

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 706**

51 Int. Cl.:

B29C 47/22 (2006.01)

B29C 47/92 (2006.01)

B29C 49/04 (2006.01)

B29C 47/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2012 PCT/EP2012/070834**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13057304**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2012 E 12783167 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2768653**

54 Título: **Cabeza de extrusión para la fabricación de cuerpos huecos**

30 Prioridad:

21.10.2011 DE 102011116680

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

02.02.2017

73 Titular/es:

**GROSS, HEINZ (100.0%)
Ringstrasse 137
64380 Rossdorf, DE**

72 Inventor/es:

GROSS, HEINZ

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 599 706 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

Cabeza de extrusión para la fabricación de cuerpos huecos

5 La invención se refiere a una cabeza de extrusión para extrusionadoras de plástico, especialmente para la fabricación de preformas para recipientes soplados, que presenta dos piezas de cabeza, siendo una primera pieza de cabeza un mandril y una segunda pieza de cabeza una hilera, y siendo posible desplazar relativamente entre sí ambas piezas de cabeza en dirección axial a través de una zona de salida, pudiéndose variar la geometría de una hendidura de salida de un canal de flujo que se encuentra entre el mandril y la hilera y, por consiguiente, también el grosor de pared de una barra de plástico en forma de tubo que sale de la cabeza.

10 En la extrusión de plásticos se utilizan cabezas de extrusión para la descarga de una masa fundida de plástico fluida a fin de permitir la salida de la masa fundida de plástico por el extremo de la cabeza con una geometría exactamente definida y un grosor de pared o una distribución de grosores de pared deseada. Cuando es preciso fabricar a partir de la masa fundida de plástico perfiles huecos como, por ejemplo, tubos flexibles, tuberías o perfiles, las cabezas de extrusión requieren un mandril y una hilera que rodee el mandril. La geometría del canal de flujo se preestablece en
15 la zona de salida mediante la geometría del mandril y la hilera. El moldeo y el grosor de pared de la masa fundida de plástico extrusionada se preestablece mediante la conformación de una hendidura de salida. La hendidura de salida se preestablece, por su parte, mediante la posición que posee una zona final de la hilera relativamente con respecto al mandril. Para eliminar, por ejemplo en un tubo, irregularidades en las velocidades de salida locales de la masa que existen por el perímetro, o para crear irregularidades precisamente de forma consciente, es necesario modificar
20 la geometría de la hendidura de flujo o la posición del mandril relativamente con respecto a la hilera en condiciones de transporte por lo demás constantes.

En el moldeo por extrusión y soplado resulta ventajoso, por ejemplo, si cabe la posibilidad de variar el grosor de pared del tubo manteniendo una velocidad de salida constante por el perímetro del tubo, a fin de tener así en cuenta las distintas condiciones de estirado del cuerpo moldeado a fabricar. En este caso el objetivo consiste en poder
25 fabricar a un precio económico cuerpos de molde complicados con una mejor distribución de grosores que la que se puede conseguir con el estado de la técnica.

Estado de la técnica

30 En el moldeo por extrusión y soplado, las cabezas de extrusión se sujetan con bridas de forma fija en una extrusionadora desde la cual se introduce una masa fundida en la cabeza de tubo, a fin de extraer un tubo de masa fundida. Las cabezas de extrusión de este tipo poseen en el extremo dos piezas de cabeza, un mandril y una hilera que forman un canal de flujo con forma anular que rodea el mandril. En caso de cabezas de extrusión que se utilizan para el moldeo por soplado, estas dos piezas de cabeza presentan en su zona de salida una conformación que se desarrolla cónicamente, por lo que el canal de flujo también es cónico en la zona próxima a la hendidura de salida.
35 Mediante un desplazamiento relativo de una de las piezas de cabeza con respecto a la otra pieza de cabeza, la hendidura de salida puede preestablecerse más grande o más pequeña. De esta manera es posible modificar el grosor de pared del tubo en dirección de extracción durante la descarga de la masa fundida (véase Thielen, M.K Hartwig, K.; Gust, P.: Moldeo por soplado de cuerpos huecos de plástico, Carl Hanser Verlag München Wien, ISBN-10: 3-446-22671-0, páginas 45 y 46), a fin de, de este modo, poder conseguir un grosor de pared uniforme en la
40 pieza moldeada a pesar de las distintas condiciones de estirado de la pieza moldeada en dirección de descarga.

Alternativamente es posible fabricar con la misma herramienta tubos que posean un grosor de pared mayor o menor ponderado a lo largo del perímetro.

45 En este caso, en el moldeo por soplado existen en principio dos variantes de procedimiento, desplazándose axialmente en dirección de expulsión bien el mandril en una hilera unida de forma fija a la extrusionadora, o bien la hilera con un mandril unido de forma fija a la extrusionadora. Por este motivo, el mandril y la hilera se identifican, para simplificar, respectivamente como piezas de cabeza si en la relación en cuestión no depende de si el elemento identificado con pieza de cabeza es el mandril o la hilera.

Adicionalmente también es posible variar el grosor de pared del tubo en dirección periférica con ayuda de hileras que se pueden deformar de forma flexible a lo largo de su perímetro, como se describe, por ejemplo, en los
50 documentos DE 2654001 y DE 19931870. Esto requiere una costosa zona de hileras deformable flexible y los correspondientes actuadores con los que se modifica esta zona de hileras flexible durante la extracción del tubo.

