula 126 se extiende deslizantemente. Con referencia a las figuras 1, 1A y 2, el manguito 136 es una estructura tubular alargada con un segmento de cabeza que se extiende radialmente 142 y que asienta o está intercalado entre el disco de presión 116 y una superficie situada hacia arriba 103 del colector 102. El manguito 136 tiene un segmento de sellado 138 que se extiende dentro del agujero de colector 140 y un segmento de canal de fusión 144 que comienza en el agujero de colector 140 y se extiende dentro del agujero de boquilla 146. El segmento de sellado de manguito 138 tiene un diámetro exterior O_{D1} que se extiende desde el segmento de cabeza radial 142 a la intersección entre el agujero de colector 140 y los canales de fusión 108. Una cara de desviación 197 está formada en un extremo situado hacia abajo del segmento de sellado de manguito 138 para dirigir la corriente fundida recibida de los canales de fusión 108 como se explica a continuación.

El diámetro exterior O_{D1} del segmento de sellado 138 está dimensionado de modo que sea sustancialmente igual al diámetro del agujero de colector 140 para proporcionar un ajuste apretado entre ellos, que contribuye a evitar el escape de masa fundida. El segmento de canal de fusión 144 del manguito 136 se define por un segundo diámetro exterior O_{D2} , que es menor que el primer diámetro exterior O_{D1} del segmento de sellado, que comienza sustancialmente en la cara de desviación 197 y continúa a su extremo situado hacia abajo 143. El segmento de sellado de manguito 138 también incluye un diámetro interior de sellado I_{D1} que está dimensionado de modo que sea sustancialmente igual a un diámetro exterior del segmento de sellado de pasador de válvula 125 permitiendo al mismo tiempo el movimiento deslizante del pasador de válvula 126 en él. El manguito 136 también tiene un diámetro interior I_{D2} , que es más grande que el diámetro interior de sellado I_{D1} , que comienza sustancialmente adyacente a una abertura lateral 148 y se mantiene hacia abajo de la abertura lateral 148 al extremo situado hacia abajo 143 en la longitud restante del manguito 136.

La abertura lateral 148 del manguito 136 está dentro del agujero de colector 140 para proporcionar comunicación de fluido entre el primer conjunto de canales de fusión de colector 104 y un canal de fusión de material de revestimiento 150 que tiene un diámetro interior I_{D2} definido dentro del manguito fijo 136 o por él. La corriente fundida de material de revestimiento recibida de los canales de fusión 104 fluye a través del canal de fusión de material de revestimiento 150 alrededor del cuerpo de pasador de válvula y segmentos de guía 127, 131, que se extienden en él, distribuyéndose desde el extremo de manguito situado hacia abajo 143 dentro de una punta de boquilla 154, donde la corriente fundida de revestimiento puede dividirse en dos flujos de fusión, como se describe con más detalle a continuación. Se define un canal de fusión de material de núcleo 152 entre una superficie exterior 156 del segmento de canal de fusión de manguito 144 y los agujeros de colector y boquilla 140, 146 y se define un paso de fusión de material de núcleo 172 entre la superficie exterior 156 del segmento de canal de fusión de manguito 144 y una superficie interior 160 de la punta de boquilla 154, como representan líneas de trazos en la figura 1A. Consiguientemente, el manguito 136 divide efectivamente el agujero de colector 140 y el agujero de boquilla 146 en dos canales de fusión concéntricos, estando rodeado el canal de fusión de material de revestimiento 150 por el canal anular de fusión de material de núcleo 152. El canal de fusión de material de núcleo 152 está en comunicación de fluido con una salida 158 del segundo conjunto de canales de fusión de colector 108, también representado por líneas de trazos en la figura 1A, para recibir la corriente fundida del material de núcleo de ahí y para distribuir la corriente fundida de material de núcleo dentro de la punta de boquilla 154, donde la corriente fundida de material de núcleo es dirigida de modo que fluya dentro de o entre el flujo de fusión del material de revestimiento, como se describe con más detalle a continuación. Como tal, el manguito 136 actúa como un separador de flujo para mantener las corrientes fundidas de los materiales de revestimiento y barrera separados cuando fluyen desde el colector 102 a los varios pasos de fusión de la punta de boquilla 154.

La figura 3 es una vista superior de una de las boquillas 120 de la figura 1 que se representa quitada del aparato de coinyección 100, siendo las figuras 3AA, 3A-3C y 4A-4C vistas en sección de una punta de boquilla y zona de compuerta de la boquilla 120 tomadas a lo largo de la línea X-X de la figura 3 y donde las figuras 3D y 4D son vistas en sección de la punta de boquilla y la zona de compuerta de la boquilla 120 tomadas a lo largo de la línea Y-Y de la figura 3. Con referencia a la vista ampliada de la zona de compuerta representada en la figura 3AA, la punta de boquilla 154 incluye una primera parte, o base de punta 162, una segunda parte, o divisor de punta 164, y una tercera parte, o tapón de punta 166, que son retenidas por un retén de punta roscado 168 dentro de un agujero roscado 170 en un extremo situado hacia abajo o delantero del cuerpo de boquilla 121. La retención es asistida por un saliente cóncavo 119 en el cuerpo de boquilla 121 y un saliente convexo correspondiente 161 en la base de punta 162 y por la forma de las zonas de contacto 163, 165 entre las superficies correspondientes de la base de punta 162 y el tapón de punta 166 y el retén de punta 168. También se puede usar otros esquemas de acoplamiento, tales como soldadura dura. El retén de punta 168 también incluye una porción de sellado 167 que encaja o sella contra el inserto de compuerta 122 y evita que entre material de moldeo a un espacio de aire aislante 171 entremedio. Las superficies situadas hacia abajo 175, 177 del tapón de punta 166 y el retén de punta 168, respectivamente, están espaciadas del inserto de compuerta 122 por un intervalo o zona de "burbuja" 169 dentro de la zona de compuerta que rodea la compuerta 124.

El diámetro interior I_{D2} del manguito 136 está dimensionado para deslizar sobre un segmento situado hacia arriba 139 del divisor de punta 164 para comunicación fluidicamente del canal de fusión de material de revestimiento 150 y el canal de fusión de material de núcleo 152 de la boquilla 120 con los pasos de fusión correspondientes dentro de la punta de boquilla 154. Más en concreto, la base de punta 162 incluye la superficie interior 160 que está enfrente de la superficie exterior 156 del manguito 136 definiendo una porción situada hacia arriba de un paso de fusión de material de núcleo 172 y el divisor de punta y el tapón de punta 164, 166 definen una porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 172. El paso de fusión de material de núcleo 172 de la punta de boquilla 154 recibe y dirige la corriente fundida de material de núcleo desde el canal de fusión de material de núcleo de manguito 152 a través de una abertura central 182 formada a través de un extremo situado hacia abajo del tapón de punta 166 para fluir a la compuerta 124. El divisor de punta 164 también define un paso central de fusión de material de revestimiento 174 dentro de la punta de boquilla 154 que recibe la corriente fundida del canal de fusión de material de revestimiento de manguito 150 y divide la corriente fundida de material de revestimiento para formar una capa exterior y un flujo de capa interior del material de revestimiento. El flujo de capa exterior del material de revestimiento entra en una pluralidad de canales de túnel 178, cada uno de los cuales es creado por agujeros laterales adyacentes axialmente alineados dispuestos en el divisor de punta 164 y el tapón de punta 166, saliendo a un paso de fusión de

capa exterior de punta de boquilla 180 formado entre una superficie exterior del tapón de punta 166 y una superficie interior del retén de punta 168. A continuación, una porción del material de revestimiento es dirigida a través del paso de fusión de capa exterior 180 a la compuerta 124. Se puede considerar que cada canal de túnel 178 se extiende lateral o radialmente porque permite que el material de moldeo fluya a un lado o hacia fuera con relación al flujo general de material de moldeo en el paso central de fusión de material de revestimiento 174. Además, puede afirmarse que los canales de túnel 178 cruzan o atraviesan el paso de fusión de material de núcleo 172 y/o la corriente fundida de material de núcleo que fluye a su través. Cada canal de túnel 178 puede ser un agujero, una hendidura, una perforación, una abertura, o cualquier otro tipo de estructura de canal a través del divisor de punta 164 y el tapón de punta 166 que sea adecuada para conectar el paso central de fusión de material de revestimiento 174 y el paso de fusión de capa exterior 180. El flujo de capa interior del material de revestimiento sale de la punta de boquilla 154 a través de una abertura o canal central 176 formado a través de un extremo situado hacia abajo del divisor de punta 164 y la abertura central alineada axialmente 182 del tapón de punta 166 fluyendo hacia la compuerta de molde 124. Cada una de las aberturas centrales 176, 182 está alineada axialmente con la compuerta de molde 124 de tal manera que el pasador de válvula 126 está dispuesto deslizantemente a su través, como se explica mejor más adelante.

La porción de punta 128 del pasador de válvula 126 se representa en la figura 3AA retraída o retirada de la compuerta 124 y colocada dentro de la abertura central 176 del divisor de punta 164 de la punta de boquilla 154. La abertura central de divisor de punta 176 es más ancha que la porción de punta de pasador de válvula 128 de modo que en tal posición el flujo del material de revestimiento sale del paso central de fusión de material de revestimiento 174 a través de la abertura central 176, como se describe con más detalle a continuación con referencia a las figuras 3C, 4C, 3D y 4D.

Las figuras 3A, 3B, 3C y 3D muestran los mismos componentes y orientaciones del pasador de válvula en la punta de boquilla y la zona de compuerta que en LAS correspondientes figuras en color 4A, 4B, 4C y 4D, respectivamente, ilustrando las figuras 4A, 4B, 4C y 4D el flujo de los materiales de revestimiento y núcleo en cada posición de pasador de válvula. En las figuras 3A y 4A, la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 asienta dentro de la compuerta 124 y el segmento de guía de punta 131 del pasador de válvula 126 asienta dentro de las aberturas centrales 176, 182 del divisor de punta 164 y el tapón de punta 166 de tal manera que ni el material de revestimiento ni el material de núcleo es capaz de fluir a la cavidad de molde (no representada) desde el paso de fusión de material de núcleo 172, el paso central de fusión de material de revestimiento 174, o el paso de fusión de capa exterior 180. Como se representa en la figura 4A, el material de revestimiento moldeable dentro del canal de fusión de material de revestimiento 150 se dividirá formando un flujo de fusión de capa exterior 188 que sale del paso central de fusión de material de revestimiento 174 a través de los canales de túnel de desviación de punta 178 fluyendo dentro del paso de fusión de capa exterior 180 y la zona de burbuja 169 y un flujo de fusión de capa interior 186 dentro de la punta de boquilla 154 que saldrá del paso de salida central de fusión de material de revestimiento 174 cuando la segunda abertura central de punta de boquilla 176 no esté bloqueada. El material de núcleo moldeable dentro del canal de fusión exterior 152 en la figura 4A forma un flujo de fusión de material de núcleo 184 dentro del canal de fusión de material de núcleo de punta de boquilla 172 donde fluirá a la compuerta 124 cuando la abertura central de tapón de punta 182 no esté bloqueada.

En las figuras 3B y 4B, la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 está en una posición retirada no asentada de la compuerta 124 mientras que el segmento de guía de punta de boquilla 131 del pasador de válvula 126 permanece asentado dentro de o bloqueando las aberturas centrales 176, 182 del divisor de punta 164 y el tapón de punta 166 de tal manera que solamente el flujo de fusión de capa exterior 188 del material de revestimiento pueda fluir a la cavidad de fusión (no representada) mediante la compuerta 124. El flujo de fusión de capa exterior 188 avanza desde el paso central de fusión de material de revestimiento 174 a la compuerta de molde 124 mediante los canales de túnel de desviación de punta 178, el paso de fusión de capa exterior 180 y la zona de burbuja 169.

En las figuras 3C y 4C, la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 está en una posición completamente retirada no asentada de la compuerta 124 con el segmento de guía de punta 131 del pasador de válvula 126 no asentado o retirado de bloquear tanto la abertura central de desviación de punta 176 como la abertura central de tapón de punta 182. Cuando la porción de punta de pasador de válvula 128 está completamente retirada de esta manera, el flujo de fusión de capa interior 186 del material de revestimiento y el flujo de fusión de material de núcleo 184 pueden fluir a la cavidad de molde (no representada) mediante la compuerta 124 simultáneamente con el flujo de fusión de capa exterior 188 del material de revestimiento. El flujo de fusión de capa interior 186 fluye desde el paso central de fusión de material de revestimiento 174 a través de la abertura central de desviación de punta 176 para unirse después con el flujo de fusión de material de núcleo 184 que está fluyendo desde el paso de fusión de material de núcleo de punta de boquilla 172, de tal manera que el flujo de fusión de capa interior 186 y el flujo de fusión de capa de núcleo 184 salgan a través de la abertura central 182 del tapón de punta 166 con el flujo de fusión de capa interior 186 situado en el centro dentro del flujo de fusión de capa de núcleo 184 o esencialmente rodeado por él. Después de salir de la abertura central de tapón de punta 182 de esa manera, el flujo de fusión de capa interior 186 y el flujo de fusión de capa de núcleo 184 se unen con el flujo de fusión de capa exterior 188 del material de revestimiento que fluye simultáneamente a través de la zona de burbuja 169 a la compuerta 124. El flujo de fusión de capa interior 186 y el flujo de fusión de capa de núcleo 184 sustancialmente concéntricos están rodeados por ello sustancialmente por el flujo de fusión de capa exterior 188 cuando los tres flujos de fusión se combinan en la

zona de burbuja 169 cerca de la zona de compuerta del aparato de coinyección 100 y luego entran simultáneamente en la cavidad de molde mediante la compuerta 124. De esta manera, los componentes de la punta de boquilla 154 son capaces de colocar el flujo de fusión de capa de núcleo 184 entre los flujos de fusión de capa exterior e interior 188, 186 del material de revestimiento cuando los tres flujos de fusión fluyen simultáneamente a través de la zona de burbuja 169 y entran en la compuerta 124. Como tal, el aparato de coinyección 100 es capaz de formar un artículo moldeado que incluye una capa interior y otra exterior del material primero o de revestimiento con una capa media del material de núcleo a través de inyección simultánea de los materiales de revestimiento y barrera, lo que permite tiempos de ciclos más rápidos y también facilita las aplicaciones de moldeo de pared fina.

Consiguientemente, según realizaciones de la presente invención, el pasador de válvula 126 del aparato de coinyección 100 es accionado de manera que tenga una carrera doble y por ello cree, en unión con la punta de boquilla 154, una configuración de tres flujos de fusión en la compuerta 124 dividiendo una de las dos corrientes fundidas entrantes en dos flujos de fusión separados. En un método según una realización de la presente invención, una primera carrera del pasador de válvula 126 desasienta la porción de punta de pasador de válvula 128 de la compuerta 124 para que un material de revestimiento, tal como polipropileno (PP), pueda crear un flujo de primera capa de PP en la compuerta 124 mientras el segmento de guía de punta de pasador de válvula 131 bloquea el flujo de una capa de material de núcleo, por ejemplo, un material barrera, tal como polímero etilen vinil alcohol (EVOH), a través del paso de paso de fusión de material de núcleo 172 de la punta de boquilla. Una segunda carrera del pasador de válvula 126 retrae la porción de punta de pasador de válvula 128 hacia arriba del paso de fusión de material de núcleo de punta de boquilla 172 creando un flujo de capa barrera de EVOH y también hacia arriba de la abertura central 176 del divisor de punta 164 creando un flujo de capa interior de PP. De la manera descrita anteriormente, la segunda capa de EVOH sale del paso de fusión de material de núcleo 172 de manera que se coloque entre las capas exterior e interior de PP dentro de la compuerta 124.

