

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 324**

51 Int. Cl.:

B29C 48/00 (2009.01)

B29C 45/17 (2006.01)

B29C 45/56 (2006.01)

B29C 45/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2013 PCT/US2013/062205**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14052770**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2013 E 13773577 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 2908998**

54 Título: **Un procedimiento y aparato para el moldeoado por inyección de un artículo hueco alargado**

30 Prioridad:

28.09.2012 EP 12186505

03.05.2013 EP 13166389

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2021

73 Titular/es:

HOLLISTER INCORPORATED (100.0%)

**2000 Hollister Drive
Libertyville, IL 60048, US**

72 Inventor/es:

**MONTES DE OCA BALDERAS, HORACIO;
STEINER, GOTTFRIED y
EICHLER, HERBERT**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 805 324 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

Un procedimiento y aparato para el moldeo por inyección de un artículo hueco alargado

- 5 La presente descripción se refiere a un procedimiento y aparato para moldeo por inyección de un artículo hueco alargado, tal como un catéter urinario.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

- 10 Como se explica en el documento US 4.750.877, existe la necesidad en la técnica de moldear productos de plástico para poder moldear una parte de plástico que tiene un orificio de diámetro relativamente pequeño que se extiende a su través.

- 15 **[0003]** Especialmente en el campo de los productos médicos, como los catéteres, es importante tener mucho cuidado para mantener los diámetros constantes tanto de la superficie externa como del orificio central que se extiende a través de un producto de catéter ya que esto tiene el efecto de mantener un vástago sustancialmente recto en el producto tubular terminado. Además, el producto debe construirse para tener un patrón de flexión consistente y que evite «retorcerse» cuando se dobla o flexiona. A menudo, se requiere que tales partes de plástico moldeadas tengan una pared delgada de espesor necesariamente constante con un canal que se extiende longitudinalmente que se extiende a su través.

- Anteriormente, especialmente en la técnica del moldeo por inyección, cuando el plástico se funde y se lo obliga a fluir hacia una cavidad alrededor de un núcleo fino de diámetro pequeño, si la presión de la inyección que obliga al fundido a entrar en la cavidad del molde no es adecuadamente equilibrada durante la operación de moldeo, tiende a hacer que el núcleo de diámetro delgado se desplace de su configuración de línea recta sustancialmente centrada con respecto al eje central de la cavidad del molde. Por supuesto, este desplazamiento no es deseable ya que se requiere una configuración en línea recta del orificio central, así como de la parte del vástago del producto. Tal desplazamiento del pasador central con respecto a la superficie interior de la cavidad del molde también se debe con frecuencia a lo que se puede considerar un desequilibrio en las características de flujo de la masa fundida caliente cuando entra en la cavidad del molde y pasa a lo largo de la longitud de la misma en una relación sustancialmente circundante con el pasador central. Tal desequilibrio puede producirse por una serie de factores, pero también tiene la tendencia a hacer que se ejerzan fuerzas desiguales sobre el pasador central que tiende a causar su desplazamiento de la configuración de línea recta mencionada anteriormente y preferida. Por estas razones, la técnica anterior generalmente se ha limitado a longitudes tubulares relativamente cortas en relación con el diámetro del orificio a través de él. Si, por ejemplo, el producto tubular va a ser relativamente largo, lo cual es bastante común en la industria médica, un agujero pequeño, especialmente un agujero en un tubo de pared delgada es extremadamente difícil de hacer con gran precisión. Además, diferentes materiales proporcionan diferentes problemas.

- Otro problema generalmente asociado con la técnica de moldeo por inyección de productos del tipo mencionado anteriormente es la descomposición en la intensidad del material plástico utilizado para formar el producto tubular cuando el material es forzado a viajar a lo largo de lo que se puede denominar un camino tortuoso desde el punto de dejar la boquilla de inyección hasta el punto de entrar y pasar a lo largo de la cavidad del molde. Esto es particularmente cierto cuando el material plástico, después de fundirse, es forzado a fluir a lo largo de una trayectoria tortuosa o una trayectoria que incluye uno o más ángulos rectos a una velocidad relativamente alta. Sin embargo, los intentos de reducir la velocidad de inyección de la masa fundida entrante han tenido poco éxito, especialmente en la formación de productos tubulares de pared delgada. Esto se debe principalmente al hecho de que la masa fundida se enfría rápidamente y, por lo tanto, se solidifica a medida que fluye a lo largo de la cavidad del molde, especialmente a velocidades lentas. En consecuencia, cuando se usan técnicas de moldeo por inyección a velocidades tan lentas, se han hecho intentos de elevar la temperatura del material plástico a una temperatura algo más alta que la normal, antes de la inyección para superar los problemas de la técnica anterior. Esta temperatura más alta da como resultado una degradación de muchos materiales plásticos que tiene desventajas obvias en la fabricación de productos tubulares de pared delgada.

- El documento US 2.443.053 describe un procedimiento y un aparato para fabricar artículos de plástico cilíndricos huecos con un núcleo móvil, que se mueve durante la inyección de material de moldeo a través de una entrada anular en el miembro de moldeo exterior estacionario. Sin embargo, según la técnica de moldeo descrita en esta invención, la sección del primer extremo del artículo se forma después de formarse una sección tubular del artículo. Sin embargo, existen limitaciones sobre los diseños que puede tener el artículo cuando se moldea según este procedimiento, ya que solo el extremo frontal del artículo puede proporcionarse con un diseño especial ya que el resto del artículo debe tener una forma cilíndrica.

A partir de los documentos US 7.871.261 y US 7.910.044, se describe un procedimiento y un aparato de moldeo por inyección para producir artículos alargados perfilados donde se proporciona una entrada móvil para un núcleo de moldeo móvil. A partir del documento EP 1 116 567 se conoce una técnica de moldeo por inyección asistida por gas.

5 Sin embargo, esta técnica solo permite hacer catéteres cortos.

El documento US 7910044 ilustra un molde con un inserto de molde de traslación para fabricar artículos moldeados alargados. El documento US 5358580 ilustra una matriz para coextruir materiales de resina sintética rígidos y flexibles para formar un tubo con un refuerzo concéntrico. El documento WO 2009048423 ilustra un molde con una herramienta de cavidad de molde de traslación para fabricar tubos y placas delgadas y huecas. El documento US 4750877 ilustra un molde con un pasador central centrado. El documento US 2443053 ilustra una combinación de un tipo de moldeo por compresión con operaciones de moldeo por inyección y extrusión para fabricar tubos plegables.

RESUMEN

15

Como se explicó anteriormente, uno de los factores técnicos que limitan el uso de moldeo por inyección convencional para la fabricación de catéteres es la alta presión de inyección requerida para llenar la cavidad y la dificultad de producir partes tubulares largas, por ejemplo, hasta y en exceso de 40 cm, con tolerancias adecuadas de diámetro interno y externo y buena reproducibilidad. Por lo tanto, es un objetivo de la divulgación proporcionar un procedimiento y aparato mejorados para el moldeo por inyección de artículos huecos alargados, en particular para la fabricación de catéteres urinarios.

20

La descripción comprende un procedimiento y un aparato para el moldeo por inyección de un artículo hueco alargado, tal como un catéter urinario según las reivindicaciones independientes 1 y 9.

25

Las realizaciones preferidas adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

Por este medio se proporciona una técnica de moldeo por inyección con un molde en movimiento. El molde móvil proporciona una fuerza de arrastre para transportar una masa fundida viscosa de material de moldeo para llenar la cavidad alargada y minimizar la presión de inyección requerida para hacer un artículo con un diseño de punta predeterminado en un extremo y una forma predeterminada en el otro extremo, en particular un catéter urinario con punta, que incluye una porción de conector de embudo del extremo opuesto, producido en una sola operación de procesamiento de polímero.

30

35 Se prefiere que el molde de la punta móvil se mueva en una dirección lineal desde una primera posición donde el molde de la punta está apoyando el molde exterior con la cavidad del molde de la punta alineada con la cavidad del molde a una segunda posición a una distancia predeterminada de dicha primera posición a través de un trineo.

En una realización preferida de la invención, el núcleo de molde central alargado es móvil y está adaptado para moverse en la misma dirección y junto con la parte del molde de la punta. Además, puede ser ventajoso que el núcleo de molde central alargado se mueva al ser empujado por un segundo núcleo del molde central alargado que eventualmente proporcionará el núcleo del molde alargado para el ciclo de moldeo posterior. En consecuencia, el núcleo de molde alargado se expulsa junto con el artículo moldeado mediante la inserción y colocación del segundo núcleo de molde central alargado. Esto es ventajoso ya que el núcleo de molde alargado actúa como un mandril para el producto moldeado que facilita el manejo del producto durante las etapas de procesamiento posteriores, como el revestimiento de la superficie, etc.

45

En una realización de la descripción, la cavidad tubular es cilíndrica con una sección transversal circular. Sin embargo, se tiene en cuenta que se pueden proporcionar otras formas de sección transversal.

50

Ventajosamente, la descripción proporciona la opción de proporcionar al menos una sección de la superficie interna del molde externo con un patrón predeterminado para moldear dicho patrón en la superficie del artículo.

Para ayudar a asegurar una superficie interna predeterminada del artículo, se encuentra ventajoso en una realización que el núcleo de molde alargado esté provisto de un canal de fluido, que está en conexión de flujo con una fuente de fluido, tal como fuente de aire presurizado que proporciona aire a través del canal de fluido. El canal de fluido está en comunicación de flujo con el primer extremo de la cavidad del molde en el núcleo del molde del extremo distal, y en conexión con la fuente de fluido, tal como la fuente de aire a presión y en el segundo extremo del canal de fluido.

55

60 El uso del procedimiento y aparato según la presente descripción se encuentra particularmente ventajoso porque el

artículo hueco alargado es un catéter con la geometría del primer extremo como el extremo de la punta proximal del catéter y el segundo extremo es el extremo del conector en forma de embudo del catéter.

Esta realización puede ser ventajosa ya que el aparato de moldeo según este procedimiento puede adoptarse para producir artículos alargados, tales como catéteres urinarios, de una variedad de longitudes, en principio cualquier longitud. Este procedimiento y aparato se encuentran particularmente ventajosos porque el artículo hueco alargado es un catéter con la geometría del primer extremo como el extremo de la punta proximal del catéter y el segundo extremo es el extremo del conector en forma de embudo del catéter. De este modo, los costos de fabricación de tales artículos pueden reducirse ya que los artículos pueden producirse en una cantidad reducida de procedimientos de moldeo, preferiblemente un solo procedimiento de moldeo.

El núcleo de molde central alargado está preferiblemente controlado por temperatura para mantener una temperatura elevada, tal como una temperatura similar a la del molde central calentado. Más particularmente, la temperatura elevada está por encima de la temperatura de fusión del compuesto líquido del molde, tal como entre +130°C y +350°C dependiendo del material polimérico utilizado para el procedimiento de moldeo.

De manera similar, la parte del molde de punta móvil está preferiblemente controlada por temperatura para mantener una temperatura inferior a la del molde central calentado. En particular, la temperatura de la parte del molde de la punta móvil se mantiene por debajo de la temperatura de fusión del material compuesto del molde, como entre +20°C y +130°C, que también está muy por debajo de la temperatura del vidrio de los materiales poliméricos utilizados para moldear el artículo.

De acuerdo con una realización, el canal de fluido está en conexión de flujo controlado con una fuente de aire presurizado que proporciona aire presurizado a través del canal de fluido al volumen interno del artículo moldeado durante el procedimiento de moldeo. Esta presión de aire dentro del volumen interno del artículo estabiliza el material de la porción moldeada del artículo durante el procedimiento de moldeo a medida que esta porción deja el soporte interno del núcleo de molde alargado. Este aire presurizado ayuda a solidificar el material y asegura la forma del artículo a pesar de que el material puede aún no solidificarse inmediatamente después de dejar el núcleo de molde alargado calentado.

De acuerdo con el molde de esta realización, la punta móvil se mueve en una dirección lineal desde una primera posición donde el molde de la punta está apoyando el molde exterior con la cavidad del molde de la punta alineada con la cavidad del molde a una segunda posición a una distancia predeterminada de dicha primera posición a través de un trineo. Esto asegura la formación de la porción tubular del artículo en un subprocedimiento de moldeo por extrusión.

En una realización adicional, los bloques del molde de enfriamiento están formados con superficies de contacto de extremo que tienen una geometría de sección de extremo. Particularmente, los bloques de moldeo de enfriamiento están provistos de superficies de contacto internas que se asemejan a la forma de la cavidad del molde tubular y en donde los bloques de moldeo de enfriamiento están formados con superficies de contacto de extremo que tienen una geometría de sección de extremo y se suministra aire a presión para formar dicha geometría de sección de extremo. Por la presente, un subprocedimiento de moldeo por soplado de la forma del segundo extremo del artículo hueco alargado. Esto es particularmente ventajoso cuando se produce un catéter con la geometría del primer extremo como el extremo de la punta proximal del catéter y la geometría del segundo extremo como el extremo del conector en forma de embudo del catéter.

De acuerdo con una realización adicional, se proporciona un espacio entre los bloques de enfriamiento y el molde exterior en la segunda posición en la que se proporcionan medios de corte para cortar el artículo moldeado fuera del molde. De este modo, el artículo moldeado se libera fácilmente del molde para completar el ciclo de moldeo.

De acuerdo con un aspecto de la descripción, el miembro de entrada se mueve preferiblemente en la pista del molde exterior, preferiblemente en la mitad superior, desde una primera posición cerca de la sección de primer extremo de la cavidad a una segunda posición cerca de la sección de segundo extremo de la cavidad. Preferiblemente, el miembro de entrada móvil está provisto de una sección de enfriamiento anular aguas abajo de la abertura de entrada y una sección calentada aguas arriba de la abertura de entrada. Esto es ventajoso ya que de este modo se asegura que a medida que el molde se mueve, el material polimérico inyectado se solidifica, ayudando a sostener el núcleo de molde y dificultando su desviación del eje largo del artículo debido a la presión de inyección, por lo que se garantiza un buen control del diámetro interno y externo del artículo durante el procedimiento de moldeo.

Preferiblemente, el pistón del inserto limitador se mueve junto con el miembro de entrada y el núcleo del molde hasta

alcanzar su posición de moldeo del segundo extremo en el segundo extremo. De este modo, el molde de inyección de movimiento continuo se puede finalizar con una geometría compleja en el segundo extremo.

De acuerdo con una realización, el miembro de entrada se mueve junto con (es decir, estacionario en relación con) el núcleo de molde. Además, el molde externo está adaptado preferiblemente para moverse durante el moldeo por inyección y el núcleo de molde central es estacionario hasta que el procedimiento de moldeo finaliza, después de lo cual el núcleo de molde se retrae para la expulsión del componente moldeado.

Puede ser ventajoso que la cavidad del segundo extremo esté provista de una superficie periférica externa que define una geometría del extremo mayor que el diámetro externo de la cavidad de la sección cilíndrica de dicha cavidad. Esto permite la fabricación de geometría más compleja en ambos extremos del artículo alargado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

15 A continuación, la divulgación se describe con más detalle con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de la posición inicial del aparato de moldeo según una primera realización de la descripción;
La figura 2 es una sección transversal a lo largo de la sección A-A de la figura 1;
20 La figura 3 es una vista superior de la región de entrada del material de moldeo del aparato de la figura 1;
La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal del aparato de moldeo de la figura 1 durante el procedimiento de moldeo;
La figura 5 es igual que el procedimiento de moldeo al llegar a su finalización;
La figura 6 es el aparato de moldeo que muestra el moldeo del segundo extremo del artículo; y
25 Las figuras 7 a 9 muestran las etapas de expulsión del artículo moldeado.
La figura 10 es una vista esquemática en sección transversal de la posición inicial del aparato de moldeo según una segunda realización de la descripción;
La figura 11 es una sección transversal a lo largo de la sección B-B de la figura 10;
La figura 12 es una vista esquemática en sección transversal del comienzo del aparato de moldeo;
30 La figura 13 es una sección transversal a lo largo de la sección C-C de la figura 12;
Las figuras 14 y 15 son vistas esquemáticas en sección transversal del aparato de moldeo de las figuras 10-13 durante el procedimiento de moldeo;
La figura 16 es el aparato de moldeo que muestra el moldeo del segundo extremo del artículo; y
las figuras 17 a 20 muestran una vista esquemática en sección transversal y una sección transversal frontal del
35 aparato de moldeo de las figuras 10-16 durante la etapa de expulsión del artículo moldeado;
La figura 21 es una vista lateral esquemática en sección transversal de una herramienta según una tercera realización del aparato de moldeo en la posición inicial;
La figura 22 es la herramienta de la figura 21 en una vista en sección transversal en perspectiva durante el procedimiento de moldeo;
40 Las figuras 23-32 muestran el procedimiento de moldeo según una tercera realización, y
Las figuras 33-43 muestran el procedimiento de moldeo según una cuarta realización.