Otra solución consiste en utilizar una corredera adicional integrada en el mandril (EP 1 685 943 B1) para influir radialmente en los grosores de pared a lo largo de un perímetro. Pero en este caso también se requiere un complicado mandril con una corredera, volviendo a necesitar la corredera naturalmente un actuador que es preciso
55 controlar a través de un software especial adicional. De este modo se pueden realizar diferencias de grosor variables a lo largo de un perímetro del tubo. No obstante, la corredera genera una discontinuidad perturbadora en el canal de flujo y las hileras elásticamente deformables son inapropiadas para crear grandes diferencias limitadas localmente en el grosor de pared del tubo.

En principio, en estos procedimientos se utilizan siempre hileras que por el extremo en su zona de salida son cónicas, a fin de poder influir en una variación del grosor de pared provocada localmente a lo largo del perímetro, así como adicionalmente también en una variación uniforme del grosor de pared a lo largo del perímetro en dirección de extracción mediante la variación de la hendidura de salida que se desarrolla cónicamente. Las hileras deformables de forma flexible por el perímetro también se utilizan para fabricar piezas moldeadas relativamente sencillas como bidones o también barriles redondos. Los sistemas de control de grosores de pared dinámicos radiales de este tipo, como los que se proponen en los documentos DE 2654001, DE 19931870 o EP 1 685 943 B1, para mejorar la distribución de grosores en el producto final, son, como ya se ha indicado, técnicamente complejos y, por lo tanto, también muy costosos. Las memorias impresas JP 60 56515 A y JP 61 175008 A publican otras cabezas de extrusionadora con dos piezas de cabeza desplazables relativamente entre sí, presentando una de las piezas de cabeza varias secciones de cabeza con superficies de sección transversal que difieren unas de otras.

Por consiguiente, el objetivo de la invención consiste en poder variar el grosor de pared de tubos también a lo largo del perímetro, sin necesitar para ello los caros y técnicamente complicados sistemas de control de grosores de pared dinámicos radiales conocidos que requieren actuadores adicionales y programas de control especiales para los actuadores, y sin tener que asumir, en la medida de lo posible, los inconvenientes que conllevan estos procedimientos.

La tarea de realizar tanto un control de grosores de pared dinámico axial, como también especialmente al mismo tiempo dinámico radial, evitando los inconvenientes descritos del estado de la técnica, se resuelve según la invención, gracias a que cada pieza de cabeza presenta en una zona de salida A de la cabeza al menos una zona con una superficie de sección transversal constante y a que al menos una pieza de cabeza presenta, como mínimo, dos secciones de cabeza B y C que poseen respectivamente una superficie de sección transversal constante, estando distanciadas axialmente las dos secciones de cabeza y presentando una superficie de sección transversal que difiere una de otra y siendo posible desplazar ambas piezas de cabeza en dirección axial relativamente una respecto a la otra, pudiéndose modificar la geometría de un canal de flujo que se encuentra entre el mandril y la hilera y, por consiguiente, también el grosor de pared de un tubo que sale de la cabeza. La superficie de sección transversal de una sección de cabeza o de una sección que se extiende en dirección axial a lo largo de una pieza de cabeza, se define de forma decisiva mediante el contorno periférico y el área. Las divergencias de las superficies de sección transversal de las distintas secciones de cabeza entre sí están relacionadas con una variación del área, una variación del contorno periférico o una variación simultánea tanto del área, como también del contorno periférico. Para evitar transiciones discontinuas entre las secciones de cabeza individuales se prevé que distintas secciones de cabeza especialmente perfiladas se unan a través de secciones de cabeza de transición, convirtiéndose las superficies la una en la otra entre las secciones de cabeza perfiladas y las secciones de cabeza de transición de forma continua o tangencial.

En un caso ideal, al menos en una pieza de cabeza el área y un contorno periférico de la superficie de sección transversal son aproximadamente iguales al principio y al final de la zona de salida A. Sin embargo, las superficies de sección transversal también se pueden diferenciar ligeramente en virtud de perfilaciones especiales, por lo que las áreas y el contorno periférico de las superficies de sección transversal también se pueden diferenciar ligeramente.

La zona de salida A comienza en el punto en el que la pieza de cabeza fija pasa de un desarrollo cónico de la entrada de la masa fundida de plástico al desarrollo cilíndrico en una primera aproximación, y finaliza en un extremo de salida de la pieza de cabeza fija que representa al mismo tiempo una limitación de la hendidura de salida.

En la zona de salida A se encuentran secciones en las que las superficies de las dos piezas de cabeza se desarrollan primordialmente de forma paralela en dirección axial. Visto también en dirección axial se encuentra, delante de la zona de salida A, la zona de canal de flujo H para la entrada de la masa fundida de plástico que posee un desarrollo cónico y en la que la hendidura de canal de flujo entre las dos piezas de cabeza es varias veces mayor que la de la zona de salida A.

Según una configuración de la idea inventiva, la hendidura entre las superficies que preestablecen la hendidura anular de la pieza de cabeza fija y de la pieza de cabeza móvil permanece constante por el perímetro de la cabeza y por la longitud axial de una sección de cabeza, mientras que la pieza móvil se desplaza no más que la longitud axial de la sección de cabeza respectiva. Se exceptúan a su vez las perfilaciones limitadas colocadas en una sección de cabeza para influir en la resistencia al flujo en puntos especiales que se encuentran por el perímetro de la sección de cabeza. Esto quiere decir que las dos piezas de cabeza son aproximadamente cilíndricas o que las distintas secciones de cabeza de las dos piezas de cabeza se desarrollan principalmente de forma paralela entre sí.

