

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 613**

51 Int. Cl.:

B29C 45/16 (2006.01)

B29C 45/27 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2011 PCT/CA2011/050667**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12051721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2011 E 11833685 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2629952**

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

30 Prioridad:

21.09.2011 US 201113238074
22.10.2010 US 405949 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GAMMON, SCOTT y
BABIN, DENIS

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 759 613 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 caliente de coinyección

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al moldeo por inyección y, más particularmente, a un procedimiento de coinyección que controla el flujo de múltiples corrientes de fundición del material moldeable.

10 Antecedentes de la invención

En la técnica del moldeo por inyección, es conocido inyectar simultánea o secuencialmente dos corrientes de material moldeable en una cavidad de molde usando una sola boquilla de moldeo por inyección de canal caliente, lo que se conoce comúnmente como coinyección. Una manera convencional de controlar el flujo de dos o más corrientes de fundición a través de la boquilla y dentro de una compuerta de molde y, posteriormente, la cavidad se ha proporcionado girando un miembro de pasador de válvula de la boquilla para alinear diferentes canales de fundición o moviendo alternativamente de forma axial un miembro de pasador de válvula y uno o más miembros de manguito de válvula, que rodean el miembro de pasador de válvula, de la boquilla entre las posiciones abierta y cerrada. Aunque se han desarrollado muchos sistemas que utilizan un miembro de pasador de válvula y un miembro de manguito de válvula que se mueven alternativamente de forma axial para proporcionar inyección simultánea o secuencial de dos o más corrientes de fundición, tales disposiciones no están exentas de deficiencias, tales como imprecisiones en el movimiento alternativo y dificultades en mantener las corrientes de fundición adecuadamente separadas, así como añadir complejidad a la fabricación, ensamblaje y operación de la mitad caliente de los sistemas de moldeo por inyección. Otra deficiencia en tales sistemas es que es difícil alinear un miembro de manguito de válvula y/o un miembro de pasador de válvula con la compuerta de molde, siendo tal alineación importante para mejorar la técnica de inyección y reducir el desgaste de la compuerta. En un sistema de moldeo por inyección de canal caliente de múltiples cavidades, la creación de partes consistentes de cavidad a cavidad ha sido durante mucho tiempo un desafío.

En algunos sistemas de coinyección estándar, tales como aquellos descritos en la Patente de Estados Unidos n.º 3.947.177, la Patente de Estados Unidos n.º 6.596.213 y la Patente de Estados Unidos n.º 7.517.480, un volumen de una corriente de fundición de la capa núcleo con respecto a un volumen de corrientes de fundición de la capa interna y externa se puede controlar en las unidades de inyección estableciendo un tamaño de disparo y una velocidad de inyección de cada corriente de fundición de ese modo. El documento **JP 2006/334849 A** describe un método de inyección que utiliza boquilla de múltiples partes que tiene al menos tres capas que forman canales de flujo. En otros sistemas de coinyección estándar, como la Patente de Estados Unidos n.º 5.914.138, la viscosidad de las diversas corrientes de fundición se controla para afectar un volumen de la corriente de fundición de la capa núcleo en relación con los volúmenes de las corrientes de fundición de la capa interna y externa que entra en una cavidad de molde dada.

Un volumen de un material de núcleo para producir una capa de núcleo de un artículo moldeado es particularmente relevante en aplicaciones de moldeo por coinyección de 'barrera', donde la capa de núcleo de un material de barrera es una pequeña fracción de las corrientes de fundición combinadas totales que ingresan en una cavidad de molde determinada, y en aplicaciones de moldeo por coinyección de 'carga', donde la capa de núcleo de un material de carga es una gran parte de las corrientes de fundición combinadas totales que entran en una cavidad de molde dada. Tanto en las aplicaciones de moldeo por coinyección de 'barrera' como de 'carga' es esencial proporcionar cantidades iguales y precisas del material de núcleo a cada cavidad de molde individual para garantizar piezas moldeadas consistentes a través del molde. A menudo, dicho control de una relación entre el material de capa de núcleo y el material de capa interna y externa se produce en el extremo aguas arriba del sistema de canal caliente, es decir, en el barril de la máquina que suministra cada material, que no puede tener en cuenta las diferencias/desequilibrios del historial de cizalladura que pueden ocurrir cuando una corriente de fundición particular alcanza una cavidad de molde en el extremo aguas abajo del sistema de canal caliente. Durante un ciclo de inyección dado, los desequilibrios del historial de cizalladura pueden provocar que algunas cavidades del molde reciban demasiado material de núcleo y que algunas cavidades del molde reciban muy poco material de núcleo. Puesto que la cantidad precisa de material de la capa de núcleo es crítica para garantizar la calidad de los artículos moldeados por inyección, incluso un ligero desequilibrio entre las cavidades del molde puede tener un gran impacto.

Los problemas mencionados anteriormente pueden exacerbarse en los casos en que un artículo moldeado requiere diferentes espesores de capa de núcleo dentro de un único artículo moldeado, como en un recinto moldeado que tiene una capa de núcleo más fina en una región roscada y una capa de núcleo más gruesa en una región de extremo. Más particularmente, si se realiza un estrangulamiento u otro ajuste del material de la capa de núcleo en el extremo aguas arriba del sistema de moldeo, por ejemplo, en la máquina, a menudo es más difícil controlar la ubicación exacta en un artículo moldeado donde el espesor de la capa de núcleo transicionará en cada cavidad de molde.

Las realizaciones del presente documento abordan al menos algunos de los problemas identificados en las

aplicaciones de coinyección descritas anteriormente al proporcionar un mecanismo que estrangula o ajusta el flujo de material de la capa de núcleo cerca de un extremo aguas abajo del sistema de canal caliente, y más específicamente estrangula o ajusta el flujo del material de capa de núcleo dentro de una punta de boquilla del mismo, para permitir un control más preciso de un volumen del material de capa de núcleo con respecto a un volumen del material utilizado para formar las capas interna y externa de un artículo moldeado dentro de cada cavidad individual. Tal control próximo a una compuerta de molde de una cavidad de molde puede dar como resultado una mayor consistencia general entre todas las cavidades del sistema de moldeo por coinyección.

Sumario de la invención

Las realizaciones del presente documento se refieren a un procedimiento de coinyección de acuerdo con la reivindicación 1.

En una realización, un volumen del material de núcleo para formar la capa del núcleo del artículo moldeado puede ajustarse manualmente entre los ciclos de inyección para cambiar el espesor de la capa del núcleo entre un primer artículo moldeado y un segundo artículo moldeado. En otra realización, un volumen del material de núcleo para formar la capa del núcleo del artículo moldeado puede ajustarse automáticamente durante un ciclo de inyección para cambiar el espesor de la capa del núcleo durante la formación del artículo moldeado, de modo que el artículo moldeado tenga una capa de núcleo con al menos una primera sección de un primer espesor y una segunda sección de un segundo espesor.

Breve descripción de las Figuras

Las características y ventajas anteriores y otras de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la misma como se ilustra en los dibujos adjuntos. Los dibujos adjuntos, que se incorporan aquí y forman parte de la memoria descriptiva, sirven además para explicar los principios de la invención y para permitir que una persona experta en la materia pertinente haga y use la invención. Los dibujos no están a escala.

La Figura 1 es una vista en sección de un sistema de moldeo por inyección de canal caliente de coinyección de acuerdo con una realización del presente documento.

La Figura 2 es una vista ampliada del Área A de la Figura 1 que muestra un pasador de válvula en una posición de compuerta cerrada.

Las Figuras 2A y 2B son configuraciones alternativas de la porción del aparato de coinyección mostrado en la Figura 2 que muestra el pasador de válvula en una posición abierta o retraída.

La Figura 3 es una vista ampliada del Área B de la Figura 1.

Las Figuras 4A y 4B son vistas en sección de tapas moldeadas ejemplares que pueden moldearse mediante el aparato de coinyección de la Figura 1)

La Figura 5 es una vista en sección de un sistema de moldeo por inyección de canal caliente de coinyección de acuerdo con otra realización del presente documento.

La Figura 6 es una vista ampliada del Área A de la Figura 5 que muestra cada uno de un pasador de válvula y un manguito accionable en una posición cerrada.

Las Figuras 6A a 6E representan el área de compuerta mostrada en la Figura 6 durante diversas etapas de una secuencia de moldeo por inyección que puede ser adecuada para producir una preforma moldeada como se muestra en la Figura 8.

La Figura 7 es una vista ampliada del Área B de la Figura 5.

La Figura 8 es una vista en sección de una preforma moldeada ejemplar que puede ser moldeada por el aparato de coinyección de la Figura 5)

Descripción detallada de la invención

Se describen a continuación las realizaciones específicas de la presente invención con referencia a las Figuras, donde los números de referencia similares indican elementos idénticos o funcionalmente similares. En la siguiente descripción, "aguas abajo" se usa con referencia a la dirección del flujo de material del molde desde una unidad de inyección de una máquina de moldeo por inyección hasta una cavidad de molde de un sistema de moldeo por inyección, y también con referencia al orden de los componentes o características de los mismos a través de la que el material del molde fluye desde la unidad de inyección hasta la cavidad de molde, mientras que "aguas arriba" se usa con referencia a la dirección opuesta. La siguiente descripción detallada es simplemente de naturaleza ejemplar

y no pretende limitar la invención o la aplicación y usos de la invención. Aunque la descripción de las realizaciones del presente documento está en el contexto de un sistema de moldeo por inyección de canal caliente, la invención puede adaptarse también para su uso en otras aplicaciones de moldeo donde se considere útil, cuyos ejemplos no limitantes incluyen el moldeo de resinas termoestables tales como caucho de silicona líquido o similar. Además, no hay intención quedar ligado a ninguna teoría expresa o implícita presentada en el campo técnico anterior, antecedentes, breve sumario o la siguiente descripción detallada.

La Figura 1 representa una vista en sección de un aparato de coinyección de canal caliente 100 que se muestra en sección parcial, con la Figura 2 siendo una vista ampliada del Área A de la Figura 1 y siendo la Figura 3 una vista ampliada del Área B de la Figura 1. Un experto en la materia entenderá que el aparato de coinyección 100 constituye la mitad caliente de un sistema de moldeo que está diseñado para acoplarse con la mitad fría o el lado del núcleo del sistema de moldeo en una máquina de moldeo por inyección (no mostrado) En la Figura 1, el aparato de coinyección 100 incluye una cavidad de molde 133 para producir una tapa de molde de tres capas, tal como las tapas de molde 435, 435' mostradas en sección en las Figuras 4A y 4B respectivamente.

El aparato de coinyección 100 incluye un colector 102 que tiene un primer conjunto de guías o canales de fundición 104 para recibir una corriente de fundición de un material de revestimiento moldeable desde una primera fuente de fundición (no mostrada) y que tiene también un segundo conjunto de guías o canales de fundición 106 para recibir una segunda corriente de fundición de un material de núcleo moldeable desde una segunda fuente de fundición (no mostrada). El primer y el segundo conjunto de canales de colector 104, 106 son independientes y no se comunican entre sí, de modo que las corrientes de fundición del material de revestimiento y del material de núcleo no se combinan en el colector 102. Las longitudes, diámetros o anchuras y la geometría general del primer y el segundo conjunto de canales de colector 104, 106 dependen de la aplicación específica y de las cantidades y naturalezas de los materiales de revestimiento y de núcleo moldeable. El colector 102 está provisto de un calentador (no mostrado) para mantener la temperatura de la primera y segunda corrientes de fundición de los respectivos materiales de núcleo y de revestimiento moldeables. En una realización, el material de revestimiento de la corriente de fundición de revestimiento es un material principal o superficial para moldear una capa interna y externa de un artículo moldeado, tal como una tapa para una botella de plástico, siendo el material de núcleo de la corriente de fundición del núcleo un material de barrera para moldear una capa intermedia, de barrera o de carga dispuesta entre las capas interna y externa del artículo moldeado.

El colector 102 está ubicado dentro de la placa de molde enfriada 108 rodeada por un entrehierro aislante, manteniéndose el entrehierro durante una operación de moldeo por inyección colocando un anillo 112, diversos discos de presión 114 y discos de válvula 116. El aparato de coinyección 100 incluye una placa posterior 107, diversas otras placas de molde enfriadas 108', 108" y una placa de yugo 113. La placa de yugo 113 está rodeada por la placa de molde 108' y la placa posterior 107.

El aparato de coinyección 100 incluye además boquillas con compuerta de válvula de canal caliente 120, cada una correspondiendo a una compuerta de molde 124 definida por un inserto 122 de la compuerta de molde respectivo, que se dispone dentro de la placa de molde 108". Aunque un área de compuerta y compuerta de molde 124 del aparato de coinyección 100 se forma por el inserto 122 de la compuerta de molde, esto es a modo de ilustración en lugar de limitación, puesto que un experto en la materia reconocería que el área de compuerta puede definirse en su lugar por una o más estructuras de moldeo por inyección, tales como una compuerta de molde y un área de compuerta definida en una placa de la cavidad de molde, sin apartarse del alcance de la presente invención.

Como es convencional, cada boquilla con compuerta de válvula 120 incluye, entre otros, un cuerpo de boquilla 121, una punta de boquilla 154, un calentador de boquilla (no mostrado), un termopar (no mostrado) y otros componentes como sería conocido por un experto ordinario en la materia. El cuerpo de boquilla 121 es generalmente cilíndrico e incluye un orificio longitudinal 146, que también es generalmente cilíndrico. El orificio longitudinal 146 de cada boquilla 120 está alineado con un orificio longitudinal 140 del colector 102. Un pasador de válvula accionable 126 se extiende de manera deslizante a través de los orificios 140, 146 del colector 102 y la boquilla 120, respectivamente, con una porción de punta 128 del pasador de válvula 126 mostrada asentada dentro de la compuerta de molde 124 en las Figuras 1 y 2. Una porción de cabezal 130 de cada pasador de válvula 126 se acopla a un respectivo acoplador de pasador de válvula 132 sostenido dentro de la placa de yugo 113 en una forma como lo conocería un experto en la materia.