Según una realización de la presente invención, la distancia de carrera del pasador de válvula 126 puede regularse con el fin de controlar una posición de una capa de núcleo de un material barrera con relación a las capas interior y exterior de un material de revestimiento en un artículo moldeado. Cuando el pasador de válvula 126 está colocado como se representa en la figura 3AA, la porción de punta 128 sobresale dentro de la abertura central 176 del divisor de punta 164 produciendo un ligero estrangulamiento o restricción del flujo de fusión de capa interior 186 del material de revestimiento a través de la abertura central 176. Tal restricción del flujo de la capa interior de material de revestimiento a través de la abertura central 176 da lugar a un aumento del material de revestimiento dirigido como flujo de fusión de capa exterior 188 a través del paso de fusión de capa exterior 180 y la zona de burbuja 169. Incrementando el volumen del material de revestimiento dirigido a través del paso de fusión de capa exterior 180 y la zona de burbuja 169 a la compuerta 124 con relación a un volumen del material de revestimiento dirigido a través de la abertura central 176 a la compuerta 124, la capa barrera del flujo de fusión 184 se moverá hacia dentro por el volumen más grande del flujo de fusión de capa exterior 188 hacia el flujo de fusión de capa interior 186. Como tal, en el artículo moldeado resultante, una capa de núcleo del material barrera se colocará entre las capas interior y exterior del material de revestimiento más próxima a una superficie interior del artículo moldeado. A la inversa, cuando el pasador de válvula 126 se coloca como se representa en las figuras 3C, 3D, 4C, 4D o en una posición retirada hacia arriba aún más, la abertura central 176 del divisor de punta 164 se abre para permitir que el flujo de fusión de capa interior 186 del material de revestimiento fluya libremente a través de la abertura central 176, lo que da lugar a un aumento del material de revestimiento dirigido como flujo de fusión de capa interior 186 en comparación con el material de revestimiento dirigido como flujo de fusión de capa exterior 188 a través del paso de fusión de capa exterior 180 y la zona de burbuja 169. Incrementando el volumen del material de revestimiento dirigido a través de la abertura central 176 a la compuerta 124 con relación al volumen del material de revestimiento dirigido a través del paso de fusión de capa exterior 180 y la zona de burbuja 169 a la compuerta 124, el flujo de fusión de material de núcleo 184 del material barrera se moverá hacia fuera por el volumen más grande del segundo flujo de fusión 186 hacia el flujo de fusión de capa exterior 188. Como tal, en el artículo moldeado resultante, una capa de núcleo del material barrera se colocará entre las capas interior y exterior del material de revestimiento más próxima a una superficie exterior del artículo moldeado.

Durante la operación, un operador o un dispositivo de inspección automatizado puede inspeccionar en un artículo nuevamente moldeado la posición de la capa de núcleo relativo a las capas interior y exterior de material de revestimiento. Si se halla que la capa de núcleo del artículo moldeado está de manera insatisfactoria o indeseable, el operador puede ordenar entonces al e-drive del mecanismo de accionamiento 132 que ajuste una posición retirada del pasador de válvula 126 para cambiar la posición de capa barrera con relación a las capas interior y exterior del material de revestimiento de la manera descrita en el párrafo anterior.

Las figuras 3D y 4D son vistas en sección de la punta de boquilla y la zona de compuerta de la boquilla 120 tomadas a lo largo de la línea Y-Y de la figura 3 con la porción de punta de pasador de válvula 128 en la posición completamente retirada, como se representa en las figuras 3C y 4C. En las figuras 3D y 4D, cada canal de túnel 178 del divisor de punta 164 se representa en comunicación de fluido con el paso de fusión de capa exterior 180 de la punta de boquilla 154 mediante una abertura de pared lateral respectiva 190 en el tapón de punta 166. En una realización, el desviador de punta 164 y el tapón de punta 166 pueden unirse por soldadura fuerte a lo largo de sus superficies de contacto representadas en las figuras 3D y 4D de modo que se mantiene la alineación de los canales de túnel 178 del divisor de punta 164 y las aberturas de pared lateral respectivas 190 en el tapón de punta 166.

Los expertos en la técnica entenderán con referencia a la figura 3AA en comparación con la figura 3D que el divisor de punta 164 también incluye agujeros longitudinales 192 que forman una porción situada hacia arriba del paso de fusión de material de núcleo 172 para recibir la corriente fundida del material de núcleo del canal de fusión de material de núcleo de manguito 152. En la realización actual, los agujeros adyacentes dentro del divisor de punta 164 y el tapón de punta 166 crean cuatro canales de túnel 178 radialmente espaciados a 90 grados uno de otro y cuatro agujeros longitudinales 192 se extienden a través del divisor de punta 166 entre los canales de túnel 178 para permitir un flujo de la corriente fundida de material de núcleo a su alrededor. De esta manera, puede afirmarse que los canales de túnel 178 atraviesan o cruzan el paso de fusión de material de núcleo 172 y/o la corriente fundida de material de núcleo 184 que fluye a su través.

La figura 5 es una vista en sección ampliada de una zona de compuerta de la boquilla 520 según otra realización de la presente invención. Se usan los mismos números de referencia para elementos de la boquilla 520 que no cambian con respecto a la boquilla 120 descrita anteriormente y por eso dichos elementos no se describen más. Una porción situada hacia arriba del paso de fusión de material de núcleo 572 que se define entre el manguito 536 y la base de punta de boquilla 562 es el extremo ampliado próximo situado hacia abajo 543 del manguito 536 y en unión con una zona ampliada hacia arriba de una porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 572 próximo forma una cámara o zona anular de descompresión 594 a la que la corriente fundida de material de núcleo fluye antes de entrar en los agujeros longitudinales 592 del desviador de punta de boquilla 564. De manera similar, una cámara anular de descompresión 596 está formada por una ampliación de la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 572, que se forma quitando material de al menos uno de la punta de tapón de boquilla 566 y el desviador de punta de boquilla 564, en la posición donde la corriente fundida sale de los agujeros longitudinales 592 del desviador de punta de boquilla 564. La corriente fundida dirigida a través de los agujeros longitudinales 592 del desviador de punta de boquilla 564 se recombina dentro de la cámara anular de descompresión 596 y luego fluye a través del resto del paso de fusión de material de núcleo 572 que inclina la corriente fundida de material de núcleo hacia la abertura central 582 de la punta de tapón de boquilla 566 en su camino a la compuerta 124.

La figura 6 ilustra una vista en sección de un aparato de coinyección de canal de fusión caliente 600 según otra realización de la presente invención. Los elementos y aspectos de las otras realizaciones pueden ser usados consiguientemente con la realización actual. Las figuras 6A-6C y las figuras 7A-7C son vistas en sección ampliadas de la zona de compuerta A ilustrada en la figura 6, representando las figuras 6A y 7A un pasador de válvula y un manguito en una posición cerrada, representando las figuras 6B y 7B el pasador de válvula en una posición abierta o retirada que permite el flujo de una capa interior y otra exterior de un primer material moldeable a través de una compuerta de molde, y representando las figuras 6C y 7C un manguito así como el pasador de válvula en una posición abierta o retirada que permite que una capa media de un segundo material moldeable fluya a través de la compuerta entre las capas interior y exterior del primer material moldeable.

Con referencia a la figura 6, el aparato de coinyección 600 incluye una placa de refuerzo 607, varias placas de molde 609, 609', 609'', una placa de cavidad 611, una placa de yugo 613, y un colector 602. La placa de cavidad 611, que se ilustra en forma simplificada para facilidad de ilustración, define parcialmente una pluralidad de cavidades de molde 633. La placa de yugo 613 está rodeada por la placa de molde 609 y la placa de refuerzo 607. El colector 602 está situado dentro de las placas de molde enfriadas 609, 609' rodeadas por un intervalo de aire aislante que es mantenido por un aro de colocación 612 y discos de válvula 616. El aparato de coinyección 600 incluye además boquillas de canal de fusión caliente 620, correspondiendo cada una a una compuerta de molde 624 definida por un inserto de compuerta de molde respectivo 622, que está dispuesto dentro de las placas de molde 609', 609''. Aunque una zona de compuerta y la compuerta de molde 624 del aparato de coinyección 600 son formadas por el inserto de compuerta de molde 622, esto es a modo de ilustración más bien que de limitación, puesto que los expertos en la técnica sabrán que la zona de compuerta puede definirse en cambio por una u otras varias estructuras de moldeo por inyección, tales como una compuerta de molde y zona de compuerta definidas en una placa de cavidad de molde, sin apartarse del alcance de la presente invención.

Cada boquilla 620 está adaptada para recibir un manguito longitudinalmente deslizante 636 y un pasador de válvula 626 (no sombreado en la figura). En la placa de yugo 613 se han dispuesto accionadores de pasador de válvula 632, cada uno para accionar un pasador de válvula respectivo 626 de la boquilla respectiva 620. En la placa de refuerzo 607 se han dispuesto accionadores de placa de yugo 615 para accionar la placa de yugo 613, en los que están fijados cabezas situadas hacia arriba 642 de manguitos deslizantes 636. La placa de refuerzo 607 incluye al menos un canal de fluido 617 para alimentar los accionadores de placa de yugo montados 615, y la placa de yugo 613 incluye al menos un canal de fluido 617' para alimentar los accionadores de pasador de válvula montados 632.

El colector 602 incluye un primer conjunto de patines o canales de fusión 604 para recibir una primera corriente fundida de un material de revestimiento moldeable de una primera fuente de fusión (no representada) mediante una primera entrada de fusión o canal de fusión (no representado) y tiene un segundo conjunto de patines o canales de fusión 608 para recibir una segunda corriente fundida de un material de núcleo moldeable de una segunda fuente de fusión (no representada) mediante una segunda entrada de fusión o canal de fusión (no representado). Los conjuntos primero y segundo de los canales de fusión de colector 604, 608 son independientes y no comunican uno

con otro, de tal manera que las corrientes fundidas primera y segunda no se combinan en el colector 602. Las longitudes, los diámetros o las anchuras y la geometría general de los conjuntos primero y segundo de canales de fusión de colector 604, 608 dependen de la aplicación específica y las cantidades y naturalezas de los materiales moldeables primero y segundo. El colector 602 está provisto de un calentador (no representado) para mantener la temperatura de las corrientes fundidas primera y segunda de los respectivos materiales moldeables primero y segundo. En una realización, el material de revestimiento de la primera corriente fundida es un material principal o superficial para moldear una capa interior y exterior de un artículo moldeado, tal como un tapón para una botella de plástico, siendo el material de núcleo de la segunda corriente fundida un material barrera para moldear una capa media, de barrera o de relleno entre las capas interior y exterior del artículo moldeado.

Cada boquilla de compuerta de válvula 620 incluye, entre otros, un cuerpo de boquilla 621, un calentador de boquilla 623, una punta de boquilla 654, que se describe con detalle más adelante, y otros componentes como conocen los expertos en la técnica. El cuerpo de boquilla 621 es generalmente cilíndrico e incluye un agujero longitudinal 646, que también es generalmente cilíndrico. El agujero longitudinal 646 de cada boquilla 620 está alineado con un agujero longitudinal 640 del colector 602. El pasador de válvula accionable 626 se extiende deslizantemente a través de los agujeros 640, 646 del colector 602 y la boquilla 620, respectivamente, con una porción de punta 628 del pasador de válvula 626 dimensionada para asentar dentro de la compuerta de molde 624. De forma similar al pasador de válvula 126, el pasador de válvula 626 puede incluir segmentos de diámetro reducido puesto que se extiende desde el accionador de pasador de válvula 632 a su porción de punta 628. Como se representa en la figura 6A, el pasador de válvula 626 incluye una zona de diámetro ampliado 635 que se dirige contra aletas de alineación 693 que sobresalen de una superficie interior de un divisor de punta 664 de la punta de boquilla 654, como se describe más adelante, para alinear la porción de punta de pasador de válvula 628 con la compuerta de molde 624.

El manguito 636 está dispuesto deslizantemente dentro de agujeros 640, 646 del colector 602 y la boquilla 620, y un agujero 660 de la punta de boquilla 654. El manguito 636 es una estructura tubular hueca que define un canal de fusión de material de revestimiento 650 y forma un canal anular de fusión de material de núcleo 652 entre su superficie exterior 656 y los agujeros 640, 646 del colector 602 y la boquilla 620, respectivamente, y una porción situada hacia arriba de un paso anular de fusión de material de núcleo 672a entre la superficie exterior 656 y el agujero 660 de la punta de boquilla 654, de manera similar a la descrita con referencia al manguito 136. El canal de fusión de material de revestimiento 650 comunica con el primer conjunto de canales de fusión 604 del colector 602 mediante una ranura que se extiende longitudinalmente 648 en una porción situada hacia arriba del manguito 636, similar a la abertura lateral 148 del manguito 136, y el canal de fusión de material de núcleo 652 comunica con el segundo conjunto de canales de fusión 608 del colector 602. La ranura 648 está dimensionada y orientada con respecto al primer conjunto de canales de fusión 604 para que el flujo de fusión pueda continuar al canal de fusión de material de revestimiento 650 cuando el manguito 636 esté colocado en o sea accionado entre una posición retirada situada hacia arriba y una posición extendida situada hacia abajo. En una realización, el pasador de válvula 626 puede incluir en su segmento situado hacia arriba un diámetro exterior que está dimensionado para bloquear la ranura 648 del manguito 636 para permitir el cierre de la corriente fundida del primer conjunto de canales de fusión 604 del colector 602 de la manera descrita en la Patente de Estados Unidos número 7.527.490 de Fairy.

Con referencia a las figuras 6A-6C y 7A-7C, la punta de boquilla 654 incluye una base de punta 662, un divisor de punta 664 y un tapón de punta 666 que son retenidos por un retén de punta roscado 668 dentro de un agujero roscado en un extremo situado hacia abajo o delantero del cuerpo de boquilla 621. La retención es asistida por un saliente cóncavo en el cuerpo de boquilla 621 y un saliente convexo correspondiente en la base de punta 662 y por la forma de las zonas de contacto entre las superficies correspondientes de la base de punta 662 y el tapón de punta 666 y el retén de punta 668 de la manera descrita previamente con referencia a los componentes de la punta de boquilla 154. También se puede usar otros esquemas de acoplamiento, tales como soldadura dura. El retén de punta 668 también incluye una porción de sellado 667 que encaja o sella contra el inserto de compuerta 622 y evita que el material de moldeo entre en un espacio de aire aislante 671 entremedio. Las superficies situadas hacia abajo 675, 677 del tapón de punta 666 y el retén de punta 668, respectivamente, están espaciadas del inserto de compuerta 622 por un intervalo o zona de "burbuja" 669 que rodea la compuerta 624.

La base de punta 662 tiene una superficie interior 660 que está enfrente de la superficie exterior 656 del manguito 636 para definir la porción situada hacia arriba del paso de fusión de material de núcleo 672a, y el divisor de punta y el tapón de punta 664, 666 definen una porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b. Las porciones situadas hacia arriba y hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672a, 672b de la punta de boquilla 654 reciben y dirigen una corriente fundida de material de núcleo desde el canal de fusión de material de núcleo 652 a la compuerta 624 cuando el manguito 636 está retirado como se describe más adelante. El divisor de punta 664 también define un paso de fusión de material de revestimiento de punta de boquilla 674 que recibe una corriente fundida de un material de capa de revestimiento del canal de fusión de material de revestimiento 650 y divide la corriente fundida formando un primer flujo de capa exterior y un segundo flujo de capa interior del material de revestimiento. Con referencia a la figura 7A, el flujo de capa exterior del material de revestimiento sale del paso de fusión de material de revestimiento 674 a través de los canales de túnel o aberturas 778, 778' del divisor de punta y el tapón de punta 664, 666, respectivamente, entrando en un paso de fusión de capa exterior de punta de boquilla 680 formado entre una superficie exterior del tapón de punta 666 y una superficie interior de retén de punta 668 a través del que el flujo de capa exterior es dirigido a la compuerta 624. Se puede considerar que cada canal de túnel

778, 778' se extiende lateral o radialmente porque permite que el material de moldeo fluya a un lado o en un ángulo agudo con relación al flujo general de material de capa de revestimiento en el paso de fusión de material de revestimiento de punta de boquilla 674. Cada canal de túnel 778, 778' puede ser un agujero, una hendidura, una perforación, una abertura, o cualquier otro tipo de estructura de canal. El flujo de capa interior del material de revestimiento sale del paso de fusión de material de revestimiento 674 a través de una abertura central o canal 676 del divisor de punta 664 fluyendo hacia la compuerta 624.

