

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 444**

51 Int. Cl.:

B29C 48/335 (2009.01)

B29C 48/49 (2009.01)

B29C 48/70 (2009.01)

B29C 48/09 (2009.01)

B29C 48/21 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2023** **E 23157656 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024** **EP 4230380**

54 Título: **Troquel de coextrusión para la producción de preformas tubulares multicapa de material termoplástico**

30 Prioridad:

21.02.2022 DE 102022104059

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

08.10.2024

73 Titular/es:

**BBM MASCHINENBAU UND VERTRIEBS GMBH
(100.0%)
Dieselstraße 4
33449 Langenberg, DE**

72 Inventor/es:

SCHULTE, FELIX

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 981 444 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

Troquel de coextrusión para la producción de preformas tubulares multicapa de material termoplástico

5 **[0001]** La invención se refiere a una herramienta de coextrusión para producir preformas tubulares multicapa hechas de termoplástico, con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 **[0002]** El requisito básico para una herramienta de coextrusión de este tipo para una preforma multicapa es, por un lado, que, en cada capa, vista en el perímetro, deben ajustarse las mismas velocidades de flujo locales para mantener homogénea la capa respectiva y, por otro lado, las velocidades de flujo de todas las capas deben estar sincronizadas entre sí para obtener una preforma con distribuciones de espesor de pared constantes en todas las capas. El problema reside en las diferentes longitudes de los recorridos de flujo de los flujos parciales de la masa fundida de plástico, que entran en la ranura anular directamente cerca de la abertura de entrada, y otros flujos parciales, que sólo deberían fluir hasta el extremo diametral del canal del anillo distribuidor para abastecer también adecuadamente la zona

15 circunferencial trasera. Para que todos los flujos parciales puedan salir al mismo tiempo de la ranura anular y se obtenga un flujo de masa fundida anular homogéneo con velocidades de flujo uniformes en todo su perímetro, es necesario frenar los flujos parciales que fluyen directamente en un corto recorrido hacia el canal anular, aumentando la resistencia al flujo local, lo que convencionalmente sólo implica el ancho de hueco disponible como medio de adaptación.

20 **[0003]** Se conoce una herramienta de coextrusión genérica por el documento EP 1 740 362 B1. De este modo se obtiene un canal anular distribuidor que se extiende en un plano diametral a lo largo del perímetro de la sección troncocónica. Se propone influir en las velocidades de flujo locales a lo largo de la circunferencia previendo una gran anchura de hendidura en la zona de la abertura de entrada en la sección de cono truncado y una pequeña anchura de hendidura en un punto diametralmente opuesto del canal del anillo distribuidor, mientras que la distribución de la anchura de los espacios en la sección del cilindro contigua debajo de la sección de cono truncado es precisa y se invierte. La desventaja es que en las mismas posiciones angulares en la parte superior de la sección troncocónica y en la parte inferior de la sección cilíndrica se producen diferentes condiciones de presión. Su compensación interna significa que la masa fundida no sólo fluye paralelamente al eje central a lo largo del elemento distribuidor central, sino

25 que también se generan componentes de flujo cruzado, lo que resulta en un flujo oblicuo al eje central. Por lo tanto, es difícil conseguir una distribución homogénea y constante del espesor de pared a lo largo de la circunferencia de cada capa.

30 **[0004]** El documento DE 37 00 237 A1 muestra una herramienta de coextrusión en la que el plano respectivo de los canales del anillo distribuidor está orientado de forma inclinada con respecto a un eje central. La sección transversal disminuye hacia el punto más bajo. Esto mejora la distribución de la presión a lo largo de los canales del anillo distribuidor. Sin embargo, la confluencia de los dos flujos parciales sigue siendo problemática. Idealmente, estos se encuentran en el punto más bajo. Sin embargo, en la práctica, las desviaciones de presión más pequeñas conducen a que la costura se desplace y/o que los frentes de flujo no se combinen completamente para formar una película homogénea.

35

40

[0005] El problema anteriormente descrito de los frentes de flujo coincidentes surge también en una herramienta de coextrusión conocida por los documentos DE 37 06 171 A1 o DE 37 04 698 A1, en la que la mejora de las condiciones de presión a lo largo de la longitud del recorrido de flujo no sólo se consigue mediante una inclinación, pero también debería conseguirse mediante una curvatura del canal del anillo distribuidor.

45

[0006] Según el documento DE 27 12 910 A1 se propone prever en una herramienta de coextrusión un canal anular distribuidor con una sección transversal constante. La mejora en el comportamiento del flujo debería lograrse no dirigiendo la masa fundida fuera del canal del anillo de distribución directamente en la dirección de extracción de la manguera de masa fundida, sino realizando primero una desviación hacia arriba de 90° hacia un canal de flujo de diámetro reducido, seguido de una deflexión de 180°. Sin embargo, las pérdidas de presión elevadas están asociadas con múltiples deflexiones.

50

[0007] El documento US 4152104A describe un cabezal extrusor que se extiende axialmente para producir un elemento tubular termoplástico. El material a extruir se introduce primero en un par de canales anulares de distribución, que están espaciados axialmente entre sí y discurren oblicuamente al eje. El material pasa desde los primeros canales del anillo de distribución a un segundo canal del anillo de distribución extendido axialmente. Un tercer canal del anillo de distribución que se extiende transversalmente al eje dirige el material desde el segundo canal del anillo de distribución hacia un canal de alimentación que se extiende axialmente desde el cual se extruye el material a través de un extremo de la matriz. No se especifican medidas para igualar las velocidades de flujo locales y los flujos volumétricos a lo largo de la circunferencia de los canales de flujo.

55

60

[0008] El documento CN201761055U especifica una matriz compuesta de tubos de cinco capas para una extrusora de plástico. Los canales del anillo de distribución tienen la misma estructura en varias capas. No se especifica si y de qué manera se pueden lograr velocidades de flujo locales uniformes y flujos volumétricos de la masa fundida de plástico que sale de ella a lo largo del perímetro.

65

[0009] El documento EP1498254B1 divulga un cabezal de extrusión para producir preformas de tubo o tubulares hechas de termoplástico, que también tiene una pluralidad de canales de anillo de distribución; la sección transversal de al menos un canal anular de distribución disminuye continuamente cuando se ve desde la boca del canal de alimentación en la dirección del flujo. El estrechamiento de la sección transversal del canal del anillo distribuidor conduce a una reducción de la resistencia en el punto correspondiente de la ranura de entrada, de modo que, a lo largo del perímetro de la ranura de entrada, se debe lograr tanto una velocidad de salida uniforme como una distribución uniforme del flujo volumétrico.