En la placa posterior 107 se disponen los accionadores 115 de la placa de yugo para accionar la placa de yugo o de pasador de válvula 113, a la que se acoplan las porciones de cabezal 130 del pasador de válvula. Los accionadores 115 pueden trasladar la placa de yugo 113 entre las posiciones abierta, cerrada y varias intermedias mediante movimiento lineal, por ejemplo, un pistón neumático o hidráulico, o movimiento giratorio, por ejemplo, un accionamiento de tornillo eléctrico. Para lograr dicho movimiento, cada accionador 115 tiene una parte estacionaria, por ejemplo, un alojamiento o cilindro, conectado a la placa posterior 107 y tiene también una parte móvil 117, por ejemplo, un pistón o parte que se extiende desde el pistón, conectada a la placa de yugo 113. El número de accionadores es una opción de diseño, y en otras realizaciones se pueden usar más o menos accionadores. Cualquier estilo de accionador es adecuado, siempre que pueda trasladar la placa del yugo 115 y los pasadores de válvula 126 entre las posiciones cerrada y abierta. En la Figura 1, la placa de yugo 113 se sitúa de tal manera que

los pasadores de válvula 126 están en la posición cerrada asentados dentro de las compuertas de molde 124. Si los accionadores 115 dependen de un fluido de trabajo para su operación, es decir, son de tipo neumático o hidráulico, se pueden proporcionar conductos de fluido (no mostrados) en la placa posterior 107. En otras realizaciones donde los accionadores 115 son eléctricos o magnéticos o de algún otro diseño, se pueden proporcionar conductos eléctricos (no mostrados) en la placa posterior 107. En una realización de este tipo, la placa de yugo 113 y posteriormente los pasadores de válvula 126 acoplados a la misma pueden accionarse entre las posiciones abierta, cerrada y varias intermedias entremedio mediante un accionamiento por servomotor electrónico, tal como la actuación del pasador de válvula de placa sincrónica proporcionado por un sistema E-Drive™ disponible por Mold-Masters Limited de Georgetown, Ontario, Canadá, que permite ajustar la distancia de carrera del pasador de válvula 126 por un operario. En otra realización, se puede usar un accionador solenoide que proporciona un movimiento incremental del pasador de válvula. En diversas otras realizaciones, se puede usar cualquier sistema de accionamiento de pasador de válvula que permita que el pasador de válvula se mueva incrementalmente.

Aunque se muestra el aparato de coinyección 100 que tiene dos boquillas con compuerta de válvula 120 y componentes relacionados, esta configuración sirve simplemente como un ejemplo, puesto que se pueden usar fácilmente más o menos boquillas con compuerta de válvula y componentes relacionados sin alterar los principios de la invención. Además, el accionamiento del pasador de válvula por medio de una placa de yugo accionada se muestra también a modo de ejemplo y sin limitación. En otra realización, cada pasador de válvula se puede acoplar a un accionador individual tal como un pistón alojado dentro de un cilindro.

El colector 102 y cada boquilla 120 se adaptan para recibir un manguito reposicionable 136 a través de los respectivos orificios 140, 146 de tal manera que el pasador de válvula 126 se extiende de forma deslizante dentro del manguito 136. Haciendo referencia a las Figuras 1-3, el manguito reposicionable 136 es una estructura tubular hueca alargada que tiene un extremo aguas arriba 123 que define un orificio de guía 129 del pasador de válvula que se dimensiona para ser sustancialmente igual a un diámetro exterior del pasador de válvula 126 mientras permite el movimiento deslizante del pasador de válvula 126 en su interior y un extremo aguas abajo 143 que se asienta dentro de la punta de boquilla 154. El extremo aguas arriba 123 del manguito 136 se dispone dentro de un manguito externo fijo 138 para poder reubicarse longitudinalmente con respecto al mismo como se describe a continuación. El manguito fijo 138 incluye un segmento de cabezal que se extiende radialmente 142 que se asienta o se intercala entre el disco de presión 116 y una superficie aguas arriba 103 del colector 102. El giro del manguito fijo 138 en relación con el colector 102 se evita mediante el acoplamiento de un pasador o pasador antigiro 101 entre el segmento de cabezal 142 y el colector 102. A su vez, el giro del manguito reposicionable 136 en relación con el manguito fijo 138 se evita mediante el acoplamiento de un pasador o pasador antigiro 127 entre una ranura extendida longitudinalmente 109 en el extremo aguas arriba 123 del manguito 136 y un orificio correspondiente dentro del segmento de cabezal 142 del manguito fijo 138.

El extremo aguas arriba 123 del manguito reposicionable 136 incluye una porción de cabezal roscada 118 que se acopla con un orificio roscado correspondiente 111 del disco de válvula 116 y una contratuerca 105. La porción de cabezal roscada 118 y la contratuerca 105 se asientan dentro de un orificio correspondiente 125 en la placa de molde 108'. La contratuerca 105 puede aflojarse para permitir que el disco de válvula 116 gire en relación con el manguito reposicionable 136 para cambiar una posición longitudinal del manguito 136 y, a continuación, la contratuerca 105 se vuelve a apretar para asegurar el cambio de posición. El cambio en la posición longitudinal del manguito 136 sube o baja, a su vez, el extremo aguas abajo 143 del manguito 136 dentro de la punta de boquilla 154, como se muestra en las Figuras 2A y 2B, respectivamente, para aumentar o disminuir un tamaño o anchura de la abertura anular 119 y permitir así que un volumen mayor o menor de material de núcleo fluya hacia la compuerta de molde 124, como se explicará con más detalle a continuación.

La estructura tubular hueca del manguito 136 define un canal de fundición 150 del material de revestimiento central y forma un canal de fundición 152 del material de núcleo anular entre una superficie exterior del mismo y los orificios 140, 146 del colector 102 y la boquilla 120, respectivamente, y definiendo una porción aguas arriba de un paso de fundición del material de núcleo anular 172a entre la superficie exterior del manguito y una superficie correspondiente de la punta de boquilla 154. En consecuencia, el manguito 136 divide efectivamente el orificio 140 del colector y el orificio 146 de la boquilla en dos canales de fundición concéntricos, rodeando el canal de fundición 150 por el canal de fundición 152 del material de núcleo anular. El canal de fundición 150 del material de revestimiento se comunica con el primer conjunto de canales 104 del colector 102 a través de una ranura que se extiende longitudinalmente 148 en el manguito 136 y la abertura lateral 148' del manguito fijo 138. La ranura 148 se dimensiona y orienta con respecto al primer conjunto de canales 104 para permitir que el flujo de fundición continúe hasta el canal de fundición 150 del material de revestimiento cuando el manguito 136 se reposiciona longitudinalmente. El canal de fundición 152 del material de núcleo se comunica con el segundo conjunto de canales 106 del colector 102 en la salida 158 para suministrar la corriente de fundición del material de núcleo dentro de la punta de boquilla 154, donde la corriente de fundición del material de núcleo se dirige para fluir dentro o entre el flujo de fundición 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 separadas las corrientes de fundición de los materiales de revestimiento y de núcleo a medida que fluyen desde el colector 102 hacia los diversos pasos de fundición de la punta de boquilla 154.

Haciendo referencia a la Figura 2, la punta de boquilla 154 de la boquilla 120 incluye una base de punta 162, un divisor de punta 164 y una tapa de punta 166 que quedan retenidas por un retenedor de punta roscado 168 dentro de un extremo aguas abajo del cuerpo de boquilla 121 con las superficies aguas abajo de la tapa de punta 166 y del retenedor de punta 168 estando separadas del inserto de compuerta 122 por un área de burbujas 169 que rodea la compuerta 124. También se pueden usar otros esquemas de acoplamiento, tales como soldadura fuerte. El retenedor de punta 168 incluye también una porción de sellado 167 que se ajusta o sella contra el inserto de compuerta 122 y evita que el material de moldeo entre en un espacio de aire aislante 171 entre los mismos.

La base de punta 162 tiene una superficie interna 160 que se opone a la superficie exterior 156 del manguito 136 para definir la porción aguas arriba del paso de fundición 172a del material de núcleo y el divisor de punta y la tapa de punta 164, 166 definen una porción aguas abajo 172b del paso de fundición del material de núcleo entre los mismos. Las porciones aguas arriba y aguas abajo del paso de fundición 172a del material de núcleo, 172b, que pueden denominarse colectivamente en el presente documento paso de fundición 172 del material de núcleo de la punta de boquilla 154, reciben y dirigen una corriente de fundición del material de núcleo desde el canal de fundición 152 del material de núcleo a través de una abertura central 182 de la tapa de punta 166 hacia la compuerta 124. El divisor de punta 164 define también un paso de fundición 174 del material de revestimiento central que recibe la corriente de fundición desde el canal de fundición 150 del material de revestimiento del manguito y dirige la corriente de fundición del material de revestimiento para salir de los canales del túnel que se extienden radialmente 178 para formar un flujo de capa externa del material de revestimiento y salir de una abertura central 176 del divisor de punta 164 para formar un flujo de capa interna del material de revestimiento. El flujo de capa interna del material de revestimiento pasa también a través de la abertura central 182 de la tapa de punta 166 a medida que fluye hacia la compuerta de molde 124.

Cada canal de túnel 178 tiene una entrada en comunicación fluida con el paso de fundición 174 del material de revestimiento central y una salida en comunicación fluida con un paso de fundición 180 de la capa externa, que se forma entre una superficie exterior de la tapa de punta 166 y una superficie interna del retenedor de punta 168. Cada canal de túnel 178 incluye una porción aguas abajo que está definida por una extensión 199 del canal de túnel separada, que es un componente tubular corto. Cada extensión 199 del canal del túnel tiene un extremo aguas arriba asegurado dentro de un contraorificio correspondiente del divisor de punta 164 y una longitud que une la porción aguas abajo 172b del paso de fundición del material de núcleo para pasar a través de un orificio dentro de la tapa de punta 166. Cuando está así, la salida de cada extensión 199 del canal de túnel está en comunicación fluida con el paso de fundición 180 de la capa externa a través del que una porción de la corriente de fundición recibida por cada canal de túnel 178 se dirige a la compuerta 124. Cada canal de túnel 178 puede considerarse como extendiéndose lateral o radialmente en el sentido de que permite que el material de moldeo fluya hacia los lados o hacia afuera en relación con el flujo general del material de moldeo en el paso de fundición 174 del material de revestimiento central. Además, las extensiones 199 del canal de túnel y/o los canales 178 del túnel definidos de ese modo pueden describirse para cruzar, o como que cruzan, el paso de fundición 172 del material de núcleo y/o la corriente de fundición del material de núcleo que fluye a través del mismo.

En la Figura 2, la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 se asienta dentro de la compuerta 124 y un segmento de guía de punta 131 del pasador de válvula 126 se asienta dentro de las aberturas centrales 176, 182 del divisor de punta 164 y la tapa de punta 166 de modo que ni el material de revestimiento ni el de núcleo pueden fluir dentro de la cavidad de molde 133 desde el paso de fundición 172 del material de núcleo, el paso de fundición 174 del material de revestimiento central o el paso de fundición 180 de la capa externa. La retracción selectiva del pasador de válvula 126 desde la compuerta de molde 124 y posteriormente a través de las aberturas centrales 176, 182 permite el flujo simultáneo de las capas interna y externa del material de revestimiento desde el paso de fundición 174 del material de revestimiento y el paso de fundición 180 de la capa externa, respectivamente, así como el flujo del flujo de fundición de la capa de núcleo desde el paso de fundición 172 del material de núcleo con los tres flujos de fundición combinándose en el área de burbujas 169 próxima al área de compuerta del aparato de coinyección para ingresar después simultáneamente en la cavidad de molde 133 a través de la compuerta 124. Más particularmente durante un ciclo de inyección, la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 puede retraerse retraiga a una primera posición retraída no asentada desde la compuerta 124 mientras el segmento de guía de punta de boquilla 131 del pasador de válvula 126 permanece asentado o bloqueando las aberturas centrales 176, 182 del divisor de punta 164 y de la tapa de punta 166 de modo que solo un flujo de fundición de la capa externa del material de revestimiento se permite fluir hacia la cavidad de fundición a través de la compuerta 124, donde el flujo de fundición de la capa externa se desplaza desde el paso de fundición 174 del material de revestimiento central hasta la compuerta de molde 124 a través de los canales 178 del túnel, el paso de fundición 180 de la capa externa y el área de burbujas 169. Una siguiente etapa en el ciclo de inyección incluye accionar la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 a una posición retraída no asentada desde la compuerta 124 con el segmento de guía de punta 131 del pasador de válvula 126 no asentado o retirado del bloqueo de la abertura central 176 del desviador de punta y de la abertura central 182 de la tapa de punta. La posición retraída del pasador de válvula 126 se muestra en cada una de las Figuras 2A y 2B. Cuando la porción de punta 128 del pasador de válvula se retrae de esta manera, se permite que un flujo de fundición de la capa interna del material de revestimiento y un flujo de fundición del material de núcleo fluyan dentro de la cavidad de molde 133 a través de la compuerta de molde 124 simultáneamente con el flujo de fundición de la capa externa del material de revestimiento. El flujo de fundición de la capa interna fluye desde el paso de fundición 174 del material de revestimiento central a través de la abertura central

176 del desviador de punta para encontrarse después con el flujo de fundición del material de núcleo que fluye desde el paso de fundición 172 del material de núcleo de la punta de boquilla, de modo que el flujo de fundición de la capa interna y el flujo de fundición de la capa de núcleo salen a través de la abertura central 182 de la tapa de punta 166 con el flujo de fundición de la capa interna ubicado centralmente dentro o esencialmente rodeado por el flujo de fundición de la capa de núcleo. Después de salir de la abertura central 182 de la tapa de punta de tal manera, el flujo de fundición de la capa interna y el flujo de fundición de la capa de núcleo se encuentran con el flujo de fundición de la capa externa del material de revestimiento que fluye simultáneamente a través del área de burbujas 169 hacia la compuerta 124 para formar así una combinación corriente de fundición. El flujo de fundición de la capa interna y el flujo de fundición de la capa de núcleo sustancialmente concéntricos están rodeados sustancialmente por el flujo de fundición de la capa externa a medida que los tres flujos de fundición se combinan en el área de burbujas 169 próxima al área de compuerta del aparato de coinyección 100 y entran después simultáneamente en la cavidad de molde a través de la compuerta 124. De esta manera, los componentes de la punta de boquilla 154 pueden posicionar el flujo de fundición de la capa de núcleo entre los flujos de fundición de la capa externa e interna del material de revestimiento a medida que los tres flujos de fundición fluyen simultáneamente a través del área de burbujas 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 interna y externa de un primer material de revestimiento con una capa intermedia de un segundo material de núcleo a través de la inyección simultánea de los materiales de revestimiento y de núcleo, lo que permite tiempos de ciclo más rápidos y facilita también la aplicación de moldeo de paredes finas. De esta manera, el aparato de coinyección 100 permite la formación de un artículo moldeado de tres capas tal como tapas moldeadas 435, 435' mostradas en la Figura 4.

