

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 908**

51 Int. Cl.:

**B29C 48/156** (2009.01)

**B29C 48/305** (2009.01)

**B29C 48/07** (2009.01)

**B29C 48/49** (2009.01)

**B29D 30/38** (2006.01)

**B29C 48/25** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2017 PCT/NL2017/050294**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2017 WO17204624**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2017 E 17728672 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3463798**

54 Título: **Cabezal de extrusión para extruir un extrusionado reforzado con hilo**

30 Prioridad:

**25.05.2016 NL 2016826**

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

**04.12.2020**

73 Titular/es:

**VMI HOLLAND B.V. (100.0%)  
Gelriaweg 16  
8161 RK Epe, NL**

72 Inventor/es:

**DE BRUIJN, RONALD GERARDUS MARIA;  
DE JONG, EMIEL HENDRICUS y  
VAN LAAR, GERARDUS JOHANNES CATHARINA**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 797 908 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**

Cabezal de extrusión para extruir un extrusionado reforzado con hilo

**5 Antecedentes**

La invención se refiere a un cabezal de extrusión para extruir un extrusionado reforzado con hilo.

10 EP 0 339 510 A2 describe un cabezal de extrusión para producir una hoja de material elastomérico, reforzada internamente con hilos de metal o textil empaquetados compactos. El cabezal de extrusión comprende un troquel definido por un troquel superior y un troquel inferior y un elemento de guía de hilo que consta de una chapa superior y una chapa inferior. Las partes superior e inferior del troquel y la guía de hilo están montadas juntas en lados opuestos del plano del hilo por una caja exterior. El cabezal de extrusión define dos canales convergentes ahusados para suministrar material elastomérico plástico al troquel.

15 También se describen cabezales extrusores para extruir extrusionados reforzados con hilo en US 2015/283750 A1, WO 2015/105413 A1 y JP S54 36374 A.

20 Cuando el material elastomérico es suministrado a los canales convergentes ahusados del cabezal de extrusión, se acumula presión y se ejercen fuerzas de presión hacia fuera sobre las paredes circunferenciales de dichos canales. Se ejerce una componente considerable de dichas fuerzas de presión en una dirección perpendicular al plano del hilo sobre las partes del cabezal de extrusión, haciendo que las partes superior e inferior del troquel, las partes superior e inferior del elemento de guía de hilo, y/o la caja exterior se muevan. En consecuencia, la colocación relativa de dichas partes es inexacta. La colocación exacta es especialmente crítica para las partes superior e inferior del troquel, que determinan el espesor de la hoja de material elastomérico. Además, la colocación inexacta de las partes superior e inferior de la guía de hilo puede dar lugar a daño de dichas partes y/o a la imbibición inexacta de los hilos en el material elastomérico.

30 Un objeto de la presente invención es proporcionar un cabezal de extrusión alternativo para extruir un extrusionado reforzado con hilo, donde puede reducirse y/o evitarse al menos uno de dichos inconvenientes.

**Resumen de la invención**

35 Según un primer aspecto, la invención proporciona un cabezal de extrusión para extruir un extrusionado reforzado con hilo, donde el cabezal de extrusión comprende un troquel para recibir hilos y material de extrusión en una dirección del hilo y una guía de hilo para guiar al troquel los hilos uno al lado del otro en un plano del hilo paralelo a dicha dirección del hilo, donde el cabezal de extrusión comprende además un primer canal de flujo que se extiende a lo largo de un primer recorrido de flujo a través del cabezal de extrusión en el troquel y desemboca en éste desde un primer lado del plano del hilo y un segundo canal de flujo que se extiende a lo largo de un segundo recorrido de flujo a través del cabezal de extrusión en el troquel y desemboca en éste desde un segundo lado del plano del hilo opuesto al primer lado, donde cada uno del primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo incluye una sección de suministro y una sección de percha con una sección transversal ensanchada hacia abajo de la sección de suministro, donde el primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo, en sus respectivas secciones de percha, se extienden en un ángulo dentro de un primer rango de ochenta y cinco a noventa y cinco grados con respecto al plano del hilo a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha.