[0010] Por lo tanto, el objetivo de la invención es mejorar una herramienta de coextrusión del tipo mencionado de tal manera que en cada capa se pueda conseguir una distribución homogénea y constante del espesor de pared a lo largo del perímetro.

[0011] Este objetivo se consigue mediante una herramienta de coextrusión con las características de la reivindicación 1.

[0012] La invención conduce a un comportamiento de flujo optimizado de la masa fundida de plástico a lo largo de todo el perímetro del canal anular y a una distribución uniforme de la velocidad del flujo a más tardar en la zona final de la sección cilíndrica, pero especialmente ya en la transición de la sección troncocónica a la sección cilíndrica.

[0013] Según la invención esto se consigue en particular porque el canal del anillo distribuidor está inclinado hacia abajo a partir de la abertura de entrada, extendiéndose el canal del anillo distribuidor inclinado sobre la sección troncocónica. Esto conduce a un acortamiento del recorrido de flujo para aquellas corrientes parciales individuales imaginarias dentro de la masa fundida de plástico que fluye, también llamados hilos de corriente, que deben recorrer la mayor distancia, es decir, desde la abertura de entrada hasta el vértice inferior.

[0014] Según la invención, la inclinación del canal del anillo distribuidor hace que porciones individuales del flujo que ha entrado en la ranura anular en la zona de la abertura de entrada deban fluir verticalmente a lo largo de toda la sección troncocónica, mientras que las porciones que salen desde la zona circunferencial trasera fluyen ya a través del canal del anillo distribuidor, cuando el flujo se dirige hacia el extremo inferior de la sección troncocónica o cerca de la zona final. La idea de crear un atajo inclinando el canal de flujo se vería contrarrestada por el hecho de que, si se formara un canal anular distribuidor inclinado sobre una sección cilíndrica, éste se alargaría porque el plano inclinado del canal anular distribuidor sería elíptico y por tanto, la circunferencia se alargaría.

[0015] Sin embargo, dado que la invención prevé que el canal del anillo distribuidor no esté configurado perpendicularmente al eje longitudinal, sino inclinado en la sección troncocónica, visto desde un lado, el diámetro elíptico se reduce. Cuanto mayor sea el ángulo del cono y cuanto mayor sea la inclinación del canal del anillo distribuidor con respecto al plano de diámetro ortogonal al eje central, más se puede evitar una extensión del recorrido del flujo hasta el vértice inferior. Dependiendo del ángulo y del diámetro del cono se puede conseguir incluso un acortamiento. Esto significa que partes de la masa fundida llegan directamente a la zona extrema inferior de la sección troncocónica por un recorrido de flujo más corto que en el plano diametral de un semicírculo de un canal anular de distribución convencional.

[0016] La diferencia entre los trayectos que deben recorrer los flujos parciales hacia las secciones delantera y trasera del canal circular de distribución ya se reduce considerablemente.

[0017] Al ajustar el ancho de la ranura, los flujos parciales en la zona de la abertura de entrada con solo un recorrido de flujo corto se frenan adicionalmente mediante una anchura de ranura estrecha, mientras que en la zona del vértice inferior la anchura de la ranura es mayor, de modo que los flujos parciales puedan fluir allí en gran medida sin obstáculos. La anchura de la ranura se adapta en función de la viscosidad del plástico fundido procesado.

[0018] También es importante que la inclinación del canal del anillo de distribución hacia un vértice inferior dé como resultado un canal anular que sólo esté presente en el sentido geométrico, pero no en el sentido fluídico. Más bien, el flujo no es guiado en círculo, sino que está determinado por una rama izquierda y una rama derecha del canal del anillo distribuidor.

[0019] En el extremo de la sección del cilindro se consiguen las mismas velocidades de circulación en todo el perímetro mediante las diferentes medidas descritas en la herramienta de coextrusión según la invención.

[0020] Preferiblemente, la sección transversal del canal de flujo del canal del anillo distribuidor se estrecha hacia el vértice inferior. De este modo se compensa el flujo volumétrico cada vez más reducido en el canal anular de distribución debido al paso de la masa fundida al canal anular y se acelera la parte restante.

[0021] Este comportamiento de flujo optimizado se logra en los tres canales de flujo de la herramienta de coextrusión mediante elementos distribuidores centrales con un diámetro adaptado, pero básicamente la misma estructura, de modo que se puede producir un producto preliminar tubular multicapa con una distribución homogénea del espesor de pared.

[0022] Otra configuración ventajosa prevé que el canal del anillo distribuidor no discorra en un plano, sino que en el transcurso de sus dos ramas laterales que conducen al vértice inferior, el canal del anillo distribuidor esté dotado de diferentes radios de curvatura. Las curvaturas más pronunciadas en el canal del anillo de distribución inclinado provocan un aumento del componente vertical de la velocidad. Por lo tanto, preferentemente en la zona de los vértices están previstas curvaturas más fuertes, para mejorar allí la confluencia de los frentes de flujo.

[0023] Otra forma de realización preferida prevé que el canal del anillo distribuidor esté configurado con un perfil de sección transversal en forma de U con dos flancos rectos paralelos. Esto significa que en el canal del anillo de distribución se dispone de una sección transversal de flujo mayor con una resistencia de flujo reducida.

[0024] Es especialmente ventajoso orientar la sección transversal del perfil del canal del anillo distribuidor en la zona del vértice inferior de modo que la línea central de la sección transversal del perfil quede perpendicular a la superficie lateral de la sección troncocónica. Esto significa que el ángulo de desviación de la masa fundida de plástico que pasa del canal del anillo distribuidor al canal anular troncocónico no es superior a 90°, mientras que sin esta medida se necesitaría una desviación de un ángulo de 90° más el ángulo del cono. Esto también reduce la resistencia al flujo en aquellas zonas en las que se requiere una velocidad de flujo localmente más alta para alcanzar los flujos parciales que solo fluyen hacia el canal anular en una distancia corta. También se reduce la entrada de energía de corte en la masa fundida en el borde de salida del canal del anillo distribuidor.

[0025] Además, en el canal del anillo distribuidor están previstas preferentemente dobleces en ambos vértices.

[0026] Una curva que apunta hacia arriba en el vértice superior actúa como divisor de flujo para dirigir flujos volumétricos iguales de la masa fundida hacia las ramas derecha e izquierda del canal del anillo distribuidor.