Como se ha mencionado anteriormente, una posición longitudinal del manguito 136 puede cambiarse por un operario del aparato de coinyección 100 para elevar o bajar el extremo aguas abajo 143 del manguito 136 que se dispone dentro de la punta de boquilla 154, como se entiende mejor comparando una posición del extremo aguas abajo 143 en la Figura 2 con una posición del extremo aguas abajo 143 en las Figuras 2A y 2B, respectivamente. La abertura anular 119 se define entre una superficie inclinada aguas abajo 163 del extremo aguas abajo 143 del manguito reposicionable y una superficie inclinada 165 correspondiente de la tapa de punta 166. En otra realización, las superficies opuestas 163, 165 pueden ser superficies de contacto planas. El reposicionamiento aguas arriba del extremo aguas abajo 143 aumentará un tamaño o anchura de la abertura anular 119, como se muestra en la Figura 2A, y de este modo permitir que fluya un mayor volumen de material de núcleo a través de la porción aguas abajo 172b del paso de fundición del material de núcleo durante un ciclo de inyección. Cuando el aparato de coinyección 100 está en esta configuración, se produce una capa de núcleo gruesa 134 como se muestra en la tapa moldeada 435 de la Figura 4A, lo que puede ser beneficioso en una aplicación donde el material de núcleo es un material de carga, por ejemplo, de un material reciclado, que es de menor coste que un material de revestimiento virgen que se utiliza para formar las capas interna y externa de la tapa moldeada. De manera similar, el reposicionamiento aguas abajo del extremo aguas abajo 143 disminuirá un tamaño o anchura de la abertura anular 119, como se muestra en la Figura 2B, y de ese modo reducirá un volumen del material de núcleo que fluye a través de la porción aguas abajo 172b del paso de fundición del material de núcleo durante un ciclo de inyección. Cuando el aparato de coinyección 100 está en esta configuración, se produce una capa de núcleo relativamente más fina 134' como se muestra en la tapa moldeada 435' de la Figura 4B, lo que puede ser beneficioso en una aplicación de moldeo donde el material de núcleo es un material costoso que se está utilizando como capa de barrera, como una capa de barrera de polímeros de etileno y alcohol vinílico (EVOH). De esta manera, el aparato de coinyección 100 permite el ajuste del flujo de material de la capa de núcleo cerca de un extremo aguas abajo del sistema de canal caliente, y más específicamente permite el ajuste del flujo de material de la capa de núcleo dentro de la punta de boquilla 154, para permitir un control más preciso de un volumen del material de la capa de núcleo que se proporciona a la cavidad de molde 133.

Por consiguiente, de acuerdo con las realizaciones del presente documento, el pasador de válvula 126 del aparato de coinyección 100 se acciona para tener una doble carrera y crear así, junto con la punta de boquilla 154, tres patrones de flujo de fundición en la compuerta 124 dividiendo una de las dos corrientes de fundición entrantes en dos flujos de fundición separados. En un método de acuerdo con una realización del presente documento, una primera carrera del pasador de válvula 126 desbanca la porción de punta 128 del pasador de válvula desde la compuerta 124 para permitir que un material de revestimiento, tal como polipropileno (PP), cree una primera capa de flujo de PP en la compuerta 124 mientras que el segmento de guía 131 de la punta del pasador de válvula está bloqueando el flujo de una capa de material de núcleo, como por ejemplo, un material de barrera, como el polímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), que fluye a través del paso de fundición 172 del material de núcleo de la punta de boquilla. Una segunda carrera del pasador de válvula 126 retrae la porción de punta 128 del pasador de válvula hacia arriba del paso de fundición 172 del material de núcleo de la punta de boquilla para crear un flujo de capa de barrera de EVOH y también hacia arriba de la abertura central 176 del divisor de punta 164 para crear un flujo de capa interna de PP. En la forma descrita anteriormente, la segunda capa de EVOH sale del paso de fundición 172 del material de núcleo para colocarse entre las capas externa e interna de PP dentro de la compuerta 124.

De acuerdo con una realización de la presente, se puede ajustar una distancia de carrera del pasador de válvula 126 para controlar una posición radial de una capa de núcleo de un material de barrera con respecto a las capas interna y externa de un material de revestimiento en un artículo moldeado. El pasador de válvula 126 puede colocarse de tal manera que la porción de punta 128 sobresalga dentro de la abertura central 176 del divisor de punta 164 causando

un ligero estrangulamiento o restricción del flujo del material fundido de la capa interna a través de la abertura central 176. Una restricción del flujo de este tipo de la capa interna de material de revestimiento a través de la abertura central 176 da como resultado un aumento en el volumen del material de revestimiento que se dirige a medida que la capa externa fluye a través del paso de fundición 180 de la capa externa y el área de burbujas 169. Al aumentar un volumen del material de revestimiento dirigido a través del paso de fundición 180 de la capa externa y el área de burbujas 169 hacia la compuerta 124 en relación con un volumen del material de revestimiento dirigido a través de la abertura central 176 hacia la compuerta 124, la capa de núcleo del flujo de fundición del material de núcleo se moverá radialmente hacia dentro por el mayor volumen del flujo de fundición de la capa externa y el volumen reducido del flujo de fundición de la capa interna. Como tal, en el artículo moldeado resultante, una capa de núcleo del material de barrera se colocará radialmente entre las capas interna y externa del material de revestimiento más cerca de una superficie interna del artículo moldeado.

Por el contrario, cuando el pasador de válvula 126 se coloca en una posición retraída aguas arriba superior que la mostrada en las Figuras 2A y 2B, por ejemplo con la porción de punta 128 del pasador de válvula retraída estando nivelada o aguas arriba de los canales 178 del túnel, la abertura central 176 del divisor de punta 164 está abierta para permitir que el flujo de fundición de la capa interna fluya libremente a través de la abertura central 176, lo que da como resultado un aumento en el material de revestimiento que se dirige a medida que fluye la masa de la capa interna en comparación con el material de revestimiento que se dirige a medida que la capa externa fluye a través del paso de fundición 180 de la capa externa y el área de burbujas 169. Al aumentar un volumen del material de revestimiento dirigido a través de la abertura central 176 hacia la compuerta 124 en relación con un volumen del material de revestimiento dirigido a través del paso de fundición 180 de la capa externa y el área de burbujas 169 hacia la compuerta 124, el flujo de fundición del material de núcleo se moverá radialmente hacia fuera en el flujo de fundición combinado por el mayor volumen del flujo de fundición de la capa interna y el volumen reducido del flujo de fundición de la capa externa. Como tal en el artículo moldeado resultante, una capa de núcleo del material de núcleo se colocará radialmente entre las capas interna y externa del material de revestimiento más cerca de una superficie exterior del artículo moldeado.

Durante la operación, un operario o dispositivo de inspección automatizado puede inspeccionar un artículo recién moldeado para determinar la posición de la capa de núcleo con respecto a las capas internas y externas de material de revestimiento. Si se encuentra que la capa de núcleo del artículo moldeado se sitúa de manera insatisfactoria o indeseable, el operario puede entonces indicar a un controlador de accionadores 115 ajustar una posición retraída del pasador de válvula 126 para cambiar la posición de la capa de barrera en relación con las capas interna y externa del material de revestimiento en la forma descrita en el párrafo anterior.

La Figura 5 representa una vista en sección de un aparato de coinyección de canal caliente 500. Las características y aspectos de la realización anterior descritos en el presente documento se pueden usar de acuerdo con la realización actual y se usan los mismos números de referencia para las características del aparato de coinyección 500 que permanecen sin cambios con respecto al aparato de coinyección 100 descrito anteriormente, puesto que tales características no se describen más detalladamente aquí. En la Figura 5, el aparato de coinyección 500 incluye una cavidad de molde 533 para producir una preforma de tres capas, tal como la preforma moldeada 835 mostrada en sección en la Figura 8.

Con referencia a la Figura 5, el aparato de coinyección 500 incluye una placa de refuerzo 507 y diversas placas de molde enfriadas 508, 508', 508", 508''' donde los componentes del aparato de coinyección se colocan como entendería un experto en la materia. El colector 102 está ubicado dentro de la placa de molde enfriada 508" rodeada por un entrehierro aislante que se mantiene colocando el anillo 112, los discos de presión 114 y los discos de válvula 516. El aparato de coinyección 500 incluye además boquillas de válvula de canal caliente 120 que tienen puntas de boquilla 154 que corresponden a una compuerta de molde respectiva 524 definida por un inserto 522 de la compuerta de molde respectivo, que se dispone dentro de la placa de molde 508'''. Aunque un área de compuerta y una compuerta de molde 524 del aparato de coinyección 500 se forman por el inserto 522 de la compuerta de molde, esto es a modo de ilustración en lugar de una limitación, puesto que un experto en la materia reconocería que el área de compuerta puede definirse en su lugar por una o más estructuras de moldeo por inyección, tal como una compuerta de molde y un área de compuerta definida en una placa de la cavidad de molde, sin apartarse del alcance de la presente invención.

El colector 102 y cada boquilla con compuerta de válvula 120 se adaptan para recibir un manguito accionable 536 a través de los respectivos orificios 140, 146 con el pasador de válvula 126 extendiéndose de forma deslizante dentro del manguito 536. Dispuestos en la placa de molde 508 están los accionadores 515 del pasador de válvula, cada uno para accionar un pasador de válvula respectivo 126 de la boquilla 120 respectiva. Las porciones de cabezal 130 del pasador de válvula se acoplan a los accionadores 515 del pasador de válvula por un acoplador 532 del pasador de válvula respectivo. Dispuestos en la placa de molde 508' están los accionadores 515' del manguito para accionar los manguitos 536. Las porciones de cabezal 518 de los manguitos accionables 536 están fijas o acopladas al accionador 515' del manguito por un acoplador 532' del manguito respectivo. En diversas realizaciones de acuerdo con el presente documento, los accionadores 515 del pasador de válvula y los accionadores 515' del manguito trasladan los respectivos pasadores de válvula 126 y los manguitos 536 entre las posiciones abierta, cerrada y varias posiciones intermedias por movimiento lineal, por ejemplo, un pistón neumático o hidráulico, o movimiento

- giratorio, por ejemplo, un destornillador eléctrico. En las realizaciones de este documento, los accionadores 515 del pasador de válvula y los accionadores 515' del manguito pueden ser accionamientos por servomotor electrónico, tales como un sistema E-Drive™ disponible de Mold-Masters Limited de Georgetown, Ontario, Canadá, que permite que los pasadores de válvula 126 y los manguitos accionables 536 se accionen entre las posiciones abierta, cerrada y varias intermedias entremedio. En otra realización, se puede usar un accionador solenoide que proporciona un movimiento incremental del pasador y del manguito de válvula. En varias otras realizaciones, se puede usar cualquier sistema de accionamiento de pasador de válvula que permita que el pasador de válvula y el manguito se muevan de forma incremental.
- Haciendo referencia a las Figuras 5, 6 y 7, el manguito accionable 536 es una estructura tubular hueca alargada que tiene un extremo aguas arriba 523 que define un orificio de guía 529 del pasador de válvula que se dimensiona para ser sustancialmente igual al diámetro exterior del pasador de válvula 126 mientras permite el movimiento deslizante del pasador de válvula 126 dentro y un extremo aguas abajo 543 que se dispone dentro de la punta de boquilla 154. El extremo aguas arriba 523 del manguito accionable 536 se dispone dentro de un manguito exterior fijo 538 y se dimensiona para ser sustancialmente igual al diámetro interior del manguito fijo 538 mientras todavía permite el movimiento deslizante en su interior. El manguito fijo 538 incluye un segmento de cabezal 542 que se extiende radialmente que se asienta o se intercala entre el disco de presión 516 y una superficie aguas arriba 103 del colector 102. El giro del manguito fijo 538 en relación con el colector 102 se evita mediante el acoplamiento de un pasador o pasador antiguo 101 entre el segmento de cabezal 542 y el colector 102. A su vez, el giro del manguito accionable 536 en relación con el manguito fijo 538 se evita mediante el acoplamiento de un pasador o taco antiguo 127 entre una ranura extendida longitudinalmente 509 en el extremo aguas arriba 523 del manguito 536 y un orificio correspondiente dentro del segmento de cabezal 542 del manguito fijo 538. En otra realización, el pasador antiguo 127 se puede disponer entre la porción de cabezal 518 del manguito y el acoplador 532' del manguito.
- El extremo aguas arriba 523 del manguito accionable 536 se extiende de forma deslizante a través de una abertura 511 del disco de válvula 516 e incluye la porción de cabezal 518 que se acopla con el acoplador 532' del manguito, como se ha indicado anteriormente. La estructura tubular hueca del manguito 536 define un canal de fundición 150 del material de revestimiento central y forma un canal de fundición 152 del material de núcleo anular entre una superficie exterior del mismo y los orificios 140, 146 del colector 102 y de la boquilla 120, respectivamente, y una porción aguas arriba del paso de fundición 172a del material de núcleo anular entre la superficie exterior del manguito y una superficie correspondiente de la punta de boquilla 154. Por consiguiente, el manguito 536 divide efectivamente el orificio 140 del colector y el orificio 146 de la boquilla en dos canales de fundición concéntricos, estando rodeado el canal de fundición 150 del material de revestimiento por el canal de fundición 152 del material de núcleo anular. El canal de fundición 150 del material de revestimiento se comunica con el primer conjunto de canales 104 del colector 102 a través de una ranura 548 que se extiende longitudinalmente en el manguito 536 y la abertura lateral 548' del manguito fijo 538. La ranura 548 se dimensiona y orienta con respecto al primer conjunto de canales 104 para permitir que el flujo de fundición continúe hasta el canal de fundición 150 del material de revestimiento cuando el manguito 536 se acciona entre una posición retraída, una posición extendida aguas abajo y varias posiciones intermedias entremedias. El canal de fundición 152 del material de núcleo se comunica con el segundo conjunto de canales 106 del colector 102 en la salida 158 para suministrar la corriente de fundición del material de núcleo dentro de la punta de boquilla 154, donde la corriente de fundición del material de núcleo se dirige para fluir dentro o entre el flujo de fundición del material de revestimiento como se ha descrito en detalle anteriormente. Como tal, el manguito 536 actúa como un separador de flujo para mantener separadas las corrientes de fundición de los materiales de revestimiento y de núcleo a medida que fluyen desde el colector 102 hacia los diversos pasos de fundición de la punta de boquilla 154.
- Haciendo referencia a las Figuras 6 y 6A-6E se representa una secuencia de moldeo por inyección para producir la preforma moldeada 835 mostrada en la Figura 8. Como se ha mencionado anteriormente, el manguito 536 es accionable entre una posición completamente abierta como se muestra en las Figuras 6C y 6D, una posición cerrada como se muestra en las Figuras 6, 6 A y 6E, así como varias posiciones intermedias parcialmente abiertas o de estrangulación intermedias, como se representa en la Figura 6B. El accionamiento del manguito 536 se automatiza durante el ciclo de inyección para producir un cambio en el espesor de una capa de núcleo de un artículo moldeado, tal como la capa de núcleo 834 de la preforma moldeada 835 mostrada en la Figura 8. El movimiento del extremo aguas abajo 543 del manguito 536 abre y cierra la abertura anular o la abertura 519. Similar a la realización anterior, la abertura anular 519 se define entre una superficie aguas abajo 563 del manguito aguas abajo 543 y la superficie correspondiente 165 de la tapa de punta 166, para proporcionar comunicación de fundición entre la porción aguas arriba del paso de fundición 172a del material de núcleo y la porción aguas abajo 172b del paso de fundición del material de núcleo. El diámetro interior de un segmento aguas abajo del manguito 536 se dimensiona para deslizarse sobre una superficie exterior de un segmento aguas arriba del divisor de punta 164 a medida que el manguito 536 se mueve entre las posiciones abierta y cerrada. Más particularmente, el accionamiento del manguito 536 sube o baja el extremo aguas abajo 543 del manguito 536 que se dispone dentro de la punta de boquilla 154 para abrir completamente, abrir parcialmente y cerrar la abertura anular 519 durante el ciclo de inyección. De esta manera, el aparato de coinyección 500 permite el ajuste automatizado de un volumen de flujo de material de la capa de núcleo cerca de un extremo aguas abajo del sistema de canal caliente, y más específicamente permite el ajuste del flujo de material de la capa de núcleo desde la punta de boquilla 154, para permitir un control más preciso de un volumen de material de la capa de núcleo que se proporciona a la cavidad de molde 533 para ajustar de ese modo