En principio, la invención se basa en la idea, en contra de todos los libros de texto y en contra de la demanda de todos los expertos en moldeo por soplado, de no configurar al menos una pieza de cabeza en la zona de la hendidura de salida de forma cónica, sino hacerlo de forma cilíndrica. Para ello es preciso renunciar ante todo a la posibilidad de poder influir en el grosor del tubo simplemente mediante una variación axial de la posición relativa entre el mandril cónico y la hilera cónica.

Aquí para la variación del grosor de pared del tubo, que debe sacarse de la cabeza, es necesario que la pieza de cabeza móvil posea al menos dos secciones de cabeza que presenten una superficie de sección transversal que difiera una de otra, con las que sea posible modificar la geometría activa del canal de flujo en la hendidura de salida

mediante un desplazamiento axial del mandril. A fin de poder aumentar o reducir el grosor de pared central en determinados puntos a lo largo de la longitud del tubo, es preciso que la cabeza en la zona de salida A posea, como mínimo, una sección de cabeza B cuya distancia media respecto a la superficie de la línea central M de la cabeza sea mayor y posea, al menos, una sección de cabeza G cuya distancia media respecto a la línea central M sea menor que la de una tercera sección de cabeza C. La línea central de una sección de cabeza resulta si los puntos centrales de las geometrías básicas de sección transversal de simetría puntual se unen entre sí al principio y al final de una sección de cabeza, no teniéndose en cuenta variaciones locales de la geometría básica de sección transversal como, por ejemplo, perfilaciones locales de una sección de cabeza a lo largo de una línea periférica de esta sección de cabeza. Las geometrías básicas posibles son todas las geometrías de sección transversal de simetría puntual como, por ejemplo, circular, ovalada, cuadrada, rectangular u otros polígonos.

Para que durante el desplazamiento del mandril no se produzca ninguna discontinuidad en la velocidad de salida media se prevé que la superficie de sección transversal de la abertura F de la guía de la pieza de cabeza móvil y la superficie de sección transversal de la zona final de la pieza de cabeza móvil sean idénticas o que, al menos, no se diferencien una de otra en más de un 10%.

A fin de poder influir durante el procedimiento según la invención en la velocidad de salida local a lo largo del perímetro de la forma deseada, resulta ventajoso si la pieza de cabeza móvil presenta en la zona de salida A al menos dos secciones B y G cuyas líneas centrales Mg o M poseen posiciones diferentes o si la pieza de cabeza móvil posee, como mínimo, una zona G cuya línea central Mg posee, al menos, una distancia de 0,1 mm respecto a la línea central M de la pieza de cabeza. De este modo es posible compensar de nuevo las distintas resistencias al flujo provocadas por las correspondientes variaciones geométricas en otras secciones de cabeza, de manera que finalmente el tubo posea una velocidad de salida lo más uniforme posible a lo largo del perímetro a pesar de un grosor que varía por el perímetro del tubo.

A fin de poder crear en determinados puntos del tubo diferencias de grosor grandes sin influir demasiado negativamente en las zonas adyacentes, resulta ventajoso que la pieza de cabeza móvil en la sección de salida A disponga, al menos, de una zona G en la que exista, como mínimo, una perfilación que posea una geometría periférica irregular diferente a la geometría básica circular. Esto es especialmente necesario si la pieza moldeada debe poseer una zona cuyo grado de estirado destaque en gran medida de las zonas adyacentes.

Especialmente para la compensación de diferencias en la velocidad de salida del tubo por el perímetro resulta ventajoso si la pieza de cabeza móvil posee, al menos, una sección de cabeza D cuya línea central Md no posee la misma posición que la de la línea central M, abandonando la zona de canal de flujo H sólo mediante un desplazamiento de la pieza de cabeza móvil y llegando a la zona de salida A de la cabeza. Mientras que esta sección de cabeza D se encuentra en la zona de canal de flujo H, ésta influye en la resistencia al flujo solamente de forma mínima, dado que en la zona de canal de flujo H la hendidura de canal de flujo es muy grande, de manera que la variación relativa de hendidura mediante la modificación de la geometría de la sección de cabeza D sea insignificante.

En el procedimiento según la invención, la pieza de cabeza móvil debe desplazarse mucho más lejos en el interior de la zona de salida A de lo que lo haría normalmente. Así se produce el problema de que el tubo puede quedar suspendido de la superficie de la pieza de cabeza móvil que sobresale por la hendidura de salida. Para reducir este problema se prevé, según una variante de realización de la idea inventiva, que el extremo de la pieza de cabeza móvil se componga de teflón. Esto resulta especialmente recomendable si la pieza de cabeza móvil presenta en el extremo de descarga de tubo una sección que sobresale radialmente, a fin de poder cerrar la hendidura del canal de flujo mediante un desplazamiento adecuado relativamente con respecto a la pieza de cabeza fija para, por ejemplo, poder rellenar de nuevo un depósito de almacenamiento con masa fundida. En este caso, el extremo de la pieza de cabeza móvil se puede realizar de forma cónica, a fin de poder cerrar la hendidura del canal de flujo.

Se obtiene otro grado de libertad para la modificación de la geometría de hendidura del canal de flujo si la hilera se realiza dividida en dos piezas y si entre las dos piezas de hilera se integra una articulación basculante elástica. En tal caso es posible modificar adicionalmente la geometría del canal de flujo sin que sea preciso desplazar la pieza de cabeza móvil. Esta posibilidad puede aprovecharse a su vez ventajosamente para poder influir en el sentido deseado en la velocidad de salida por el perímetro de la cabeza.