[0027] Una curvatura en la parte superior inferior sirve para desviar la masa fundida del canal del anillo distribuidor únicamente al canal anular troncocónico y para evitar que partes de la misma fluyan hacia la otra rama del canal anular distribuidor en contra de la dirección de flujo prevista. Esto refuerza aún más la división del canal anular de distribución en función del flujo en dos ramas, como se ha descrito anteriormente.

[0028] La invención se explica a continuación con más detalle haciendo referencia al ejemplo de realización representado en los dibujos. Las figuras muestran en detalle:

Figura 1 muestra partes de una herramienta de coextrusión en una vista despiezada;

Figura 2 muestra la herramienta de coextrusión ensamblada en sección;

Figura 3 muestra una ilustración en perspectiva del espacio a través del cual puede fluir la masa fundida en un elemento distribuidor central;

Figura 4 muestra el espacio a través del cual puede fluir la masa fundida según la Figura 3 en una vista lateral

Figura 5 muestra el elemento distribuidor central de la distribución de la velocidad del flujo en vista lateral esquemática; y

Figura 6 muestra una vista en perspectiva de un elemento distribuidor central con dos vistas detalladas.

[0029] La figura 1 muestra partes de una herramienta de coextrusión 100 en una vista despiezada, que está diseñada para producir preformas en forma de tubo de tres capas hechas de termoplástico.

[0030] Un pistón anular 50 comprende una sección de pistón 52 con la que está montado de manera deslizable en un elemento de camisa de almacenamiento estacionario. En él se deben insertar tres elementos distribuidores de corazones 20, 30, 40 con diámetros graduados. El primer elemento distribuidor central 20 se puede insertar en el pistón anular 50. Éste también está diseñado en forma de anillo, de modo que en él se puede insertar el segundo elemento distribuidor central 30. El elemento distribuidor central 30 también tiene forma de anillo en sección transversal, de modo que a su vez se puede insertar en él el tercer elemento distribuidor central 40.

[0031] Cada uno de los elementos distribuidores centrales 20, 30, 40 presenta una sección troncocónica 27, 37, 47, en cuyo perímetro se extiende un canal anular distribuidor 22, 32, 42. Debajo de la sección troncocónica 27, 37, 47 se prolongan cada uno de los elementos distribuidores centrales 20, 30, 40 en una sección cilíndrica 28, 38, 48. Las secciones cilíndricas 28, 38, 48 terminan en el extremo inferior en cada una de ellas con otra sección troncocónica 27, 37, 47.

[0032] Cada uno de los canales anulares distribuidores 22, 32, 42 de los elementos distribuidores centrales 20, 30, 40 se extiende desde un vértice superior, por el que fluye la masa fundida de plástico, hasta un vértice inferior situado en la parte posterior. En la Figura 1, los vértices superiores 23, 43 de los elementos distribuidores centrales exterior e interior 20, 40 son visibles, mientras que el vértice inferior está oculto en la parte posterior. En el elemento distribuidor central medio 30, el vértice inferior 34 es visible, mientras que el vértice superior está oculto.

[0033] El pistón anular 50 tiene una sección de carcasa superior con una abertura de entrada radial 51, que, cuando se monta la herramienta de coextrusión 100, se coloca en línea con el vértice superior 23 del canal de flujo 22 en el elemento distribuidor central exterior 20, de modo que el canal de flujo 22 es alimentado a través de la abertura de entrada 51.

[0034] El elemento distribuidor central exterior 20 presenta además una abertura de entrada periférica, no visible en este documento, que se extiende radialmente hacia el interior para alimentar el canal del anillo de distribución 32 en el elemento distribuidor central 30.

5 **[0035]** En el elemento distribuidor central 30 está prevista una abertura de entrada 31 para alimentar el canal anular distribuidor 42 en el elemento distribuidor central interior 40.

10 **[0036]** En esta estructura básicamente conocida de una herramienta de coextrusión multicapa 100 es esencial para la invención que los canales de distribución 22, 32, 42 no discurren cada uno en un plano de diámetro, sino que desciendan desde el vértice superior al inferior. Cada canal anular del anillo distribuidor tiene dos puntos de discontinuidad y, por lo demás, puede curvarse de forma continua. Los puntos de discontinuidad se encuentran en los respectivos vértices superior e inferior 23, 34, 43, en los que el canal del anillo distribuidor 22, 32, 42 tiene cada uno una curva.

15 **[0037]** La configuración especial de los canales anulares de distribución según la invención se explica con más detalle mediante la vista en perspectiva del elemento distribuidor central 30 en la figura 6.

20 **[0038]** El término "canal de distribución" se puede observar geométricamente, ya que no está formado ningún anillo real, sino que están previstos dos canales de flujo arqueados, que comienzan en la misma abertura de entrada en el vértice superior 33 y que están conectados en el extremo diametralmente opuesto en el vértice inferior 34 al menos con sólo una sección transversal residual muy pequeña. En el sentido fluido, cada uno de los caminos de flujo se divide en un canal de flujo arqueado 32.1, que se extiende desde el vértice superior 33 en el sentido de las agujas del reloj hacia la izquierda, y un canal de flujo arqueado 32.2, que se extiende desde el vértice superior 33 en el sentido contrario a las agujas del reloj hacia la derecha.

25 **[0039]** En la abertura de entrada está formado en el vértice superior 33 un elemento divisor de flujo 33.1 en forma de cuña, que se extiende radialmente hacia afuera y bloquea en gran medida la sección transversal del canal del anillo distribuidor 32. Esto da como resultado que el plástico fundido entrante se divida en dos hilos. Una hebra está indicada por la línea de puntos.

30 **[0040]** En la parte superior inferior 34 está formado un elemento de desviación 34.1 en forma de orejeta, que desciende desde arriba hasta la sección transversal de los canales de flujo 32.1, 32.2. De este modo se garantiza que los dos hilos se desvíen fuera de los canales de flujo 32.1, 32.2 hacia el elemento troncocónico 37. La sección transversal restante del canal del anillo distribuidor 32 se reduce debajo del elemento de desviación 34.1 a al menos el 50 % de la sección transversal que está presente en ambos lados cerca del vértice inferior 34 fuera del elemento de desviación 34.1. Debido a la pequeña sección transversal residual sigue siendo posible la compensación de presión entre los dos canales de flujo 32.1, 32.2 y los dos canales pueden fluir juntos, aunque la dirección de flujo principal está dirigida hacia abajo, a lo largo del elemento troncocónico 37.