el espesor de la capa de núcleo en el artículo moldeado a lo largo de un ciclo de inyección, como se describe en detalle a continuación.

5 Una secuencia de moldeo por inyección ejemplar para formar la preforma moldeada 835 se describe a continuación con referencia a las Figuras 6 y 6A-6E. Debe entenderse que la mayoría de las características y funciones de la punta de boquilla 154 en el aparato de coinyección 500 se han descrito previamente en detalle con referencia al aparato de coinyección 100 y solo la operación del manguito accionable 536 y el método del mismo se describirán completamente en esta realización.

10 La Figura 6 representa la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 asentada dentro de la compuerta de molde 524 y el extremo aguas abajo 543 del manguito 536 que se apoya en la superficie 165 de la tapa de punta 166 de modo que cada uno esté en una posición cerrada para evitar que el material fundido fluya a través de la punta de boquilla 154. La Figura 6A representa la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 sin asentarse desde la compuerta de molde 524 con el segmento de guía de punta 131 bloqueando el flujo a través de las aberturas centrales 176, 182 del divisor de punta 164 respectivo y la tapa de punta 166 y con el manguito 536 todavía en contacto con la superficie 165 de la tapa de punta 166. En una configuración de este tipo, el manguito 536 permanece en la posición cerrada y el pasador de válvula 126 está en una posición parcialmente abierta para permitir que el material de revestimiento fluya desde el paso de fundición 180 de la capa externa hacia la cavidad de molde 533 para formar de ese modo la sección A de la preforma 835 como se muestra en la Figura 8.

20 La Figura 6B representa la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 en una posición abierta retraída de cada una de las compuertas de molde 524 y las aberturas centrales 176, 182 con el manguito 536 retraído a una posición parcialmente abierta o de estrangulamiento con una anchura de abertura anular 519 dimensionada para permitir que algo del material de núcleo fluya a través de la misma. En una configuración de este tipo, el material de revestimiento fluye en volúmenes sustancialmente iguales desde cada uno de los pasos de fundición 174 del material de revestimiento central y el paso de fundición 180 de la capa externa hasta la cavidad de molde 533, mientras que un volumen estrangulado o inferior al volumen total fluye a través de la abertura anular 519 y posteriormente a través de porción aguas abajo del paso de fundición 172b del material de núcleo hacia la cavidad de molde 533. En esta etapa, el aparato de coinyección 500 forma la sección B de la preforma 835 que tiene una capa de núcleo fina 834 situada entre espesores iguales de las capas interna y externa del material de revestimiento como se muestra en la Figura 8.

30 La Figura 6C representa el pasador de válvula 126 en la posición abierta representada en la Figura 6B con el manguito 536 completamente retraído a una posición completamente abierta con una anchura de abertura anular 519 dimensionada para permitir que un volumen máximo de material de núcleo fluya a través de la misma. En una configuración de este tipo, el material de revestimiento continúa fluyendo en volúmenes sustancialmente iguales desde cada uno de los pasos de fundición 174 del material de revestimiento central y el paso de fundición 180 de la capa externa hasta la cavidad de molde 533 mientras que un volumen completo del material de núcleo fluye a través de la abertura anular 519 y posteriormente a través de la porción aguas abajo 172b del paso de fundición del material de núcleo hacia la cavidad de molde 533. En esta etapa, el aparato de coinyección 500 forma la sección C de la preforma 835 que tiene una capa de núcleo gruesa 834 colocada entre espesores iguales de las capas interna y externa del material de revestimiento.

45 La Figura 6D representa la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 en una posición parcialmente abierta o parcialmente estrangulada dispuesta en la abertura central del divisor de punta 176 mientras está completamente retraída de cada una de las compuertas de molde 524 y la abertura central 182 de la tapa de punta. El manguito 536 se muestra en la posición completamente abierta representada y descrita con referencia a la Figura 6C. En una configuración de este tipo debido al estrangulamiento proporcionado por el pasador de válvula 126, más material de revestimiento se dirige a la cavidad de molde 533 a través del paso de fundición 180 de la capa externa que el paso de fundición 174 del material de revestimiento central de modo que dentro de la cavidad de molde 533 un mayor volumen de material de revestimiento forma la capa externa del artículo moldeado en comparación con la capa interna del artículo moldeado. Además, un volumen completo del material de núcleo continúa fluyendo a través de la abertura anular 519 y posteriormente a través de la porción aguas abajo 172b del paso de fundición del material de núcleo hacia la cavidad de molde 533. En esta etapa, el aparato de coinyección 500 forma la sección D de la preforma 835 que tiene una capa de núcleo gruesa 834 colocada más cerca de un núcleo o en el lado interior de la preforma 835 con una capa interna más fina y una capa externa más gruesa de material de revestimiento en comparación con el resto de la preforma.

60 La Figura 6E representa la porción de punta 128 del pasador de válvula 126 avanzado aguas abajo de su posición en la Figura 6D con el segmento de guía de punta 131 una vez más colocado para bloquear el flujo a través de las aberturas centrales 176, 182 del divisor de punta respectivo 164 y la tapa de punta 166 y con la porción de punta 128 dispuesta dentro del área de burbujas 169 sin asentarse desde la compuerta de molde 524. El extremo aguas abajo 543 del manguito 536 se ha hecho avanzar también aguas abajo de su posición en la Figura 6D de tal manera que la superficie 563 del mismo se apoya con la superficie 165 de la tapa de punta 166 para cerrar la abertura anular 519. En una configuración de este tipo, el manguito 536 está nuevamente en la posición cerrada y el pasador de válvula 126 está en una posición parcialmente abierta para permitir que fluya el material de revestimiento desde el

paso de fundición 180 de la capa externa en la cavidad de molde 533 y de ese modo empaquetar la sección de extremo E de la preforma 835 como se muestra en la Figura 8 para evitar que la capa de núcleo se rompa. Posteriormente, como se muestra en la Figura 6, la porción de punta 128 del pasador de válvula se asienta dentro de la compuerta de molde 524 y el manguito 536 permanece en una posición cerrada para finalizar el ciclo de inyección.

De acuerdo con otra realización de la presente, una distancia de carrera del pasador de válvula 126 se puede ajustar para mover o desplazar una posición radial de una capa de núcleo de un material de barrera hacia fuera con respecto a las capas interna y externa de un material de revestimiento en un artículo moldeado. En una realización de este tipo, el pasador de válvula 126 se coloca en una posición retraída aguas arriba superior a la mostrada en las Figuras 6B y 6C, por ejemplo, con la porción de punta 128 del pasador de válvula retraída para estar nivelada o aguas arriba de los canales 178 del túnel, de modo que la abertura central 176 del divisor de la punta 164 esté abierta para permitir que el flujo de fundición de la capa interna fluya libremente a través de la abertura central 176. Como resultado de la colocación del pasador de válvula 126, un aumento en el volumen del material de revestimiento que se dirige como el flujo de fundición de la capa interna en comparación con el volumen del material de revestimiento que se dirige como el flujo de fundición de la capa externa a través del paso de fundición de la capa 180 se produce. Al aumentar un volumen del material de revestimiento dirigido a través de la abertura central 176 hacia la compuerta 124 en relación con un volumen del material de revestimiento dirigido a través del paso de fundición 180 de la capa externa y el área de burbujas 169 hacia la compuerta 124, el flujo de fundición del material de núcleo se moverá radialmente hacia fuera en la corriente de fundición combinada por el mayor volumen del flujo de fundición de la capa interna y el volumen reducido del flujo de fundición de la capa externa.

Aunque el aparato de coinyección 100, 500 se muestra con insertos 122, 522 de la compuerta de molde de una pieza que definen las compuertas de molde 124, 524 respectivas otras realizaciones pueden tener un componente de inserción de la compuerta de molde de múltiples piezas, o pueden no tener un inserto de la compuerta de molde sino en cambio, simplemente tener un pozo en una placa de molde. Además, sin apartarse del alcance de la presente invención, los insertos 122, 522 de la compuerta de molde pueden o no tener una superficie que proporcione una porción de la cavidad de molde y pueden incluir o no canales de enfriamiento (no mostrados) para hacer circular el fluido de enfriamiento para ayudar a solidificar el material de moldeo en la cavidad de molde.

Cualquiera de las realizaciones de manguitos móviles descritas anteriormente puede adaptarse para usarse en aplicaciones de moldeo por inyección asistidas por gas. En tales realizaciones, un material de núcleo sería un gas, como nitrógeno, en lugar de un material polimérico. El gas se suministraría como material de capa intermedia al artículo moldeado que se produce.

Además, aunque cada una de las realizaciones descritas anteriormente se describe como realizando una inyección simultánea del primer y segundo materiales moldeables dentro de una cavidad de molde, los sistemas de acuerdo con las realizaciones del presente documento pueden activarse para realizar una inyección secuencial del primer y segundo materiales moldeable como pueda ser preferible en ciertas aplicaciones de moldeo, como en el moldeo de partes más gruesas.

Los materiales para los componentes del aparato de coinyección descritos en el presente documento 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 fabricar de TZM o molibdeno y el divisor de la punta de boquilla y las partes de la tapa, así como el retenedor de la punta, pueden fabricarse de H13. En las realizaciones de este documento, los manguitos 136, 536 pueden fabricarse a partir de H13 o cualquier otro material que pueda soportar presiones de inyección.

Aunque se han descrito anteriormente diversas realizaciones de acuerdo con la presente invención, debe entenderse que se han presentado solo a modo de ilustración y ejemplo, y no como limitación. Será evidente para las personas expertas en la materia relevante que se pueden realizar diversos cambios en la forma y el detalle.

REIVINDICACIONES

1. Un método de coinyección, comprendiendo el método:

5 hacer fluir una primera corriente de fundición de un primer material de moldeo dentro de una boquilla de con
 compuerta de válvula de canal caliente (120);
 hacer fluir una segunda corriente de fundición de un segundo material de moldeo dentro de la boquilla (120);
 dividir la primera corriente de fundición con una punta de boquilla (154) de la boquilla (120) en una corriente de
 fundición de la capa interna y una corriente de fundición de la capa externa;
 10 crear una corriente de fundición combinada con la segunda corriente de fundición dispuesta entre la corriente de
 fundición de la capa interna y la corriente de fundición de la capa externa, por lo que la segunda corriente de
 fundición se convierte en una corriente de fundición de la capa de núcleo; y
 ajustar un volumen de la segunda corriente de material de fundición dentro de la punta de boquilla (154) para
 controlar un volumen de la corriente de fundición de la capa de núcleo dentro de la corriente de fundición
 15 combinada, por lo que se ajusta un espesor de una capa de núcleo formada dentro del artículo moldeado
 producido por la corriente de fundición combinada;
caracterizado por que la etapa de ajustar un volumen de la segunda corriente de material de fundición dentro
 de la punta de boquilla (154) incluye aumentar o disminuir una anchura de una abertura anular (119) entre un
 extremo aguas abajo (143) de un manguito (136) y una superficie correspondiente de la punta de boquilla (154).
 20

2. El método de la reivindicación 1, donde aumentar o disminuir la anchura de la abertura anular (119) incluye ajustar
 una posición longitudinal del extremo aguas abajo (143) del manguito (136) con respecto a la superficie
 correspondiente de la punta de boquilla (154) entre los ciclos de inyección.