Con referencia a la figura 1, se muestra el aparato de moldeo según una primera realización de la descripción. El aparato comprende un molde exterior alargado 1 y un núcleo de molde alargado 2 y una cavidad de molde 3 definida
45 entre ellos. El aparato de moldeo tiene un primer extremo 10 y un segundo extremo 11. En la cavidad del molde del primer extremo 12 se proporciona entre la sección del primer extremo del molde exterior 1 y la punta del núcleo de molde 2. La cavidad del molde 3 se extiende desde la cavidad de la sección del primer extremo 12 a través de una cavidad cilíndrica del molde 13 hasta una cavidad del molde del segundo extremo 14. En el segundo extremo 11, el molde exterior 1 está provisto de un miembro de molde de extremo 15 que define la geometría del segundo extremo
50 del artículo como el miembro de molde de extremo 15 define el extremo de la segunda cavidad de extremo 14. Rodeando el núcleo del molde 2, se proporciona un pistón cilíndrico que limita la cavidad móvil 16 para definir el extremo de la cavidad del molde 3 cuando comienza el procedimiento de moldeo y hasta que se inicia la etapa final del procedimiento de moldeo (como se explica a continuación con referencia a las figuras adicionales) donde el pistón móvil 16 se retrae a una posición donde se establece la comunicación del flujo a la cavidad de segundo extremo 14
55 (véanse las figuras 5 y 6).

Se proporciona un miembro de entrada móvil 4 que se desliza axialmente a lo largo de una pista 51 del miembro de molde exterior 1. Este miembro de entrada móvil 4 está provisto de una abertura de entrada 5 que está en comunicación de flujo con una fuente de material de moldeo líquido 6. El miembro de entrada 4 está adaptado para
60 moverse con relación al molde exterior 1 desde la posición inicial en el primer extremo 10 (véase la figura 1) hasta la

posición del procedimiento de moldeo de acabado en el segundo extremo (véase la figura 6). El miembro de entrada 4 está provisto de una sección de enfriamiento 8 aguas abajo de la abertura de entrada 5 y una sección de calentamiento 7 aguas arriba de la abertura de entrada 5. Como se muestra en las figuras 2 y 3, el molde exterior está dividido en una parte superior 1a y una parte inferior 1b. En la parte superior 1a se proporciona una pista longitudinal 51 que se extiende desde la abertura de entrada 5 hasta el segundo extremo 11 del molde 1. El miembro de entrada 4 se proporciona en el lado exterior de la parte superior del molde 1a y la abertura de entrada 5 se coloca en la pista 51.

En la primera realización, el miembro de entrada 4 se mantiene estacionario por un riel de guía 17, que cerrará el molde aguas abajo, teniendo la forma de la pista 51. El molde exterior 1 está adaptado para moverse con relación al miembro de entrada 4, así como al núcleo del molde 2 y al pistón 16, que también se mantienen estacionarios durante el procedimiento de moldeo.

El núcleo del molde 2 está provisto de un canal de fluido 9 que tiene una abertura hacia la cavidad del molde 3 en el primer extremo distal 10 del núcleo del molde 2. En el otro extremo del canal de fluido 9, se proporciona una fuente de aire a presión (no se muestra). A medida que avanza el procedimiento de moldeo, se proporciona aire a presión a través del canal de fluido 9 dentro de la cavidad 3 y dentro de la porción hueca 3a del artículo durante el moldeo (ver figura 4). El aire presurizado se proporciona dentro del artículo durante el moldeo para ayudar a controlar la superficie interna del artículo a medida que el núcleo del molde durante el procedimiento de moldeo deja la superficie interna del artículo expuesta (véanse las figuras 4 a 7). El canal de fluido también se puede usar para cualquier otro fluido que no sea aire, como una composición de gas, una mezcla líquida, una mezcla líquida reactiva, etc.

En una alternativa a la realización mostrada, se entiende que la divulgación también puede usarse para la formación de perfiles, tales como tubos con múltiples capas, por ejemplo, tubos de dos capas, tres capas, etc. Esto se puede lograr proporcionando más de un miembro de entrada. Otra realización más permite hacer catéteres con rigidez variable a lo largo de la longitud del catéter. Los catéteres de rigidez variable facilitan la inserción y manipulación del catéter al usuario. Esta realización requiere inyectar más de un material polimérico.

El procedimiento de moldeo según la primera realización de la descripción se ilustra en las figuras 1 y 4 a 9. En la figura 1, el aparato de moldeo está en su posición inicial donde el molde exterior 1 se coloca en una primera posición sobre el núcleo del molde 2 de modo que la primera cavidad extrema 12 forme la punta del artículo a producir en el aparato de moldeo. El procedimiento de moldeo comienza en esta posición (figura 1) a medida que el material de moldeo licuado se inyecta a través de la abertura de entrada 5 y dentro de la cavidad del primer extremo 12 y llena la cavidad para formar la porción de punta del artículo. Cuando el material de moldeo entra en la cavidad 13, se solidifica debido a la sección de enfriamiento 8 del miembro de entrada. Cuando la primera cavidad extrema 12 está casi llena, el molde exterior 1 comienza a moverse en la dirección D (ver la flecha D en las figuras 1, 4 y 5) y el material inyectado 20 continúa fluyendo y, por lo tanto, forma la sección cilíndrica 13 de la cavidad 3 (ver figura 4). Simultáneamente, se suministra aire a presión a través del canal de fluido 9 en el núcleo del molde 2 para ayudar a formar la superficie interna del artículo hueco y evitar la formación de vacío dentro de la porción hueca 3a del artículo que ahora está moldeada y se asienta en la forma a medida que el núcleo del molde 2 se retrae desde el interior del artículo, o mejor dicho, cuando el artículo se mueve junto con el molde exterior 1 en relación con el núcleo del molde estacionario 2. Para facilitar la inyección de material líquido en la cavidad, el elemento calefactor 7 calienta el molde aguas arriba de la abertura de entrada 5 para que el material 20 se mantenga licuado en la parte de la cavidad debajo de la entrada 5 y luego se enfría a medida que el material 20 llena la cavidad del molde 3 aguas abajo de la abertura de entrada 5 de manera que el material se solidifique.

El molde exterior se mueve hasta su posición final, que se muestra en la figura 5. Cuando se alcanza esta posición, el molde exterior 1 se vuelve estacionario con respecto al miembro de entrada 4 y el núcleo del molde 2, pero el pistón limitador móvil 16 ahora se retraerá como se muestra en la figura 6 estableciendo así la comunicación del flujo de líquido con la sección de la cavidad del segundo extremo 14 de modo que la porción de segundo extremo del artículo se moldea a medida que el material de moldeo líquido 20 fluye hacia esta sección de la cavidad 14.

Después de moldear el segundo extremo del artículo 20, el artículo 20 se expulsa del molde como se muestra en las figuras 7 a 9. El núcleo del molde 2, el pistón limitador 16 y el miembro del molde extremo 15 se retraen de modo que estos componentes del aparato estén libres del artículo (ver figura 7) y luego se desmonta el molde exterior 1 (ver figura 8) y se expulsa el artículo 20 del molde (ver figura 9).

Se entiende por la divulgación que el procedimiento y el aparato permiten agregar un patrón predeterminado en la superficie del catéter. Por ejemplo, la superficie interna del molde externo 1 (figura 1) puede mecanizarse o fabricarse de tal manera que sea posible agregar un patrón de manera que cuando el polímero fundido esté moldeado, la

superficie del catéter adquiera este patrón. Este patrón en la superficie puede facilitar la aplicación de agentes humectantes y capas de recubrimiento que generalmente se usan para mejorar la lubricidad de los catéteres y facilitar la inserción en el cuerpo humano

- 5 Con referencia a las figuras 10-20, se muestra una segunda realización de la descripción en la que el molde exterior 1 es estacionario y el núcleo de molde central 2 se mueve durante el procedimiento de moldeo.

La posición inicial del aparato de moldeo se muestra en la figura 10, donde el núcleo del molde 2 se retrae hacia el segundo extremo 11 y el pistón limitador 16 se coloca de modo que la comunicación del flujo desde la cavidad 3 a la
10 cavidad del segundo extremo 14 esté bloqueada. Delante de la cavidad del extremo de la punta 12 se proporciona un pistón de molde de punta móvil 30 que se puede mover junto con el núcleo de molde 2 a medida que avanza el procedimiento de moldeo. La entrada 4 está dispuesta como se describe anteriormente. La sección transversal B-B en la figura 10 del aparato de moldeo en la entrada 4 también se muestra en la figura 11.

15 El material de moldeo licuado 20 avanza hacia la cavidad 3 como se muestra en la figura 12 y la figura 13 a medida que comienza el procedimiento de moldeo. Como se muestra en la figura 14, el núcleo del molde 2 avanza en la dirección desde el segundo extremo 11 al primer extremo 10 y el pistón del molde de la punta 30 se mueve junto con el núcleo del molde 2 hasta que se alcanza la longitud deseada del artículo, como se indica en la figura 15. Cuando se alcanza esta posición final, el pistón limitador 16 se retrae como se muestra por la flecha P en la figura 16 por el
20 cual el material de moldeo licuado fluye hacia la cavidad de segundo extremo 14. Cuando esta cavidad 14 se llena, el procedimiento de moldeo termina y las partes relevantes del aparato de moldeo se separan, como se muestra en las figuras 17 y 18. El molde exterior 1 comprende una parte superior 1a y una parte inferior 1b que se separan, así como el miembro de moldeo extremo 15 se retrae. Posteriormente, el núcleo del molde 2 se retrae junto con el miembro del molde extremo 15 y el pistón 16, como se muestra en la figura 19 para que el artículo 20 sea expulsado del molde
25 como se muestra en la figura 20.

Esta segunda realización es ventajosa ya que se puede usar el mismo molde para fabricar artículos de diferentes longitudes sin cambiar ninguno de los componentes.

- 30 En resumen, los aspectos de la primera y segunda realizaciones pueden resumirse en los siguientes elementos:

- Un aparato para el moldeo por inyección de un artículo hueco alargado, tal como un catéter urinario, dicho aparato comprende un molde que comprende un núcleo de molde central alargado, un molde externo que define la
35 superficie periférica externa del artículo, en donde el núcleo del molde y el molde externo definen una cavidad de molde alargada que tiene un primer extremo y un segundo extremo y una sección de cavidad tubular entre ellos, donde el primer extremo define la geometría de la primera punta del artículo y el segundo extremo define el segundo extremo de la punta del artículo; donde dicho molde externo está provisto de una pista en la que un miembro de entrada móvil que tiene una abertura de entrada para el compuesto de moldeo líquido está dispuesto de forma deslizante; y donde se proporciona un pistón de inserción de limitador móvil en la cavidad adaptada para retraerse en la sección de cavidad cilíndrica desde una primera posición avanzada a una posición retraída en el
40 segundo extremo de la cavidad para expandir la cavidad a medida que se retrae el pistón de inserción de limitador y el compuesto de moldeo se inyecta en la cavidad.
- El molde externo comprende dos medias partes que son desmontables, como una mitad superior y una mitad
45 inferior.
- El miembro de entrada se mueve en la pista del molde exterior dividido, preferiblemente en la mitad superior, desde una primera posición cerca de la sección de primer extremo de la cavidad a una segunda posición cerca de la sección de segundo extremo de la cavidad.
- El miembro de entrada móvil está provisto de una sección de enfriamiento anular aguas abajo de la abertura de
50 entrada y una sección calentada aguas arriba de la abertura de entrada.
- El miembro de entrada se mueve junto con el núcleo del molde.
- El pistón del inserto limitador se mueve junto con el miembro de entrada y el núcleo del molde hasta alcanzar su posición de moldeo del segundo extremo en el segundo extremo.
- El molde externo se mueve durante el moldeo por inyección y el núcleo de molde central es estacionario hasta
60 que el procedimiento de moldeo finaliza, después de lo cual el núcleo de molde se retrae para la expulsión del

componente moldeado.

- La cavidad del segundo extremo esté provista de una superficie periférica externa que define una geometría del extremo mayor y el diámetro externo de la cavidad de la sección cilíndrica de dicha cavidad.

- El núcleo del molde alargado está provisto de un canal de fluido que está en comunicación de flujo con el primer extremo de la cavidad del molde en el núcleo del molde del extremo distal, y en conexión con una fuente de fluido y en el segundo extremo del canal de fluido.

- El canal de fluido está en conexión de flujo con una fuente de aire a presión que proporciona aire a través del canal de fluido.

- El artículo hueco alargado es un catéter con la geometría del primer extremo como el extremo de la punta proximal del catéter y la geometría del segundo extremo como el extremo del conector en forma de embudo del catéter.

- Al menos una sección de la superficie interna del molde externo se proporciona con un patrón predeterminado para moldear dicho patrón en la superficie del artículo.

- La cavidad tubular es cilíndrica con una sección transversal circular.

- Un procedimiento de moldeo por inyección de un artículo hueco alargado, como un catéter urinario, dicho procedimiento comprende las etapas de: inyectar un compuesto de moldeo licuado en un molde que comprende un molde externo con una abertura de entrada móvil y un núcleo de molde alargado y un inserto limitador de extremo alrededor del núcleo del molde que define una cavidad de molde alargada que tiene un primer extremo y un segundo extremo y una sección de cavidad tubular alargada entre ellos; mover el molde externo en relación con la abertura de entrada y el núcleo del molde alargado y el inserto limitador; retraer en el segundo extremo el pistón limitador por el cual el compuesto de moldeo licuado llena el segundo extremo de la cavidad; y luego retraer el núcleo del molde y expulsando así el artículo moldeado abriendo el núcleo exterior del molde.

- El miembro de entrada se mueve en la pista del molde exterior desde una primera posición cerca de la sección de primer extremo de la cavidad a una segunda posición cerca de la sección de segundo extremo de la cavidad.

- El miembro de entrada móvil está provisto de una sección de enfriamiento anular aguas abajo de la abertura de entrada y una sección calentada aguas arriba de la abertura de entrada.

- El molde externo se mueve durante el moldeo por inyección y el núcleo de molde central es estacionario hasta que el procedimiento de moldeo finaliza, después de lo cual el núcleo de molde se retrae para la expulsión del componente moldeado.

- La cavidad del segundo extremo esté provista de una superficie periférica externa que define una geometría mayor que el diámetro externo de la cavidad de la sección cilíndrica de dicha cavidad.

- La formación del interior del artículo es asistida por un suministro de un fluido, tal como aire presurizado a través de un canal de fluido que sale de la punta del núcleo del molde.

- El artículo hueco alargado producido es un catéter con la geometría del primer extremo como el extremo de la punta proximal del catéter y la geometría del segundo extremo como el extremo del conector en forma de embudo del catéter.

- Un catéter urinario que tiene una porción de punta de catéter proximal, una porción de conector distal y una porción tubular entre ellas, todas las porciones se forman integralmente realizando un procedimiento según cualquiera de los artículos mencionados anteriormente utilizando un aparato de cualquiera de los artículos mencionados anteriormente. Además, al menos una sección de su superficie externa de la porción de la punta distal y/o el molde de la porción tubular puede estar provista de un patrón predeterminado.

Con referencia a las figuras 21-32, se describe una tercera realización de un aparato de moldeo. En esta realización, la cavidad 3 está definida por un molde exterior estacionario 1 y el núcleo de molde alargado 2 que también es estacionario. La cavidad 3 tiene forma tubular. En las figuras 21 y 22 se muestra un ejemplo de un aparato de moldeo según la tercera realización y en las siguientes figuras 23-32 la secuencia de moldeo según esta tercera realización se muestra etapa a etapa.