40 **[0041]** En la Figura 2, la herramienta de coextrusión 100 ensamblada se muestra en sección. En el exterior se encuentra el elemento de almacenamiento 10, que forma la parte fija de la herramienta. Tiene un gran espacio de almacenamiento 11, en el que está guiada de forma deslizante la sección de pistón 52 del pistón anular 50. Debido a que allí sobresale un manguito 70, entre el elemento de almacenamiento 10 y el manguito 70 está formado un espacio de almacenamiento anular 14, que termina hacia abajo en un canal de salida anular 12. La caña sirve para guiar axialmente el pistón anular 50 junto con los elementos distribuidores centrales 20, 30, 40 insertados en el mismo.

45 **[0042]** El elemento distribuidor central 20 está insertado en el pistón anular 50, cuya pared interior está formada en la zona superior en paralelo a la pared exterior del elemento distribuidor central 20. Lo mismo se aplica al contorno interior del elemento distribuidor central 20 y al elemento distribuidor central 30 insertado en el mismo y, a su vez, a su contorno interior y al elemento distribuidor central 40 insertado en el mismo.

50 **[0043]** De este modo se forma un canal anular troncocónico entre una de las secciones troncocónicas 27, 37, 47 y la pared interior respectiva del elemento adyacente 25, 35, 45. A esto le sigue una sección de canal anular cilíndrico 26, 36, 46 en cada una de las secciones de cilindro 28, 38, 48.

55 **[0044]** Las trayectorias de flujo en la herramienta de coextrusión 100 se explican a continuación con referencia a la Figura 2:

Se suministra plástico fundido para cada capa de una preforma a las aberturas de entrada 21, 31, 51. Desde allí fluye hacia el respectivo vértice superior 23, 33, 43 del correspondiente canal anular de distribución 22, 32, 42. Dado que los canales de distribución 22, 32, 42 presentan allí respectivamente una curva, de modo que se forma un nervio que sobresale hacia arriba, la masa fundida de plástico se divide en dos cordones, uno de los cuales discurre en el sentido de las agujas del reloj y otro en el sentido contrario a las agujas del reloj en el tramo correspondiente del canal del anillo de distribución 22, 32, 42. En el vértice inferior 24 los hilos se juntan nuevamente.

65 **[0045]** Sin embargo, el canal del anillo de distribución 22, 32, 42 no se apoya firmemente contra la pared interior del componente adyacente y, por lo tanto, no está sellado herméticamente, de modo que a lo largo del recorrido del canal del anillo de distribución 22, 32, 42 una parte de la masa fundida de plástico fluye ya hacia la sección troncocónica 27,

37, 47 y la parte restante continúa fluyendo hacia el canal del anillo distribuidor 22, 32, 42. El flujo volumétrico que disminuye hacia el vértice inferior 24, 34, 44 se compensa mediante una sección transversal del canal del anillo de distribución 22, 32, 42 que se estrecha en dirección al vértice inferior 24, 34, 44. Cada masa fundida de plástico que fluye de forma tubular pasa entonces desde el canal anular troncocónico 25, 35, 45 al correspondiente tramo de canal anular cilíndrico 26, 36, 46.

[0046] Las dos secciones de canal anular exterior 26, 36 son las primeras en unirse para formar un canal de flujo común 61. A continuación, este se combina con la sección de canal anular 46 de la capa interior para formar un canal de flujo común 62, en el que las tres capas se encuentran una encima de la otra. El canal de flujo común 62 se ensancha en sección transversal y se fusiona con el espacio de almacenamiento anular 14, desde donde se expulsa el cordón tubular de tres capas a través del canal de salida anular 12 moviendo el pistón anular 50 axialmente.

[0047] La figura 3 es una ilustración en perspectiva del espacio a través del cual puede fluir la masa fundida en forma del canal anular troncocónico 25 con la sección de canal anular cilíndrico 26. La forma mostrada en el dibujo corresponde a una porción de masa fundida de plástico que está congelada entre uno de los elementos distribuidores centrales y el componente adyacente.

[0048] Este espacio a través del cual puede pasar el flujo está delimitado en el perímetro interior por las paredes del elemento distribuidor central 20 en la zona del canal del anillo distribuidor 22 y la sección troncocónica 27. El espacio está limitado hacia el exterior por la pared interior del pistón anular 50. La entrada al espacio a través del cual se produce el flujo a través de la abertura de entrada 51. La inclinación del canal de flujo 22 y las dobleces en los vértices 23, 24 ya se pueden ver claramente en la Figura 3.

[0049] En la Figura 4, el espacio de paso para la primera capa exterior de plástico fundido en el elemento de distribución de corazón 20 se muestra en una vista lateral con líneas ocultas. Cabe destacar los siguientes detalles:

- Las secciones laterales del canal del anillo de distribución 22 no discurren en línea recta entre los vértices superior e inferior 23, 24, sino con una curvatura constante sin escalones ni dobleces adicionales.
- La curvatura es mayor cerca de los vértices y menor entre ellos.
- El canal del anillo de distribución 22 tiene en sección transversal un perfil en U, es decir, en sección transversal está compuesto por una sección de perfil semicircular central y dos flancos rectos.
- La sección transversal del perfil del canal del anillo distribuidor 22 está alineada según el ángulo del cono en el canal anular troncocónico 25, es decir, el eje central de la sección transversal del perfil es aproximadamente perpendicular a la superficie del cono.
- La anchura del espacio a través del cual puede pasar el flujo, es decir, la anchura del hueco es la más pequeña en la circunferencia en el vértice superior 23 y la más grande en el vértice inferior 24.

[0050] Los efectos de las medidas previstas según la forma de realización preferida de la invención:

- inclinación del canal del anillo distribuidor con respecto a un plano de diámetro,
- forma del perfil de la sección transversal del canal del anillo distribuidor,
- inclinación de la sección transversal del canal del anillo distribuidor perpendicular a la superficie cónica;
- diferentes distribuciones de ancho de espacio en la circunferencia

se ilustran en la Figura 5. Esta es una vista lateral del elemento distribuidor central 20. Las tres bandas mostradas una encima de la otra con las flechas indican el perfil de velocidad de la masa fundida de plástico en el lugar respectivo.

[0051] Debe tenerse en cuenta que los flujos parciales que fluyen directamente desde la abertura de entrada 51 al canal anular troncocónico 27 cubren una distancia corta, mientras que los flujos parciales que fluyen desde una de las dos secciones del canal anular de distribución hasta el vértice inferior cubrir la distancia más larga. La inclinación del canal del anillo distribuidor según la invención tiene la ventaja de que, en comparación con una configuración convencional de un canal del anillo distribuidor, el recorrido del flujo en la zona posterior, hacia el vértice inferior, se acorta considerablemente. La variación de la anchura de la rendija es por lo tanto un medio, pero no el único, para adaptar las diferentes velocidades de flujo localmente alrededor del perímetro.