La cabeza de extrusión según la invención resulta especialmente fácil de montar si ambas piezas de cabeza se unen entre sí con ayuda de un cierre de bayoneta. De esta forma, la pieza de cabeza se puede sujetar con bridas o soltar de nuevo de la otra pieza de cabeza con un movimiento de giro.

Naturalmente, una pieza de cabeza también puede poseer en el extremo de la zona de salida A del canal de flujo o en la hendidura de salida, una geometría básica ovalada, rectangular u otra geometría básica de simetría puntual diferente de la forma circular. Naturalmente en este caso las superficies del canal de flujo de las dos piezas de cabeza también deben presentar preferentemente zonas de canal de flujo cuyas superficies se disponen paralelamente unas a otras para poder realizar la perfilación de grosores de pared ventajosa deseada.

En la cabeza de extrusión según la invención, la pieza de cabeza desplazable se puede fabricar a partir de distintas secciones axialmente desplazadas o discos con una geometría tridimensional optimizada específicamente para la pieza moldeada respectivamente a fabricar. Ahora, a través de varias secciones de cabeza configuradas adecuadamente es posible modificar tanto la anchura de hendidura en conjunto, como también la anchura de

- hendidura a lo largo del perímetro. Por lo tanto, mediante el desplazamiento del mandril es posible variar tanto el grosor del tubo en dirección de extracción, como también a lo largo de una línea periférica en dirección radial de acuerdo con las necesidades de una pieza moldeada a fabricar, simplemente limitando zonas de mandril perfiladas de forma diferente la hendidura de salida durante la extracción del tubo mediante el desplazamiento habitual del mandril para que pueda intervenir en la conformación de la barra de plástico descargada. Si ahora se desplaza el mandril, el extremo del mandril con la zona de mandril más inferior sale de la hilera y pierde su influencia en la distribución de grosores del tubo que sale. No obstante, al mismo tiempo entra en la zona de salida cilíndrica superior de la hilera una nueva sección de mandril, cuya geometría varía la resistencia al flujo y, por consiguiente, naturalmente también el comportamiento de flujo de la masa fluida.
- Por lo tanto, con la cabeza de extrusión según la invención también es posible fabricar piezas moldeadas con una distribución de grosores adaptada localmente, a pesar de que éstas presenten zonas en las que el grado de estirado varía localmente en gran medida. Si también la hendidura del canal de flujo de una cabeza de extrusión según la invención se modifica adicionalmente mediante una deformación local de la hilera o mediante el vuelco de una pieza de hilera, es posible conseguir diferencias de grosor considerables en la dirección periférica, así como en la dirección de extracción del tubo que no se pueden lograr con los procedimientos de moldeo por soplado conocidos. Por lo tanto, también se pueden fabricar cuerpos huecos con una buena distribución de grosores en los que, en virtud de su complicada geometría, no es posible conseguir con los procedimientos de moldeo por soplado conocidos una buena distribución de grosores.
- Ejemplos de realización:
- La invención se explica a continuación más detalladamente por medio del dibujo esquemático:
- Figura 1 muestra una sección de una cabeza según la invención en una representación en sección;
- Figura 2 muestra la sección de la figura 1, desplazándose el mandril móvil 1 frente a la figura 2,
- Figura 3 muestra a modo de ejemplo una superficie de sección transversal de una zona de superficies para la fabricación de un bidón rectangular, y
- Figura 4 muestra a modo de ejemplo una superficie de sección transversal de una zona de superficies para la fabricación de una botella redonda que posee en un punto una boquilla de salida.
- Como se representa en la figura 1, la cabeza de extrusión posee una primera pieza de cabeza, concretamente un mandril 1, y una segunda pieza de cabeza, concretamente una hilera 2 que limitan un canal de flujo 3. La geometría de cabeza o la conformación del canal de flujo anular 3 que se encuentra entre la hilera y el mandril, como suele ser generalmente el caso, puede ser aproximadamente redonda, posicionándose el mandril 1 en el centro de la hilera 2. El mandril 1 y la hilera 2 tienen, por consiguiente, una línea central M idéntica. Naturalmente, la hilera 2 y/o el mandril 1 pueden poseer cualquier otra geometría como, por ejemplo, una geometría cuadrada, rectangular, ovalada o también otra geometría de simetría puntual.
- La hilera 2 se une de forma fija a una extrusionadora no representada en la figura 1, mientras que el mandril 1 se puede desplazar relativamente con respecto a la hilera fija 2. El mandril 1 y la hilera 2 presentan respectivamente en una zona de salida A de la cabeza al menos una sección de cabeza que posee una superficie de sección transversal constante en el interior de la sección de cabeza. El mandril 1 presenta, como mínimo, dos secciones de cabeza B, C, D o G que en el interior de la sección de cabeza B, C, D o G en cuestión presentan una geometría constante, cuya superficie de sección transversal, no obstante, se diferencia de la superficie de sección transversal de una sección de cabeza adyacente C, B, G o D. La longitud axial de cada una de las secciones de cabeza B, C, D o G debería ascender, al menos, a 2 mm, preferiblemente incluso a más de 5 mm para que la sección de cabeza B, C, D o G posea un efecto suficiente sobre la resistencia al flujo de la masa que fluye pasando al lado de la sección de cabeza B, C, D o G en cuestión.
- A fin de facilitar la optimización de la geometría del canal de flujo puede resultar ventajoso que el mandril 1 se componga de distintos discos, de manera que en la optimización de la geometría de superficies del mandril 1 sólo sea posible cambiar eventualmente un único disco y no sea preciso sustituir a la vez todo el mandril 1.
- Dado que en la cabeza de extrusión según la invención, el mandril 1 tiene que desplazarse en casos extremos muy lejos y también muy rápidamente, la superficie de sección transversal de la abertura F de la guía de mandril 4 debería ser, en el mejor de los casos, igual que la superficie de sección transversal de la sección de cabeza C o diferenciarse de ésta como máximo en un 15 por ciento. Sólo así es posible evitar que durante el desplazamiento el volumen del canal de flujo en la cabeza no varíe en gran medida, lo que, en caso de un caudal másico constante, expulsado por la extrusionadora, conduciría automáticamente a una variación perturbadora de la velocidad de salida v del tubo 11. Evidentemente esto también se aplica del mismo modo a la hilera en las cabezas en las que no se desplaza el mandril sino la hilera. A continuación sólo se describe, por razones de simplificación, el caso del mandril móvil 1. Naturalmente, todos los argumentos expuestos también se aplican convenientemente al caso de que se desplace la hilera 2 y no el mandril 1.
- En caso de cabezas de almacenamiento es necesario que la hendidura de salida s del canal de flujo 3 se cierre en la zona de salida de la cabeza de extrusión cuando el depósito se rellena con masa fundida. Por este motivo, el mandril 1 axialmente desplazable requiere en el extremo una zona de mandril 8 cónica corta. Para el cierre, el