25 3. El método de la reivindicación 2, donde una porción de cabezal aguas arriba (118) del manguito (136) se acopla
 de forma roscada a través de un orificio correspondiente (111) de un disco de válvula (116) y se asegura en una
 posición longitudinal con respecto al mismo mediante una contratuerca (105) y donde ajustar la posición longitudinal
 del extremo aguas abajo (143) del manguito (136) incluye aflojar la contratuerca (105) para permitir que el disco de
 30 válvula (116) gire con relación al manguito (136).

4. El método de la reivindicación 1, donde aumentar o disminuir la anchura de la abertura anular (119) incluye ajustar
 automáticamente una posición longitudinal del extremo aguas abajo (143) del manguito (136) con respecto a la
 superficie correspondiente de la punta de boquilla (154) durante un ciclo de inyección.

35 5. El método de la reivindicación 4, donde una porción de cabezal aguas arriba (118) del manguito (136) está
 acoplada a un accionador (115).

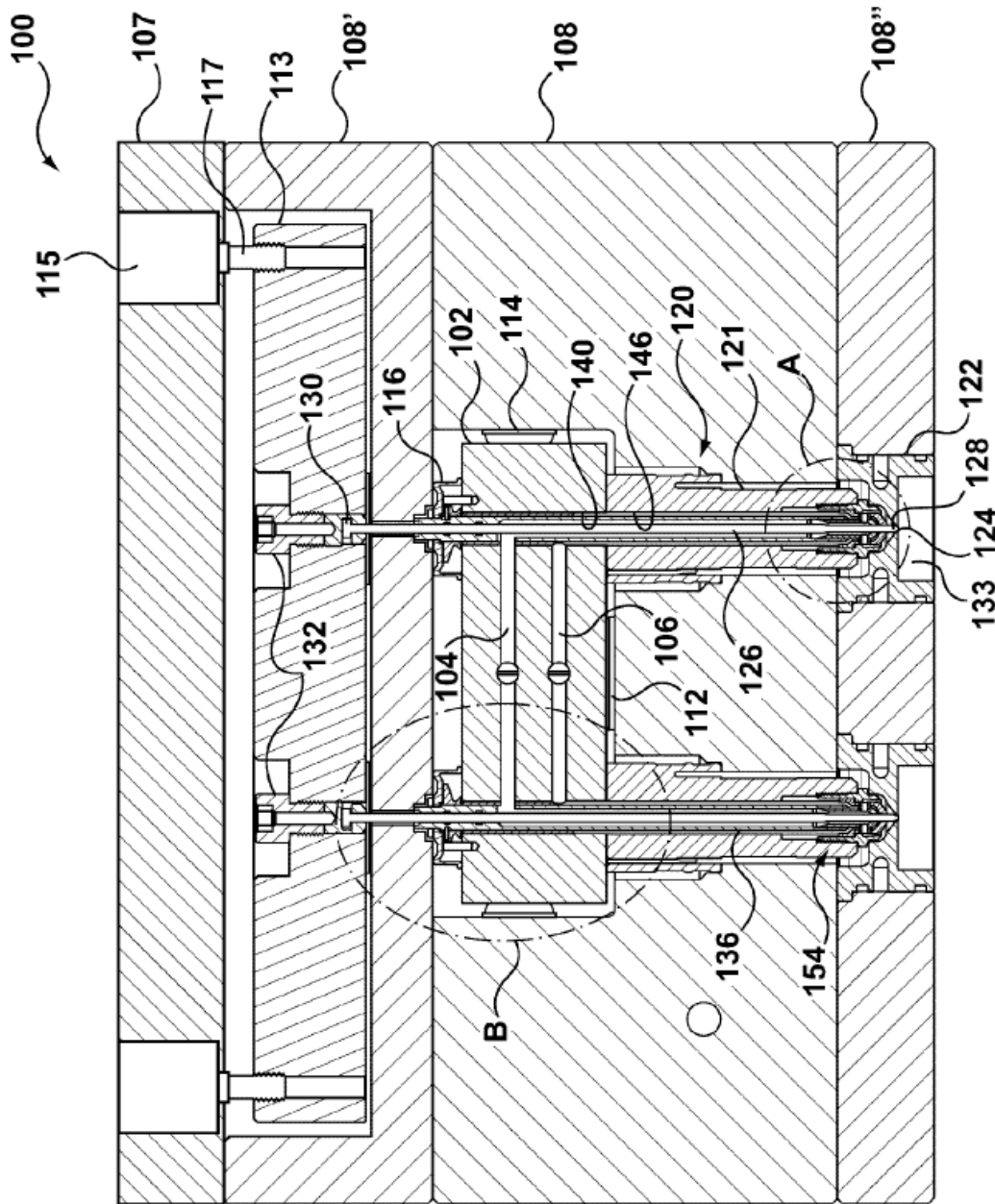


FIG. 1

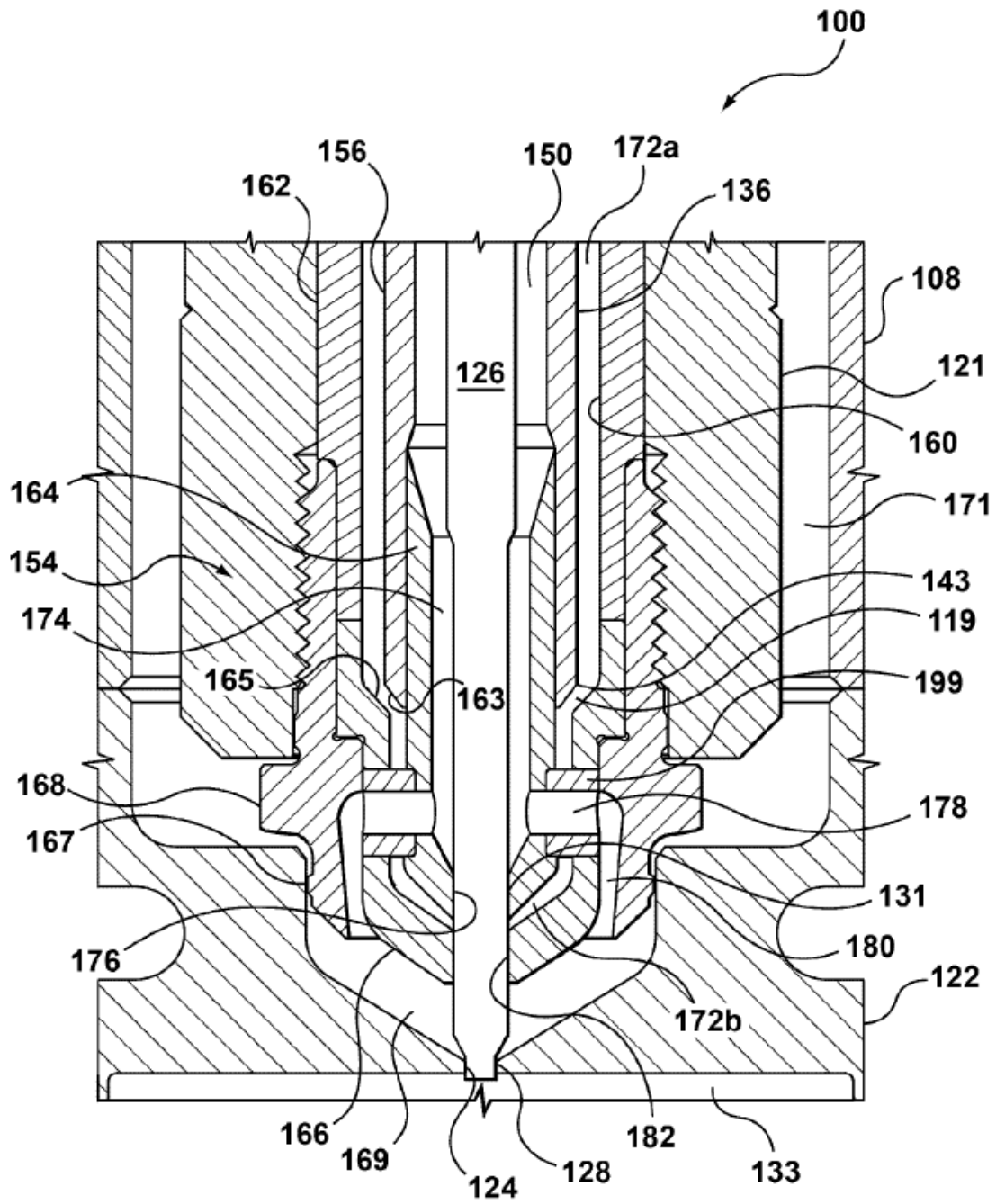


FIG. 2

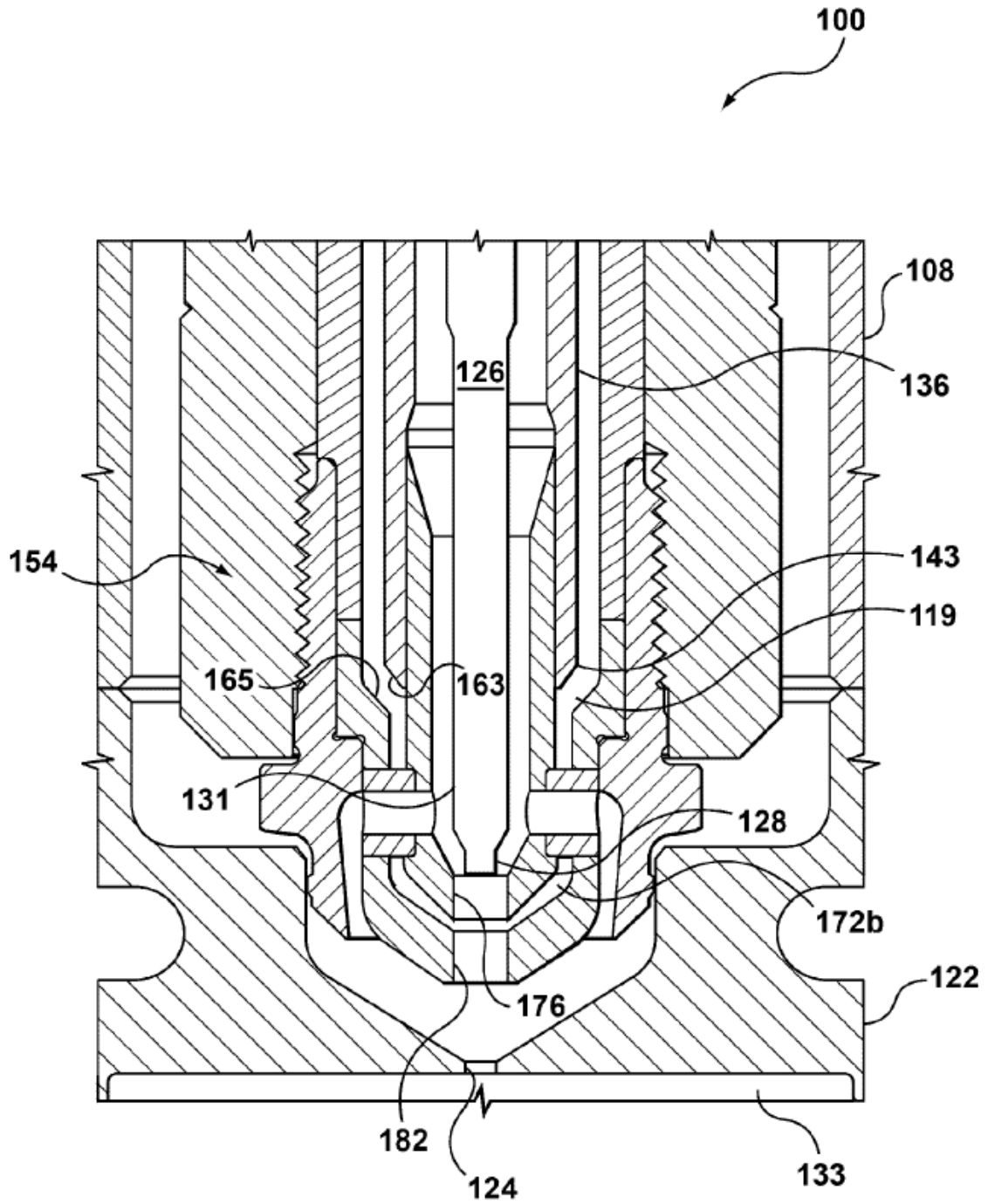


FIG. 2A

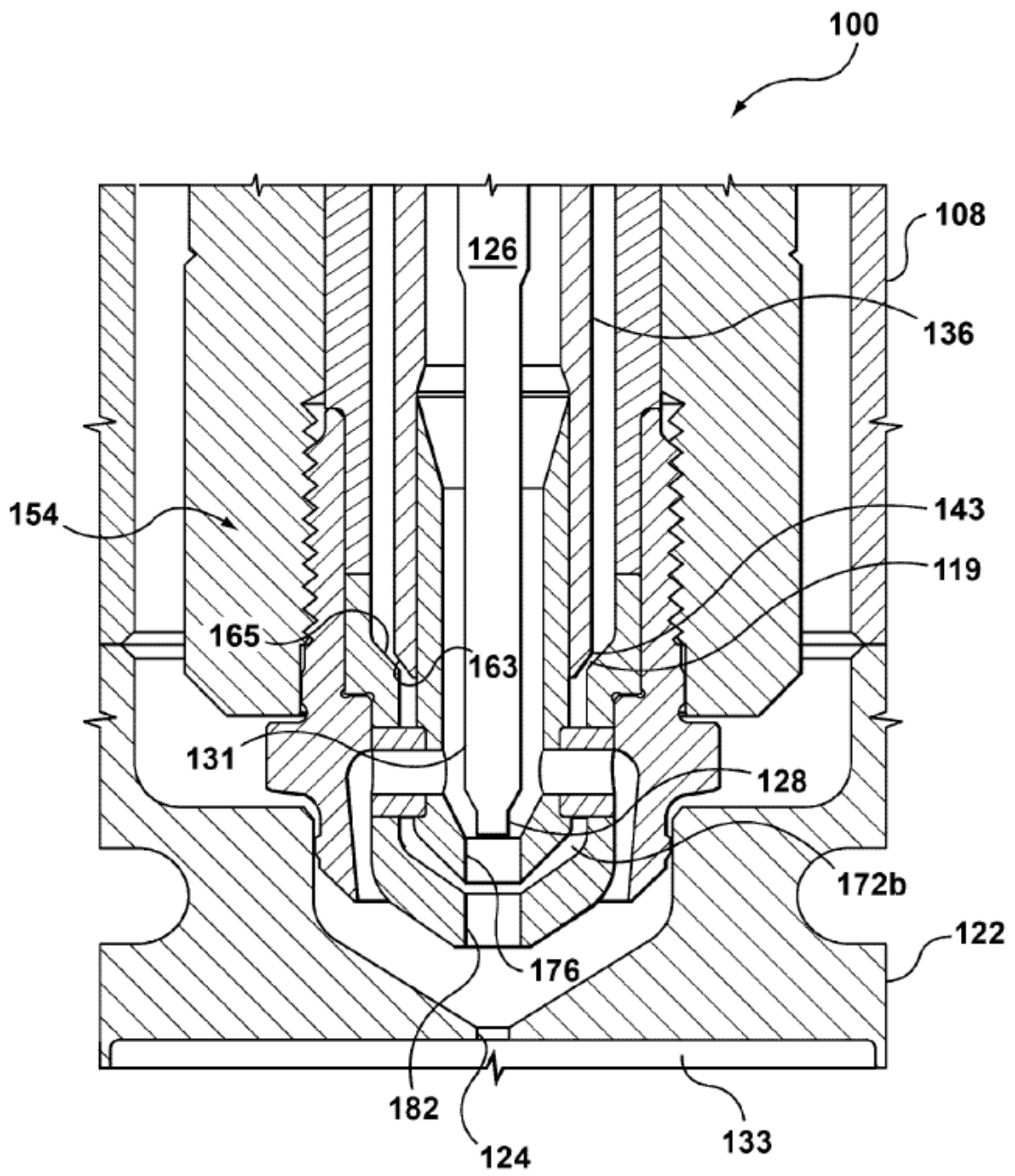


FIG. 2B

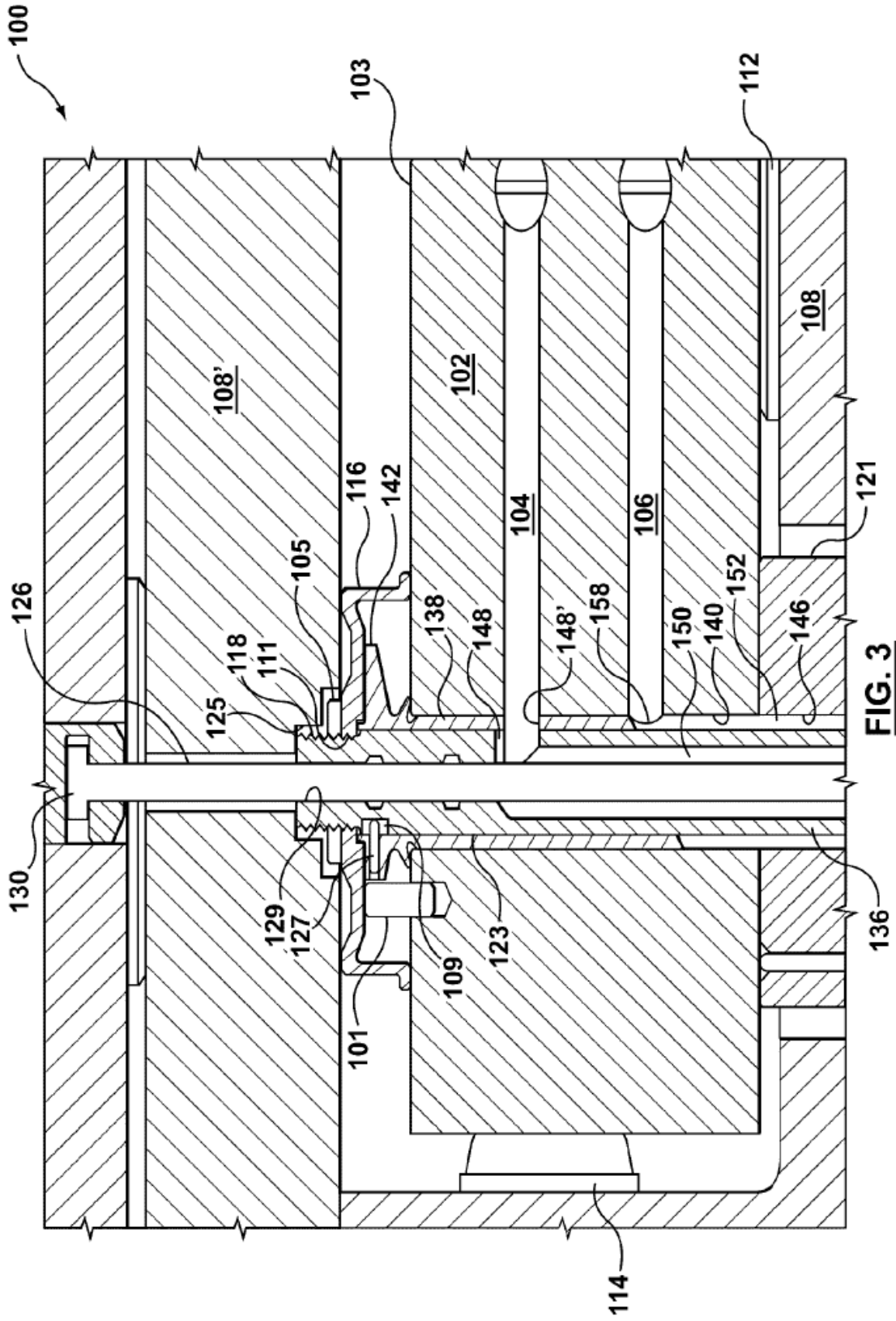


FIG. 3

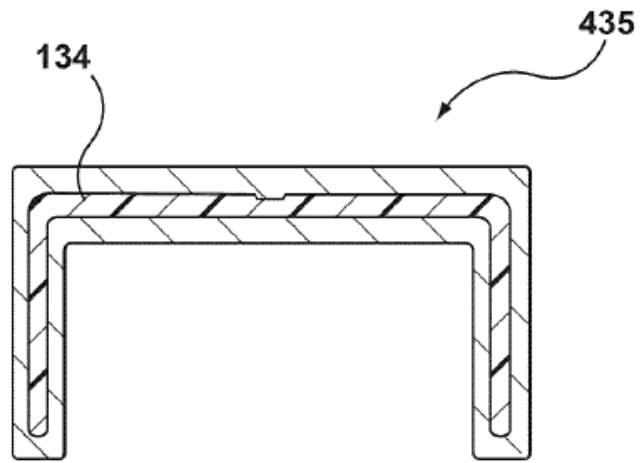


FIG. 4A

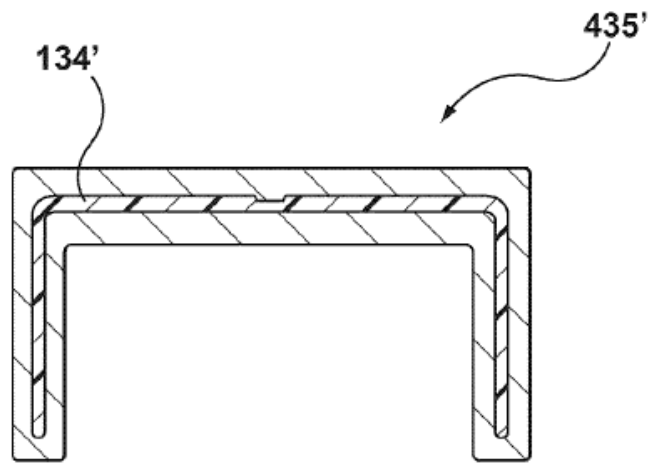


FIG. 4B