50 A causa de la orientación empinada, perpendicular o casi perpendicular de las secciones de percha con respecto al plano del hilo, puede evitarse que una componente grande de las fuerzas de presión, como resultado de la presión que se acumula en los canales de flujo, sea dirigida hacia y/o se genere en la abertura de troquel en una dirección perpendicular al plano del hilo. En particular, una componente considerable de las fuerzas de presión puede ser dirigida mediante las paredes circunferenciales de las secciones de percha en una dirección paralela o sustancialmente paralela al plano del hilo. En consecuencia, el cabezal de extrusión es menos propenso a inexactitudes en la dirección normal o perpendicular al plano del hilo. En particular la exactitud del espesor del extrusionado puede mejorarse.

55 En una realización, el primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo, en sus respectivas secciones de percha y hasta el plano del hilo, se extienden en un ángulo dentro del primer rango con respecto al plano del hilo a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha. Por lo tanto, los canales de flujo, hasta su desembocadura en el troquel, se pueden disponer lo más empinados posible con respecto al plano del hilo.

60 En una realización preferida, el primer rango es de ochenta y ocho a noventa y dos grados. Muy preferiblemente, los respectivos recorridos de flujo se extienden perpendiculares al plano del hilo en las respectivas secciones de percha. Cuanto más pronunciado es el ángulo con respecto al plano del hilo, menor es la componente de la fuerza de presión que se ejerce en la dirección normal o perpendicular al plano del hilo.

65

En otra realización preferida, los respectivos recorridos de flujo se extienden dentro del primer rango con respecto al plano del hilo a lo largo de al menos ochenta por ciento, y preferiblemente al menos noventa por ciento de las respectivas secciones de percha. Muy preferiblemente, los respectivos recorridos de flujo se extienden dentro del primer rango con respecto al plano del hilo en todas las respectivas secciones de percha. Asegurando que una parte considerable de las respectivas secciones de percha se extienda dentro del primer rango, las fuerzas de presión se ejercen en una dirección paralela al plano de acoplamiento.

En una realización, las secciones de percha desembocan en el troquel en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano del hilo. Por lo tanto, el flujo de material de extrusión puede ser desviado al troquel directamente después de salir de las secciones de percha, por ejemplo, por el extremo delantero de la guía de hilo como se describe a continuación.

En una realización, la guía de hilo comprende un extremo delantero que se extiende al menos parcialmente al troquel, donde el extremo delantero está provisto de una primera superficie deflectora y una segunda superficie deflectora que se extiende en lados opuestos del plano del hilo y orientada en la dirección del hilo hacia el troquel, donde las secciones de percha del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo desembocan sobre la primera superficie deflectora y la segunda superficie deflectora, respectivamente, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano del hilo, donde la primera superficie deflectora y la segunda superficie deflectora están dispuestas para desviar el material de extrusión desde el primer canal de flujo y el segundo canal de flujo, respectivamente, hacia y/o al troquel. La guía de hilo puede usarse así para desviar el flujo de material de extrusión en la dirección del hilo, donde cualesquiera tolerancias de la guía de hilo con respecto a la caja pueden ser absorbidas sin impactar negativamente en la exactitud del cabezal de extrusión en la dirección de la altura.

En una realización, la primera superficie deflectora y la segunda superficie deflectora son tangentes o sustancialmente tangentes a las respectivas secciones de percha y el plano del hilo. El flujo de material de extrusión puede ser desviado así suavemente desde los respectivos canales de flujo al troquel.

En una realización, cada una de las secciones de percha del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo comprende una pared circunferencial, donde el cabezal de extrusión para cada canal de flujo comprende una primera mitad de percha y una segunda mitad de percha que están dispuestas de modo que se coloquen en contacto mutuo en lados opuestos de un plano de acoplamiento para formar la pared circunferencial del respectivo canal de flujo. Formando la pared circunferencial en las respectivas secciones de percha por dos partes opuestas una a otra con respecto al plano de acoplamiento, dichas partes pueden absorber las fuerzas de presión que se ejercen sobre la pared circunferencial en una dirección paralela o sustancialmente paralela al plano del hilo. Cualesquiera tolerancias entre dichas partes en dicha dirección no influirán negativamente en la exactitud del extrusor en la dirección de la altura.

En una realización, el plano de acoplamiento se extiende transversal o perpendicular al plano del hilo y la dirección del hilo. Por lo tanto, las mitades de percha pueden estar acopladas a lo largo de un plano que es transversal o perpendicular al plano del hilo.

En otra realización, los respectivos recorridos de flujo se extienden paralelos o sustancialmente paralelos al plano de acoplamiento a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha. En consecuencia, se puede hacer que el material de extrusión fluya a través de las respectivas secciones de percha en una dirección paralela al plano de acoplamiento, y perpendicular al plano del hilo.