mandril 1 se eleva hasta que el extremo de esta zona de mandril cónica 8 entre en contacto con la hilera 2. Para la expulsión de la masa fundida, como se representa en la figura 1, el mandril 1 desciende un tramo, de modo que en el extremo de mandril 8 resulte una hendidura de salida s del canal de flujo 3 que se preestablece de forma exacta mediante la posición del mandril 1. Esta hendidura de salida s puede variar en gran medida a lo largo del perímetro, en función de si en la zona de mandril, que se encuentra en posición recta en el extremo de hilera, existen perfilaciones locales 6 o si la línea central Mg de la sección de cabeza G no coincide con la línea central de la cabeza de extrusión.

El recorrido de desplazamiento 9 del mandril 1 necesario para el procedimiento que define la zona de salida A es por regla general claramente mayor que en procedimientos de soplado convencionales. Este debería poder ser, en caso de cabezas de extrusión pequeñas, como mínimo, mayor de 1 mm y, en caso de cabezas de extrusión grandes, como máximo, de hasta 100 mm o más, a fin de dejar activas o inactivas el mayor número posible de secciones de canal de flujo diferentes o secciones de cabeza B, C, D o G. Para garantizar que la masa fundida se desliza también en caso de aprovechamiento del recorrido de desplazamiento 9 máximo, es decir, también en caso de un mandril 1 sacado en un tramo muy largo, sobre el extremo de mandril cónico 8, puede resultar ventajoso fabricar el extremo de mandril cónico 8 de teflón o dotar al menos la superficie de la sección de mandril cónica 8 de una capa que fomente el deslizamiento.

En equipos que no poseen ninguna cabeza de almacenamiento y que, por esta razón, expulsan el tubo 11 de forma continua, el extremo de mandril cónico corto 8 obviamente no es necesario, dado que no es preciso cerrar en ningún momento la hendidura de salida s del canal de flujo 3. A fin de poder modificar ahora de forma acertada el grosor de pared del tubo 11 de acuerdo con los respectivos grados de estirado locales que posee la pieza moldeada a lo largo de la longitud y del perímetro, el mandril 1 dispone de, como mínimo, dos secciones de cabeza B y C con una superficie de sección transversal respectivamente constante en el interior de la sección de cabeza B o C, siendo las superficies de sección transversal de las secciones de cabeza B y C distintas una de otra. De este modo se puede conseguir que la velocidad de salida v del tubo 11 sea igual a lo largo del perímetro, a pesar de que la hendidura de salida s del canal de flujo 3, formada por la respectiva sección de cabeza B o C, en el extremo de una hilera 1 sea de distinto tamaño a lo largo del perímetro.

En un caso ideal, las dos piezas de cabeza en la zona de salida A poseen, al menos, sendas zonas de superficie o secciones de cabeza C y E que son aproximadamente cilíndricas.

Para conseguir en cualquier punto a lo largo del perímetro de la cabeza de extrusión siempre la misma velocidad de salida de masa v, puede ser necesario que el mandril 1 posea, como mínimo, una sección de cabeza B cuya distancia media respecto a la línea central M de la cabeza sea más grande y que posea, como mínimo, una sección de cabeza G cuya distancia media respecto a la línea central M sea más pequeña que la de una tercera sección de cabeza C. En muchos casos también resulta ventajoso si la pieza de cabeza móvil en la sección de salida A presenta, al menos, dos secciones de cabeza B y G, cuyas líneas centrales Mg o M poseen otra posición. La distancia de las líneas centrales debería ser, en caso de cabezas de extrusión pequeñas, de 0,1 mm, en caso de cabezas de extrusión grandes puede ser mayor de 10 mm. El mandril 1 también puede incluir perfilaciones 6 muy pequeñas localmente limitadas. Por consiguiente, el grosor de pared del tubo 11 puede modificarse en una zona muy pequeña a lo largo del perímetro, a fin de tener en cuenta diferencias limitadas muy localmente en los grados de estirado en el cuerpo hueco. En caso de geometrías complicadas del cuerpo hueco fabricado a partir de una sección de tubo extrusionada, puede ser necesario que una sección de mandril B, C, D, G posea una geometría irregular que difiera de la geometría básica circular en al menos un 30% de su perímetro.