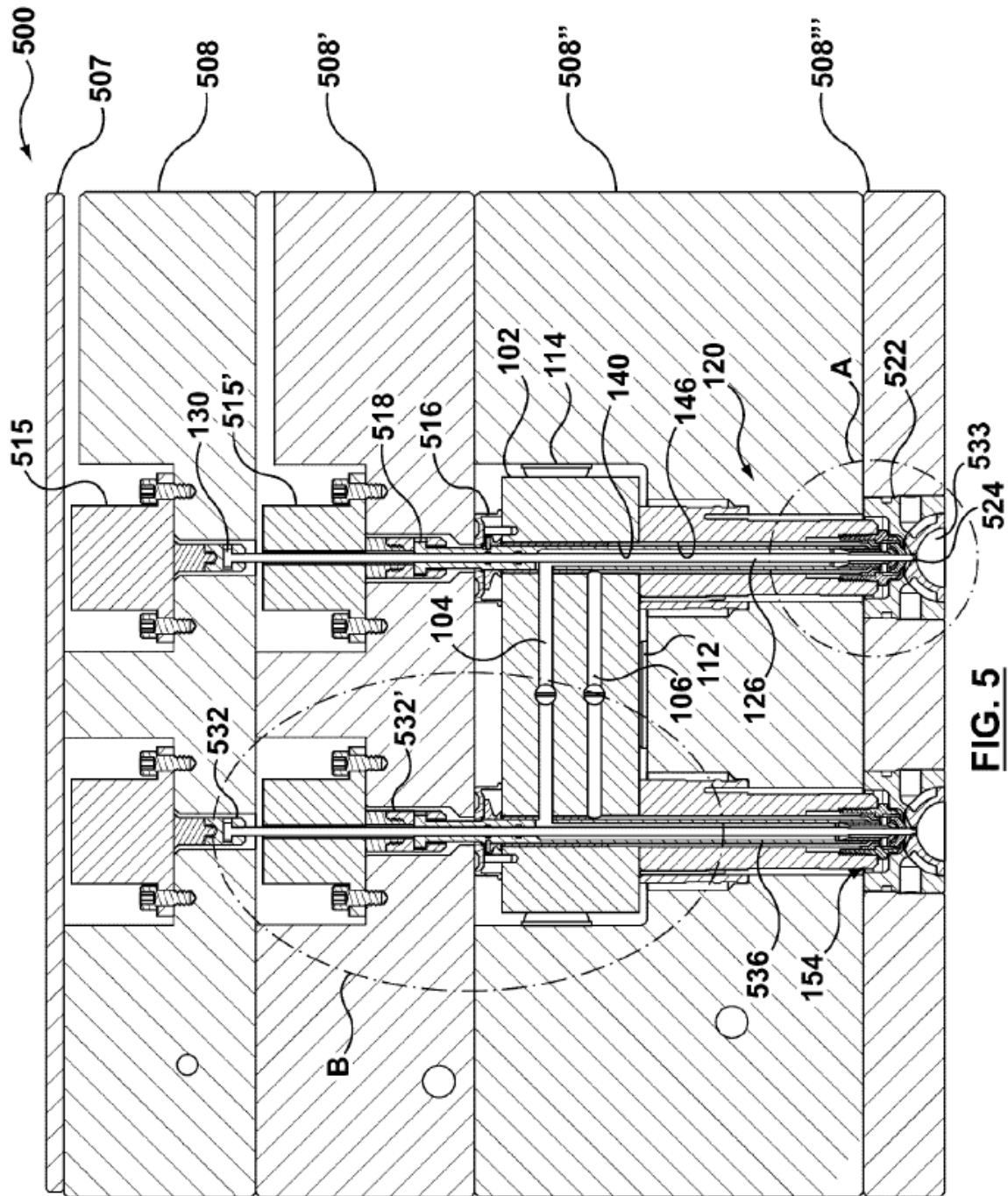


FIG. 5

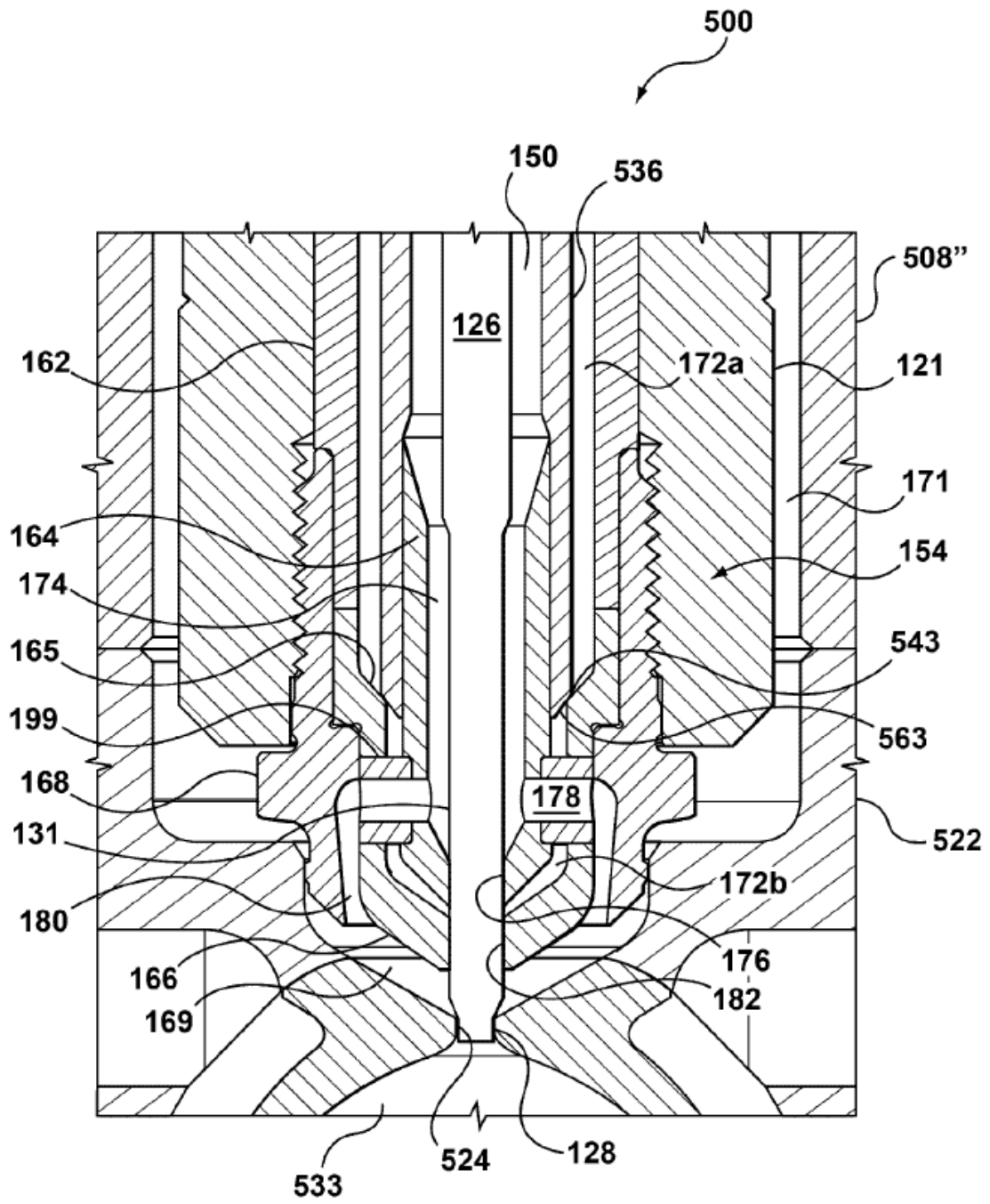


FIG. 6

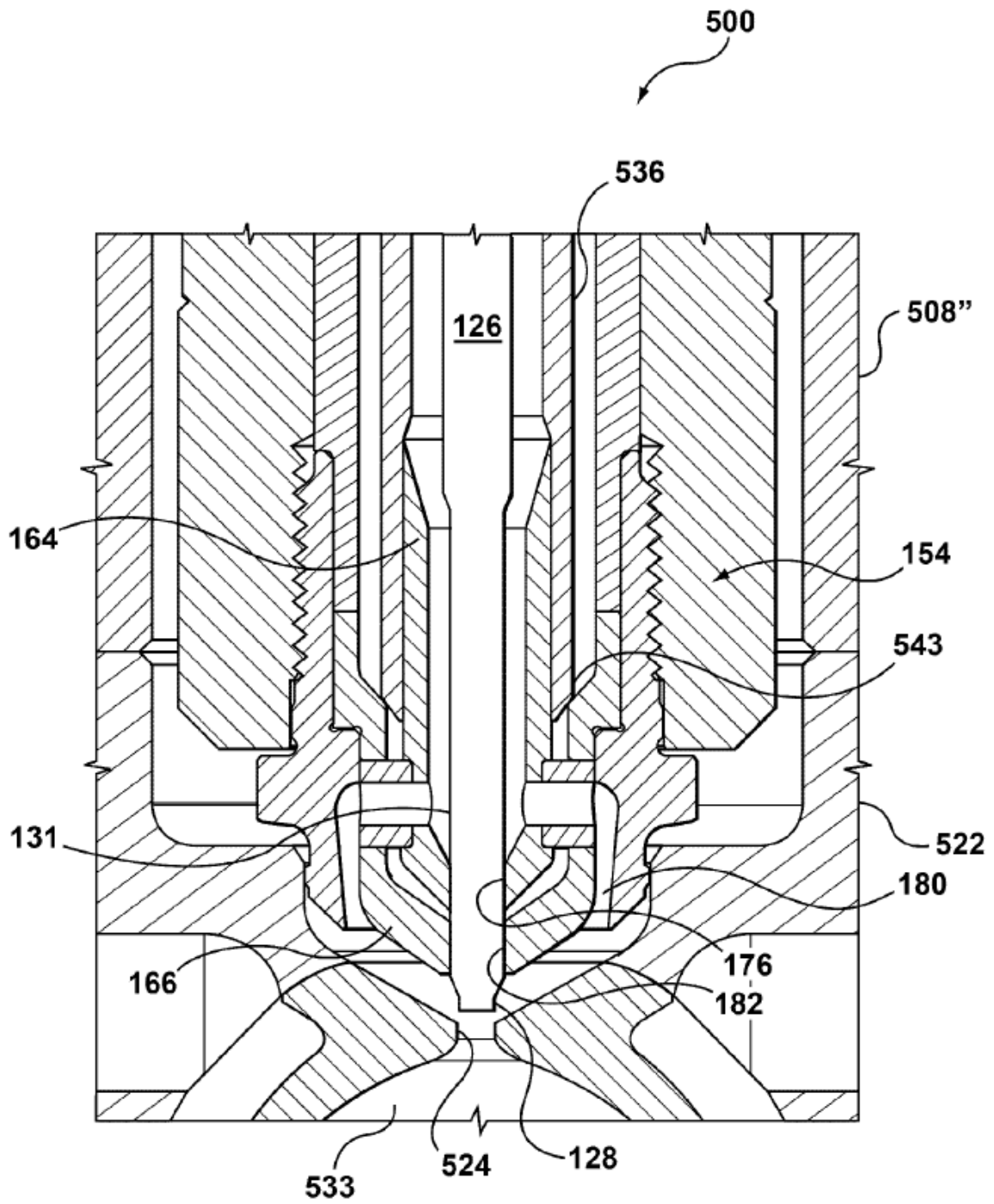


FIG. 6A

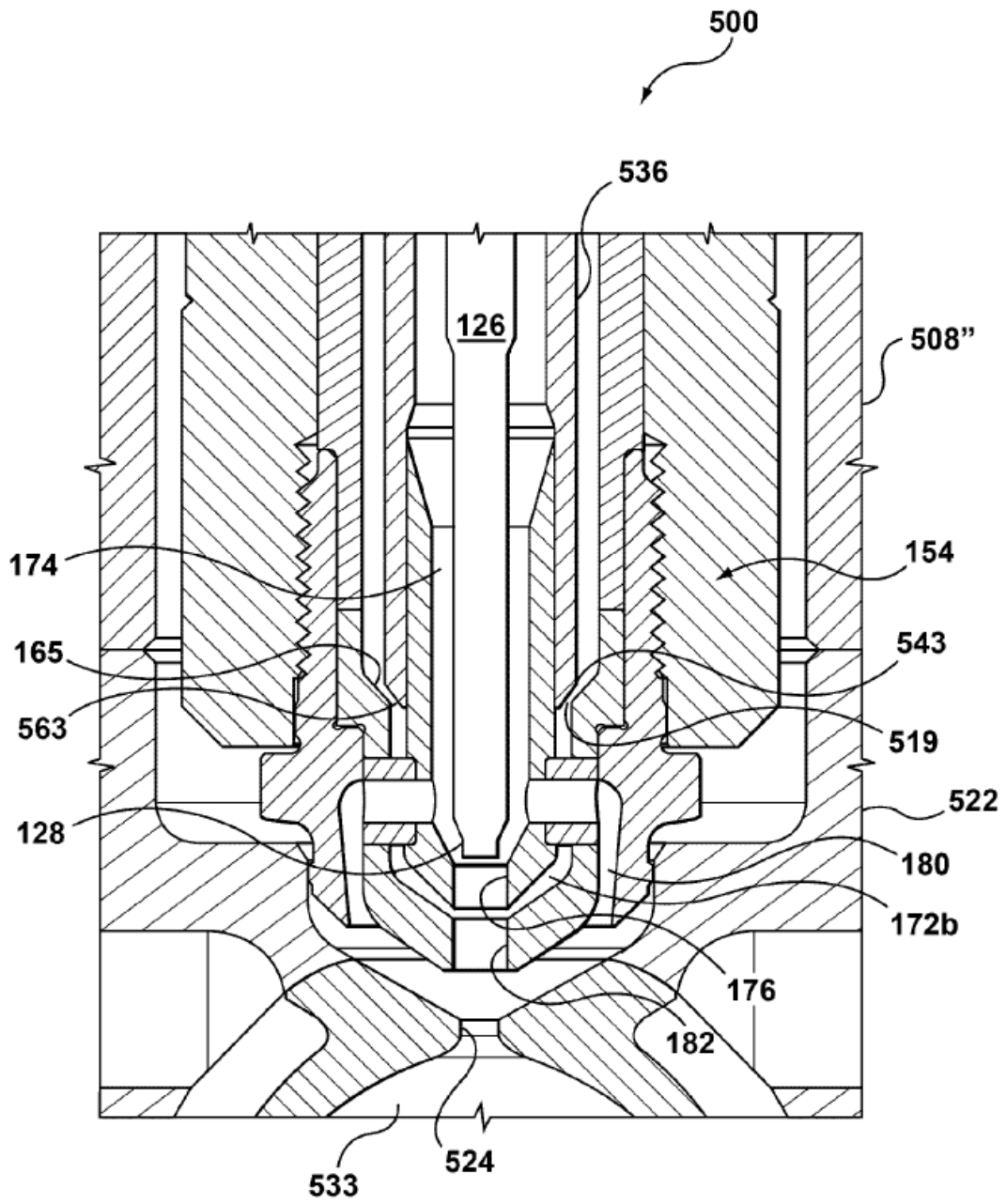


FIG. 6B

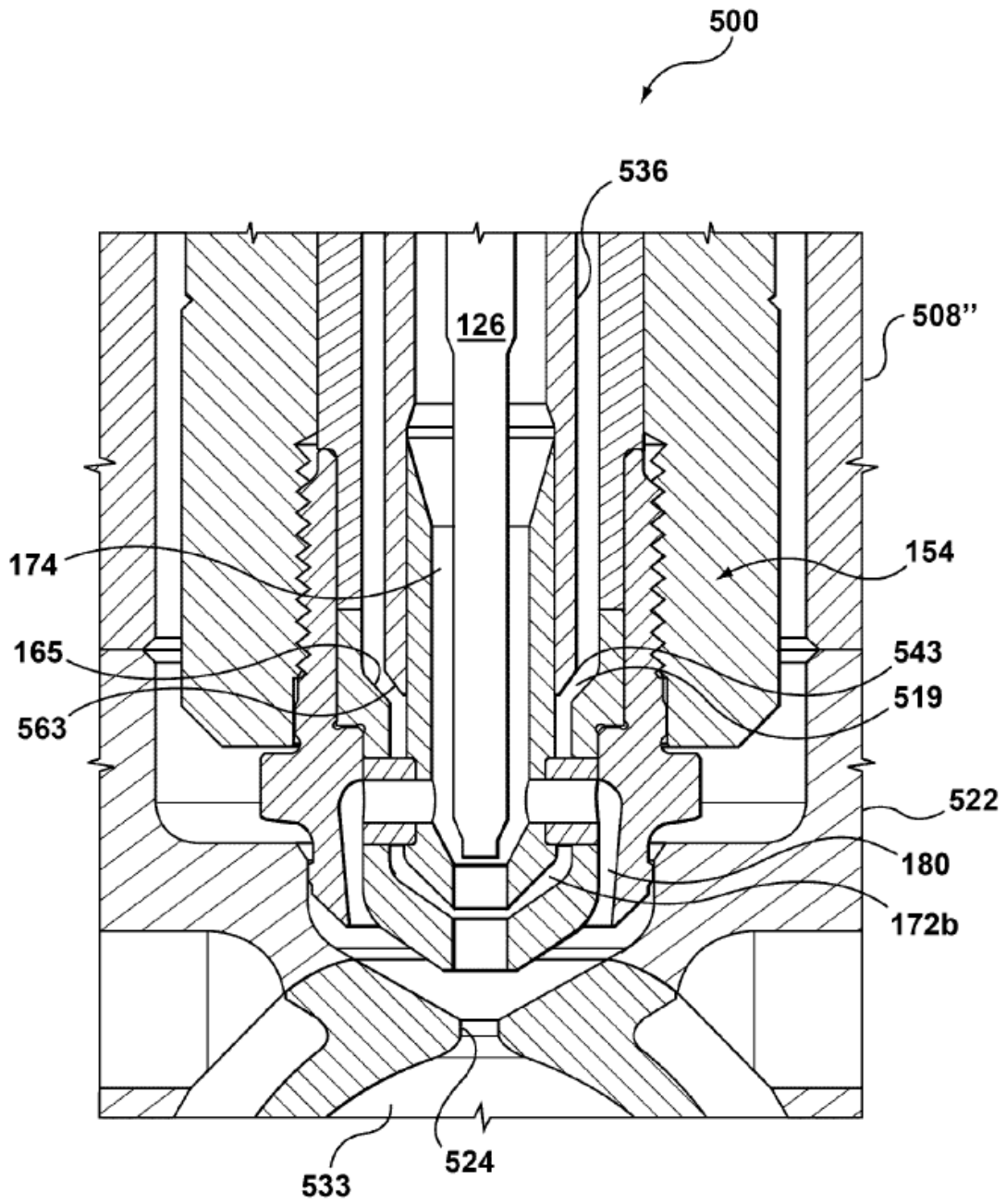


FIG. 6C

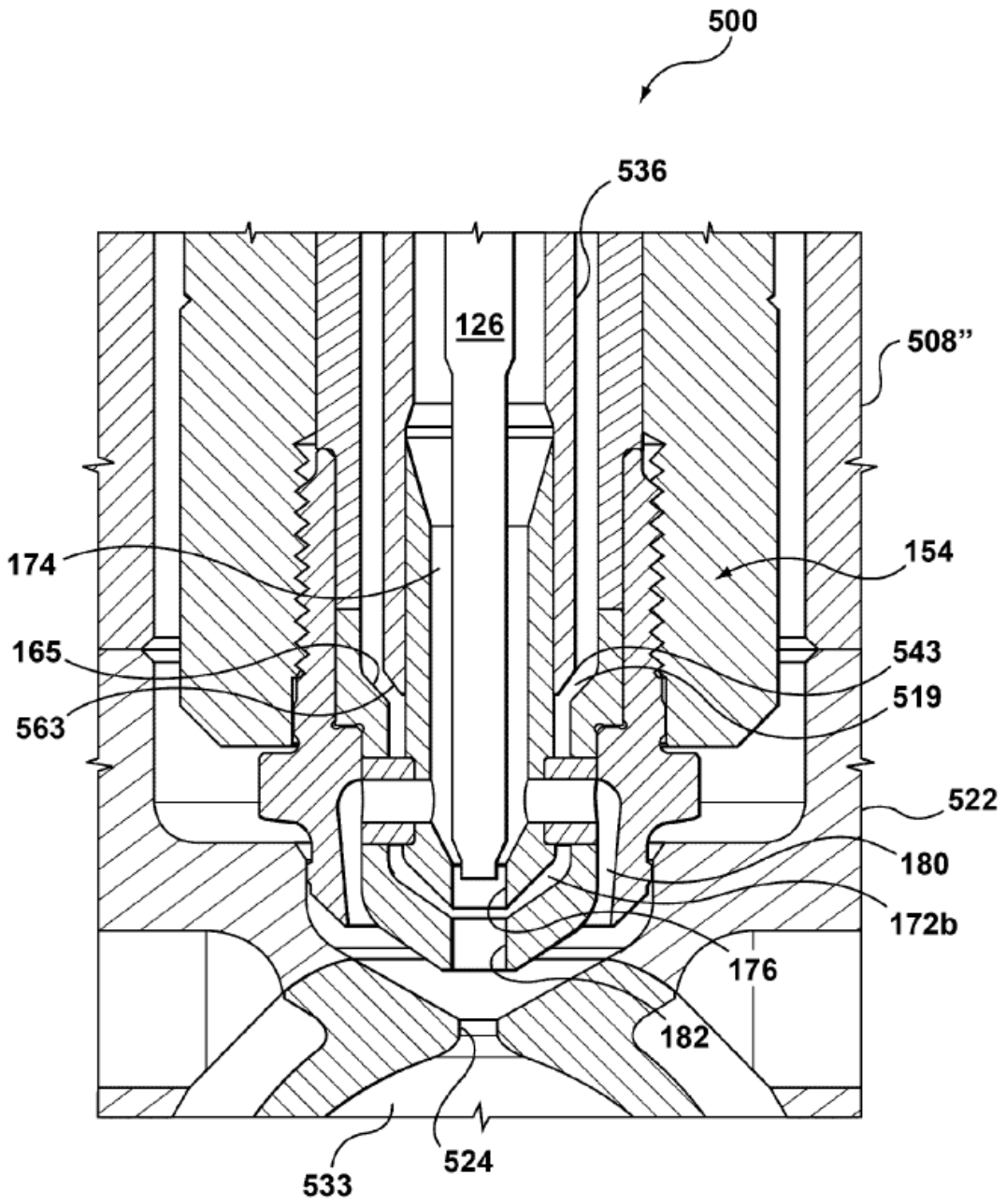


FIG. 6D

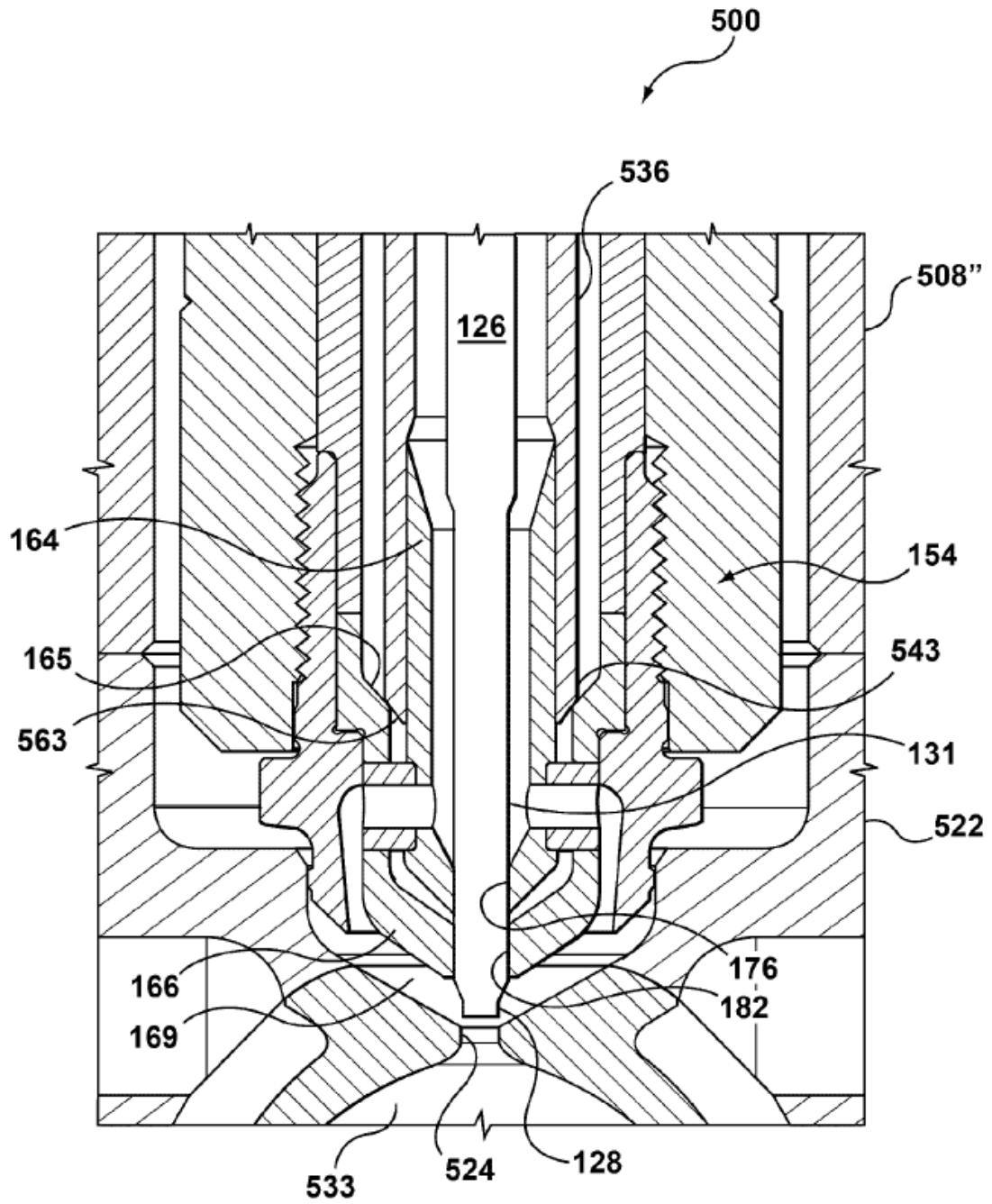


FIG. 6E

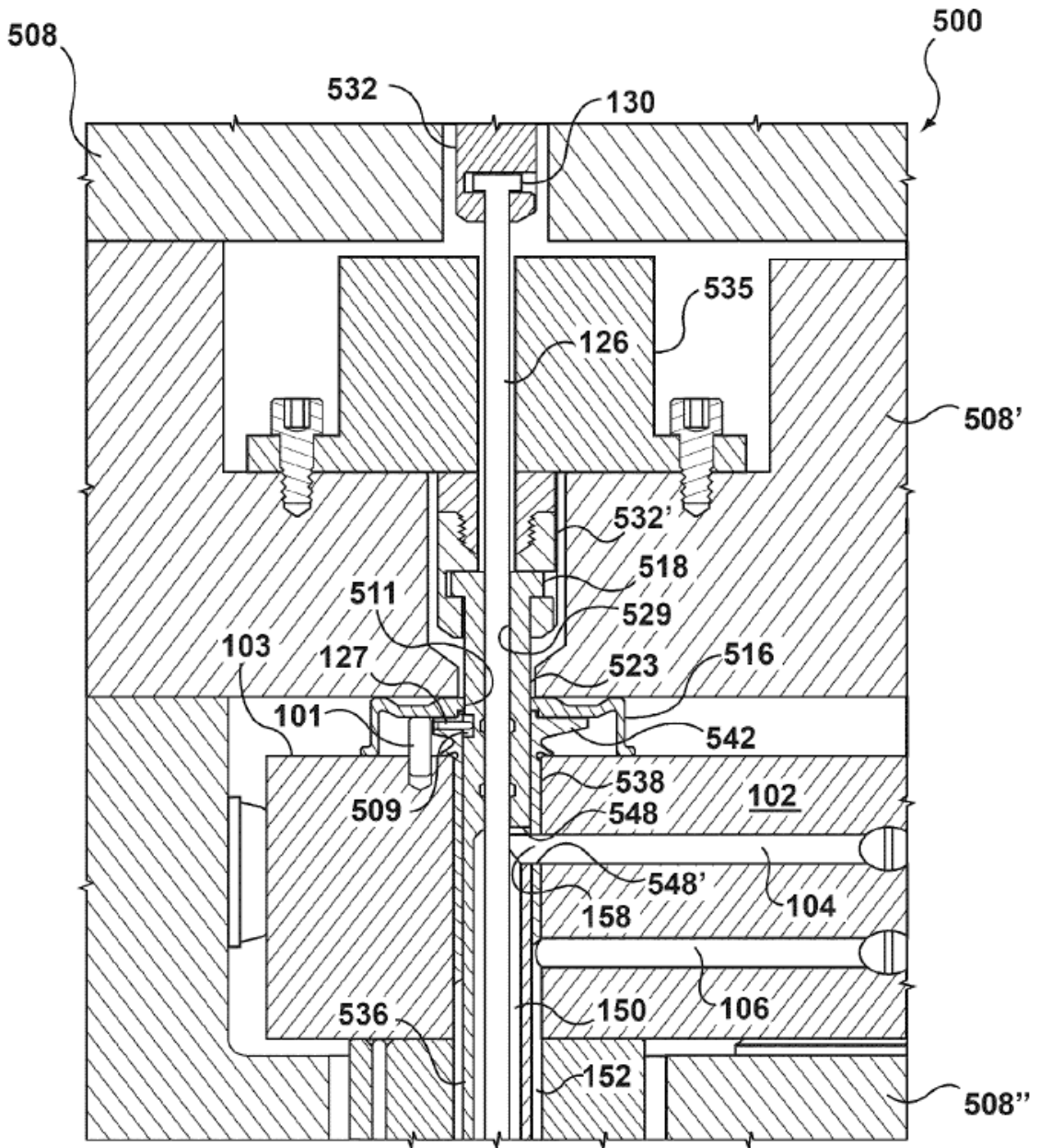


FIG. 7

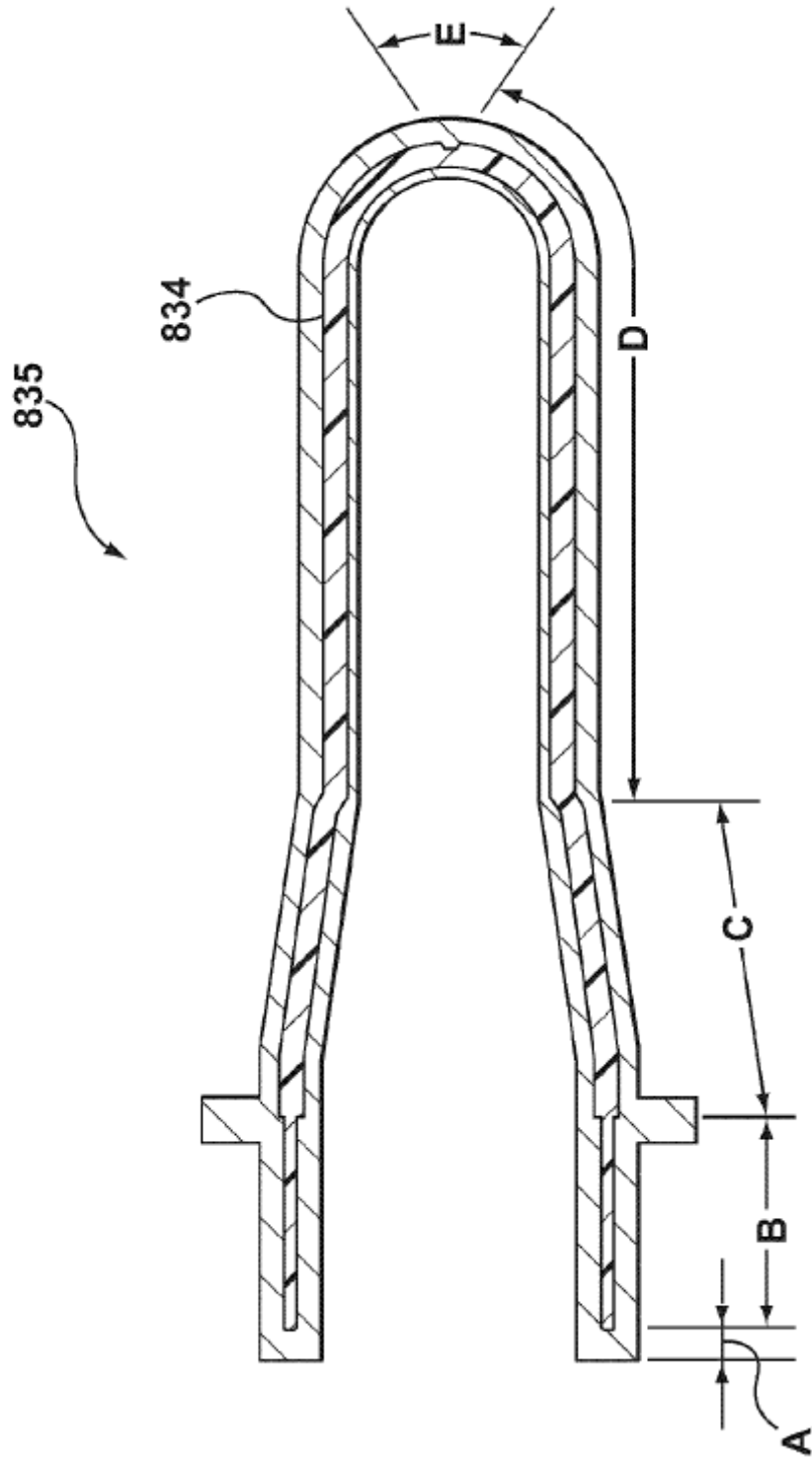


FIG. 8