El manguito 636 tiene un extremo situado hacia abajo 643 que abre y cierra un agujero 695 para comunicación fundida de la porción situada hacia arriba del paso de fusión de material de núcleo 672a con la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b y la compuerta de molde 624, de tal manera que se puede considerar que el manguito 636 tiene una posición retirada abierta y una posición avanzada cerrada. Un diámetro interior de un segmento situado hacia abajo 637 del manguito 636 está dimensionado para deslizar sobre una superficie exterior de un segmento situado hacia arriba 639 del divisor de punta 664 cuando el manguito 636 es movido entre las posiciones abierta y cerrada.

Con referencia a las figuras 6A-6C, el material de revestimiento que forma un flujo de capa interior 686 y un flujo de capa exterior 688 se ilustra con una serie de signos más, es decir, "+", y el material de núcleo que forma un flujo de fusión de capa de núcleo 684 se ilustra con una serie de puntos, es decir, ".". En las figuras 6A y 7A, la porción de punta 628 del pasador de válvula 626 asienta dentro de la compuerta 624 y el extremo situado hacia abajo 643 del manguito 636 asienta contra el tapón de punta 666 bloqueando la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b de tal manera que no fluya masa fundida a la cavidad de fusión 640 desde los pasos de fusión de revestimiento de punta de boquilla, material de núcleo, o capa exterior 674, 672b, 680. En las figuras 6B y 7B, la porción de punta 628 del pasador de válvula 226 está en una posición retirada no asentada con respecto a la compuerta 624 mientras que el extremo situado hacia abajo 643 del manguito 636 permanece bloqueando la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b de tal manera que solamente los flujos de fusión de capa interior y exterior 686, 688 del material de revestimiento puedan fluir a la cavidad de fusión 640 mediante la compuerta 624. El flujo de fusión de capa exterior 688 avanza desde el paso de fusión de material de revestimiento 674 a la compuerta 624 mediante canales de túnel 678, 678', el paso de fusión de capa exterior 680 y la zona de burbuja 669.

En las figuras 6C y 7C, la porción de punta 628 del pasador de válvula 626 está desasentada de la compuerta 624 con el extremo situado hacia abajo 643 del manguito 636 retirado o retractado para no bloquear la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b de tal manera que los flujos de fusión de capa interior y exterior 686, 688 del material de revestimiento puedan fluir a la cavidad de fusión 633 mediante la compuerta 124 junto con el flujo de fusión de capa de núcleo 684 del material de núcleo o barrera. En la figura 6C, el material moldeable dentro del canal de fusión de material de revestimiento 650 se divide formando el flujo de fusión de capa exterior 688 que sale del paso de fusión de material de revestimiento 674 a través de los canales de túnel 778, 778' fluyendo dentro del paso de fusión exterior 680 y la zona de burbuja 669 a la compuerta 624 y formando el flujo de fusión de capa interior 686 que fluye a través del paso de fusión de material de revestimiento 674 a la compuerta 624. En una realización, el pasador de válvula 626 puede avanzarse o retirarse incrementalmente cuando los flujos de fusión de capa interior y exterior del material de revestimiento están fluyendo a la cavidad de molde para cambiar selectivamente el flujo del material de revestimiento. El material de núcleo de la figura 6C suministrado a la porción situada hacia arriba del paso de fusión de núcleo 672a proporciona un flujo de fusión de capa de núcleo 684 que fluye a través de la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b a la compuerta 624 cuando la abertura 695 está abierta. De esta manera, los componentes de la punta de boquilla 654 son capaces de colocar el flujo de fusión de capa de núcleo 684 del material de núcleo entre los flujos de fusión de capa interior y exterior 686, 688 del material de revestimiento cuando los tres flujos de fusión fluyen simultáneamente a través de la zona de burbuja 669 y entran en la compuerta 624. Como tal, el aparato de coinyección 600 es capaz de formar un artículo moldeado que incluye una capa interior y exterior del material primero o de revestimiento con una capa de núcleo del material segundo o de núcleo a través de la inyección simultánea de los materiales de revestimiento y núcleo, que puede permitir tiempos de ciclos más rápidos y también facilita aplicaciones de moldeo de pared fina.

La figura 8 es una vista en sección ampliada de la zona de compuerta A ilustrada en la figura 6 según otra realización de la presente invención. Todos los elementos representados en la realización de la figura 8 son los mismos que los descritos en la realización precedente a excepción de que el pasador de válvula 826 incluye un segmento situado hacia abajo 831 que tiene un mayor diámetro. El mayor diámetro del segmento situado hacia abajo de pasador de válvula 831 reduce el volumen del flujo de fusión de capa interior del material de revestimiento que fluye a través del paso de fusión de material de revestimiento de punta de boquilla 674 para aumentar por ello el volumen o equilibrar el flujo de fusión de capa exterior del material de revestimiento que fluye a través del paso de fusión exterior de punta de boquilla 680.

Aunque los aparatos de coinyección de manguito retráctil de las figuras 6 y 8 se describen como la ejecución de aplicaciones de moldeo simultáneo, en otras realizaciones según la presente invención el aparato también puede operar para ejecutar aplicaciones de moldeo secuencial. Más en concreto, el pasador de válvula 626 puede retirarse como se representa en las figuras 6B y 7B de tal manera que solamente los flujos de fusión de capa interior y exterior del material de revestimiento puedan fluir a la cavidad de fusión 640 mediante la compuerta 624. La fuente

del material de revestimiento proporcionada para formar flujos de fusión de capa interior y exterior se para entonces con el extremo situado hacia abajo 643 del manguito 636 retirado para no bloquear la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b a colocar como se representa en las figuras 6C y 7C, de tal manera que solamente el flujo de fusión de capa de núcleo del material de núcleo pueda fluir a la cavidad de fusión 640 mediante la compuerta 624. A continuación, el extremo situado hacia abajo 643 del manguito 636 se avanza para bloquear de nuevo la porción situada hacia abajo del paso de fusión de material de núcleo 672b para parar el flujo de fusión de capa de núcleo y los flujos de fusión de capa interior y exterior del material de revestimiento pueden fluir de nuevo a la cavidad de fusión 640 mediante la compuerta 624.

La figura 9 es una vista en sección ampliada de una zona de compuerta de una boquilla de compuerta de válvula 920. La boquilla 920 incluye, entre otros, un cuerpo de boquilla 921 que define canales de fusión primero y segundo 950, 952, una punta de boquilla 954, y otros componentes, tales como un calentador y un termopar, como conocen los expertos en la técnica. El primer canal de fusión 950 de la boquilla 920 recibe una primera corriente fundida de un material de revestimiento moldeable de una primera fuente de fusión mediante varios componentes de canal de fusión caliente (no representados) y el segundo canal de fusión 952 de la boquilla 920 recibe una segunda corriente fundida de un segundo material moldeable de una segunda fuente de fusión mediante varios componentes de canal de fusión caliente (no representados).

La punta de boquilla 954 incluye una primera parte 962, una segunda parte 964 y una tercera parte 966 que son retenidas por un retén de punta roscado 968 dentro de un agujero roscado 970 en un extremo situado hacia abajo o delantero del cuerpo de boquilla 921. Cada una de las partes de punta de boquilla primera, segunda y tercera 962, 964, 966 incluye un extremo con pestaña situado hacia arriba con una extensión generalmente tubular, que están dimensionados para apilarse con el fin de definir entre ellos varios pasos de fusión de punta de boquilla. Más en concreto, la primera parte de punta de boquilla 962 tiene un extremo con pestaña 941 y una extensión tubular 945, la segunda parte de punta de boquilla 964 tiene un extremo con pestaña 951 y una extensión tubular 955 y la tercera parte de punta de boquilla 966 tiene un extremo con pestaña 981 y una extensión tubular 985. Los extremos con pestaña 941, 951, 981 son generalmente de iguales diámetros exteriores y se apilan uno encima del otro manteniéndose contra el saliente cóncavo 919 del cuerpo de boquilla 921 por el retén de punta 968 que actúa contra la zona de contacto 963 del extremo con pestaña 981. El extremo con pestaña 941 de la primera parte de punta de boquilla 962 define primeros segmentos situados hacia arriba 974', 972', 980' de los pasos de fusión central, medio y exterior 974, 972, 980, el extremo con pestaña 951 de la segunda parte de punta de boquilla 964 define segundos segmentos situados hacia arriba 972'', 980'' de los pasos de fusión medio y exterior 972, 980, y el extremo con pestaña 981 de la tercera parte de punta de boquilla 966 define el tercer segmento situado hacia arriba 980''' del paso de fusión exterior 980. Los primeros segmentos situados hacia arriba 974', 980' y los segmentos situados hacia arriba segundo y tercero 980'', 980''' están en comunicación de fluido con el primer canal de fusión 950 de la boquilla 920 para dividir la primera corriente fundida recibida de ellos en un flujo de fusión de capa interior y exterior. Los segmentos situados hacia arriba primero y segundo 972', 972'' están en comunicación de fluido con el segundo canal de fusión 952 de la boquilla 920 para recibir de ellos la segunda corriente fundida que es un flujo de fusión de capa media cuando pasa a través del resto de la punta de boquilla 954.

Las extensiones tubulares 945, 955, 985 de las partes de punta de boquilla primera, segunda y tercera 962, 964, 966 son generalmente de diámetros exteriores incrementados para encajar concéntricamente una dentro de otra y definen pasos de fusión de punta de boquilla 972, 980 entre sus superficies correspondientes. Más en concreto, la extensión tubular 945 de la primera parte 962 está dimensionada para encajar dentro de la extensión tubular 955 de la segunda parte 964 para definir entremedio el paso de fusión medio 972. La extensión tubular 945 incluye en su superficie exterior un saliente 949 que está en comunicación de fluido con segmentos situados hacia arriba primero y segundo 972', 972'' para dirigir el flujo de fusión de capa media del segundo material hacia abajo al paso de fusión medio 972. El saliente 949 rodea la extensión tubular 945 y está en un plano que está en un ángulo agudo con respecto a un eje longitudinal de la primera parte 962 a colocar para recibir el flujo de fusión de capa media del segundo segmento situado hacia arriba 972'' en un punto más hacia arriba del saliente 949 y dirigir el flujo de fusión hacia abajo a lo largo de una pared del saliente 949 al paso de fusión medio 972. La extensión tubular 945 de la primera parte de punta de boquilla 962 también define el paso de fusión central 974 a través del que el pasador de válvula 926 se extiende deslizantemente, que está en comunicación de fluido con el primer segmento situado hacia arriba 974' para recibir de él el flujo de fusión de capa interior del material de revestimiento. La extensión tubular 955 de la segunda parte 964 está dimensionada para encajar dentro de la extensión tubular 985 de la tercera parte 966 para definir entremedio el paso de fusión exterior 980. De forma similar a la extensión tubular 945, la extensión tubular 955 incluye en una superficie exterior un saliente 959, que está en comunicación de fluido con segmentos situados hacia arriba primero, segundo y tercero 980', 980'', 980''' para dirigir el flujo de fusión de capa exterior del material de revestimiento al paso de fusión exterior 980. El saliente 959 rodea la extensión tubular 955 y está en un plano que está en un ángulo agudo con respecto a un eje longitudinal de la primera parte 962 a colocar para recibir el flujo de fusión de capa exterior del tercer segmento situado hacia arriba 980''' en un punto más hacia arriba del saliente 959 y dirigir el flujo de fusión hacia abajo a lo largo de una pared del saliente 959 al paso de fusión exterior 980.

Cada uno de los pasos de fusión central, medio y exterior 974, 972, 980 de la punta de boquilla 954 tiene una salida anular 947, 957, 987, respectivamente, que dirige los flujos de fusión desde ella a la zona de burbuja 969 de tal

manera que el flujo de fusión de capa media procedente del paso de fusión medio 972 esté entre los flujos de fusión de capa interior y exterior procedentes de los pasos de fusión interior y exterior 974, 980, respectivamente. La salida anular 957 del paso de fusión medio 972 está ligeramente inclinada hacia el canal de fusión central 974 para ayudar a evitar el “sangrado” del material segundo o de barrera cuando la corriente fundida de segundo material se para durante un ciclo de inyección. Más en concreto, el material de capa interior que sale del canal de fusión central 974 a través de la salida anular 947 puede servir para cortar el material de capa media en la salida anular 957 cuando la corriente fundida de segundo material se para durante el ciclo de inyección para evitar que el material de capa media siga entrando en los flujos de fusión interior y exterior.

En la figura 9, el pasador de válvula 926 tiene la porción de punta 928 asentada con la compuerta de molde 924 del inserto de compuerta 922 para cerrar la compuerta de molde de tal manera que no fluya masa fundida a su través. Cuando la porción de punta de pasador de válvula 928 está retirada o desasentada de la compuerta de molde 924 y cada una de las corrientes fundidas primera y segunda está siendo inyectada, los flujos de fusión de capa interior, media y exterior que salen de los pasos de fusión central, medio y exterior 974, 972, 980 de la punta de boquilla 954 mediante las salidas anulares 947, 957, 987, respectivamente, se combinan dentro de la zona de burbuja 969 en una zona de compuerta del aparato de coinyección fluyendo simultáneamente a través de la compuerta de molde 924 a la cavidad de molde 933 y formando un artículo moldeado de tres capas como se ha descrito igualmente anteriormente con referencia a las realizaciones anteriores. Los expertos en la técnica entenderán que el pasador de válvula 926 puede ser accionado entre las posiciones abierta, retirada y cerrada, asentada de manera convencional, por ejemplo, modificando la operación del sistema de accionamiento de pasador de válvula representado en la realización de la figura 1.

La figura 10 ilustra la boquilla 920 de la figura 9 en una zona de compuerta. La boquilla 920 incluye la punta de boquilla 954 que suministra los flujos de fusión de capa interior, media y exterior a la zona de burbuja 1069 de la manera explicada anteriormente con referencia a la distribución de los flujos de fusión de capa interior, media y exterior a la zona de burbuja 969. En la realización de la figura 10, se utiliza un inserto de compuerta de molde calentado de tres piezas 1022 para distribuir los flujos de fusión combinados desde la zona de burbuja 1069 a la cavidad de molde 1033 mediante la compuerta de molde 1024. Más en concreto, una primera parte de compuerta de molde 1022A recibe el extremo situado hacia abajo de la punta de boquilla 954 de tal manera que el retén de punta 968 selle contra una superficie interior de la primera parte de compuerta de molde 1022A y define entremedio la zona de burbuja 1069 que recibe los flujos de fusión de capa interior, media y exterior que salen de los pasos de fusión central, medio y exterior 974, 972, 980 de la punta de boquilla 954 mediante las salidas anulares 947, 957, 987, respectivamente. Una salida 1053 de la primera parte de compuerta de molde 1022A alimenta los flujos de fusión combinados de capa interior, media y exterior a través de un paso de fusión 1083 de una segunda parte de compuerta de molde 1022B que es calentada por el elemento de calentamiento 1073 que asienta dentro de una ranura 1079 en su superficie exterior. La segunda parte de compuerta de molde calentada 1022B permite la manipulación de la temperatura de los flujos de fusión combinados de capa interior, media y exterior cuando fluyen a través del paso de fusión 1083, lo que puede ser deseable en algunas aplicaciones de moldeo. En una realización de la presente invención, la temperatura de la segunda parte de compuerta de molde 1022B puede reducirse con relación a la temperatura de la boquilla 920 para aumentar la contrapresión en la boquilla, lo que puede ayudar a estabilizar los flujos de fusión nuevamente combinados. En otra realización, la temperatura de la segunda parte de compuerta de molde 1022B puede incrementarse con relación a la temperatura de la boquilla 920, lo que puede reducir la viscosidad de los flujos de fusión combinados de capa interior, media y exterior cuando fluyen a través del paso de fusión 1083 para aumentar por ello la velocidad de los materiales combinados, lo que puede ayudar a estabilizar los flujos de fusión nuevamente combinados. El paso de fusión de segunda parte de compuerta de molde 1083 dirige los flujos de fusión combinados a la compuerta de molde 1024 de una tercera parte de compuerta de molde 1022C.