Para la reducción de diferencias en la velocidad de salida del tubo 11 a lo largo del perímetro puede resultar además muy ventajoso que el mandril 1 posea, al menos, una sección de canal de flujo G excéntrica que se encuentre fuera de la zona de salida A de la cabeza de extrusión y que sólo llegue a la zona de salida A mediante un movimiento del mandril 1. La geometría de esta sección de canal de flujo G debe adaptarse a su vez a la geometría de la zona de mandril que, en la posición de mandril correspondiente, aún se encuentra en la zona de salida A, de manera que, a pesar de una hendidura de salida s del canal de flujo 3 que varía en gran medida, resulten a su vez velocidades de flujo v iguales a lo largo del perímetro.

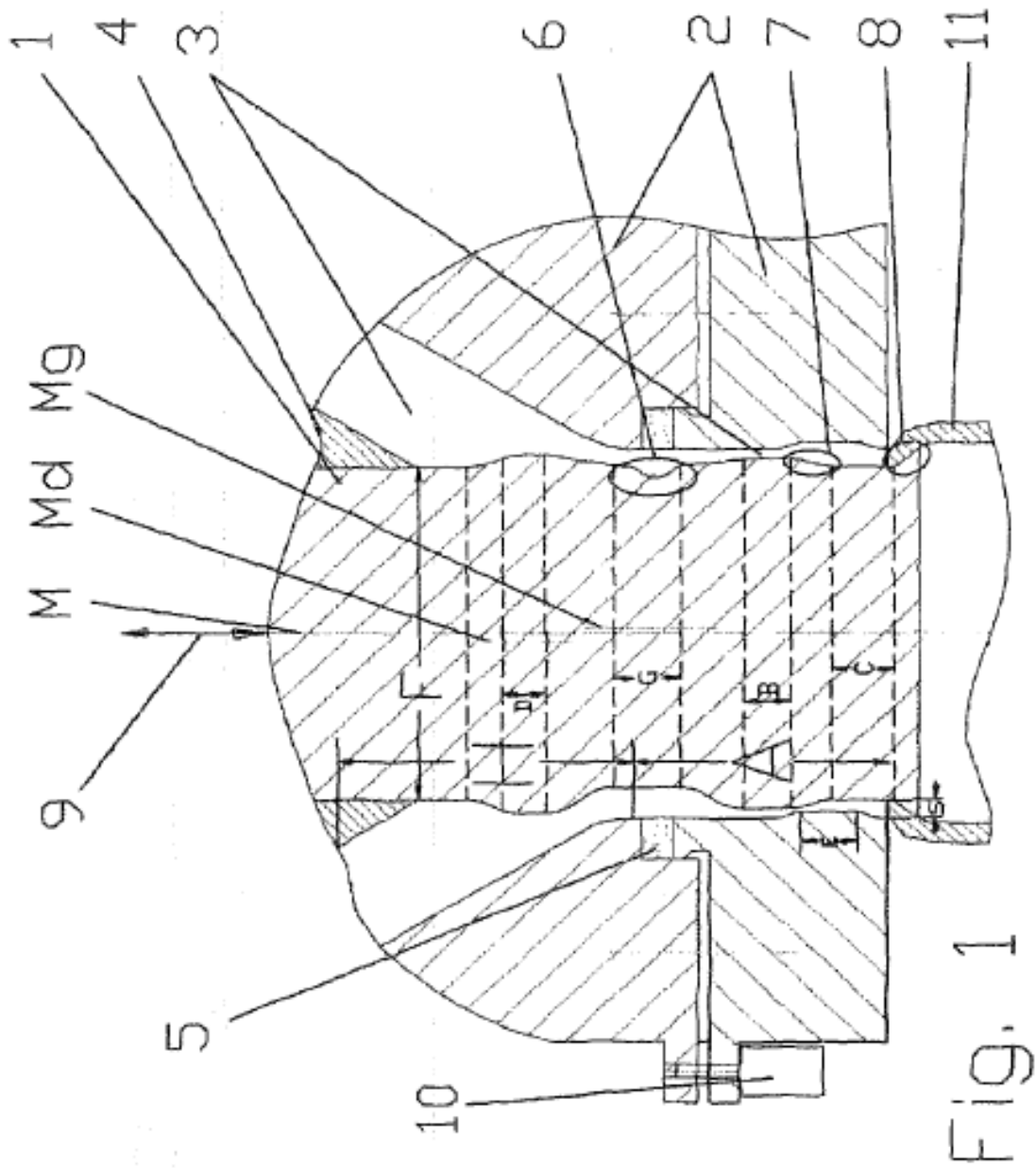
Las posibilidades relacionadas con la perfilación acertada de grosores de pared del tubo 11 se amplían enormemente si la hilera 2 se divide en dos partes en dirección axial y presenta dos piezas de hilera 2A y 2B y si entre las dos piezas 2A, 2B de la hilera 2 se encuentra una articulación basculante elástica 5 que, por una parte, impermeabiliza frente a la masa fluida, pero que al mismo tiempo permite que las dos piezas 2A y 2B de la hilera 2 se puedan inclinar ligeramente la una hacia la otra. En combinación con un accionamiento 10, con el que se pueden inclinar las dos piezas de hilera 2A y 2B la una hacia la otra, es posible un procedimiento de moldeo por soplado ventajoso en el que se varía la hendidura de salida s de un canal de flujo 3 de una cabeza de extrusión con una zona de salida A ventajosamente paralela o prácticamente paralela mediante inclinación de una pieza de hilera 2A, 2B y/o mediante una deformación local de la hilera 2 durante la extracción del tubo 11 con ayuda de elementos de ajuste 10 adecuados. Así es posible conseguir perfilaciones de grosores de pared en dirección de salida y periférica del tubo 11 que no se pueden conseguir con ningún procedimiento conocido. Por consiguiente, se puede mejorar considerablemente la distribución de grosores de pared de cuerpos huecos que poseen diferencias extremas en las condiciones de estirado locales.