El núcleo de molde alargado 2 está provisto de un canal de fluido axial central 9 que está conectado a un suministro de aire a presión 9a. La entrada 5 está provista sustancialmente radialmente al núcleo de molde alargado 2. El núcleo de molde alargado 2 está provisto de una sección extrema de modo que la extensión de la cavidad 3 está limitada en la entrada 5 pero se extiende más allá del molde exterior 1 y dentro de un molde de la punta 30. En el molde de la punta 30 se proporciona una cavidad de extremo de punta 12. El molde de la punta 30 está en su posición inicial posicionada adyacente al molde exterior 1 de modo que la cavidad tubular 3 y la cavidad del extremo de la punta 12 estén alineadas y la punta del núcleo de molde alargado 2 se extienda dentro de la cavidad del extremo de la punta 12 (véase la figura 24). El molde exterior 1 y el núcleo de molde alargado 2 se calientan con medios de calentamiento 7 previstos en el mismo. Los miembros de molde estacionarios, es decir, el molde exterior 1, el núcleo de molde alargado 2 y la entrada 5, se mantienen así calentados a una temperatura superior a la temperatura de fusión del material de moldeo, p. Ej. +175°C para cloruro de polivinilo (PVC) o en el intervalo de +200°C a +350°C para otros materiales poliméricos. En esta etapa inicial del procedimiento de moldeo, la cavidad 3 se llena con material de moldeo 20 según un procedimiento de moldeo por inyección convencional. A medida que se llena la cavidad 3 (incluida la cavidad del extremo de la punta 12), como se muestra en la figura 25, el molde de punta 30 comienza a moverse en la dirección D3, como se muestra en la figura 26 y al mismo tiempo se suministra aire a presión desde la fuente de aire a presión 9a a través del canal de fluido 9 en el núcleo de molde alargado 2 y dentro del volumen interno 9b de la porción moldeada 20a del producto.

El molde de la punta 30 se mantiene frío, por ejemplo, a +40°C para PVC (y +20°C a +130°C para otros polímeros), es decir, muy por debajo de la temperatura de fusión del material de moldeo de polímero 20. El material de moldeo 20 está en un estado licuado en la sección calentada del molde, pero se enfría y por lo tanto se solidifica a medida que sale de los miembros del molde calentados. El aire presurizado suministrado al interior del producto formado estabiliza la porción moldeada 20a del producto tubular que está en procedimiento de ser moldeado. De este modo, se evita que la porción moldeada 20a se colapse al ser empujada fuera del núcleo de molde alargado 2 por el material de moldeo 20 licuado, que se suministra continuamente bajo una presión predeterminada a través de la entrada 5. Este empuje del producto moldeado también es asistido por el suministro de aire presurizado 9a a través del canal de fluido 9 y dentro del volumen interno 9b de la porción moldeada 20a, así como el movimiento del molde de punta 30 que también ayuda al avance de la porción moldeada 20a fuera del núcleo de molde alargado 2. El molde de punta 30 está dispuesto en un trineo 34 dispuesto para un movimiento lineal en la dirección D3.

Mediante este movimiento del molde de punta 30, la forma tubular de la porción moldeada se extiende en longitud, como se indica en la figura 27 al parecerse a un procedimiento de extrusión convencional. Esta etapa del procedimiento de moldeo también se indica en la figura 22. Cuando la longitud requerida del producto tubular está a punto de alcanzarse, se proporciona un conjunto de bloques de molde de enfriamiento 32, 33 alrededor de la porción moldeada tubular 20a para enfriar el producto como se muestra en la figura 28. Con los bloques de enfriamiento 32, 33 sujetos alrededor del producto moldeado 20, como se muestra en la figura 29, el ciclo de moldeo está llegando a su fin y los bloques de enfriamiento 32, 33 siguen el movimiento del producto tubular 20a y crean un espacio 35 entre los bloques de enfriamiento 32, 33 y el molde 1. Este procedimiento de enfriamiento es particularmente adecuado para materiales sensible a los fluidos de enfriamiento convencionales, como agua, aceite, etc. Un baño de agua también se puede utilizar para enfriar y solidificar la parte si es necesario.

En este espacio 35, se proporciona a continuación una disposición de corte 31, como se muestra en la figura 30. Esta disposición de corte 31 incluye preferiblemente un conjunto de cuchillos que guillotina el producto tubular y de ese modo corta el producto moldeado del molde caliente. Como se muestra en la figura 30, la disposición de corte puede estar provista preferiblemente con medios de enfriamiento 8 para que el producto se enfríe cuando la disposición de corte 31 se mueve a su posición activa.

Cuando el producto se ha cortado, la disposición de corte 31 se retira y el molde de la punta 30 se mueve más lejos por lo que el producto 20a se mantiene entre los dos bloques de molde de enfriamiento 32, 33, como se muestra en la figura 31. El producto se libera posteriormente como se muestra en la figura 32, y el ciclo de moldeo puede continuar nuevamente como en la figura 24 donde el molde de la punta 30 vuelve a su posición inicial colindando con el molde exterior 1 alrededor del núcleo de molde alargado 2.

Aunque no se muestra en las figuras, se entiende que los bloques del molde de enfriamiento 32, 33 pueden formarse con una cavidad de embudo en el extremo opuesto del molde, de modo que cuando los bloques del molde 32, 33 se sujetan alrededor del producto moldeado tubular como se muestra en la figura 29, el aire presurizado que se suministra desde el paso de fluido 9 del núcleo de molde alargado 2 puede utilizarse para moldear por soplado una forma de embudo u otra geometría de extremo predeterminada en el producto antes de la acción de corte en la etapa ilustrada en la figura 30. La geometría predeterminada del artículo hueco también puede comprender una forma ovalada en

secciones específicas del tubo, o un patrón estructurado de la superficie externa del tubo o partes del tubo, tal como un patrón de panal de miel o similar.

Las figuras 33 a 43 muestran un ciclo de moldeo según una cuarta realización de la descripción. El aparato y procedimiento de moldeo es similar a la tercera realización, pero en lugar de un núcleo de molde alargado estacionario, se utiliza un núcleo de molde alargado móvil 2, 2', 2".

El molde central 1 está provisto de una entrada 5 que se proporciona sustancialmente radialmente al núcleo de molde alargado 2 y a través de la entrada 5 se alimenta el material de moldeo licuado 6. El núcleo de molde alargado 2 está provisto de una sección extrema de modo que la extensión de la cavidad 3 está limitada en la entrada 5 pero se extiende más allá del molde exterior 1 y dentro de un molde de la punta 30. En la parte del molde de la punta 30 se proporciona una cavidad de extremo de punta 12. La parte del molde de la punta 30 se muestra en la figura 33 en su posición inicial posicionada adyacente al molde exterior 1 de modo que la cavidad tubular 3 y la cavidad del extremo de la punta 12 estén alineadas y la punta del núcleo de molde alargado 2 se extienda dentro de la cavidad del extremo de la punta 12. El molde exterior 1 se calienta al tener medios de calentamiento 7 previstos en el mismo y se mantiene caliente a una temperatura superior a la temperatura de fusión del material de moldeo, p. Ej. +175°C para cloruro de polivinilo (PVC) o en el intervalo de +200°C a +350°C para otros materiales poliméricos. En esta etapa inicial del procedimiento de moldeo, la cavidad 3 se llena con material de moldeo 20 según un procedimiento de moldeo por inyección convencional. A medida que se llena la cavidad 3 (incluida la cavidad del extremo de la punta 12), como se muestra en la figura 34, el molde de la punta 30 comienza a moverse en la dirección D3, como se muestra en la figura 35 y a la misma velocidad de movimiento, el núcleo de molde alargado 2 está siendo empujado fuera del molde central 1 para que siga la porción moldeada 20a del producto. El núcleo de molde alargado 2 sigue al producto y es empujado a través del molde central 1 por un segundo núcleo de molde alargado 2' que eventualmente se coloca en el molde para comenzar el siguiente ciclo de moldeo (ver figura 43).

La parte de molde de la punta 30 se mantiene frío, por ejemplo, a +40°C para PVC (y +20°C a +130°C para otros polímeros), es decir, muy por debajo de la temperatura de fusión del material de moldeo de polímero 20. El material de moldeo 20 está en un estado licuado en la sección calentada del molde, pero se enfría y por lo tanto se solidifica a medida que sale del molde calentado 1. Se evita que la porción moldeada 20a se colapse ya que está soportada por el núcleo de molde alargado 2.

A medida que se alcanza la longitud requerida del producto tubular (véase la figura 36), se proporciona un conjunto de bloques de molde de enfriamiento 32, 33 alrededor de la porción moldeada tubular 20a para enfriar el producto como se muestra en la figura 37. Con los bloques de enfriamiento 32, 33 sujetos alrededor del producto moldeado 20, como se muestra en la figura 38, y posteriormente los bloques de enfriamiento 32, 33 se retraen nuevamente cuando el producto se enfría (véanse las figuras 39 y 40).

Como se muestra en la figura 41, una disposición de corte 31 se mueve a su posición activa para cortar el producto moldeado del molde central 1. Cuando el producto se ha cortado, la disposición de corte 31 se retira y el molde de la punta 30 se mueve más lejos y el núcleo alargado del molde 2 se empuja fuera del molde central 1, por lo que el producto 20a se puede liberar como se muestra en la figura 42, y el ciclo de moldeo puede continuar nuevamente como en la figura 43, donde el molde de punta 30 vuelve a su posición inicial en contacto con el molde exterior 1 alrededor del núcleo de molde alargado 2.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de moldeo por inyección de un artículo hueco alargado (20a), tal como un catéter urinario, dicho procedimiento comprende las etapas de:

inyectar un compuesto de moldeo licuado en un molde que comprende un molde central calentado (1) con una abertura de entrada (5) para ingresar el compuesto de moldeo licuado en una cavidad sustancialmente tubular (3) formada en dicho molde central, dicho molde además comprende un núcleo de molde central alargado (2) que se proporciona en la cavidad tubular y que se extiende más allá de dicha cavidad tubular y dentro de una cavidad de molde de punta (12) de una parte de molde de punta (30) que está alineada con la cavidad de molde tubular en el eje longitudinal del núcleo de molde central;

mover, una vez que se llena la cavidad del molde de la punta, la parte del molde de la punta en una dirección lineal a lo largo del eje longitudinal del núcleo de molde central desde una primera posición donde la parte del molde de la punta está apoyando el molde central a una segunda posición a una distancia predeterminada de dicho primer puesto a través de un trineo; y

enfriar el artículo hueco (20a) cuando la parte del molde de la punta (30) ha alcanzado la segunda posición, por lo que el enfriamiento se realiza mediante un conjunto de bloques de molde de enfriamiento (32, 33) que se proporcionan para abarcar y preferiblemente también sujetar la porción moldeada del artículo (20a) mediante un movimiento radialmente hacia adentro cuando el molde de punta (30) se acerca a dicha segunda posición, donde los bloques del molde de enfriamiento (32, 33) están provistos de superficies de contacto internas que se asemejan a la forma de la cavidad del molde tubular.

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, donde el artículo moldeado (20a) se corta del molde por medios de corte (31) previstos en un espacio (35) entre los bloques de enfriamiento (32, 33) y el molde exterior (1) se proporciona en la segunda posición.

3. Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2, donde dicho núcleo de molde central alargado (2) es estacionario y está provisto de un canal de fluido (9) que está en comunicación de flujo con la cavidad de molde de punta (12) en el núcleo de molde central alargado del extremo distal, y en conexión con una fuente de fluido (9a) y en el segundo extremo del canal de fluido.

4. Un procedimiento según la reivindicación 3, donde los bloques de moldeo por enfriamiento se forman con superficies de contacto de extremo que tienen una geometría de sección de extremo y se suministra aire a presión para formar dicha geometría de sección de extremo.

5. Un procedimiento según la reivindicación 3 o 4, por el cual el canal de fluido (9) está en conexión de flujo controlado con una fuente de aire a presión (9a) que proporciona aire a presión a través del canal de fluido al volumen interno (9b) del artículo moldeado (20a) durante el movimiento de la parte del molde de la punta (30) entre la primera posición y la segunda posición.

6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye controlar la temperatura del núcleo de molde central alargado para mantener una temperatura elevada, tal como una temperatura similar a la del molde central calentado.

7. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye controlar la temperatura de la parte del molde de punta móvil para mantener una temperatura más baja que la del molde central calentado.

8. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que incluye controlar la temperatura del molde central calentado para mantener una temperatura elevada a la cual el compuesto de moldeo se mantiene licuado.

9. Un aparato para el moldeo por inyección de un artículo hueco alargado (20a), tal como un catéter urinario, dicho aparato comprende

un molde central calentado (1) con una abertura de entrada (5) para ingresar el compuesto de moldeo líquido en una cavidad sustancialmente tubular (3) formada en dicho molde central; y

un núcleo de molde central alargado (2) que se proporciona en la cavidad tubular que se extiende más allá de dicha cavidad tubular y dentro de una cavidad de molde de punta (12) de una parte de molde de punta (30) que está alineada con la cavidad de molde tubular en la longitud eje del núcleo central del molde; donde

la parte del molde de la punta se puede mover en un movimiento lineal en una dirección a lo largo del eje longitudinal del núcleo central del molde alargado desde una primera posición donde el molde de la punta está apoyando el molde exterior (1) con la cavidad del molde de la punta (12) alineada con la cavidad del molde (3) a una segunda posición a una distancia predeterminada de dicha primera posición a través de un trineo.

- 5 donde se proporciona un conjunto de bloques de molde de enfriamiento (32, 33) para abarcar y preferiblemente también sujetar la porción moldeada del artículo (20a) por movimiento radialmente hacia adentro cuando el molde de punta (30) se acerca a dicha segunda posición, y donde los bloques del molde de enfriamiento (32, 33) están provistos de superficies de contacto internas que se asemejan a la forma de la cavidad del molde tubular.

10

10. Un aparato según la reivindicación 9, donde los bloques de moldeo por enfriamiento (32, 33) están formados con superficies de contacto de extremo que tienen una geometría de sección de extremo.

11. Un aparato según la reivindicación 9 o 10, donde se proporciona un espacio (35) entre los bloques de enfriamiento (32, 33) y el molde exterior (1) en la segunda posición en la que se proporcionan medios de corte (31) para cortar del molde el artículo moldeado (20a).

12. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, donde el núcleo de molde central alargado (2) es estacionario y está provisto de un canal de fluido (9) que está en comunicación de flujo con la cavidad de molde de punta (12) en el núcleo de molde central alargado del extremo distal, y en conexión con una fuente de fluido (9a) y en el segundo extremo del canal de fluido.

13. Un aparato según la reivindicación 12, donde el canal de fluido (9) está en conexión de flujo controlado con una fuente de aire a presión (9a) que proporciona aire a presión a través del canal de fluido al volumen interno (9b) del artículo moldeado (20a) durante el proceso de moldeo.

14. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, donde el núcleo de molde central alargado está controlado por temperatura para mantener una temperatura elevada, tal como una temperatura similar a la del molde central calentado.

30

15. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, donde la parte del molde de punta móvil está controlada por temperatura para mantener una temperatura más baja que la del molde central calentado.