En la realización de la figura 10, el pasador de válvula 1026 tiene la porción de punta 1028 asentada con la compuerta de molde 1024 de la tercera parte de compuerta de molde 1022C de tal manera que la compuerta de molde está cerrada y no fluye masa fundida a su través. Cuando la porción de punta de pasador de válvula 1028 se retira de la compuerta de molde 1024 y cada una de las corrientes fundidas primera y segunda está siendo inyectada, los flujos de fusión de capa interior, media y exterior que salen de los pasos de fusión central, medio y exterior 974, 972, 980 de la punta de boquilla 954 mediante las salidas anulares 947, 957, 987, respectivamente, se combinan dentro de la zona de burbuja 1069 próxima a la zona de compuerta fluyendo simultáneamente a través de la salida de masa fundida 1053 de la primera parte de compuerta de molde 1022A y el paso de fusión 1083 de la segunda parte de compuerta de molde 1022B a la cavidad de molde 1033 mediante la compuerta de molde 1024 de la tercera parte de compuerta de molde 1022C formando un artículo moldeado de tres capas como se ha descrito igualmente anteriormente con referencia a las realizaciones anteriores. Los expertos en la técnica entenderán que el pasador de válvula 1026 puede ser accionado entre las posiciones abierta, retirada y cerrada, asentada de manera convencional, por ejemplo, modificando la operación del sistema de accionamiento de pasador de válvula representado en la realización de la figura 1.

Las partes primera y segunda de compuerta de molde 1022A, 1022B pueden fijarse una a otra por cualesquiera sujetadores adecuados o por soldadura dura. La segunda parte de compuerta de molde calentada 1022B asienta dentro de la tercera parte de compuerta de molde enfriada 1022C en un espacio de aire aislante 1089 definido

entremedio, de tal manera que la segunda parte de compuerta de molde 1022B contacta con la tercera parte de compuerta de molde 1022C solamente en la superficie de sellado 1091. La primera parte de compuerta de molde 1022A está situada dentro y contacta con la placa de molde 1009, y la tercera parte de compuerta de molde 1022C está situada dentro y contacta con la placa de cavidad de molde 1011. La segunda parte de compuerta de molde 1022B se extiende entre la placa de molde 1009 y la placa de cavidad de molde 1011 estando térmicamente aislada por las partes de compuerta de molde primera y tercera 1022A, 1022C.

La figura 11 es una vista en sección de una zona de compuerta de una boquilla 1120 según otra realización de la presente invención. Los elementos y los aspectos de otras realizaciones aquí descritas pueden usarse consiguientemente en la realización actual, y se usan los mismos números de referencia para los elementos de boquilla 1120 que no cambian con respecto a la boquilla 120 descrita anteriormente, por lo que tales elementos no se describen más. De forma similar a la punta de boquilla 154 y el retén de punta 168, una punta de boquilla 1154 de la boquilla 1120 incluye una base de punta 1162, un divisor de punta 1164 y un tapón de punta 1166 que son retenidos por un retén de punta roscado 1168 dentro de un extremo situado hacia abajo del cuerpo de boquilla 121, estando espaciadas las superficies situadas hacia abajo 1175, 1177 del tapón de punta 1166 y retén de punta 1168, respectivamente, del inserto de compuerta 122 por una zona de burbuja 1169 que rodea la compuerta 124.

La base de punta 1162 incluye una superficie interior que está enfrente de una superficie exterior del manguito 136 para definir la porción de canal de fusión de material de núcleo 152 que se extiende dentro de la punta de boquilla 1154. El divisor de punta y el tapón de punta 1164, 1166 definen un paso de fusión de material de núcleo 1172 que recibe y dirige la corriente fundida de material de núcleo procedente del canal de fusión de material de núcleo 152 a través de una abertura central 1182 del tapón de punta 1166 a la compuerta 124. El divisor de punta 1164 también define un paso central de fusión de material de revestimiento 1174 que recibe la corriente fundida del canal de fusión de material de revestimiento de manguito 150 y dirige la corriente fundida de material de revestimiento a los canales de salida de túnel 1178 formando un flujo de capa exterior de material de revestimiento y saliendo de una abertura central 1176 del divisor de punta 1164 formando un flujo de capa interior del material de revestimiento. El flujo de capa interior del material de revestimiento también pasa a través de la abertura central 1182 del tapón de punta 1166 cuando fluye hacia la compuerta de molde 124.

Cada canal de túnel 1178 tiene una entrada en comunicación de fluido con el paso central de fusión de material de revestimiento 1174 y una salida en comunicación de fluido con un paso de fusión de capa exterior 1180, que se ha formado entre una superficie exterior del tapón de punta 1166 y una superficie interior del retén de punta 1168. Cada canal de túnel 1178 incluye una porción situada hacia abajo que se define por una extensión de canal de túnel separada 1199, que es un componente tubular corto. Cada extensión de canal de túnel 1199 tiene un extremo situado hacia arriba fijado dentro de un agujero avellanado correspondiente del divisor de punta 1164 y una longitud que puentea el paso de fusión de material de núcleo 1172 pasando a través de un agujero dentro del tapón de punta 1166. Cuando está colocada así, la salida de cada extensión de canal de túnel 1199 está en comunicación de fluido con el paso de fusión de capa exterior 1180 a través del que una porción de la corriente fundida de material de revestimiento recibida por cada canal de túnel 1178 es dirigida a la compuerta 124. Se puede considerar que cada canal de túnel 1178 se extiende lateral o radialmente porque permite que el material de moldeo fluya a un lado o hacia fuera con relación al flujo general de material de moldeo en el paso central de fusión de material de revestimiento 1174. Además, puede afirmarse que las extensiones de canal de túnel 1199 y/o canales de túnel 1178 definidas por ello cruzan o atraviesan el paso de fusión de material de núcleo 1172 y/o la corriente fundida de material de núcleo que fluye a su través. Además, en la realización de la figura 11, el divisor de punta 1164 no incluye agujeros longitudinales, como los agujeros longitudinales 192 del divisor de punta 164, puesto que la corriente fundida de material de núcleo es capaz de fluir alrededor y entre las superficies exteriores de las extensiones de canal de túnel 1199 dentro del paso de fusión de material de núcleo 1172.

En la figura 11, la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 asienta dentro de la compuerta 124 y el segmento de guía de punta 131 asienta dentro de las aberturas centrales 1176, 1182 del divisor de punta 1164 y el tapón de punta 1166 de tal manera que ni el material de revestimiento ni el de núcleo puedan fluir a la cavidad de molde (no representada) desde el paso de fusión de material de núcleo 1172, el paso central de fusión de material de revestimiento 1174 o el paso de fusión de capa exterior 1180. Como en la realización descrita con referencia a las figuras 3A-3D y 4A-4D, la retracción selectiva del pasador de válvula 126 de la compuerta de molde 124 y posteriormente a través de las aberturas centrales 1176, 1182 permite el flujo simultáneo de las capas interior y exterior de material de revestimiento desde el paso de fusión de material de revestimiento 1174 y el paso de fusión de capa exterior 1180, respectivamente, así como el flujo del flujo de fusión de capa de núcleo desde el paso de fusión de material de núcleo 1172 con los tres flujos de fusión que se combinan en la zona de burbuja 1169 próxima a la zona de compuerta del aparato de coinyección para después entrar simultáneamente en una cavidad de molde (no representada) mediante la compuerta 124. De esta manera, la presente realización permite la formación de un artículo moldeado de tres capas como se ha descrito igualmente anteriormente con referencia a las realizaciones anteriores.

La figura 12 es una vista en sección de una zona de compuerta de una boquilla 1220 según otra realización de la presente invención. Los elementos y los aspectos de otras realizaciones aquí descritas pueden usarse consiguientemente con la realización actual y los mismos números de referencia se usan para los elementos de la

boquilla 1120 que no cambian con respecto a la boquilla 120 descrita anteriormente, por lo que tales elementos no se describen más. La boquilla 1220 tiene una punta de boquilla de piezas múltiples 1254 que es retenida dentro de un agujero situado hacia abajo del cuerpo de boquilla 121 por un retén de punta roscado 1268. La punta de boquilla 1254 incluye una base de punta 1262, un divisor de punta 1264, y un tapón de punta 1266 así como una pluralidad de extensiones de canal de túnel 1299 que están unidas por soldadura fuere o fijadas de otro modo formando una serie de pasos de fusión de punta de boquilla a través de la punta de boquilla 1254. Más en concreto, el divisor de punta y el tapón de punta 1264, 1266 definen un paso de fusión de material de núcleo 1272 que recibe y dirige la corriente fundida de material de núcleo desde el canal de fusión de material de núcleo 152 a través de una abertura central 1282 del tapón de punta 1266 a la compuerta 1224. El divisor de punta 1264 también define un paso de fusión de material de revestimiento 1274 que recibe la corriente fundida procedente del canal de fusión de material de revestimiento de manguito 150 y dirige la corriente fundida de material de revestimiento a los canales de salida de túnel 1278 formando un flujo de capa exterior de material de revestimiento y saliendo por una abertura central 1276 del divisor de punta 1264 formando un flujo de capa interior del material de revestimiento. El flujo de capa interior del material de revestimiento también pasa a través de la abertura central 1282 del tapón de punta 1266 cuando fluye hacia la compuerta de molde 1224. En contraposición a las realizaciones ilustradas anteriormente, la estructura de base de punta 1262 se extiende a la zona de compuerta entre el retén de punta 1268 y el tapón de punta 1266 de tal manera que una superficie interior de la base de punta 1262 que está enfrente de una superficie exterior del tapón de punta 1266 define un paso de fusión de capa exterior 1280 para recibir de los canales de túnel 1278 el flujo de capa exterior de material de revestimiento y distribuir el flujo de capa exterior a través de una abertura central 1294 de la base de punta 1262 a la compuerta de molde 1224.

Cada uno de la base de punta 1262, el divisor de punta 1264 y/o el tapón de punta 1266 de la punta de boquilla 1254 se hace de materiales conductores o altamente conductores de calor, por ejemplo, cobre berilio. En la presente realización, con el paso de fusión de capa exterior 1280 formado entre dos componentes térmicamente conductores de la punta de boquilla 1254 en lugar de entre un componente de punta de boquilla y un retén de punta más aislante como en las realizaciones anteriores, un flujo de capa exterior de material de revestimiento a través del paso de fusión de capa exterior 1280 puede permanecer en o cerca de las temperaturas operativas más altas para ciertos materiales poliméricos, como los asociados con tereftalato de polietileno corriente (PET). Además, el flujo de capa interior de material de revestimiento distribuido desde el paso de fusión de material de revestimiento 1274 y el material de núcleo flujo distribuido desde el paso de fusión de material de núcleo 1272 también deben pasar a través de la abertura central 1294 de la base de punta 1262 cuando fluyen hacia la compuerta de molde 1224 de tal manera que los tres flujos de fusión se combinan efectivamente dentro de la punta de boquilla caliente 1254 antes de entrar en la compuerta de molde enfriada, que es una disposición deseable para moldear artículos de PET. Con el fin de evitar la pérdida de calor de la base de punta 1262 en la zona de compuerta 1224 se puede colocar un tapón térmicamente aislante 1298 de VESPEL o análogos entre una cara situada hacia abajo de la base de punta 1262 y el inserto de compuerta 1222 para evitar contacto entre ellos.

Cada canal de túnel 1278 tiene una entrada en comunicación de fluido con el paso de fusión de material de revestimiento 1274 y una salida en comunicación de fluido con el paso de fusión de capa exterior 1280. En la realización de la figura 12, los canales de túnel 1278 están colocados adyacentes a un extremo situado hacia arriba de la punta de boquilla 1254 y no están formados por el divisor de punta 1264. En cambio, cada canal de túnel 1278 se define por una extensión de canal de túnel separada 1299, que es un componente tubular corto. Cada extensión de canal de túnel 1299 tiene un extremo situado hacia arriba fijado dentro de un agujero correspondiente del divisor de punta 1264 y un extremo situado hacia abajo fijado dentro de un agujero correspondiente del tapón de punta 1266 con una longitud que puentea el paso de fusión de material de núcleo 1272. Cuando están colocadas así, la entrada y la salida de cada extensión de canal de túnel 1299 está en comunicación de fluido con el paso de fusión de material de revestimiento 1274 y el paso de fusión de capa exterior 1280, respectivamente. Se puede considerar que cada canal de túnel 1278 se extiende lateral o radialmente porque permite que el material de moldeo fluya a un lado o hacia fuera con relación al flujo general de material de moldeo en el paso de fusión de material de revestimiento 1274. Además, en la realización de la figura 12, el divisor de punta 1264 no incluye agujeros longitudinales, tales como los agujeros longitudinales 192 del divisor de punta 164, puesto que la corriente fundida de material de núcleo puede fluir alrededor y entre las superficies exteriores de las extensiones de canal de túnel 1299 dentro del paso de fusión de material de núcleo 1272.

En la figura 12, un segmento de guía de punta ampliado 1231 del pasador de válvula 1226 asienta dentro de las aberturas centrales 1276, 1282, 1294 del divisor de punta 1264, el tapón de punta 1166 y la base de punta 1262 de tal manera que ni el material de revestimiento ni el de núcleo puedan fluir a la cavidad de molde (no representada) desde el paso de fusión de material de revestimiento de punta de boquilla 1274, el paso de fusión de material de núcleo 1272 o el paso de fusión de capa exterior 1280. La retracción de una porción de punta 1228 del pasador de válvula 1226 de la compuerta de molde 1224 y posteriormente a través de cada una de las aberturas centrales 1276, 1282, 1294 permite el flujo simultáneo de las capas interior y exterior de material de revestimiento desde el paso de fusión de material de revestimiento 1274 y el paso de fusión de capa exterior 1280, respectivamente, así como el flujo del flujo de fusión de capa de núcleo desde el paso de fusión de material de núcleo 1272 para permitir por ello la formación de un artículo moldeado de tres capas.

- Aunque el aparato de coinyección 100 se representa con un inserto de compuerta de molde de una pieza 122 que define la compuerta de molde 124, otras realizaciones pueden tener un componente de inserto de compuerta de molde de piezas múltiples, por ejemplo, como se representa en la realización de la figura 10, o puede no tener un inserto de compuerta de molde, sino, en cambio, tener simplemente una cavidad en una placa de molde. También sin apartarse del alcance de la presente invención, el inserto de compuerta de molde 122 puede tener o no tener una superficie que proporcione una porción de la cavidad de molde y puede incluir o no incluir canales de refrigeración (no representados) para que la circulación de fluido refrigerante ayude a solidificar el material de moldeo en la cavidad de molde.
- Aunque cada una de las realizaciones descritas anteriormente ilustra las corrientes fundidas primera y segunda dirigidas desde un canal de fusión de colector respectivo directamente a un respectivo canal de fusión interior y exterior del sistema que se extiende a su compuerta de molde, en otras realizaciones un casquillo de pasador de válvula puede incluir canales de fusión para recibir las corrientes fundidas de material de revestimiento y material de núcleo de los respectivos canales de fusión de colector y dirigirlos a respectivos canales de fusión de material de revestimiento y material de núcleo de la boquilla de canal de fusión caliente en comunicación de fluido con ellos. Un casquillo de pasador de válvula ejemplar 1316 que puede estar adaptado para uso en realizaciones de la presente invención se describe en la figura 13. El casquillo de pasador de válvula 1316 está colocado entre el colector de canal de fusión caliente 1302 y la boquilla 120 e incluye un agujero 1340a que se extiende a su través para recibir el manguito 1336, que, a su vez, guía el pasador de válvula 126. En la realización de la figura 13, el manguito 1336 incluye un segmento de cabeza 1342 que es un componente separado del cuerpo tubular de manguito 1336a, donde hay un intervalo entre los dos componentes para acomodar la expansión térmica en condición operativa. Igualmente, hay un intervalo entre una extensión de guía 1316c del casquillo de pasador de válvula 1316 y el agujero 1340b del colector 1302 para acomodar la expansión térmica en condición operativa. El casquillo de válvula 1316 y la serie de intervalos explicados anteriormente permiten que la expansión térmica del colector 1302 se produzca sin influir en la alineación del pasador de válvula 126 con la compuerta.
- El casquillo 1316 incluye un canal de fusión de material de revestimiento 1316a para recibir la corriente fundida de material de revestimiento de un primer conjunto de canales de fusión 1304 del colector 1302 y un canal de fusión de material de núcleo 1316b para recibir la corriente fundida de material de núcleo de un segundo conjunto de canales de fusión 1308 del colector 1302. El canal de fusión de material de revestimiento 1316a transfiere la corriente fundida de material de revestimiento al canal de fusión de material de revestimiento 150 de la boquilla 120 mediante la abertura 1348 y el canal de fusión de material de núcleo 1316b transfiere la corriente fundida de material de núcleo al canal de fusión de material de núcleo 152 de la boquilla 120. En una realización, el casquillo de pasador de válvula 1316 puede estar fijado a la boquilla 120 con tornillos o análogos para asegurar la estabilidad durante la expansión térmica. En realizaciones de la presente invención, el casquillo de pasador de válvula 1316 puede incluir un calentador.
- Cualquiera de las realizaciones de manguito móvil descritas anteriormente puede adaptarse para uso en aplicaciones de moldeo por inyección asistido por gas. En tales realizaciones, un material de núcleo sería un gas, tal como nitrógeno, en lugar de un material polimérico. El gas sería suministrado como un material de capa media al artículo moldeado que se produzca.
- Además, aunque cada una de las realizaciones descritas anteriormente se ha explicado realizando inyección simultánea de los materiales moldeables primero y segundo dentro de una cavidad de molde, los sistemas según realizaciones de la presente invención pueden realizar inyección secuencial de los materiales moldeables primero y segundo que puedan ser preferibles en algunas aplicaciones de moldeo, por ejemplo, en el moldeo de piezas más gruesas.
- Los materiales para los componentes del aparato de coinyección aquí descrito incluyen acero, acero para herramientas (H13), aleación de cobre, cobre berilio, titanio, aleación de titanio, cerámica, polímero de alta temperatura y materiales similares. En una realización, la base de la punta de boquilla se puede hacer de TZM o molibdeno y las piezas de divisor y tapón de la punta de boquilla, así como el retén de punta, pueden hacerse de H13.
- Aunque anteriormente se han descrito varias realizaciones según la presente invención, se deberá entender que se han presentado a modo de ilustración y ejemplo solamente, y no de limitación. Será evidente a los expertos en la técnica relevante que se puede hacer varios cambios en la forma y el detalle sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Así, el alcance y ámbito de la presente invención no se deberá limitar por ninguna de las realizaciones ejemplares antes descritas, sino que deberá definirse solamente según las reivindicaciones anexas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de moldeo por coinyección (100) incluyendo:

5 una boquilla de moldeo por inyección (120) que tiene un canal de fusión de material de revestimiento (150) para transportar una corriente fundida de material de revestimiento y un canal de fusión de material de núcleo (152) para transportar una corriente fundida de material de núcleo; y

10 una punta de boquilla (154) acoplada a un extremo situado hacia abajo de la boquilla (120) que define un paso central de fusión de material de revestimiento (174) para recibir la corriente fundida de material de revestimiento procedente del canal de fusión de material de revestimiento (150) de la boquilla (120),

15 un paso anular de fusión de material de núcleo (172) para recibir la corriente fundida de material de núcleo procedente del canal de fusión de material de núcleo (152) de la boquilla (120), y

un paso anular de fusión de capa exterior (180),

20 **caracterizado porque** el paso anular de fusión de capa exterior (180) está conectado fluidicamente al paso central de fusión de material de revestimiento (174) mediante uno o varios canales de túnel que se extienden radialmente (178), donde una porción de la corriente fundida de material de revestimiento recibida por el paso central de fusión de material de revestimiento (174) es dirigida al paso anular de fusión de capa exterior (180) mediante el uno o varios canales de túnel (178), y donde el uno o varios canales de túnel (178) atraviesan el paso anular de fusión de material de núcleo (172) que recibe la corriente fundida de material de núcleo, y

25 donde la corriente fundida de material de revestimiento procedente del paso central de fusión de material de revestimiento (174), la corriente fundida de material de núcleo procedente del paso de fusión de material de núcleo (172), y la corriente fundida de material de revestimiento procedente del paso anular de fusión de capa exterior (180) se combinan dentro de la punta de boquilla (154) o dentro de una zona de compuerta antes de entrar en una compuerta de molde (124).

30 2. El aparato (100) de la reivindicación 1, incluyendo además:

35 un manguito tubular (136) dispuesto de manera que se extienda dentro de un agujero longitudinal de la boquilla (120) para dividir el agujero de boquilla en el canal de fusión de material de revestimiento (150) y el canal de fusión de material de núcleo (152), donde el canal de fusión de material de revestimiento (150) está definido por una superficie interior del manguito (136) y el canal concéntrico de fusión de material de núcleo (152) está definido entre una superficie exterior del manguito (136) y el agujero de boquilla; y

40 un pasador de válvula (126) dispuesto deslizantemente a través del canal de fusión de material de revestimiento (150) de la boquilla (120) definido por el manguito (136) y el paso central de fusión de material de revestimiento alineado longitudinalmente (174) de la punta de boquilla (154).

45 3. El aparato (100) de la reivindicación 2, donde el pasador de válvula (126) es accionable entre una posición de compuerta cerrada, al menos una posición parcialmente retirada y una posición completamente retirada.

50 4. El aparato (100) de la reivindicación 2 o 3, donde la punta de boquilla (154) incluye un divisor de punta que define el paso central de fusión de material de revestimiento (174) de la punta de boquilla (154) e incluye una abertura central a través de su extremo situado hacia abajo que está alineada axialmente con la compuerta de molde (180) y a través de la que el pasador de válvula (126) está dispuesto deslizantemente.

55 5. El aparato (100) de la reivindicación 4, donde la punta de boquilla (154) incluye un tapón de punta que tiene al menos una porción de su superficie interior que está espaciada de una superficie exterior del divisor de punta para definir una porción situada hacia abajo del paso anular de fusión de material de núcleo (172) entre ellas, y donde el tapón de punta incluye una abertura central a través de su extremo situado hacia abajo que está alineada axialmente con la abertura central de divisor de punta y la compuerta de molde (180) de tal manera que el pasador de válvula (126) esté dispuesto deslizantemente a su través.

60 6. El aparato (100) de la reivindicación 5, donde el uno o varios canales de túnel (178) están formados por agujeros laterales axialmente alineados en el divisor de punta y el tapón de punta.

7. El aparato (100) de la reivindicación 5, donde el uno o varios canales de túnel (178) están definidos al menos parcialmente por componentes de extensión tubulares que se extienden entre el divisor de punta y el tapón de punta para atravesar el paso de fusión de material de núcleo (172) definido entre ellos.

65

- 5 8. El aparato (100) de las reivindicaciones 5-7, donde la punta de boquilla (154) incluye una base de punta con un extremo situado hacia abajo en contacto con el tapón de punta, teniendo la base de punta una superficie interior que está espaciada de una superficie exterior de un segmento del manguito (136) que se extiende dentro de la punta de boquilla (154) para definir entre ellas una porción situada hacia arriba del paso anular de fusión de material de núcleo (172).
9. El aparato (100) de las reivindicaciones 1-8, donde la punta de boquilla (154) está fijada dentro de un extremo situado hacia abajo de la boquilla (120) mediante un retén de punta roscado (168).
- 10 10. El aparato (100) de las reivindicaciones 5-8, donde la punta de boquilla (154) está fijada dentro de un extremo situado hacia abajo de la boquilla (120) mediante un retén de punta roscado (168), teniendo el retén de punta (168) una superficie interior que está espaciada de una superficie exterior del tapón de punta para definir entre ellas el paso anular de fusión de capa exterior (180).
- 15 11. El aparato (100) de las reivindicaciones 4-10, donde el divisor de punta, el tapón de punta y la base de punta se unen por soldadura fuerte para formar la punta de boquilla (154).