[0052] Como se ilustra en la Figura 5 usando la banda inferior, las velocidades de flujo locales en la región extrema de la sección de cilindro 28 son uniformes en toda la circunferencia, lo que da como resultado una salida uniforme de la preforma aún blanda de la herramienta de coextrusión.

Lista de símbolos de referencia

[0053]

- | | |
|-----|----------------------------|
| 100 | herramienta de coextrusión |
| 10 | elemento de almacenamiento |
| 11 | espacio de almacenamiento |

	12	canal de salida anular
	14	espacio de almacenamiento anular
	20, 30, 40	elementos distribuidores centrales
5	21, 31	abertura de entrada
	22, 32, 42	canal anular distribuidor
	32,1, 32,2	canales de flujo
	23, 33, 43	vértice superior
	33.1	elemento divisor de flujo
10	24, 34, 44	vértice inferior
	34.1	elemento de desviación
	25, 35, 45	canal anular troncocónico
	26, 36, 46	canal anular cilíndrico
	27, 37, 47	sección troncocónica
15	28, 38, 48	sección cilíndrica
	29, 39, 49	sección de cono truncado
	50	pistón anular
	51	abertura de entrada
20	52	sección del pistón
	61, 62	canales de flujo comunes
	70	manguito
25		

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de coextrusión (100) para producir preformas tubulares coextruidas, multicapa a partir de material termoplástico, que comprende al menos:

- un elemento de almacenamiento (10) con un espacio de almacenamiento interno (11);
- un manguito (70), en el que entre el manguito (70) y el elemento de almacenamiento (10) está formado un espacio de almacenamiento anular (14) que conduce a un canal de salida anular (12),
- y un cabezal de extrusión que es desplazable axialmente con respecto al elemento de almacenamiento (10) y comprende un pistón anular (50), en el que al menos dos elementos distribuidores de núcleo (20, 30, 40) están dispuestos coaxialmente,

en donde un respectivo canal de flujo, que se ensancha desde una abertura de entrada (21, 31, 51) a un canal de distribución anular (22, 32, 42) y desde allí, como canal anular troncocónico (27, 37, 47), se fusiona en un canal anular cilíndrico (26, 36, 46). formado entre el pistón anular (50) y el elemento distribuidor central (20) adyacente y también entre dos respectivos elementos distribuidores de núcleo (20, 30, 40),

caracterizado porque

- el canal de distribución anular (22, 32, 42) tiene un vértice superior (23, 33, 43), que está colocado en la abertura de entrada (21, 31, 51) y desde el cual se extiende una rama respectiva del canal de distribución anular (22, 32, 42) a cada lado del elemento de distribución central (20, 30, 40);
- el canal de distribución anular (22, 32, 42) desciende con respecto a un plano de diámetro hasta un vértice inferior (24, 34, 44), que está en el canal anular troncocónico (25, 35, 45) y en el que se encuentran las dos ramas del canal de distribución anular (22, 32, 42).

2. Herramienta de coextrusión (100) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el canal de distribución anular (22, 32, 42) desciende de forma no lineal, con una curvatura continua, hasta el vértice inferior (24, 34, 44).

3. Herramienta de coextrusión (100) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el canal de distribución anular (22, 32, 42) tiene un pliegue inferior en el vértice inferior (24, 34, 44).

4. Herramienta de coextrusión (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el canal de distribución anular (22, 32, 42) presenta un pliegue superior en el vértice superior (23, 33, 43).

5. Herramienta de coextrusión (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la sección transversal del canal de distribución anular (22, 32, 42) se hace más pequeña en su recorrido desde el vértice superior (23, 33, 43) al vértice inferior (24, 34, 44).

6. Herramienta de coextrusión (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** el vértice inferior (24, 34, 44) está dispuesto en la transición entre el canal anular troncocónico (25, 35, 45) y el canal anular cilíndrico (26, 36, 46).

7. Herramienta de coextrusión (100) según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el desplazamiento vertical entre el vértice superior (23, 33, 43) y el vértice inferior (24, 34, 44) con relación al diámetro del canal anular cilíndrico (26, 36, 46) en la transición se selecciona de manera que un plano de sección entre el canal anular troncocónico (27, 37, 47) y el canal anular cilíndrico (26, 36, 46) no sea paralelo a un plano de diámetro ortogonal.

8. Herramienta de coextrusión (100) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** al menos un canal de distribución anular (22, 32, 42) en el elemento distribuidor central (20, 30, 40) está en sección transversal en forma de una ranura con perfil en U, que presenta una profunda curvatura arqueada y dos flancos rectos que se extienden hacia el lado exterior del elemento distribuidor central (20, 30, 40).

9. Herramienta de coextrusión (100) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el eje central del perfil de sección transversal del canal de distribución anular (22, 32, 42) en la zona del vértice inferior (24, 34, 44) es perpendicular a la pared en la sección troncocónica (27, 37, 47) del elemento distribuidor central (20, 30, 40).

10. Herramienta de coextrusión (100) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** en la abertura de entrada en el vértice superior (33) está formado un elemento distribuidor de flujo (33.1) en forma de cuña, que se extiende radialmente hacia el exterior y cierra allí la sección transversal del canal de distribución anular (22, 32, 42), con lo que el canal de distribución anular (22, 32, 42) se subdivide en un respectivo canal de flujo arqueado (32.1) que se extiende en el sentido de las agujas del reloj desde el vértice superior (33), y dentro de un canal de flujo arqueado (32.2) que se extiende en el sentido contrario a las agujas del reloj desde el vértice superior (33).

11. Herramienta de coextrusión (100) según la reivindicación 10, **caracterizada porque** en el vértice inferior (34) se forma un elemento de desviación (34.1) en forma de orejeta, que cae desde arriba en la sección transversal del canal de flujo (32.1, 32.2).