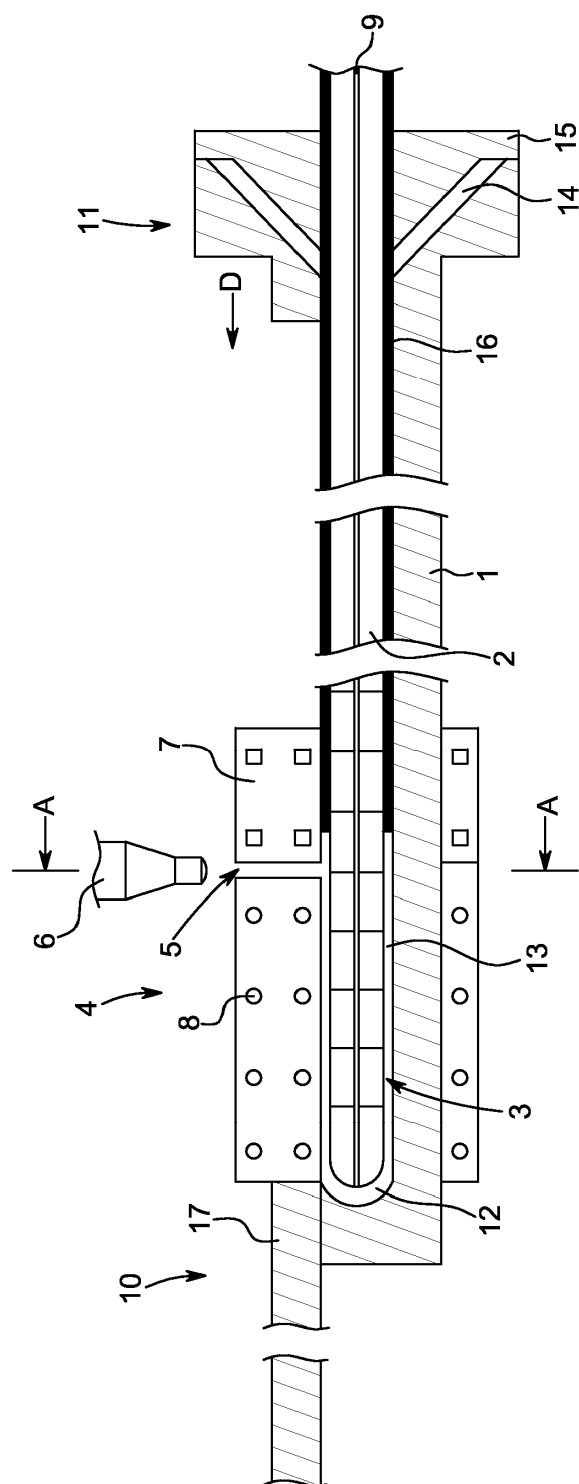
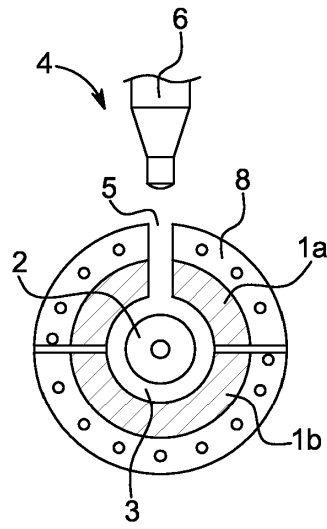


FIG. 1



A-A

FIG. 2

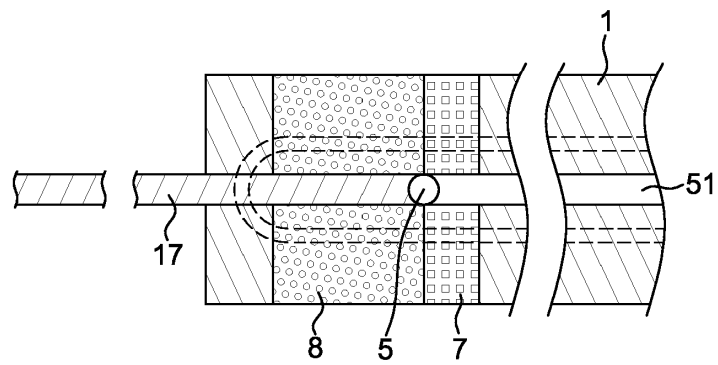


FIG. 3

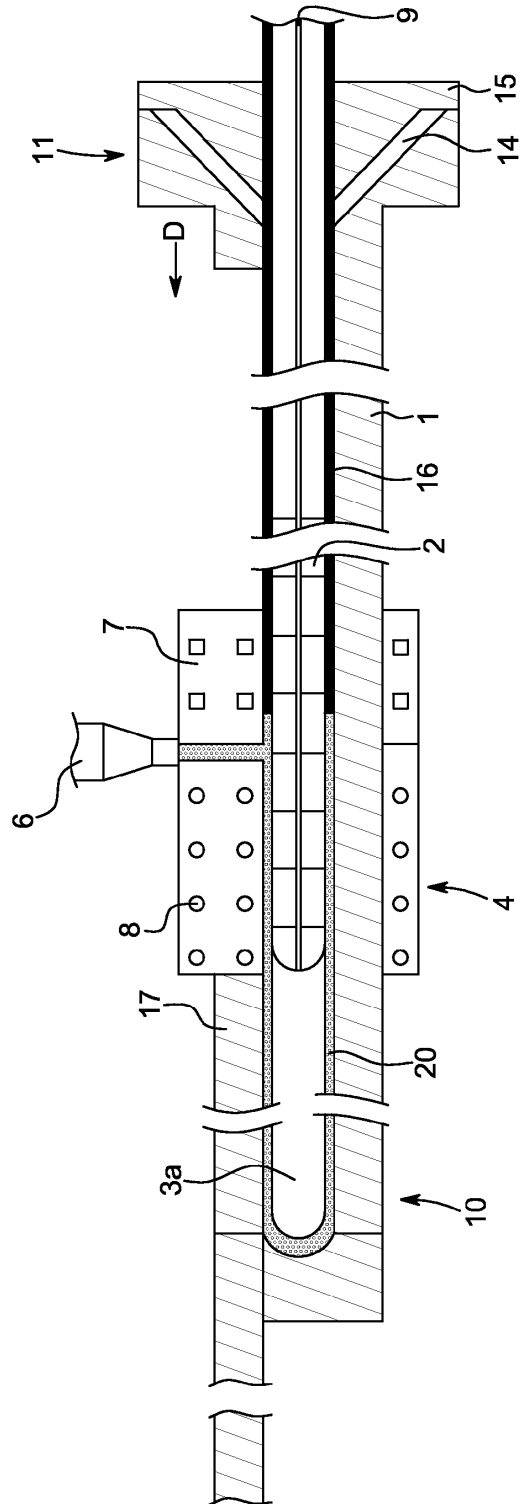


FIG. 4

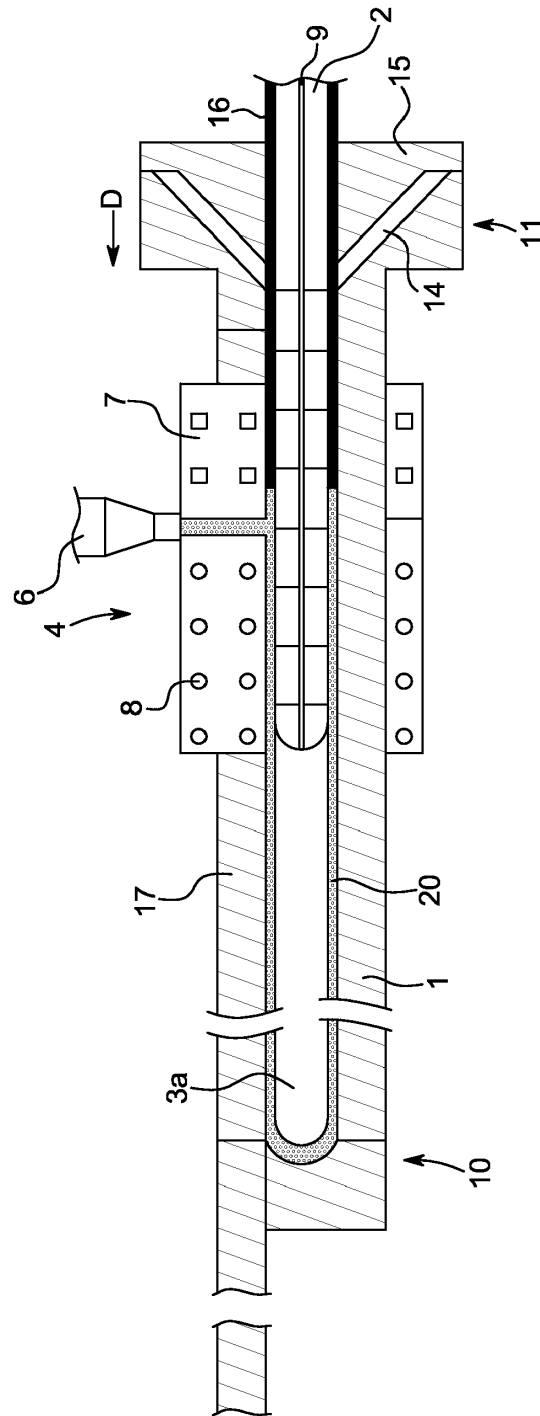


FIG. 5

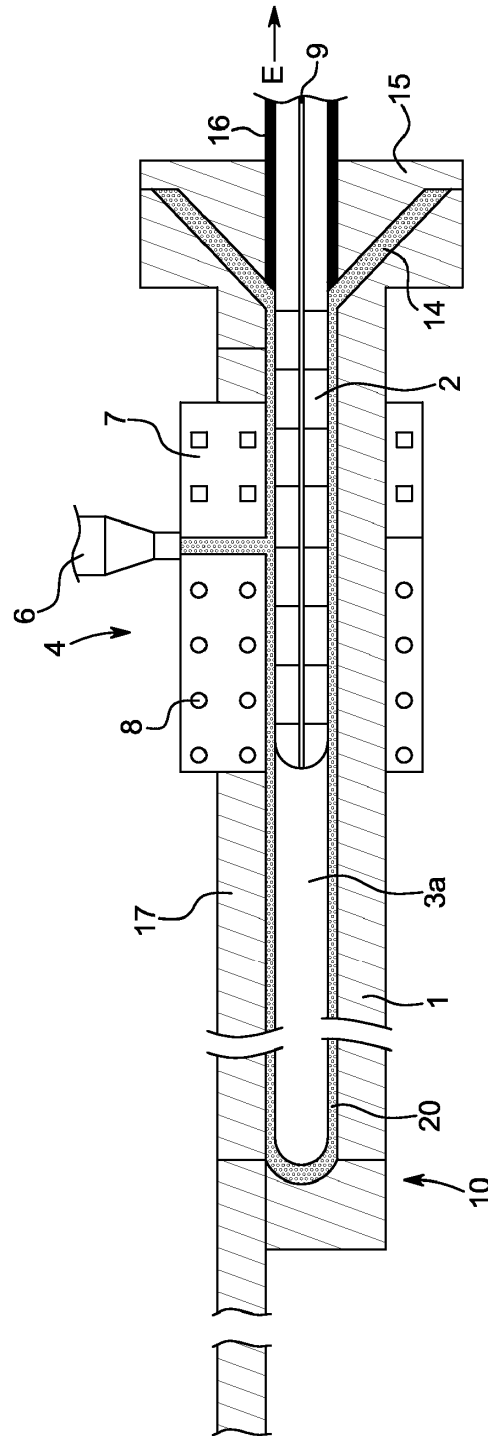


FIG. 6

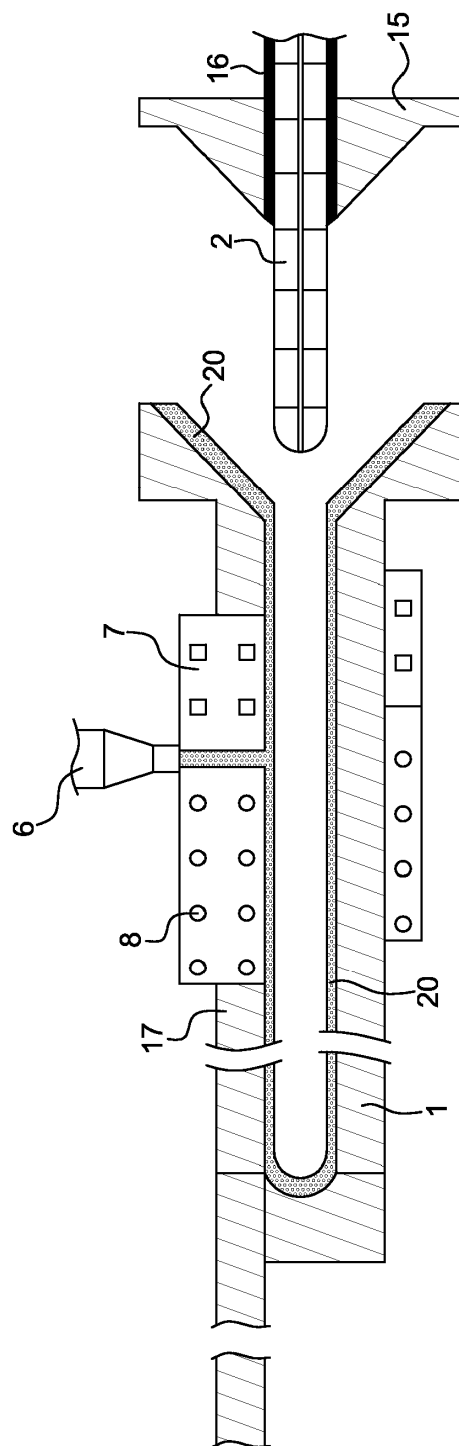


FIG. 7

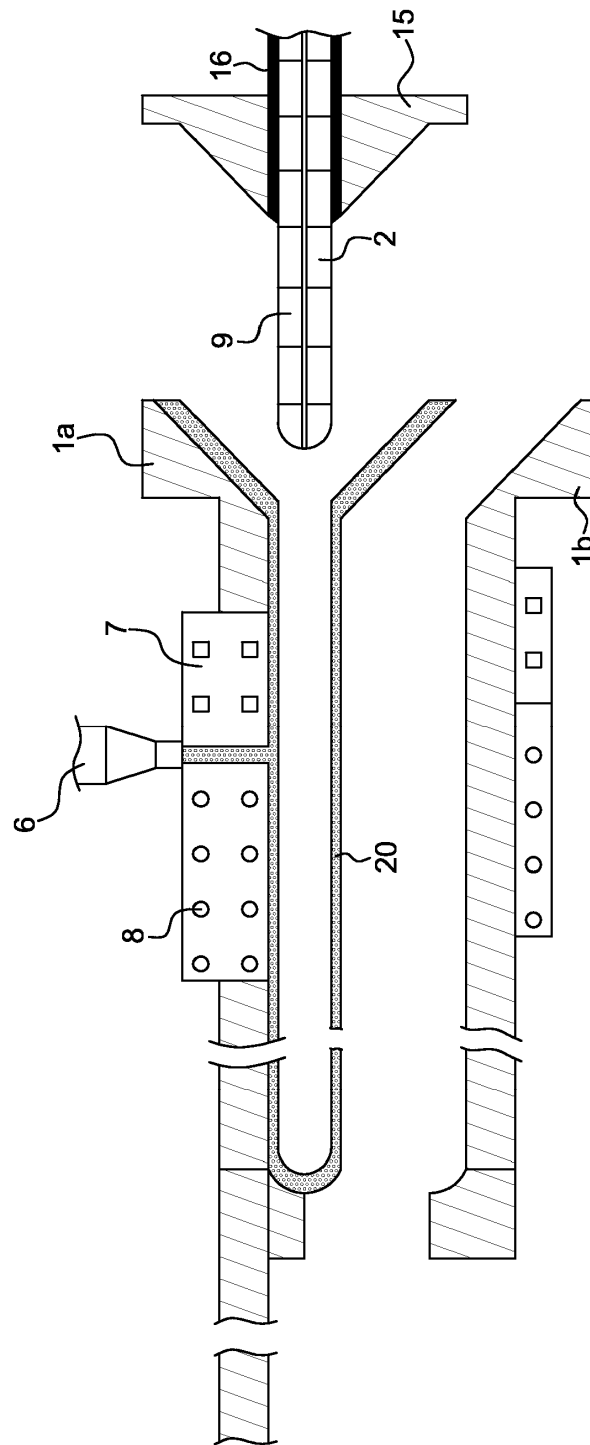
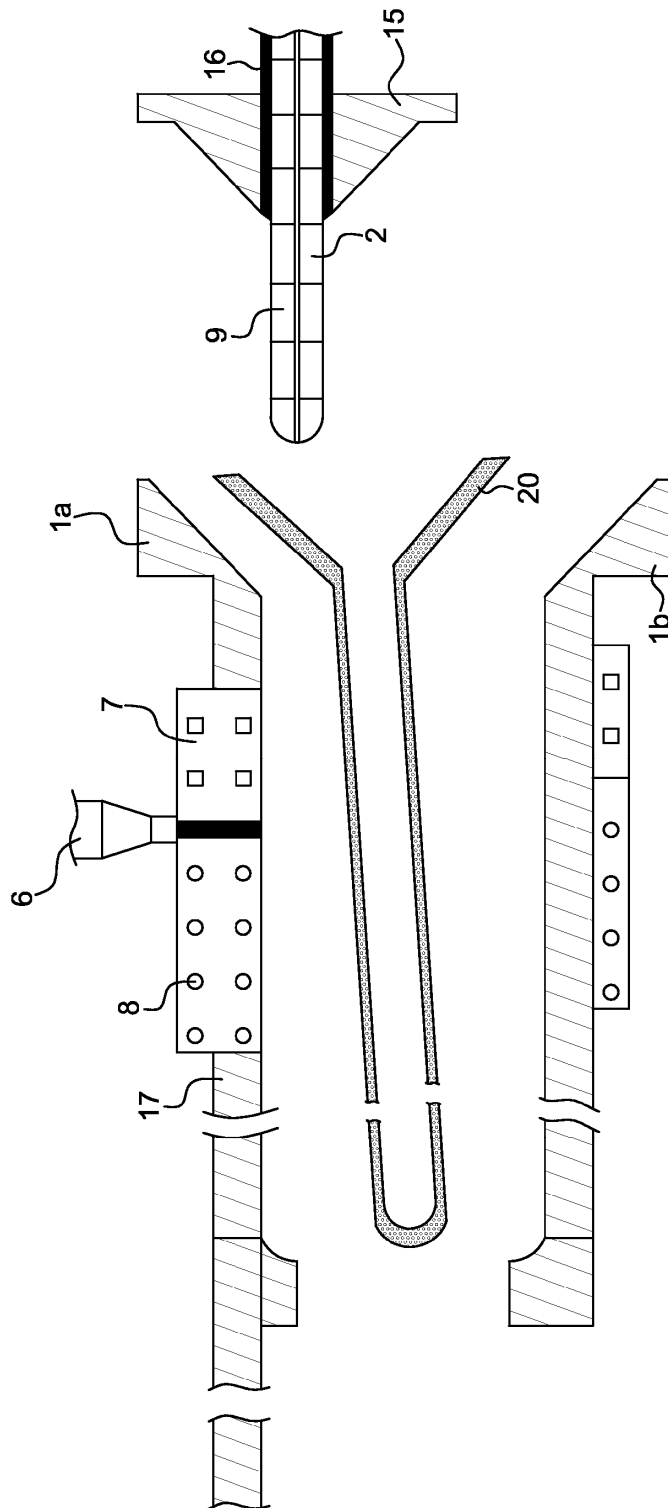