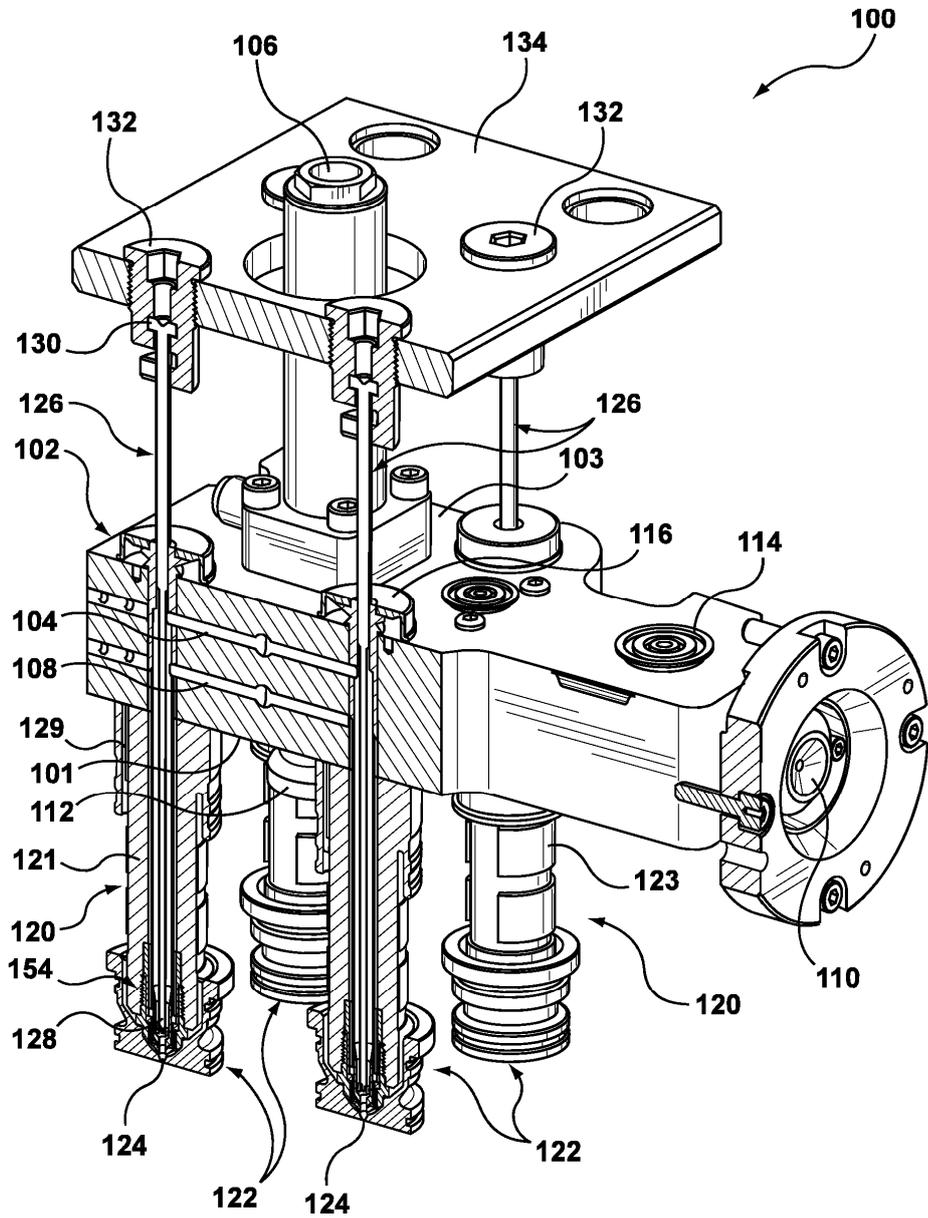


FIG. 1

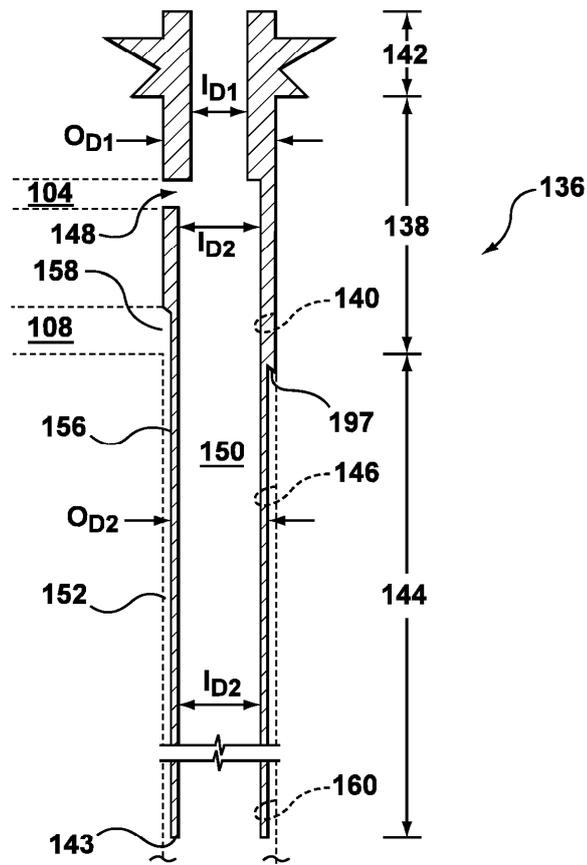


FIG. 1A

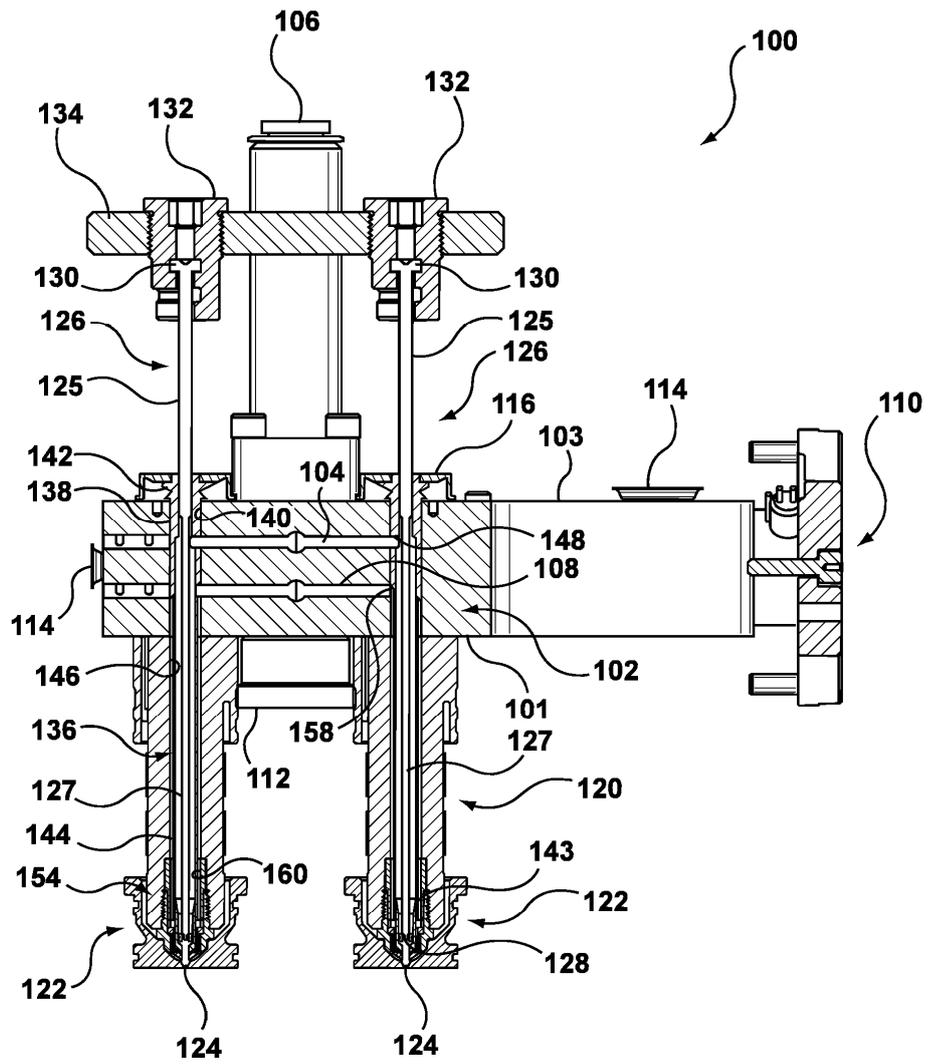


FIG. 2

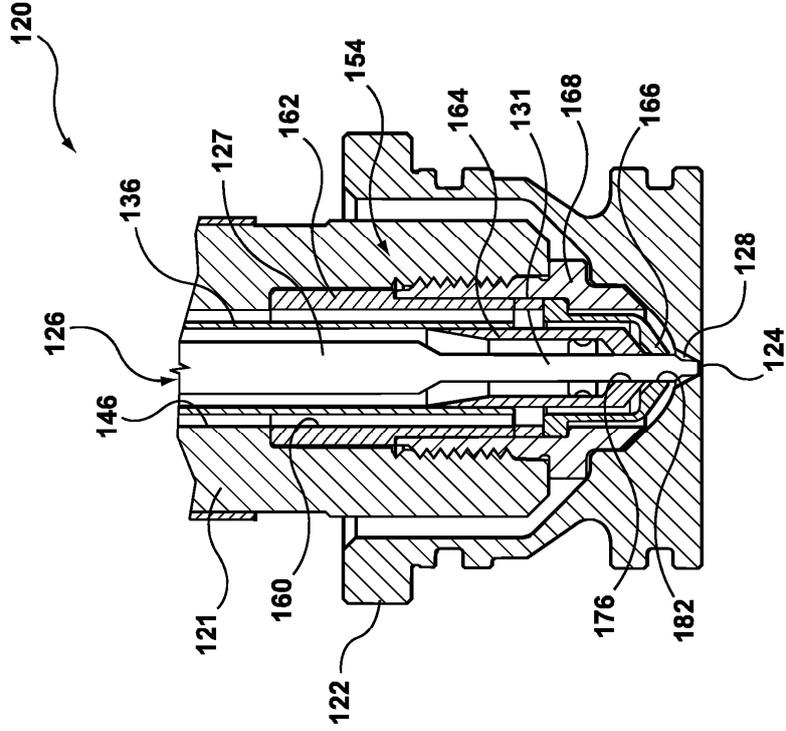


FIG. 3A

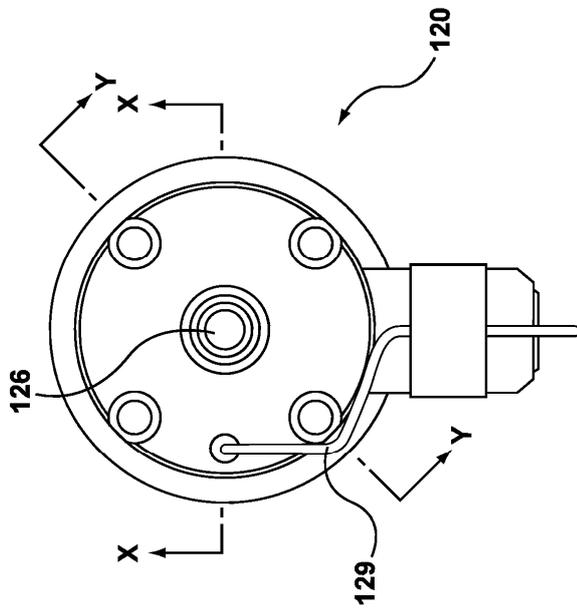


FIG. 3

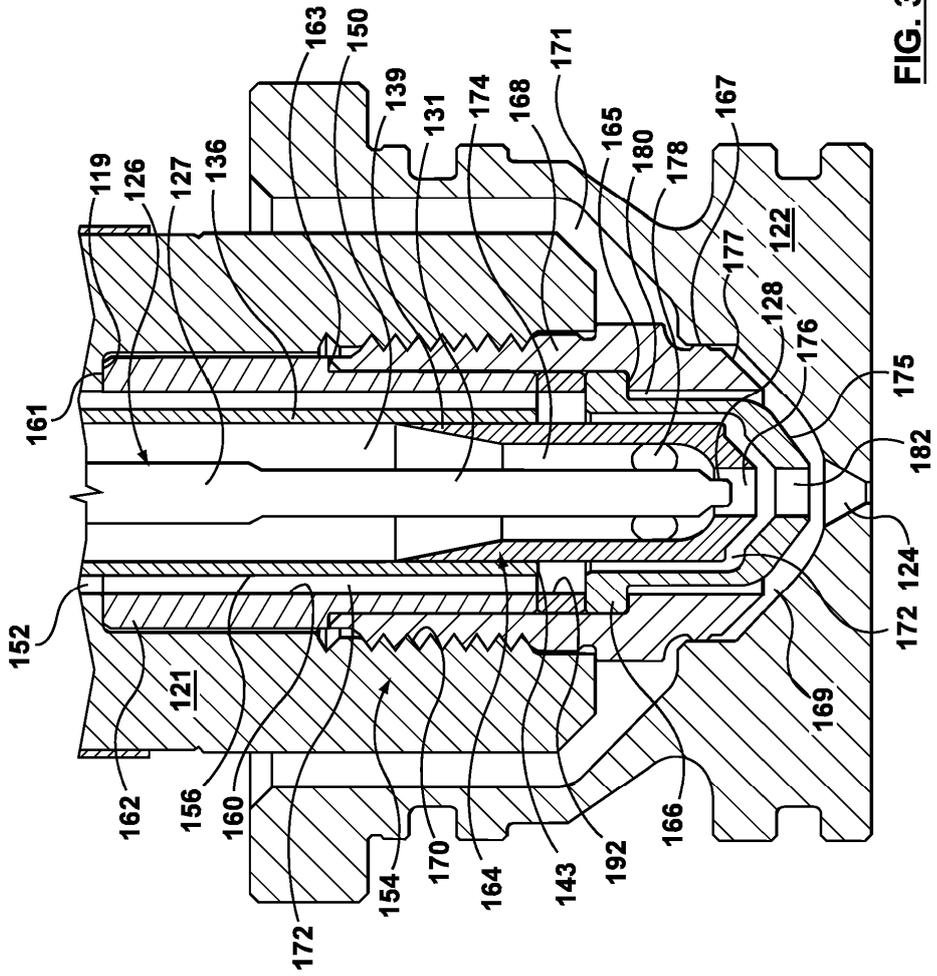


FIG. 3AA

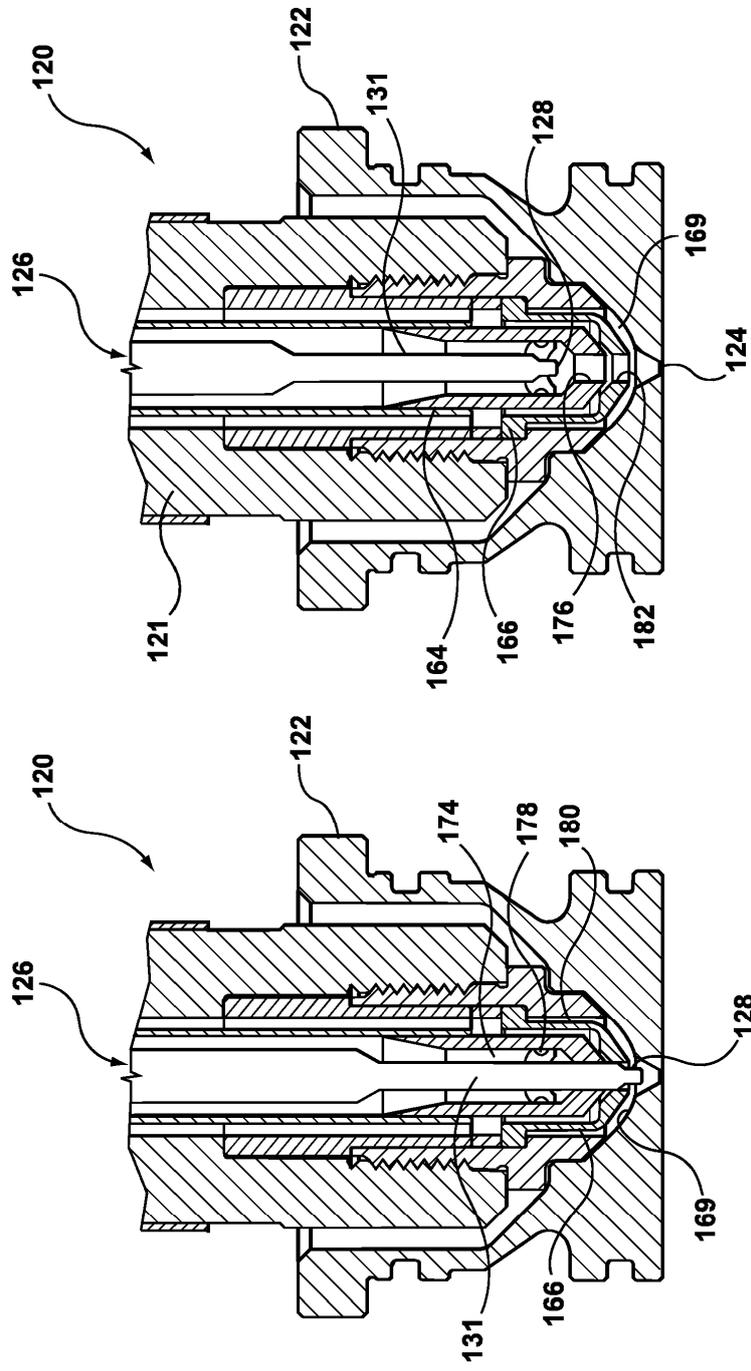


FIG. 3C

FIG. 3B