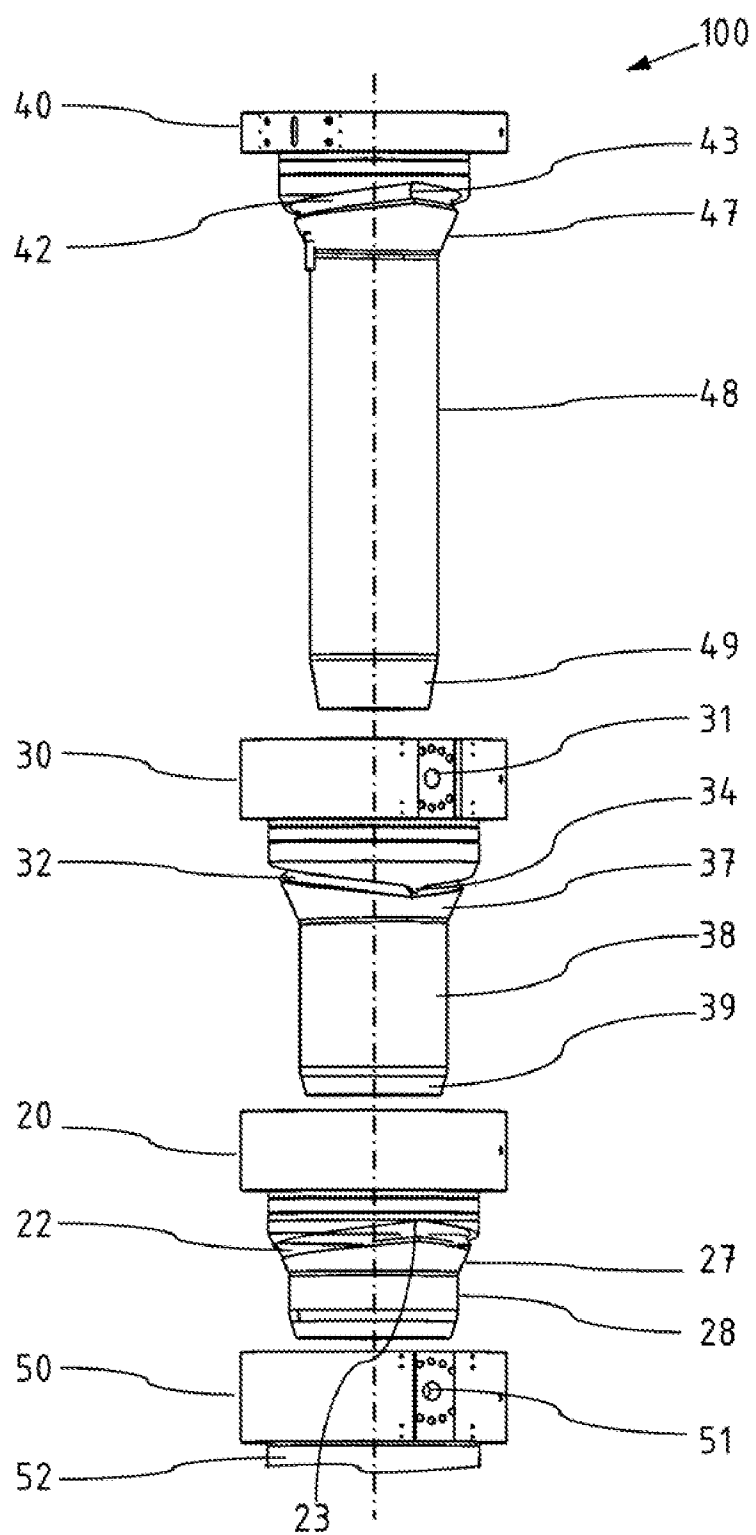


Fig. 1

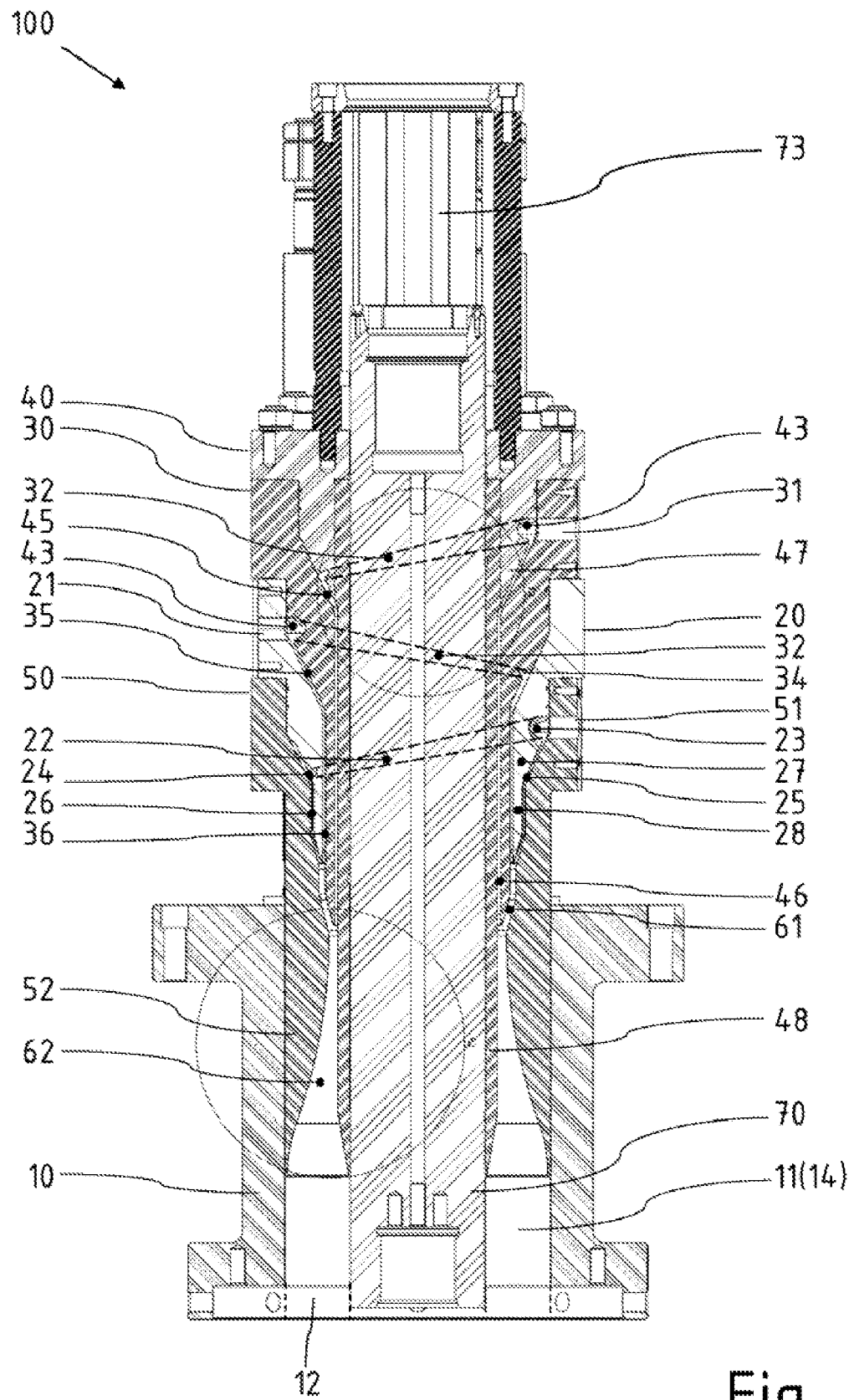


Fig. 2