FIG. 8



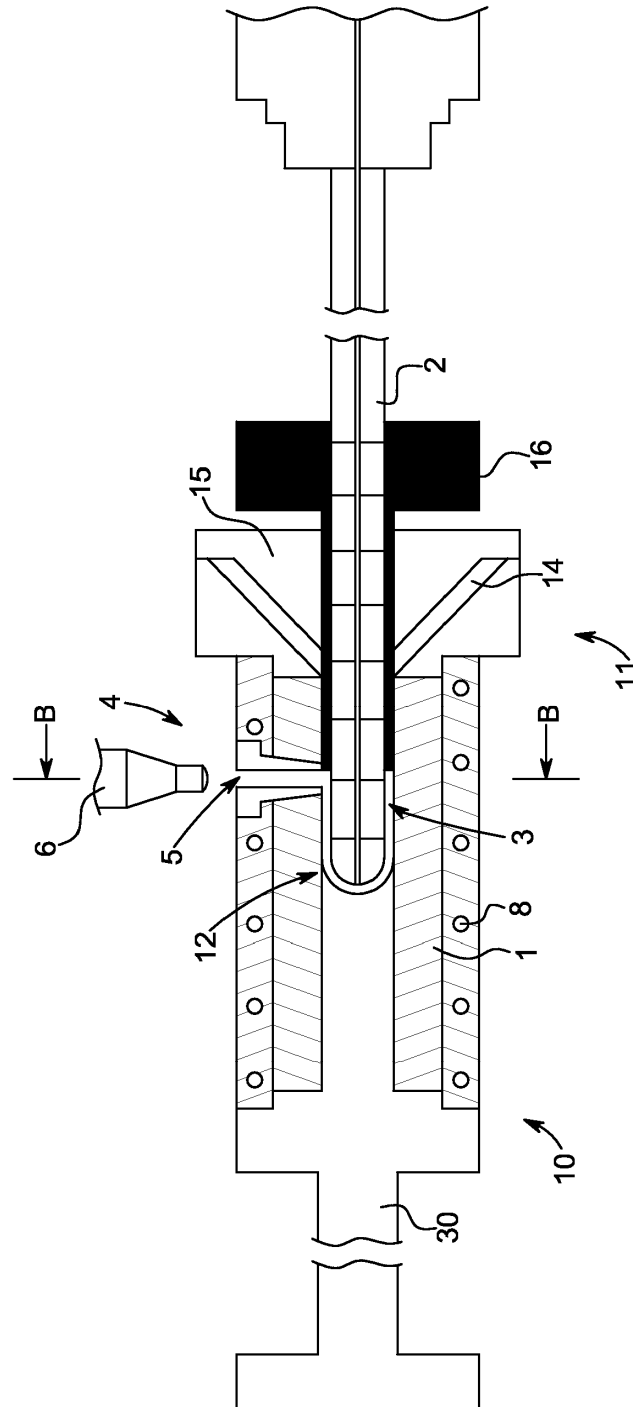


FIG. 10

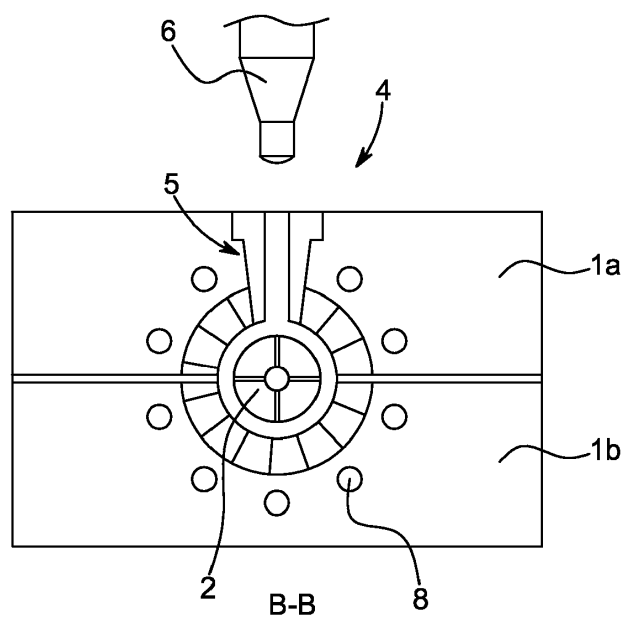


FIG. 11

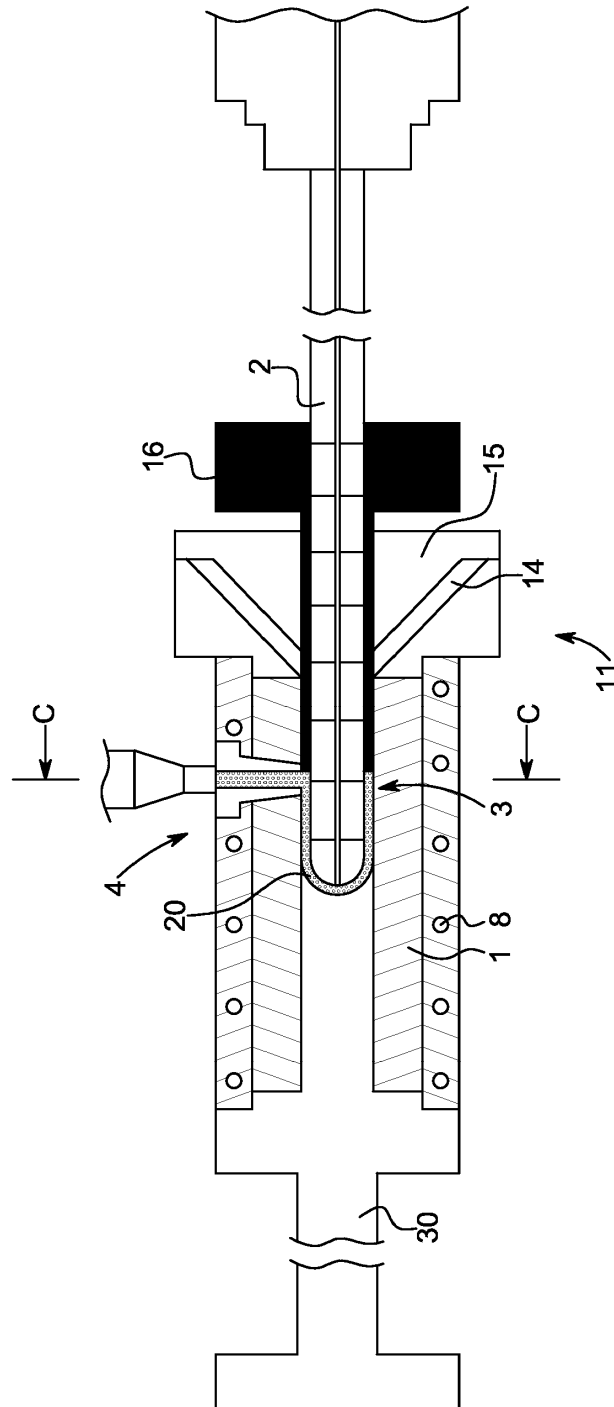


FIG. 12

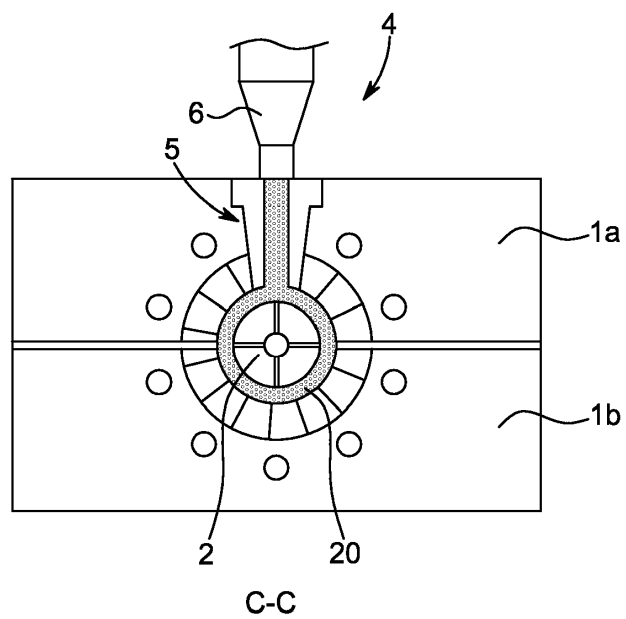


FIG. 13

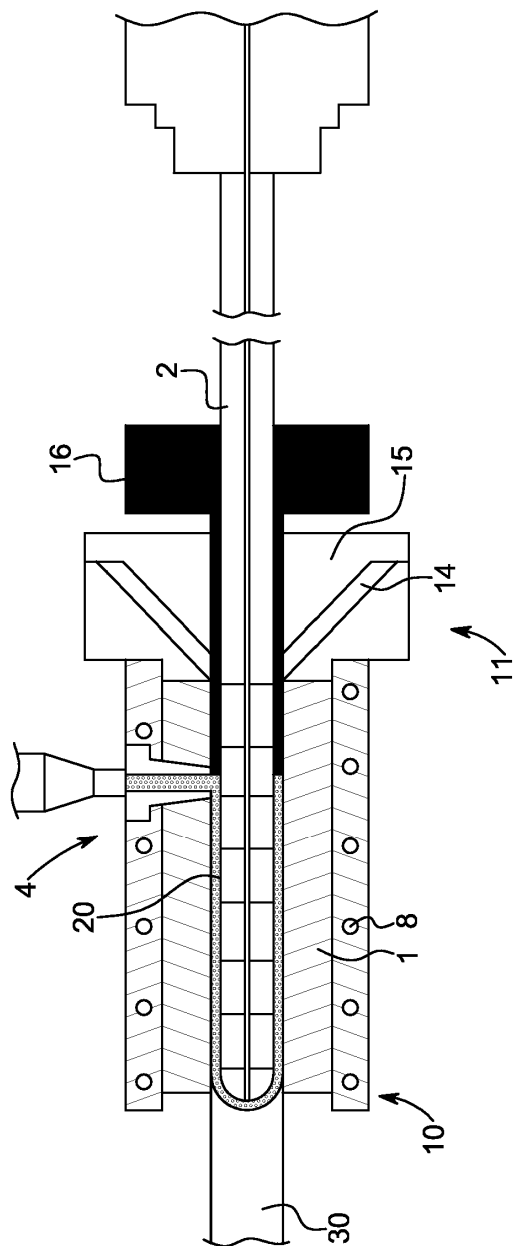


FIG. 14

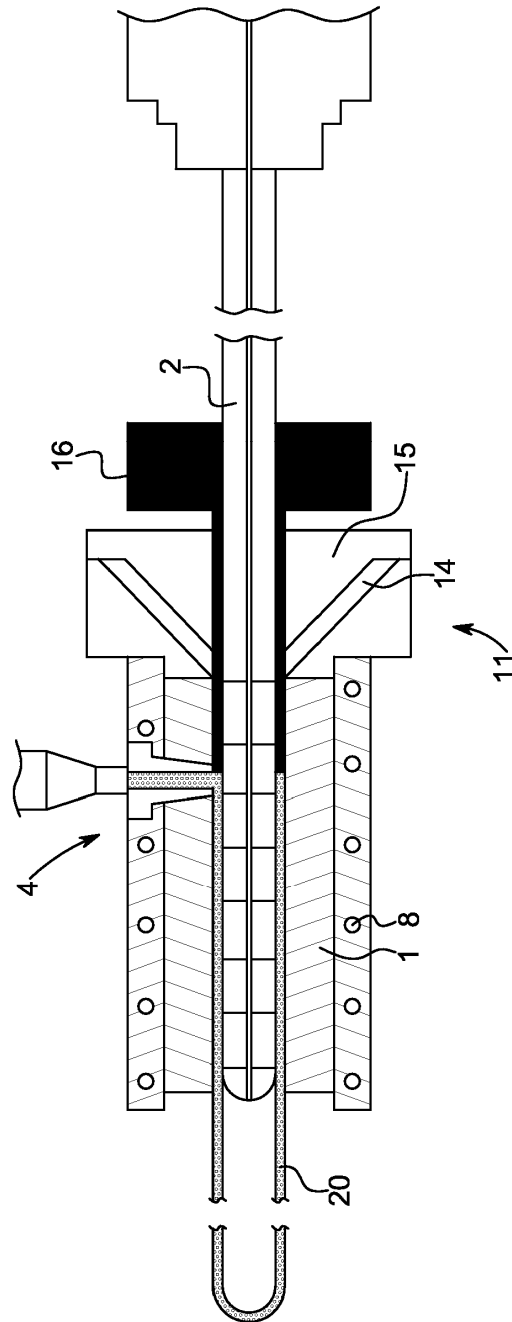


FIG. 15

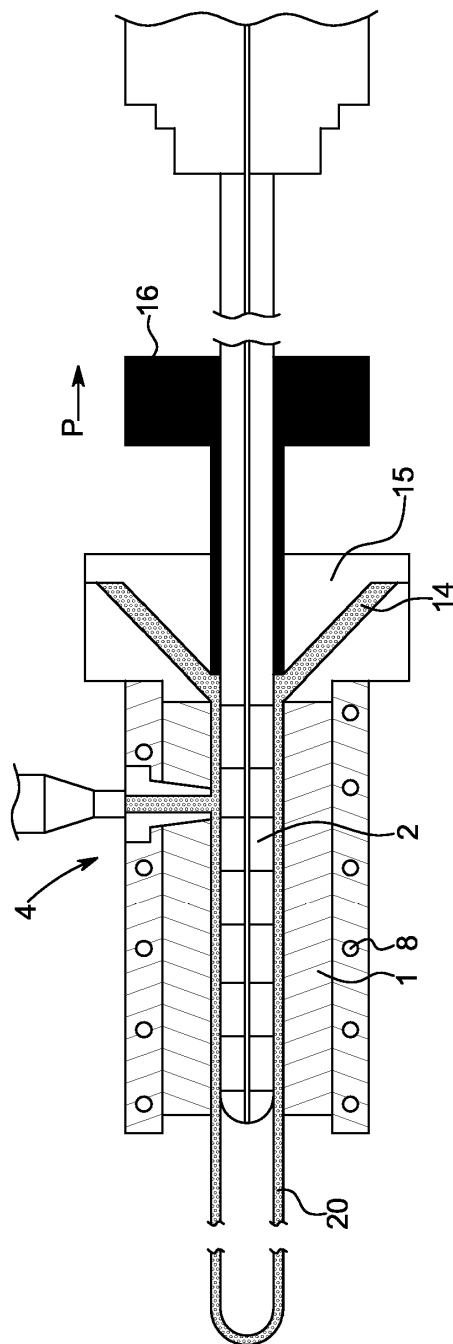


FIG. 16

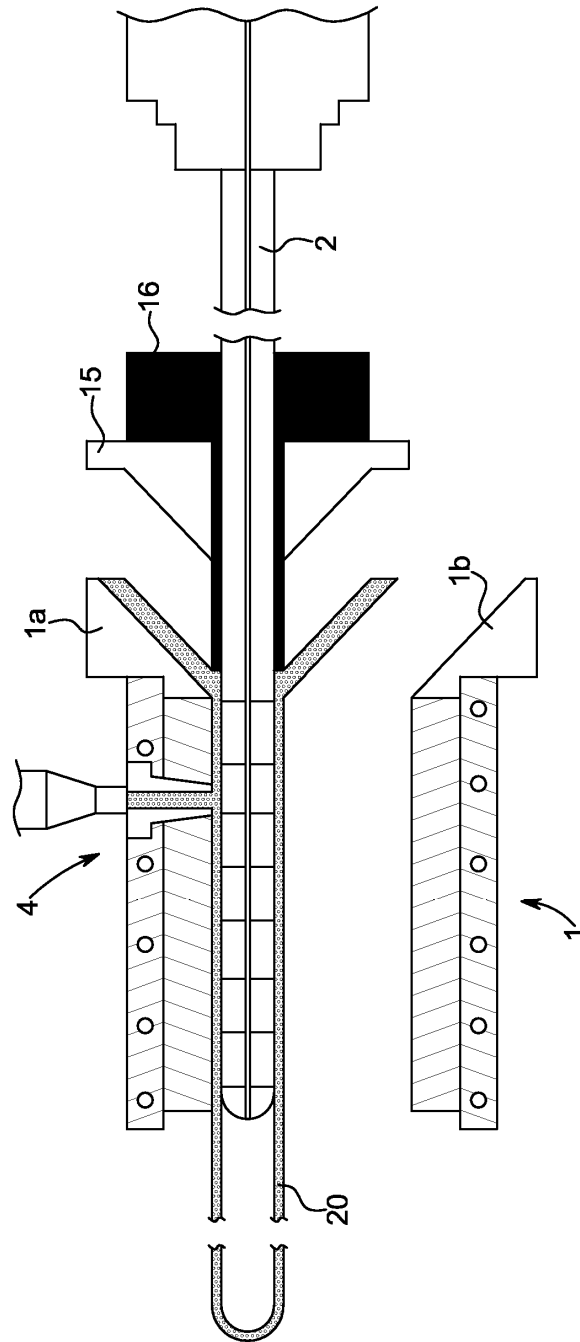