5 La figura 3 muestra a modo de ejemplo una superficie de sección transversal de una sección de cabeza que es apropiada para la extracción de una sección de tubo, a partir de la cual es posible fabricar una zona cuadrada de un cuerpo moldeado. Las superficies de sección transversal de zonas o secciones de cabeza, que se encuentran por encima de esta zona, deberían presentar ahora una geometría tal que en el caudal de masa preestablecido resulte un grosor de pared diferente pero que la velocidad v de extracción de tubo a lo largo del perímetro del tubo sea lo más constante posible.

10 La figura 4 muestra a modo de ejemplo una superficie de sección transversal de una sección de cabeza para una sección de cuerpo moldeado redondo que en un punto posee un orificio de salida o un apoyo de llenado en cuya zona el grado de estirado es claramente mayor que a lo largo del perímetro restante del cuerpo moldeado. Naturalmente en este caso también es preciso configurar la zona de salida A restante de la cabeza de extrusión, de modo que la velocidad de salida v del tubo 11 a lo largo de su perímetro sea lo más constante posible. Si a continuación se saca, por ejemplo, mediante desplazamiento, una primera sección de cabeza del mandril 1 fuera de la zona de salida A de la cabeza de extrusión, esta sección de cabeza pierde su influencia en la distribución de grosores de pared del tubo 11. Para ello llega desde arriba una nueva sección de cabeza a la zona de la hendidura de salida s de la cabeza de extrusión que influye en mayor medida en la distribución de la masa fundida que en el momento anterior en el que aún se encontraba en la zona H de la cabeza en la que el canal de flujo 3 es mucho mayor que en la zona de salida A y, especialmente, en la zona de la hendidura de salida s.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabeza de extrusión para extrusionadoras de plástico, especialmente para la fabricación de preformas para recipientes soplados, que presenta dos piezas de cabeza, siendo una primera pieza de cabeza un mandril (1) y una segunda pieza de cabeza una hilera (2), y siendo posible desplazar relativamente entre sí ambas piezas de cabeza en dirección axial a través de una zona de salida (A), pudiéndose variar la geometría de una hendidura de salida s de un canal de flujo (3) que se encuentra entre el mandril (1) y la hilera (2) y, por consiguiente, también el grosor de pared de una barra de plástico (11) en forma de tubo que sale de la cabeza de extrusión, presentando cada pieza de cabeza en la zona de salida (A) de la cabeza de extrusión, al menos, una sección de cabeza con una superficie de sección transversal constante y presentando, como mínimo, una pieza de cabeza, al menos, dos secciones de cabeza (B) y (C) que poseen respectivamente una superficie de sección transversal constante en el interior de la sección de cabeza (B), (C) que se separan axialmente una de otra y que presentan una superficie de sección transversal que difiere una de la otra, caracterizada por que la superficie de sección transversal de la abertura (F) de la guía de una pieza de cabeza móvil se diferencia de la superficie de sección transversal de la zona final de la pieza de cabeza móvil en menos de un 10%, de modo que en caso de un desplazamiento de la pieza de cabeza móvil no se produce ninguna discontinuidad en la velocidad de salida media de la barra de plástico (11) en forma de tubo que sale de la cabeza de extrusión.
- 10 2. Cabeza de extrusión según la reivindicación 1, caracterizada por que, al menos en una pieza de cabeza, las superficies de sección transversal son aproximadamente iguales al principio y al final de la zona de salida (A).
- 15 3. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la cabeza de extrusión posee, como mínimo, una sección de cabeza (B) en la zona de salida (A) cuya distancia media respecto a la superficie de la línea central (M) de la cabeza de extrusión es mayor y que posee, al menos, una sección de cabeza (G) cuya distancia media respecto a la línea central (M) es menor que la de una tercera sección de cabeza (C).
- 20 4. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza de cabeza móvil en la zona de salida (A) presenta, como mínimo, dos secciones (B) y (G), cuya línea central (Mg) o (M) posee una posición diferente.
- 25 5. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza de cabeza móvil (2) o (3) posee, al menos, una sección de cabeza (G) cuya línea central (Mg) posee, como mínimo, una distancia de 0,1 mm respecto a la línea central (M) de la pieza de cabeza (2) o (3).
- 30 6. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza de cabeza móvil en la zona de salida (A) dispone, al menos, de una sección de cabeza (G) en la que existe, como mínimo, una zona (6) que posee una geometría de simetría puntual que difiere de la geometría circular.
- 35 7. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza de cabeza móvil posee, como mínimo, una sección de cabeza (D) cuya línea central (Md) no posee la misma posición que la línea central (M) de la cabeza de extrusión y que sólo llega a la zona de salida (A) de la cabeza de extrusión mediante un desplazamiento de la pieza de cabeza móvil.
- 40 8. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el extremo de la pieza de cabeza móvil se compone de teflón.
- 45 9. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la hilera (2) está dividida en dos y por que entre las dos piezas de hilera (2A) y (2B) se encuentra una articulación basculante elástica (5) con la que se puede inclinar una pieza de hilera (2A), (2B) relativamente con respecto a la otra pieza de hilera (2B), (2A).
- 50 10. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cabeza de extrusión posee un cierre de bayoneta para la sujeción con bridas de la hilera (2).
- 55 11. Cabeza de extrusión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la hendidura de salida (s) posee en el extremo de la zona de salida (A) del canal de flujo (3), una geometría de sección transversal ovalada, rectangular u otra geometría de simetría puntual.