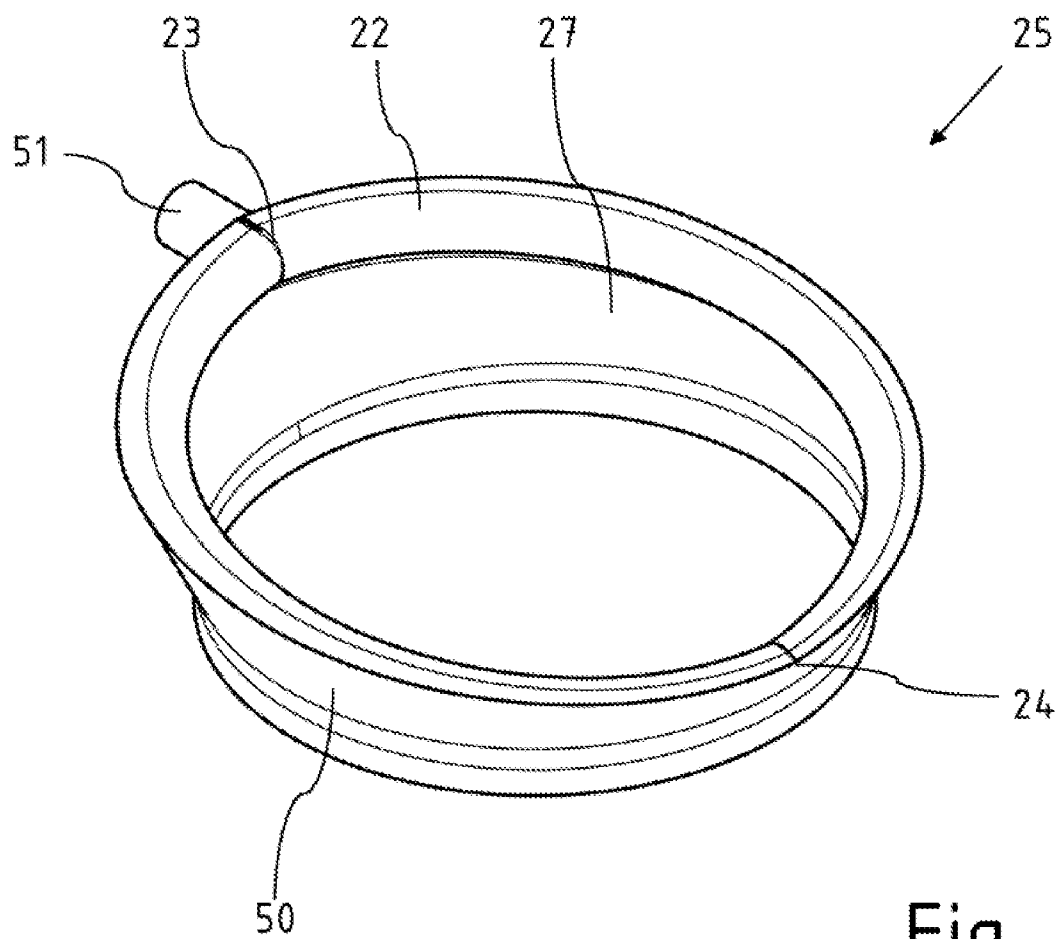


Fig. 3

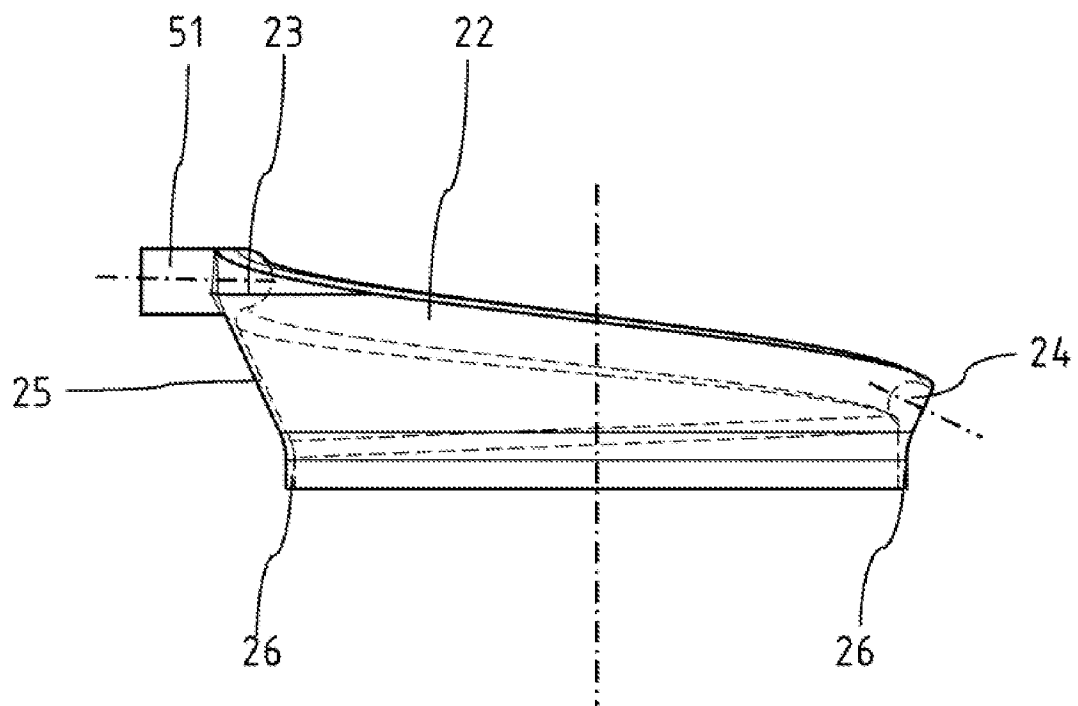


Fig. 4