FIG. 17

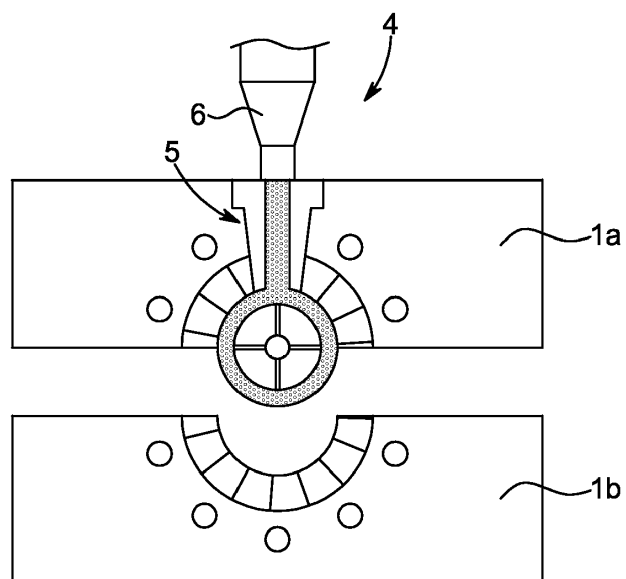


FIG. 18

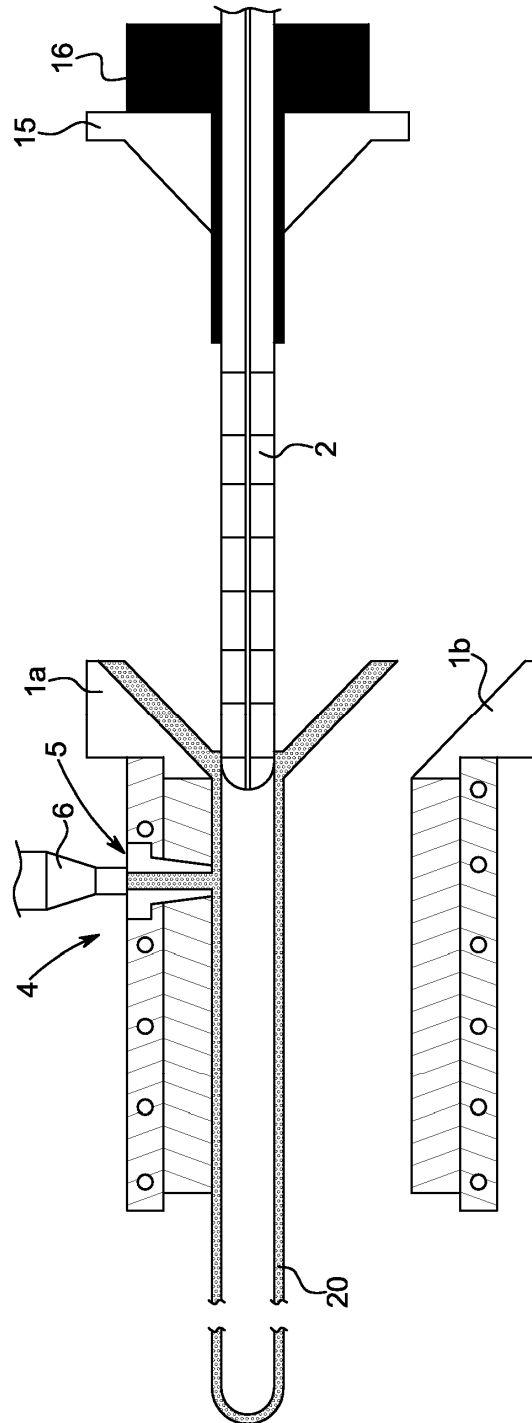


FIG. 19

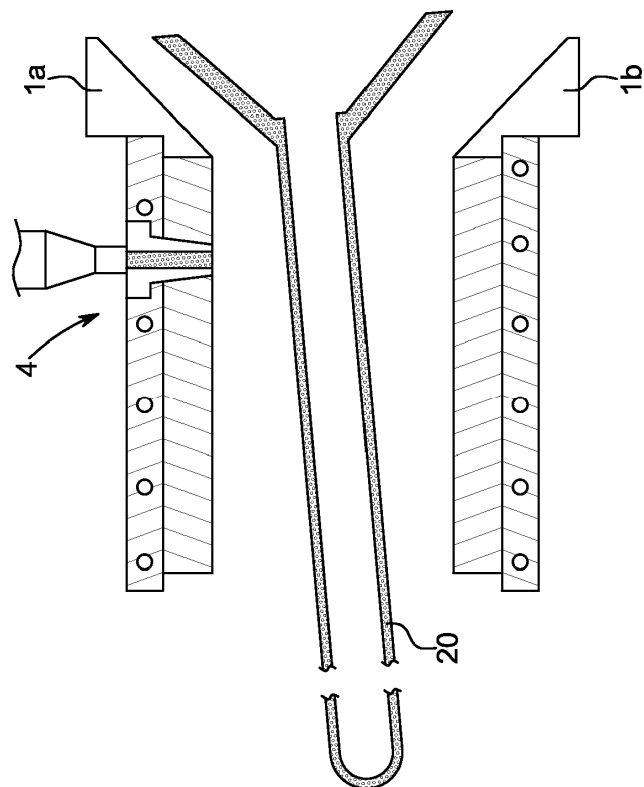


FIG. 20

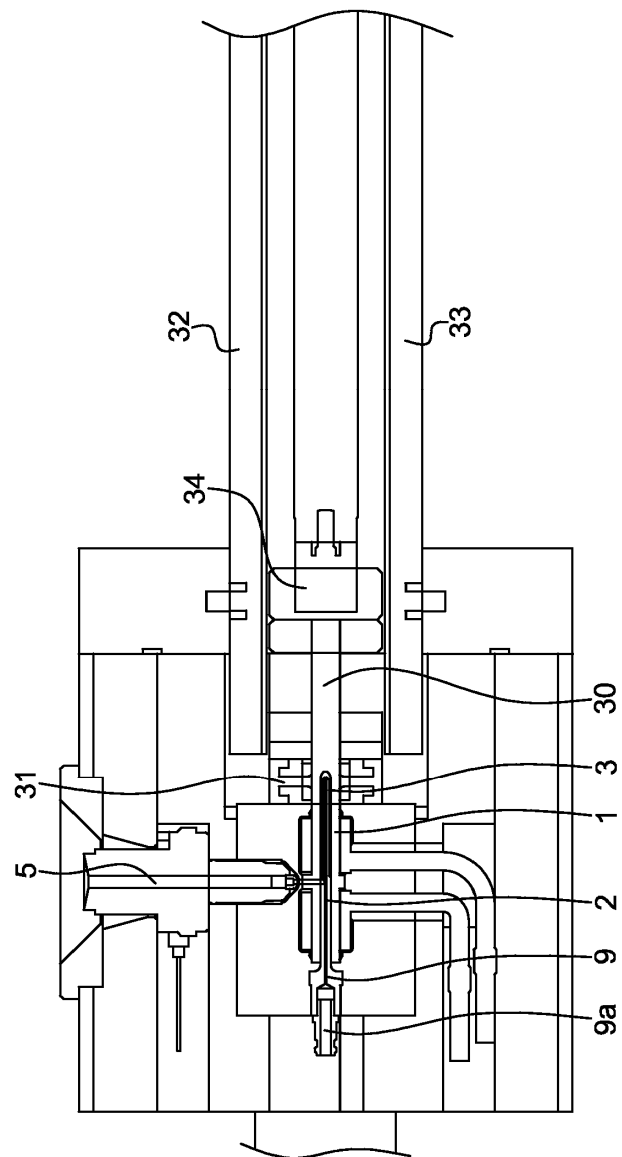


FIG. 21

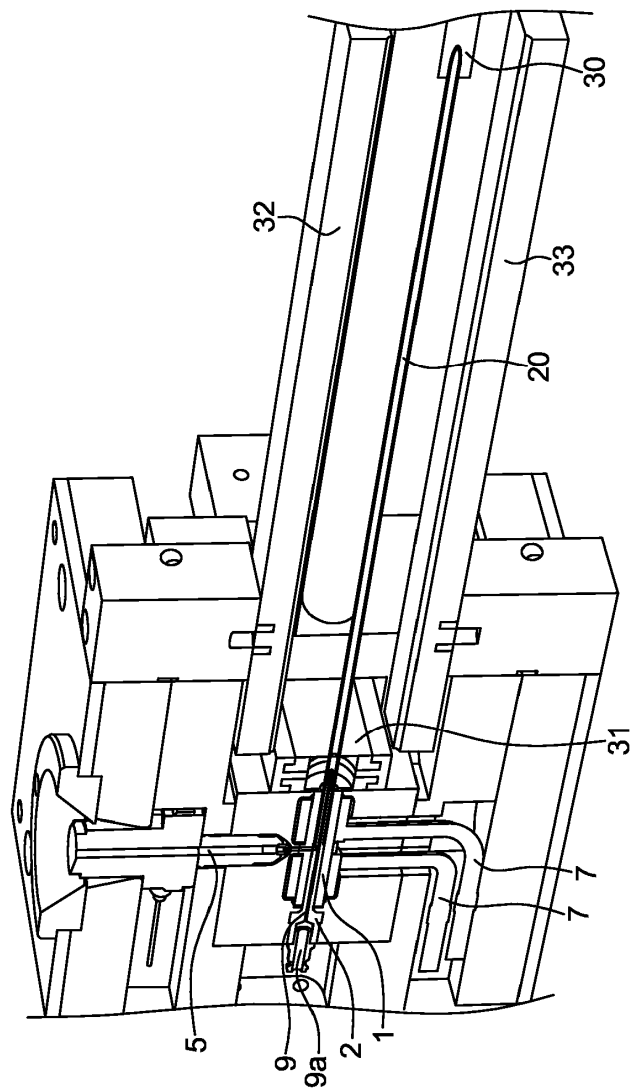


FIG. 22

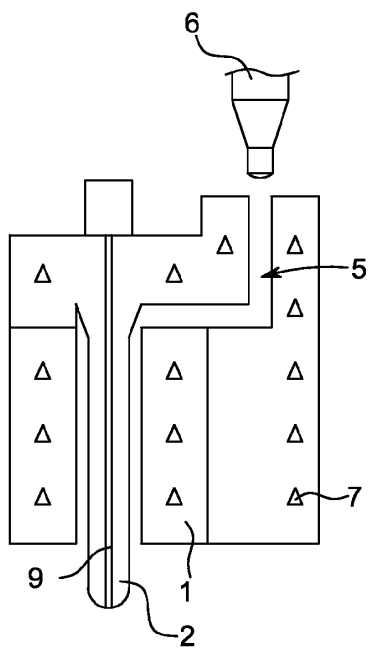


FIG. 23

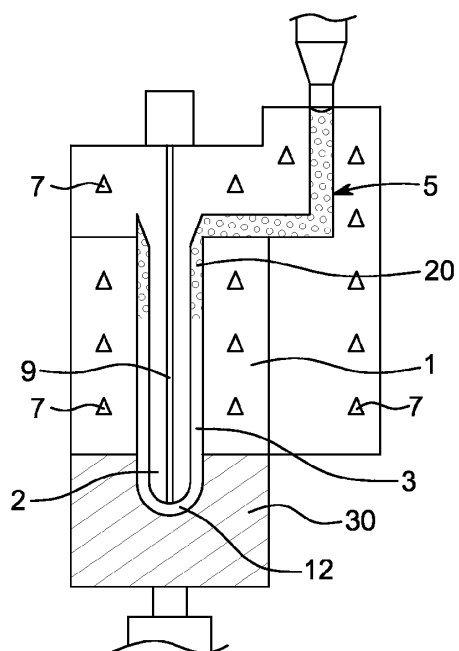


FIG. 24

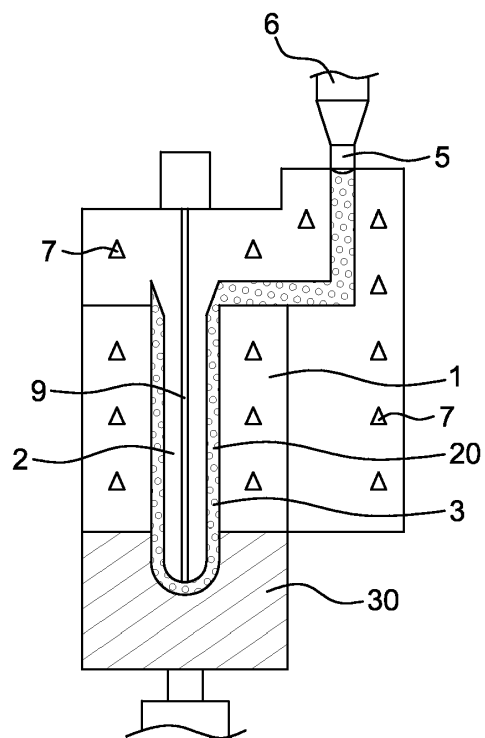