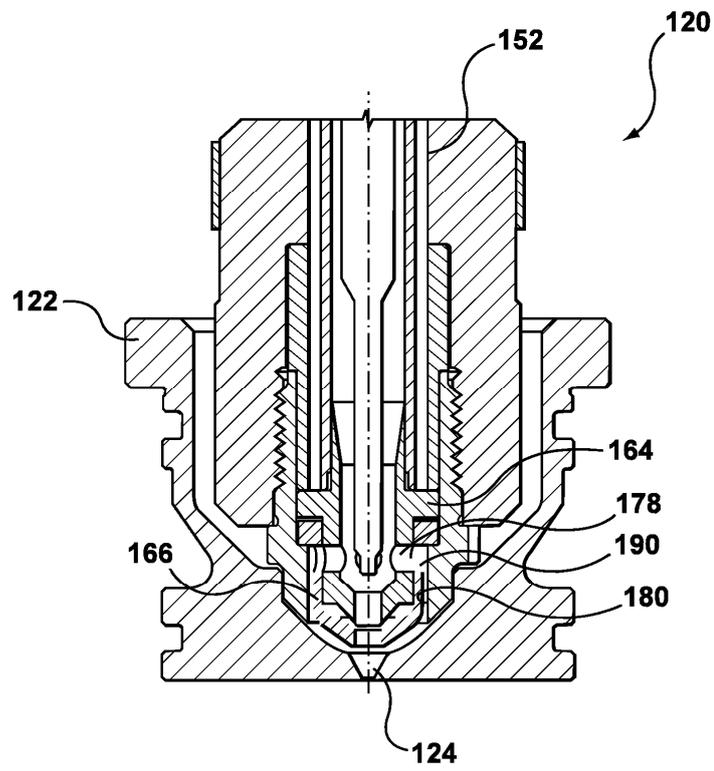


FIG. 3D

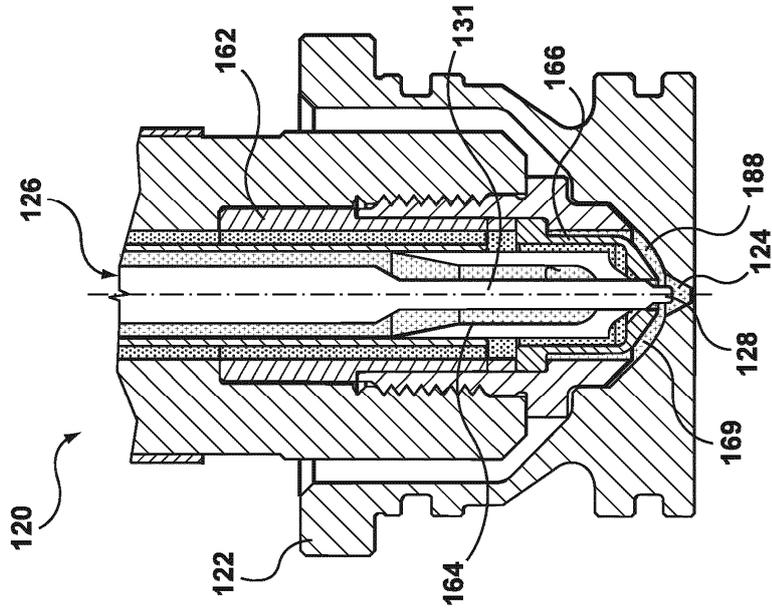


FIG. 4B

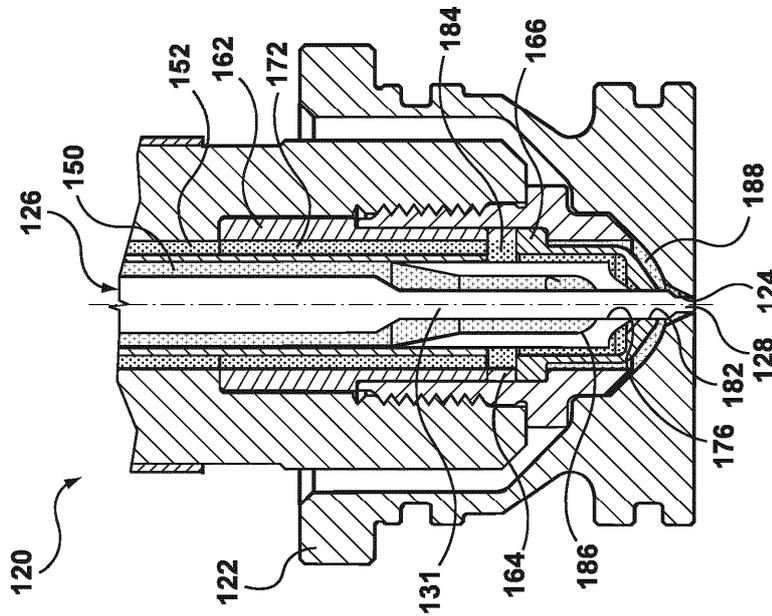


FIG. 4A

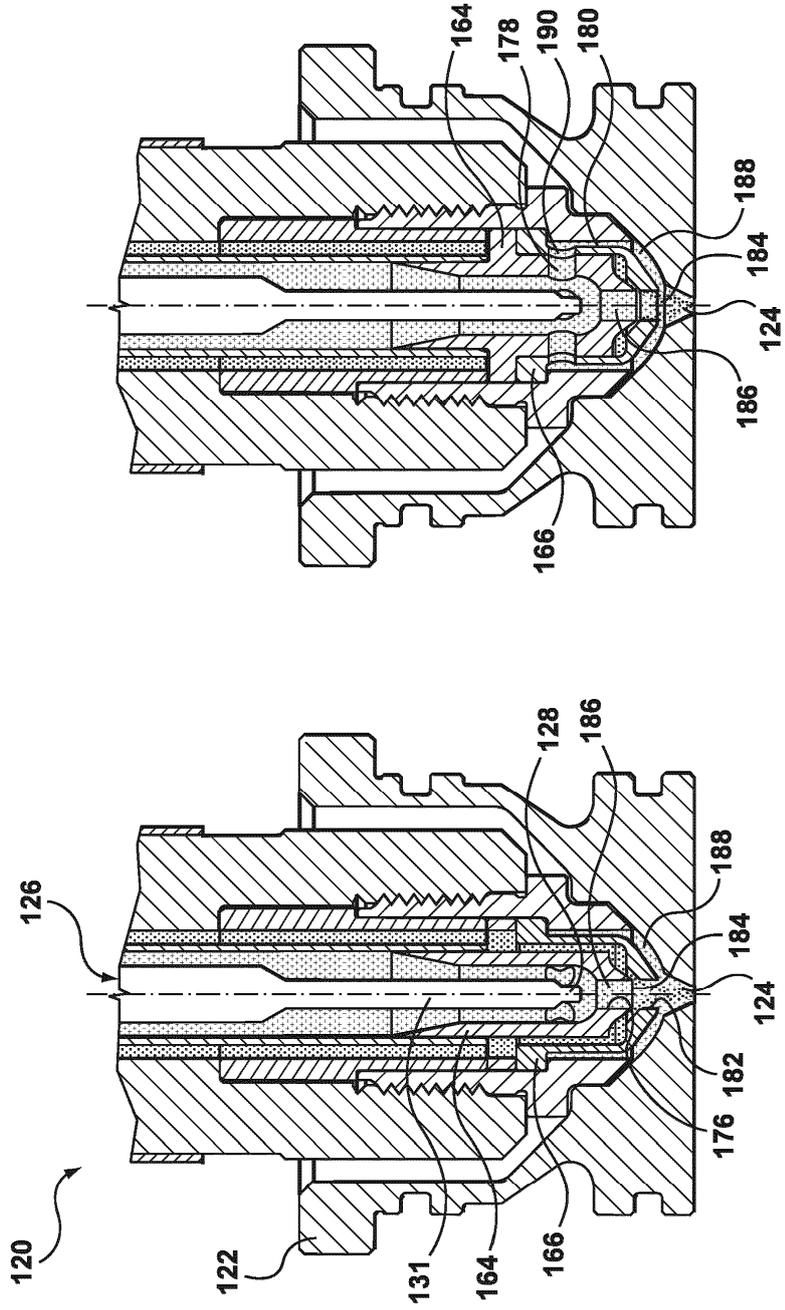
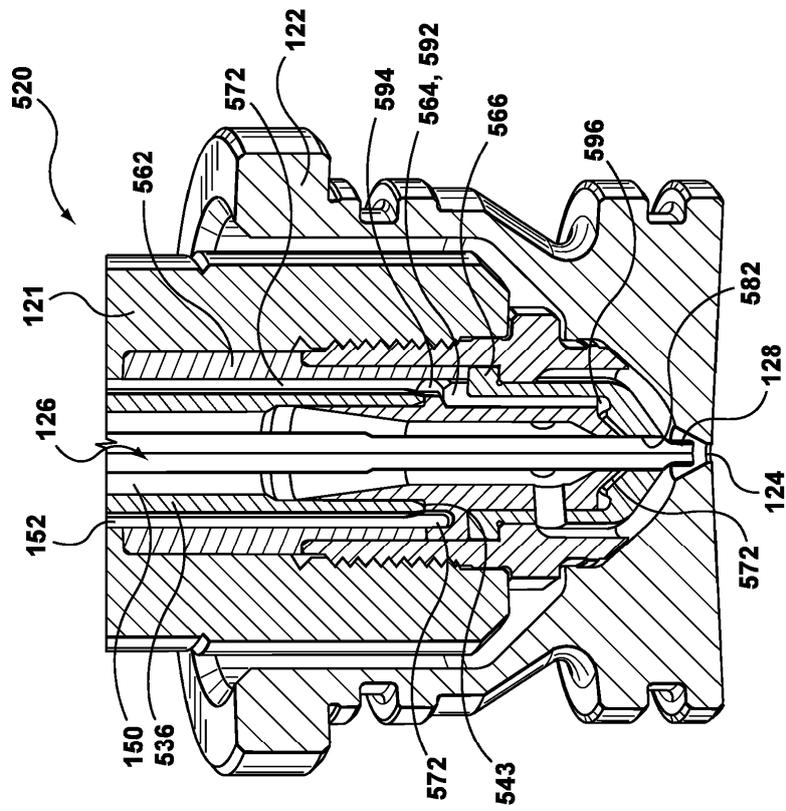


FIG. 4D

FIG. 4C



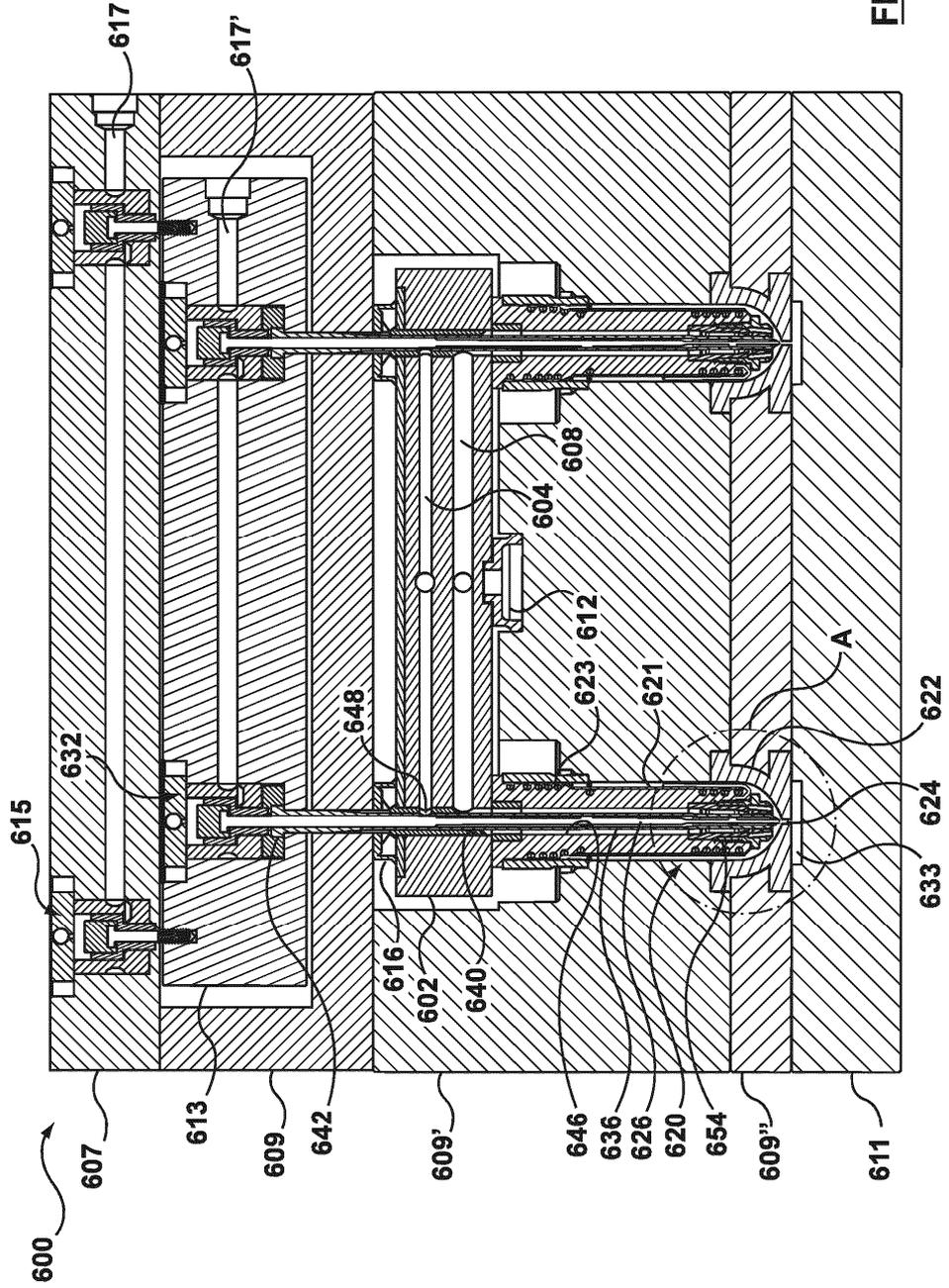
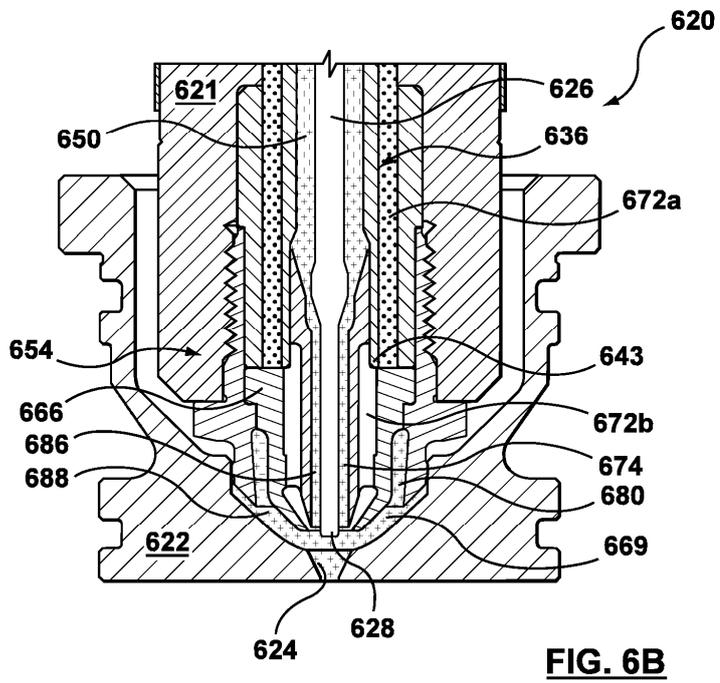
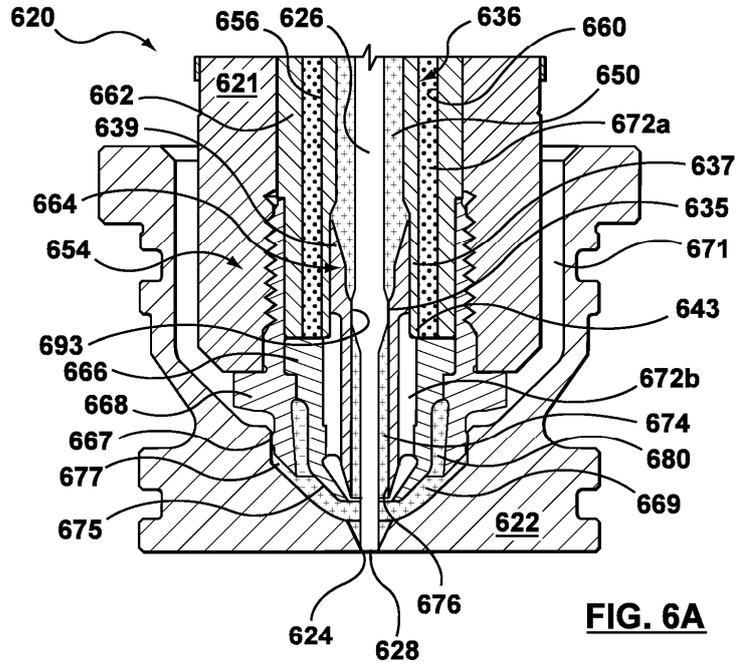