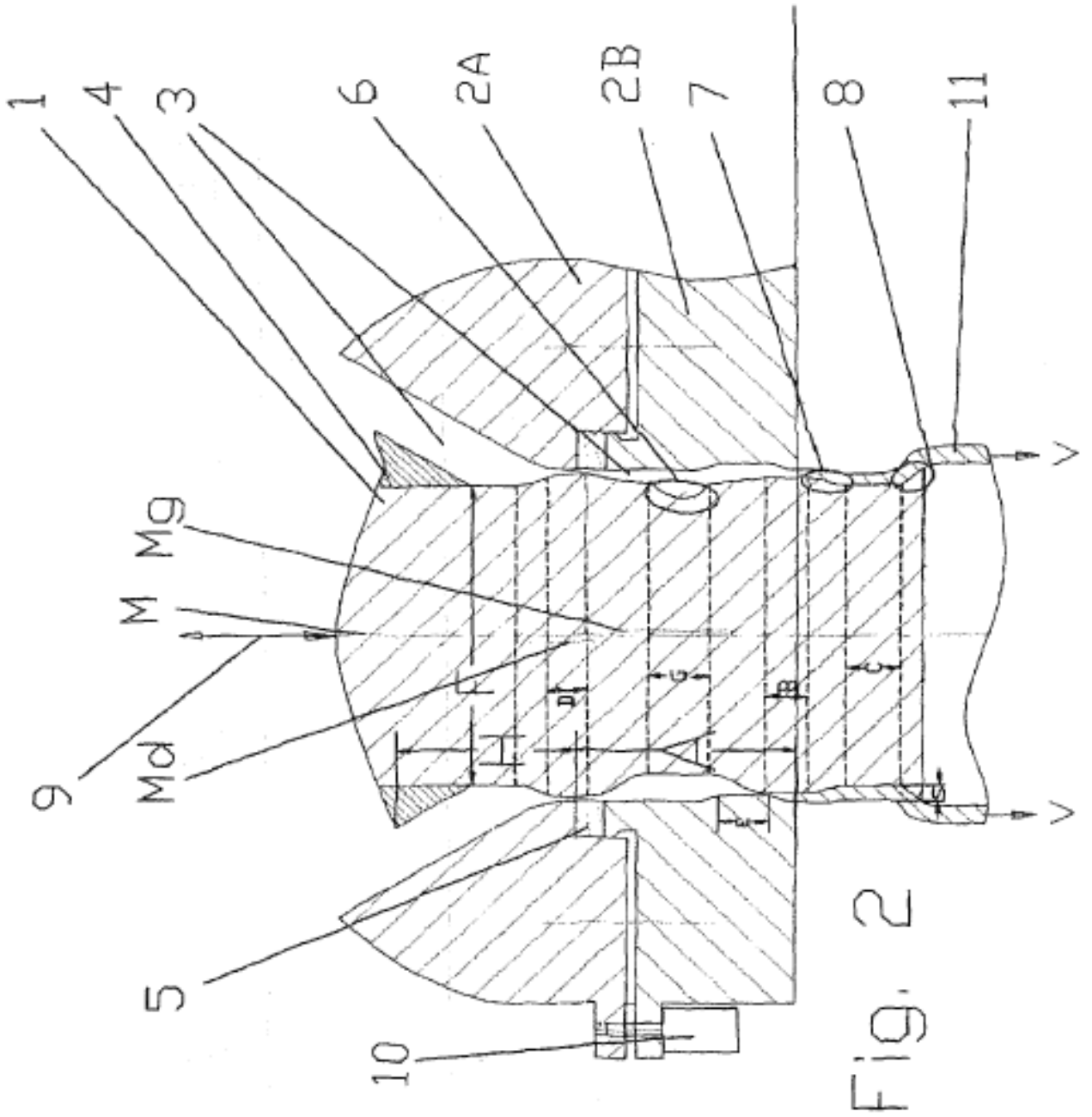


Fig. 3

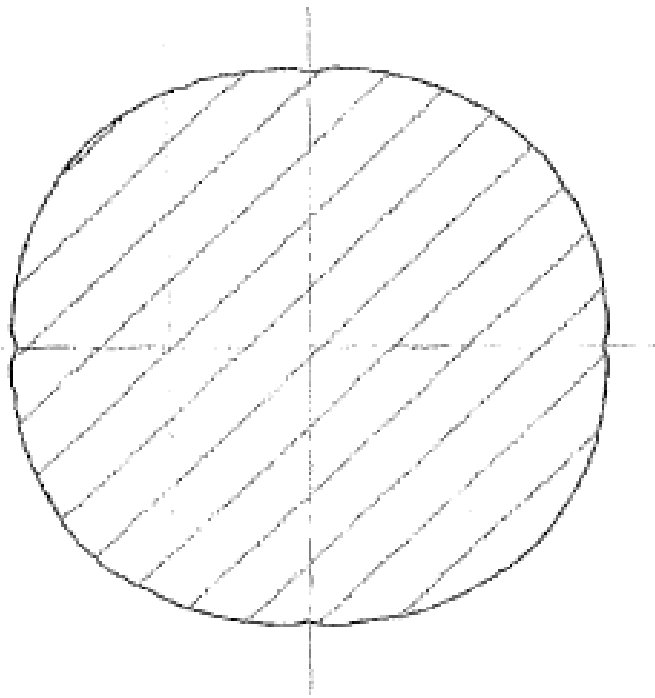


Fig. 4