FIG. 25

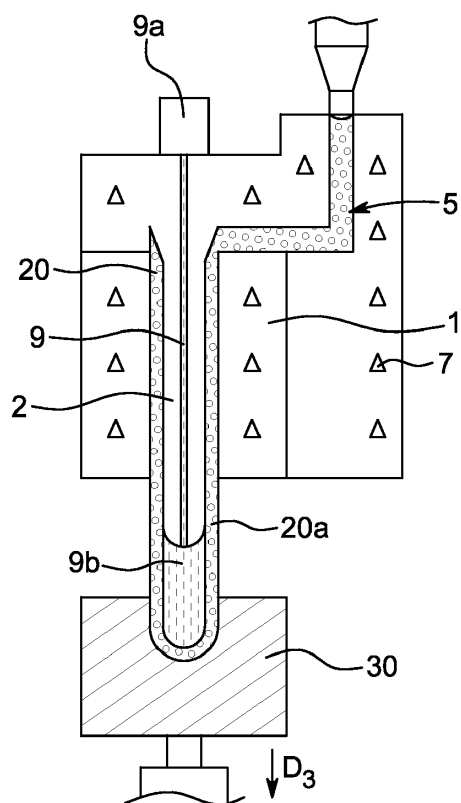


FIG. 26

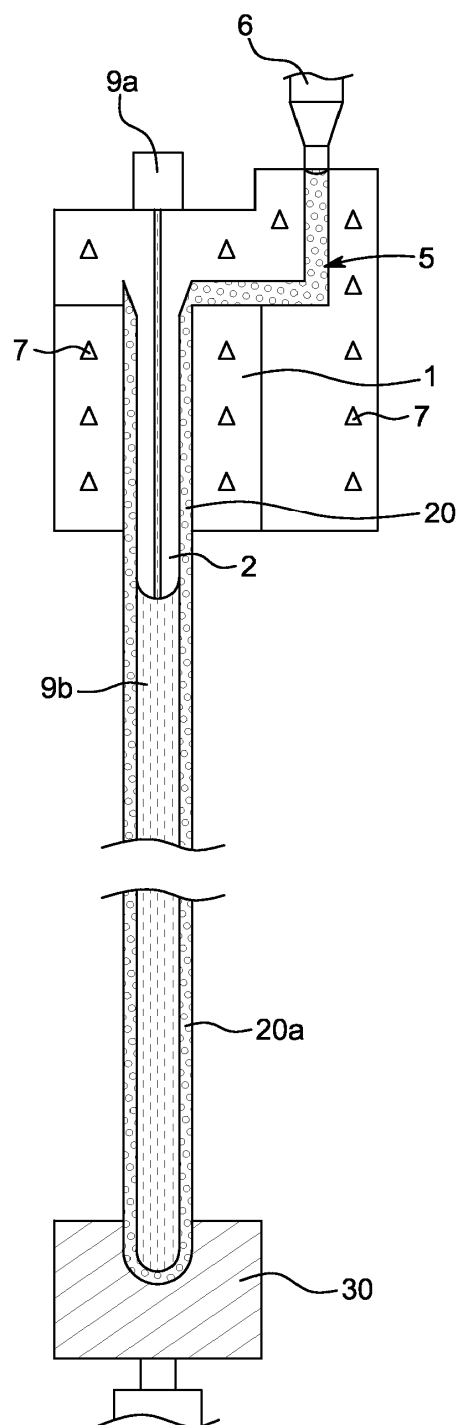
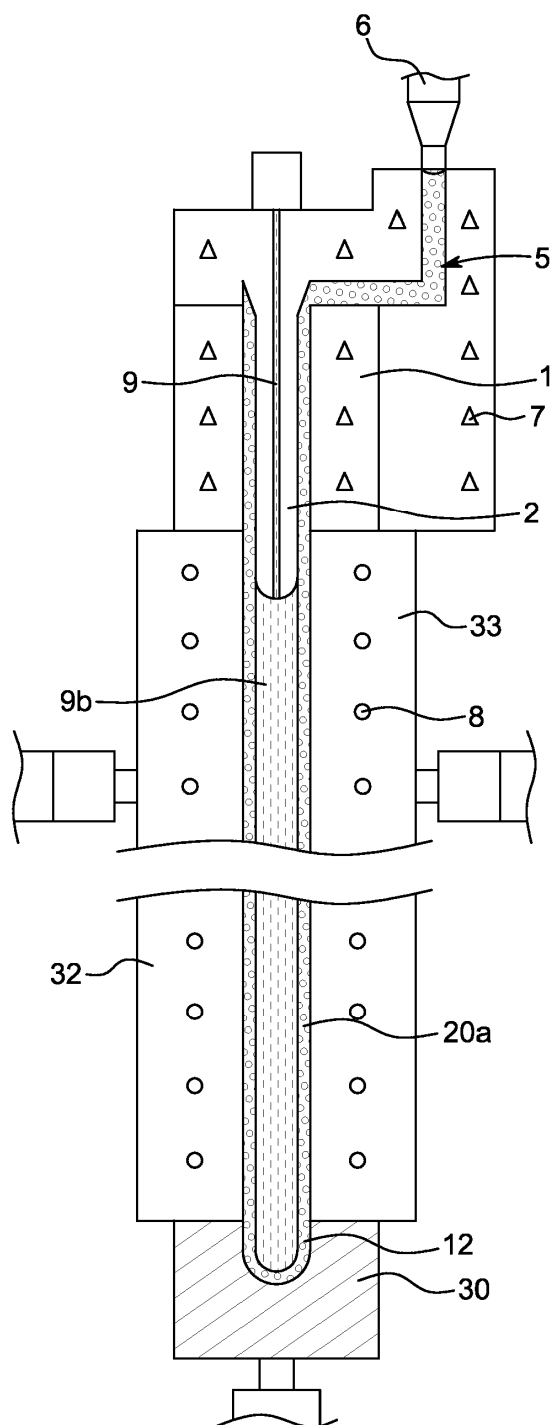


FIG. 27



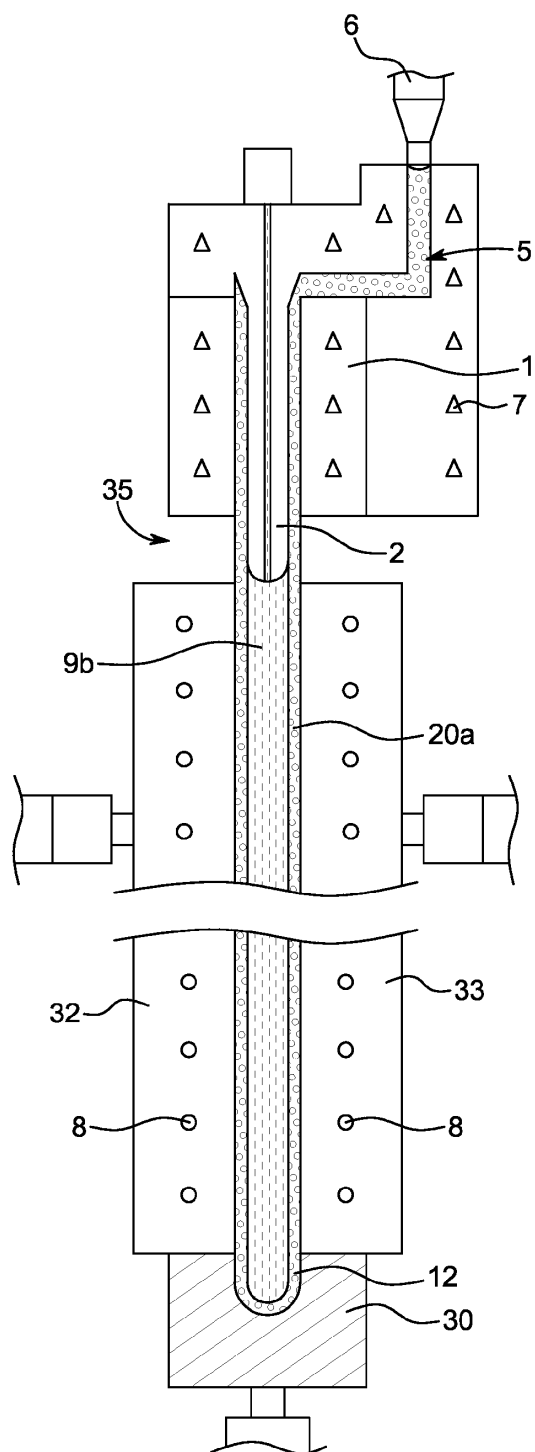


FIG. 29

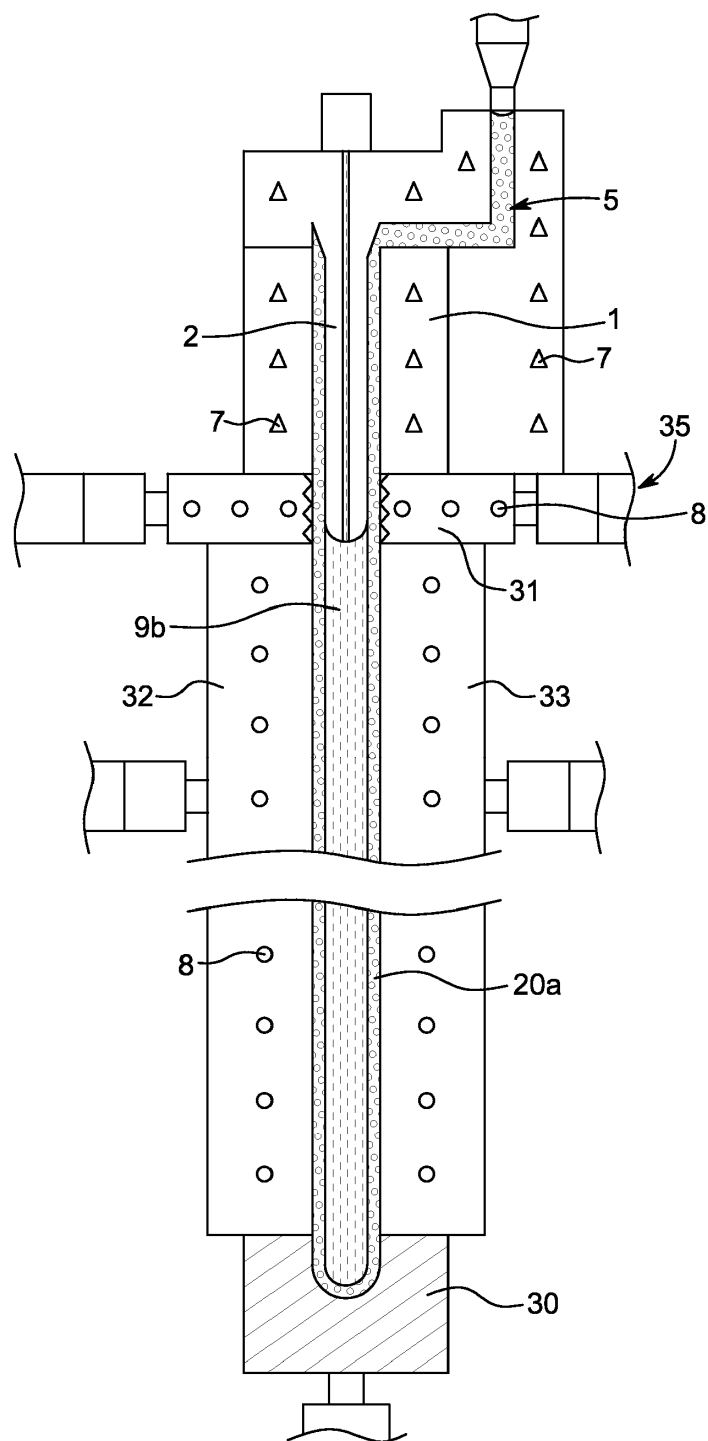


FIG. 30

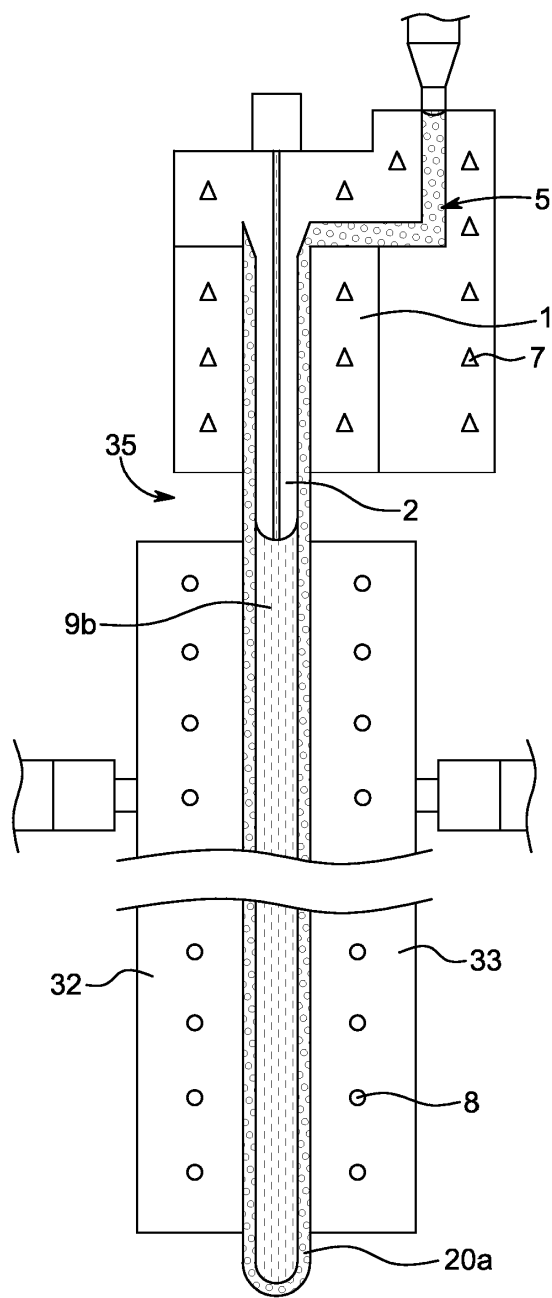


FIG. 31

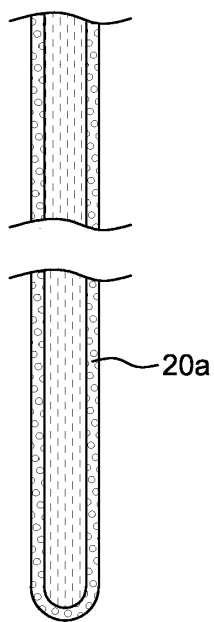
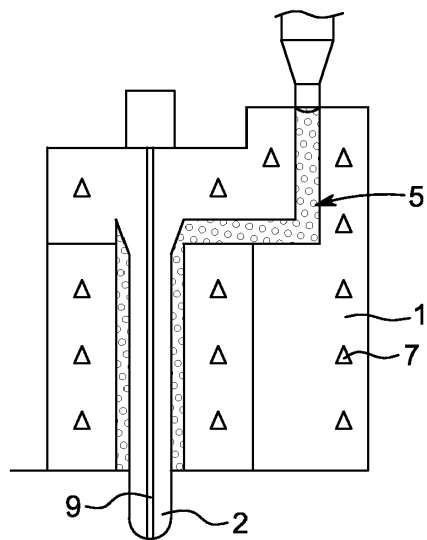