FIG. 6



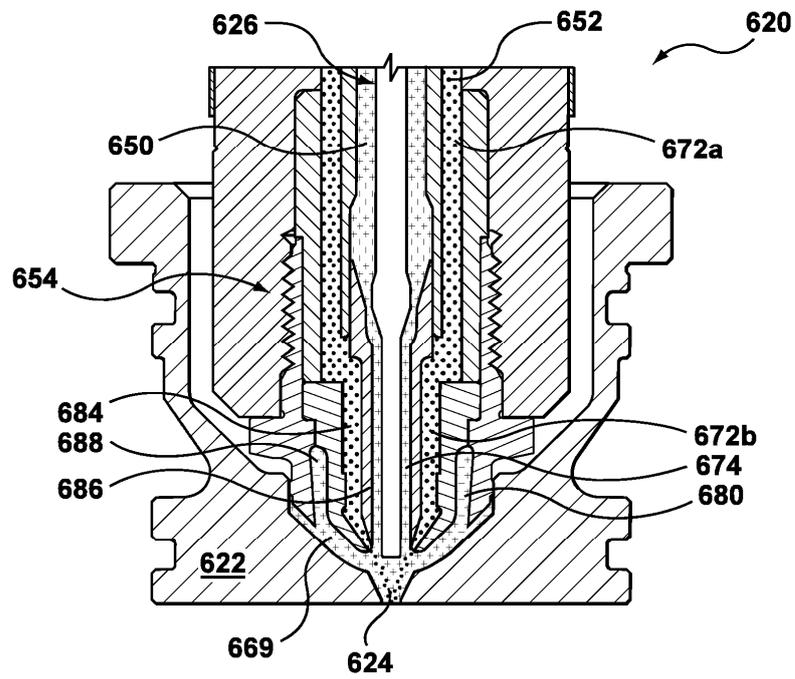


FIG. 6C

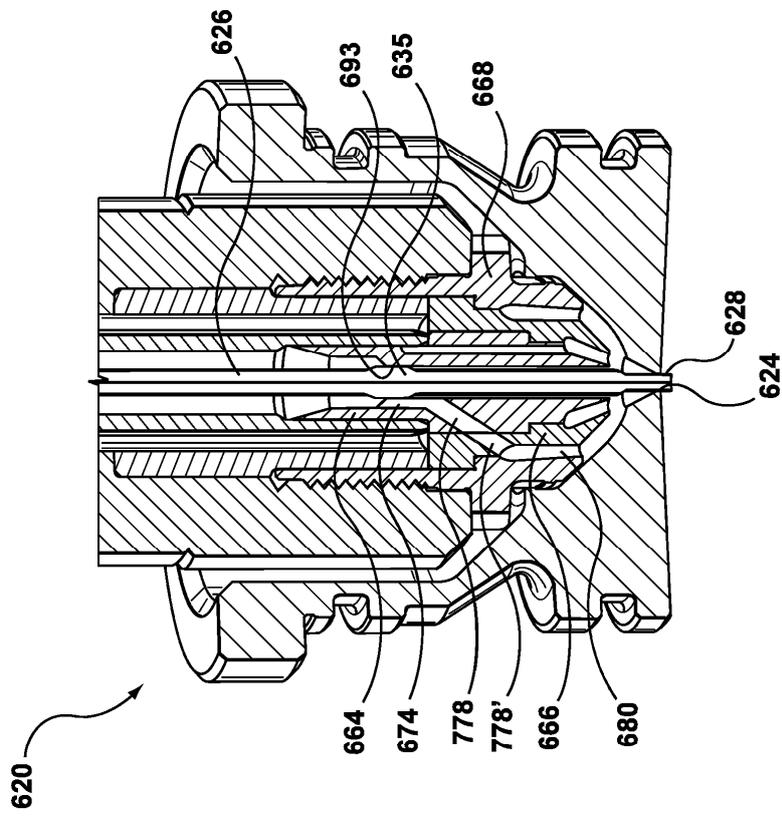


FIG. 7A

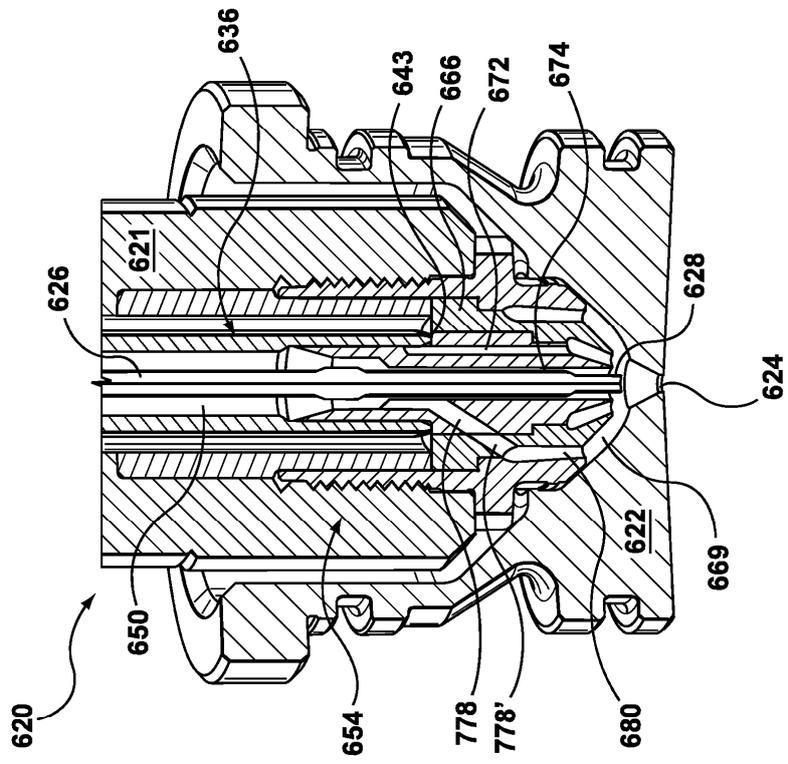


FIG. 7B

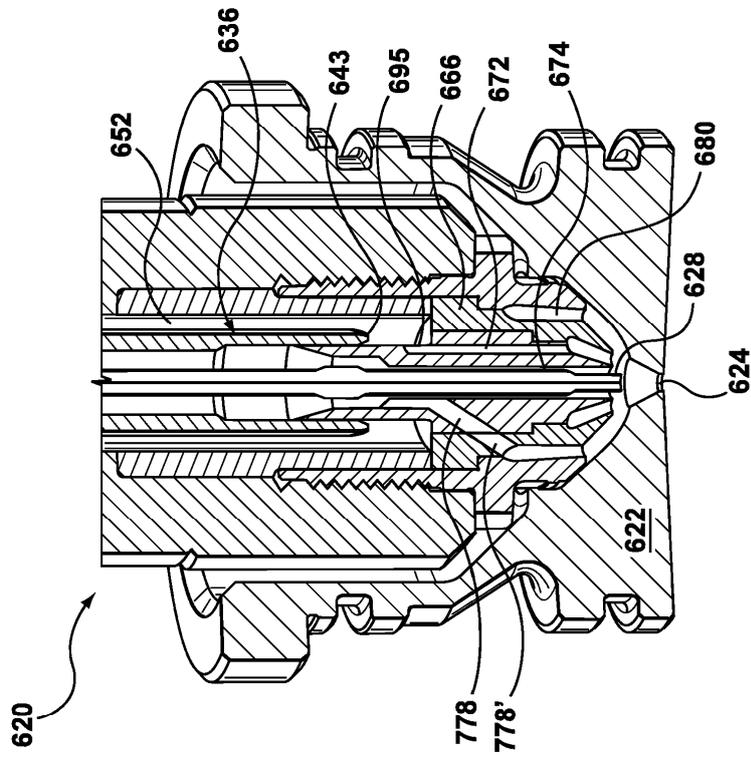


FIG. 7C

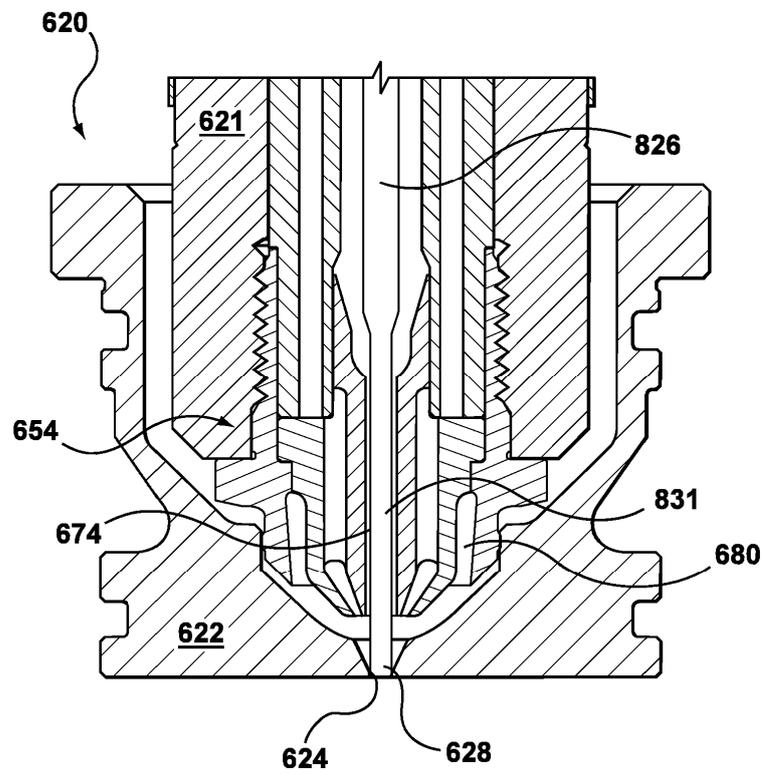


FIG. 8

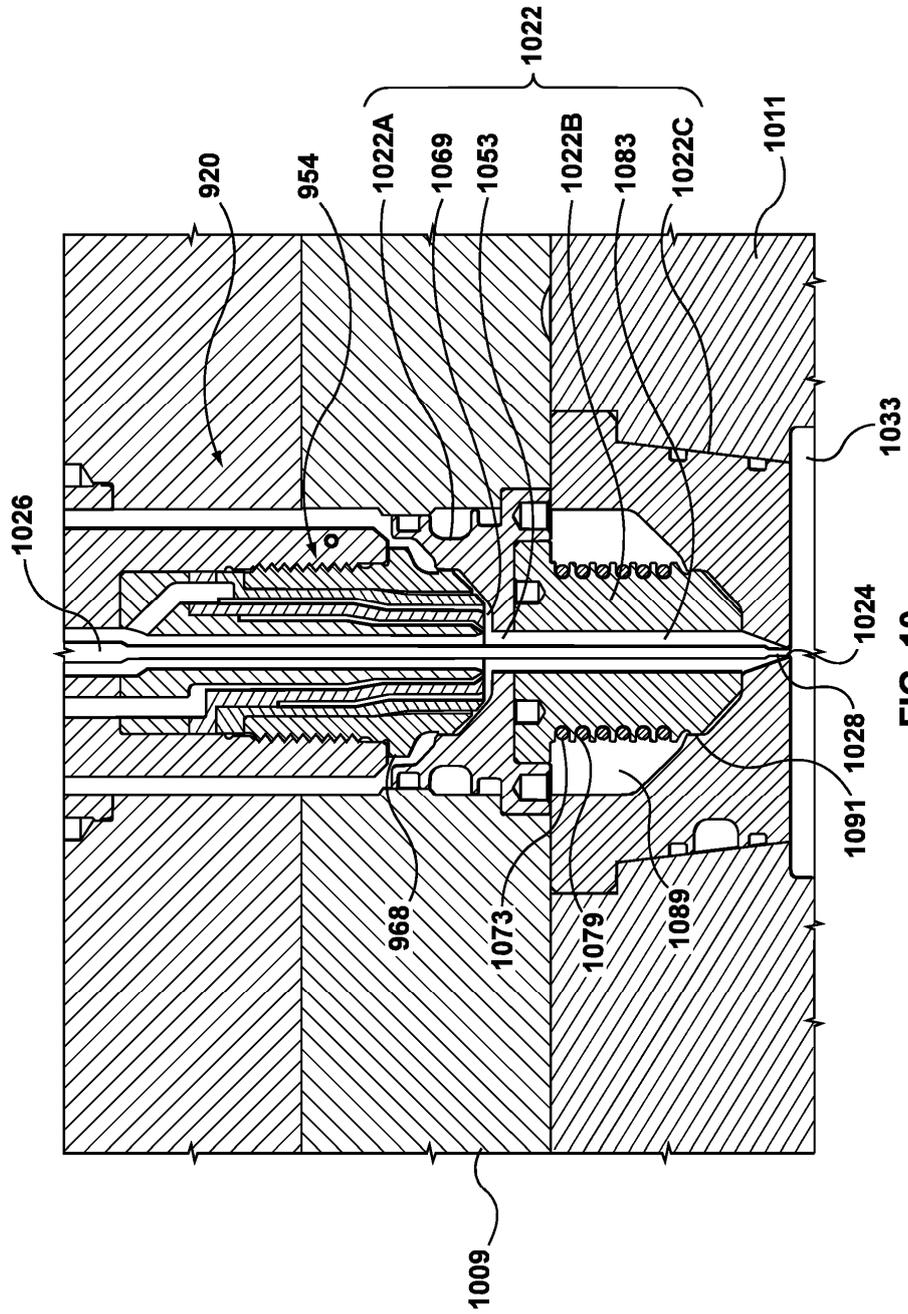


FIG. 10

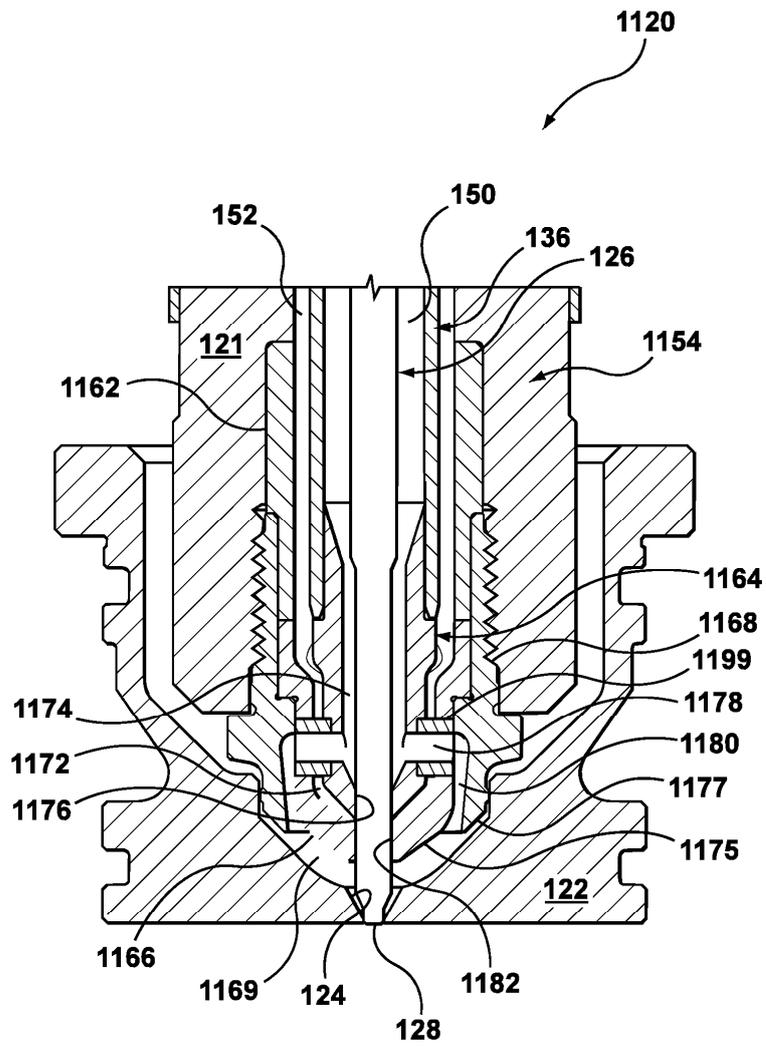


FIG. 11

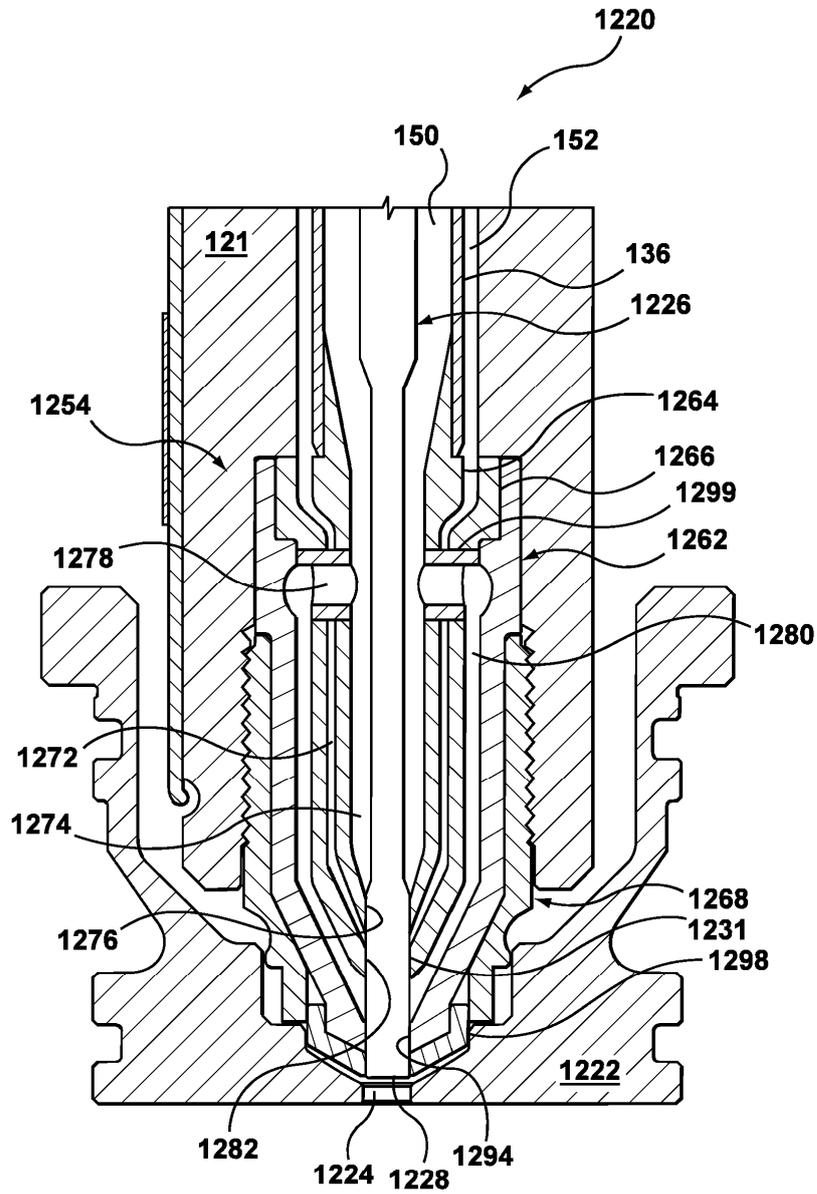


FIG. 12

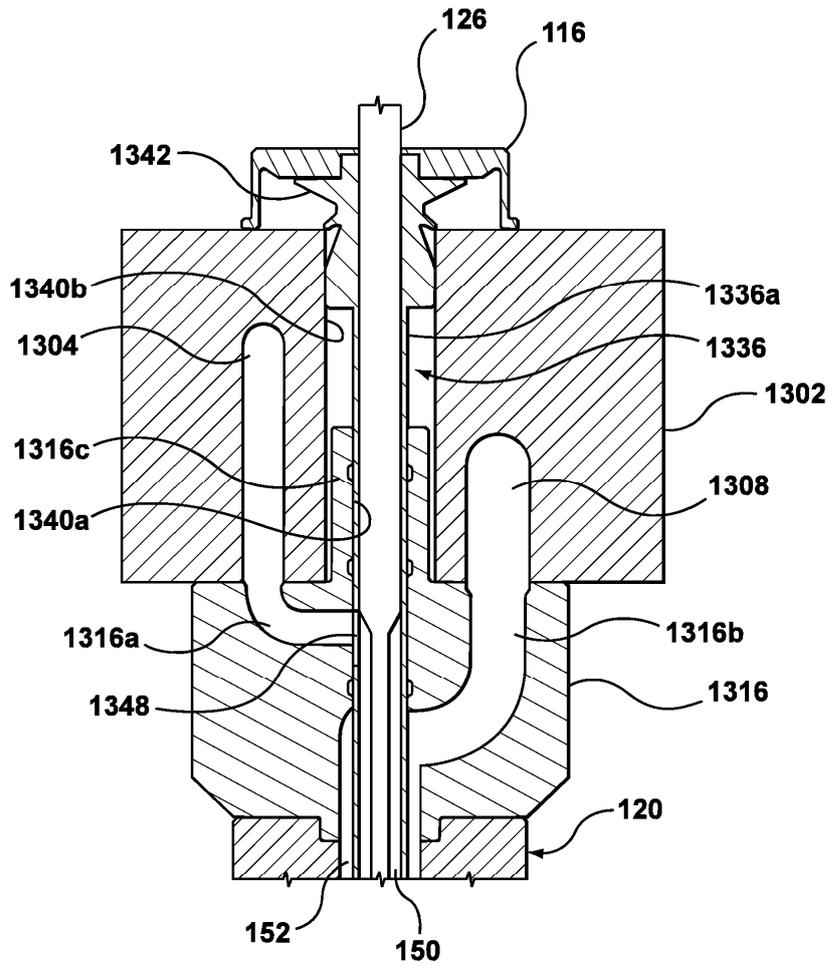


FIG. 13