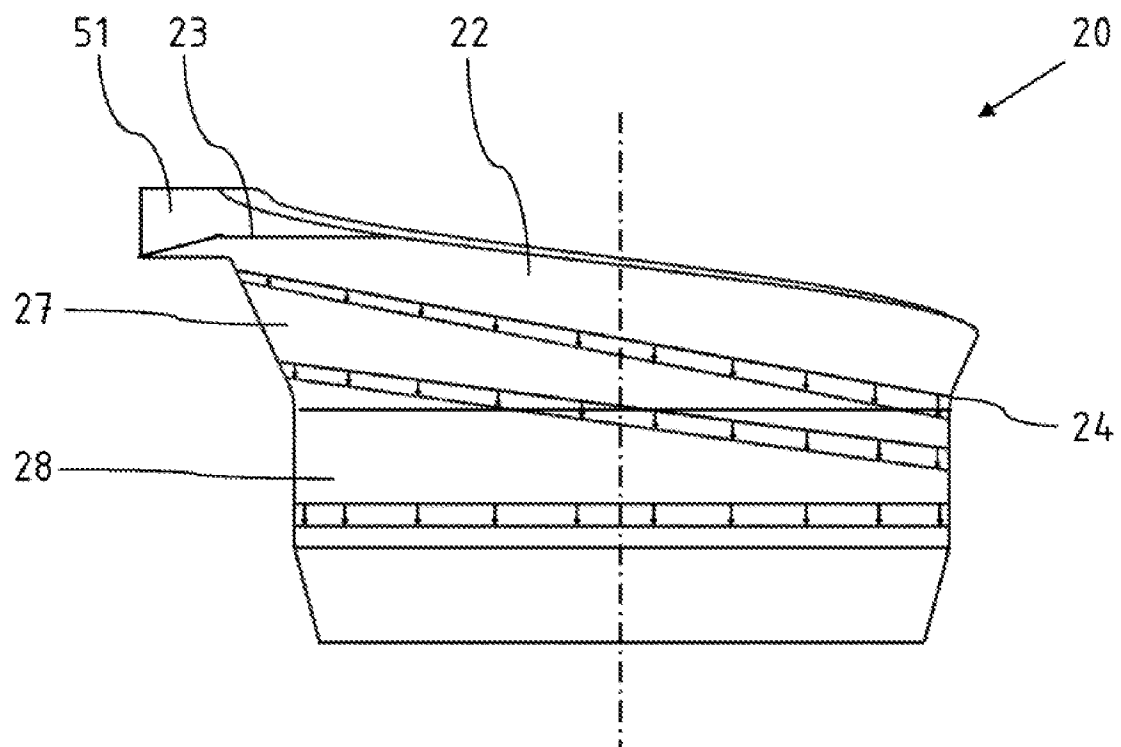


Fig. 5

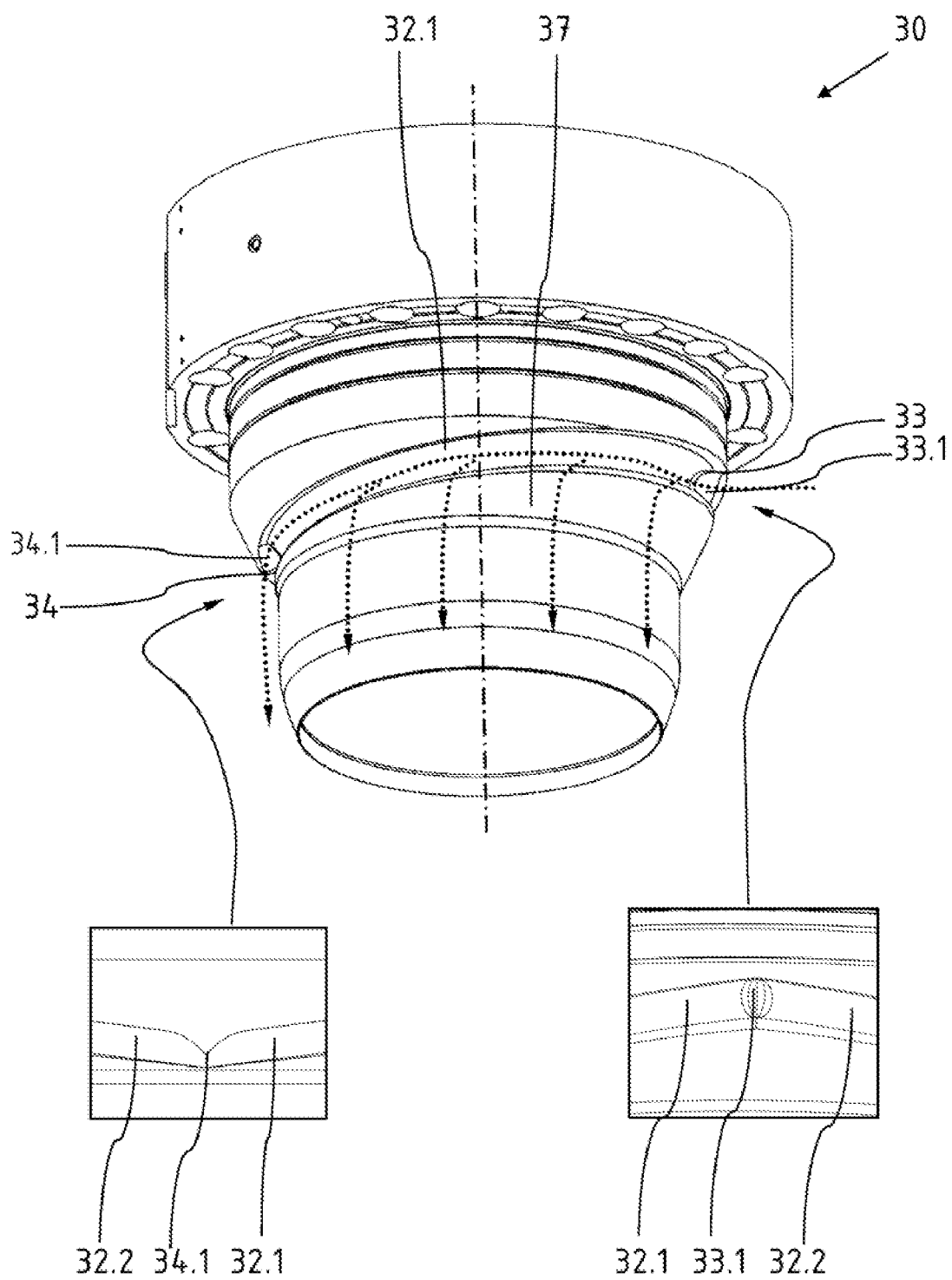


Fig. 6