FIG. 32

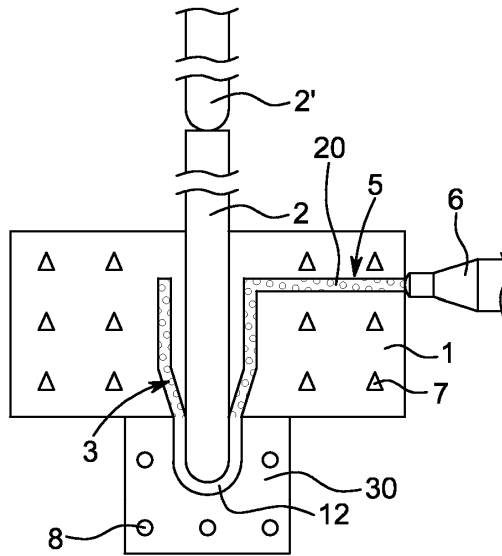


FIG. 33

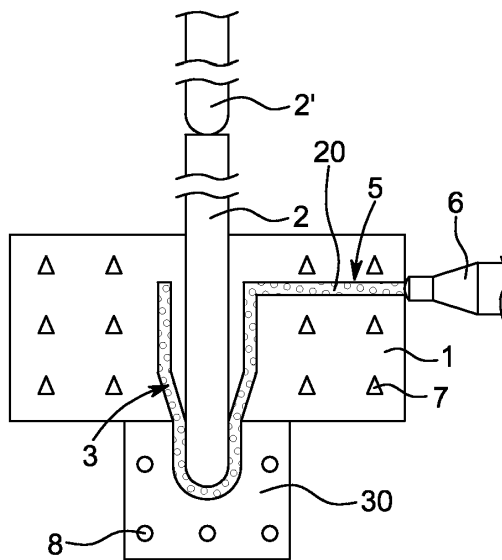


FIG. 34

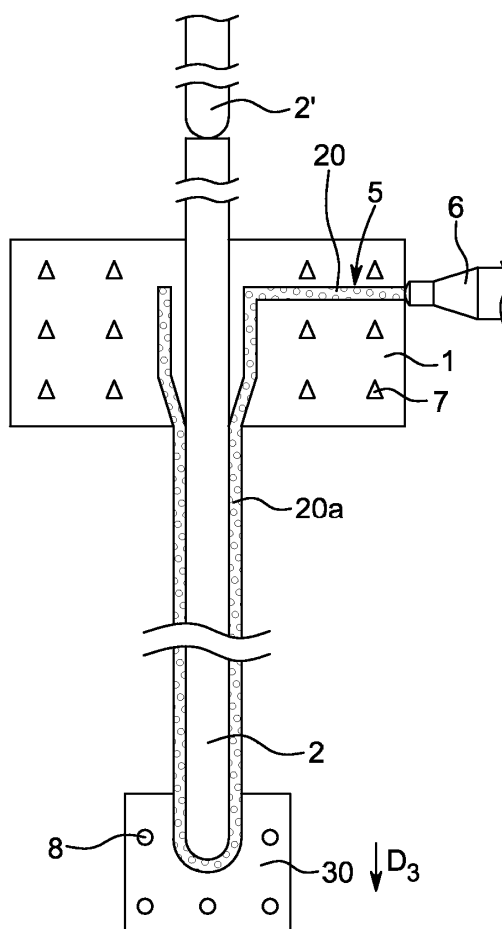


FIG. 35

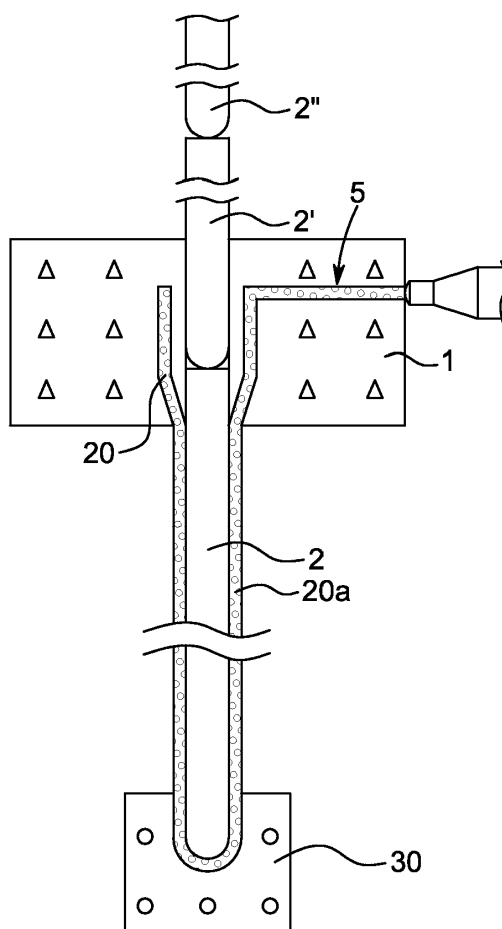


FIG. 36

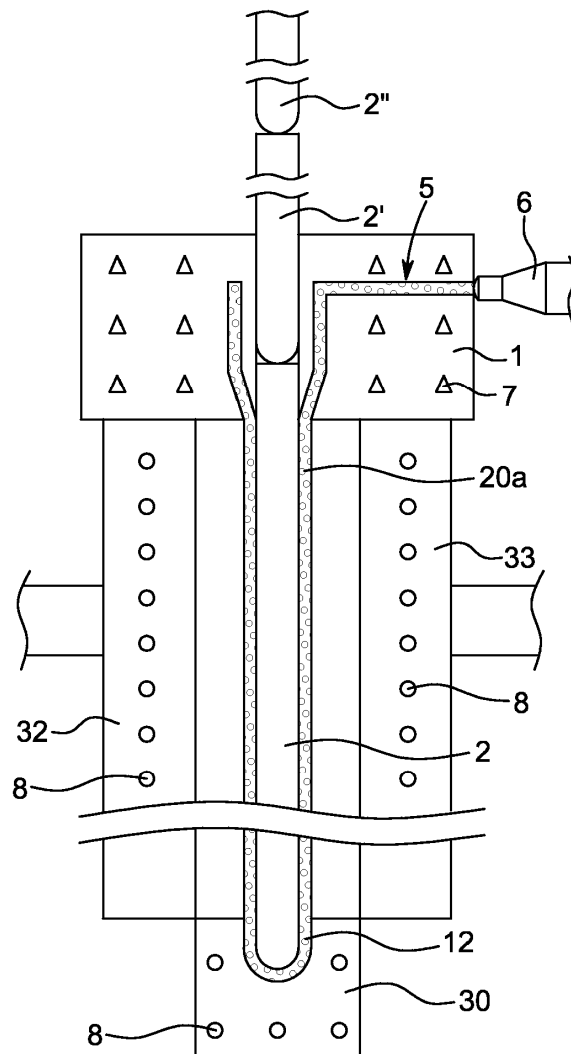


FIG. 37

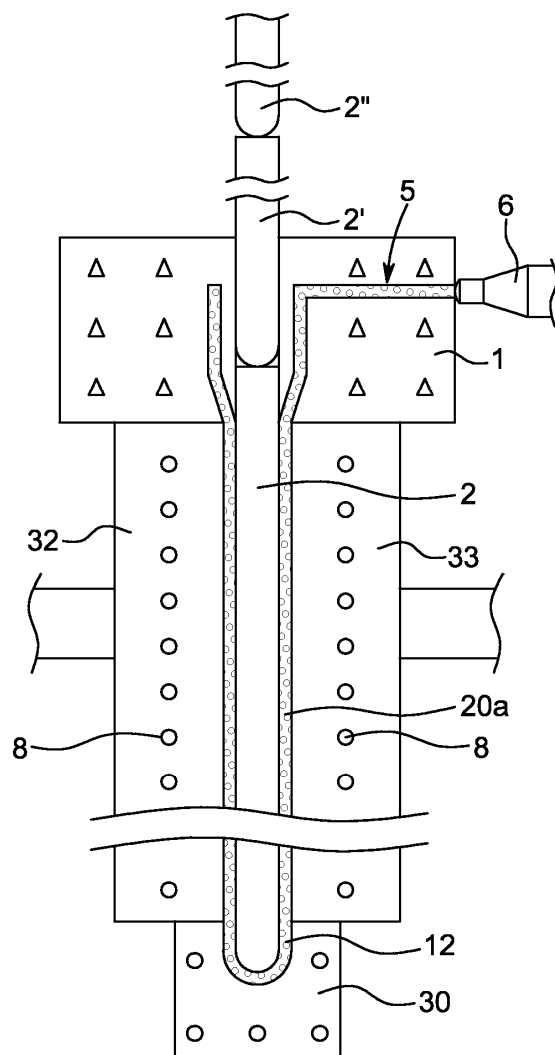


FIG. 38

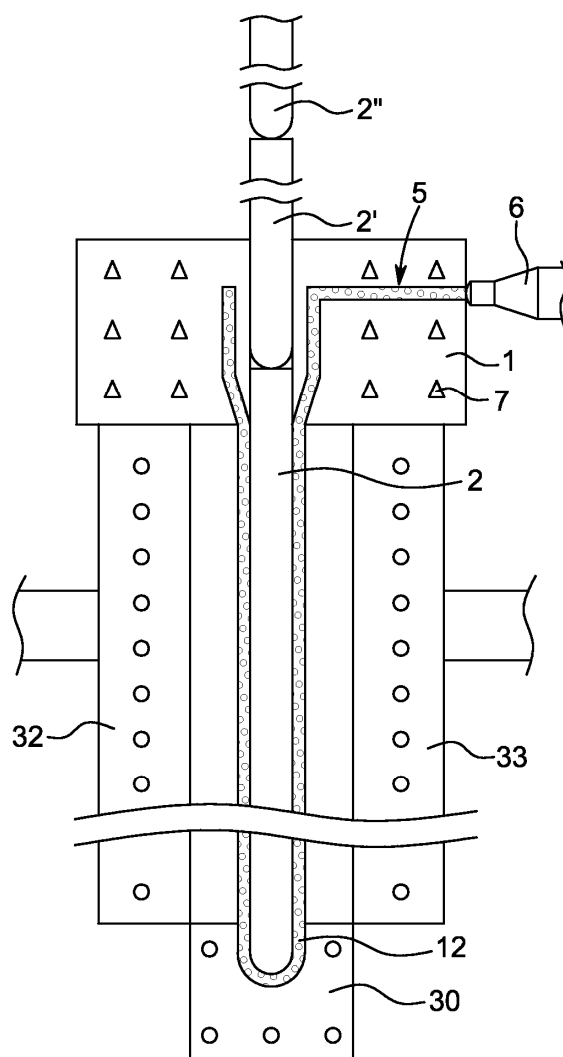


FIG. 39

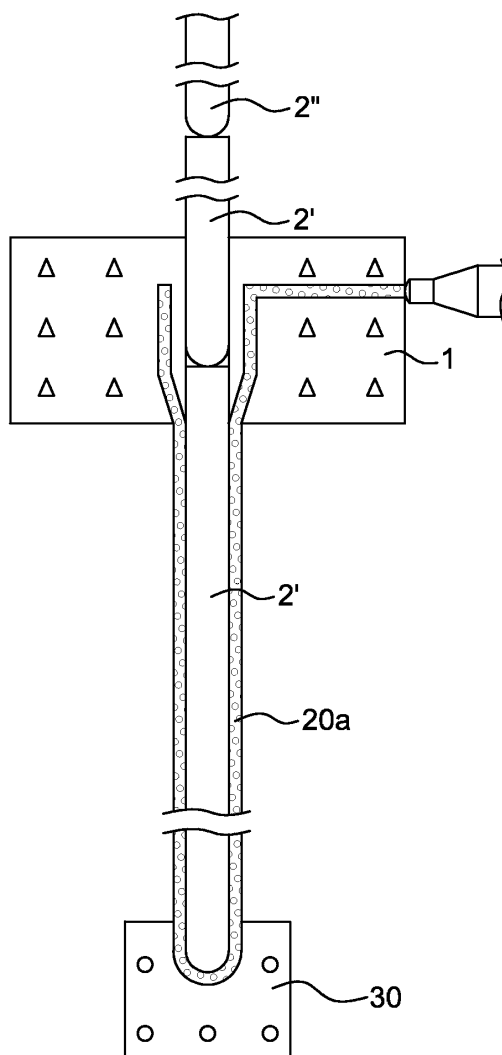


FIG. 40

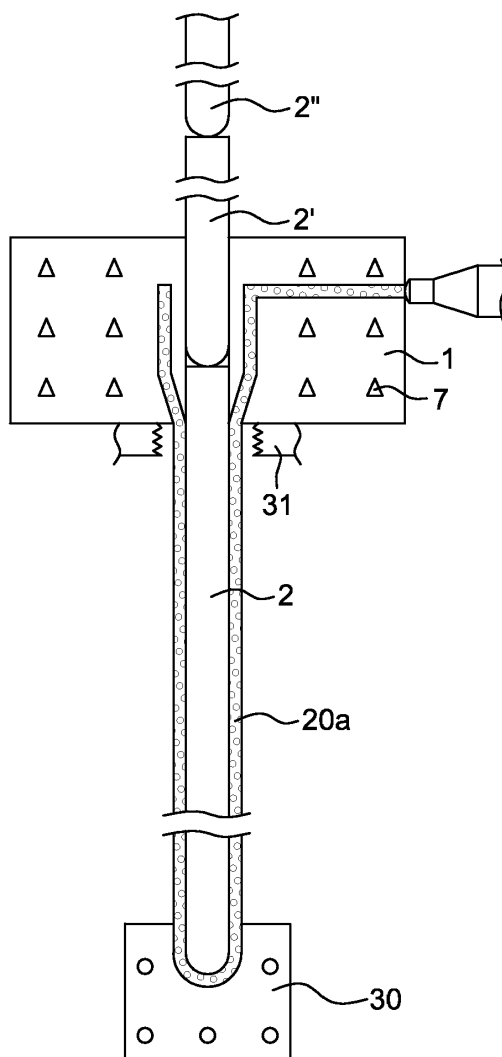


FIG. 41

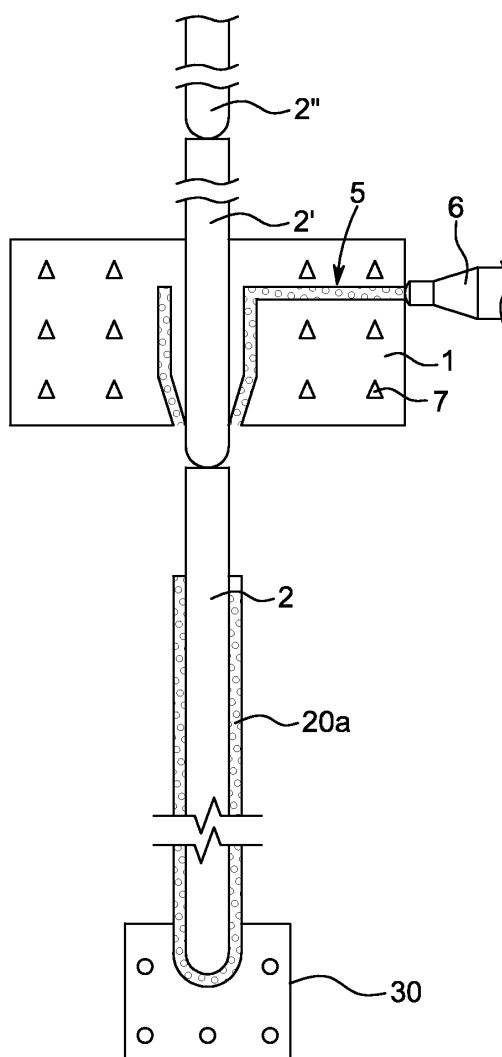


FIG. 42

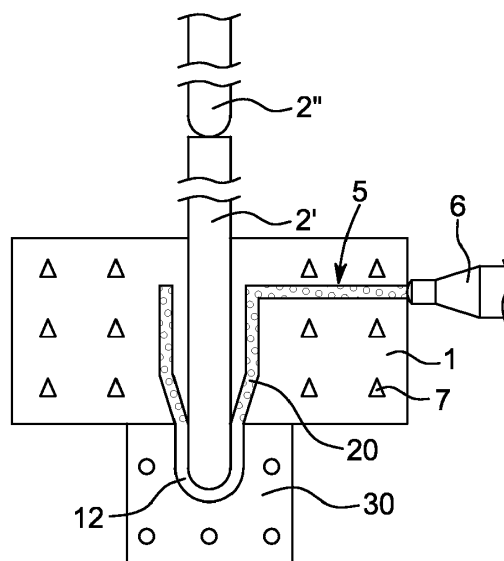


FIG. 43