En una realización, el primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo intersecan con el plano de acoplamiento y/o se extienden al menos parcialmente en él en las respectivas secciones de percha. Por lo tanto, los recorridos de flujo y/o los canales de flujo pueden extenderse cerca o simétricamente a lo largo del plano de acoplamiento en las respectivas secciones de percha.

En una realización preferida, la pared circunferencial de cada canal de flujo es simétrica o sustancialmente simétrica alrededor del plano de acoplamiento a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha. Por lo tanto, las fuerzas de presión pueden ser distribuidas por igual sobre la pared circunferencial en una dirección paralela al plano del hilo.

En otra realización preferida, al menos setenta por ciento del área superficial de la pared circunferencial en las respectivas secciones de percha se extiende dentro del primer rango con respecto al plano del hilo. Preferiblemente, al menos ochenta por ciento, y muy preferiblemente al menos noventa por ciento del área superficial de la pared circunferencial en las respectivas secciones de percha se extiende dentro del primer rango con respecto al plano del hilo. Las fuerzas de presión se ejercen sobre la pared circunferencial en una dirección normal al área superficial. Teniendo una parte considerable del área superficial que se extiende en un ángulo dentro del primer rango con respecto al plano del hilo, puede evitarse que las fuerzas de presión se dirijan en una dirección normal o perpendicular al plano del hilo.

En otra realización, la primera mitad de percha y la segunda mitad de percha pueden separarse en una dirección de separación paralela a la dirección del hilo. Por lo tanto, las fuerzas de presión ejercidas sobre las mitades de percha pueden ser absorbidas por la separación de las mitades de percha en la dirección de separación.

5 En una realización, el cabezal de extrusión comprende un primer elemento de cabezal para sostener o formar el troquel y un segundo elemento de cabezal para sostener o formar la guía de hilo, donde las primeras mitades de percha están formadas por el primer elemento de cabezal y donde las segundas mitades de percha están formadas por el segundo elemento de cabezal. Por lo tanto, el cabezal de extrusión puede ser de diseño relativamente simple.

10 En una realización alternativa, el cabezal de extrusión comprende un primer elemento de cabezal para sostener o formar el troquel y un segundo elemento de cabezal para sostener o formar la guía de hilo, donde las primeras mitades de percha son insertos sostenidos por el primer elemento de cabezal y donde las segundas mitades de percha son insertos sostenidos por el segundo elemento de cabezal. Como insertos, las mitades de percha pueden ser sustituidas por otros insertos dependiendo de la forma requerida de los canales de flujo en las respectivas secciones de percha.

15 En una realización, el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal pueden separarse en una dirección de separación paralela al plano del hilo. Los elementos de cabezal pueden separarse así para mantenimiento o sustitución del troquel y/o la guía de hilo.

20 En su realización preferida, el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal están dispuestos de modo que estén en contacto mutuo en lados opuestos del plano de acoplamiento. Los elementos de cabezal pueden estar acoplados así alrededor del mismo plano de acoplamiento que las mitades de percha.

25 En una realización, el cabezal de extrusión comprende un canal de escape que se extiende en el plano de acoplamiento, donde el canal de escape está separado del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo cuando el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal están en contacto en el plano de acoplamiento y donde el canal de escape está en comunicación de fluido con el primer canal de flujo y/o el segundo canal de flujo cuando el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal están separados en la dirección de separación. El canal de escape puede aliviar parte de la presión en el material de extrusión permitiendo que parte del material de extrusión escape del cabezal de extrusión en caso de niveles de presión peligrosos.

30 En una realización alternativa, el cabezal de extrusión comprende un canal de escape que se extiende en el plano de acoplamiento, donde el canal de escape está separado del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo por los insertos cuando los insertos están en contacto en el plano de acoplamiento y donde el canal de escape está en comunicación de fluido con el primer canal de flujo y/o el segundo canal de flujo cuando los insertos están separados en la dirección de separación. La separación de los insertos puede permitir así que el material de extrusión escape. Por lo tanto, los insertos, más bien que los elementos de cabezal, pueden separarse.

35 Más preferiblemente, los elementos de cabezal están dispuestos de modo que permanezcan en contacto mutuo fuera del canal de escape mientras que los insertos están separados en la dirección de separación. Los elementos de cabezal pueden evitar que el material de extrusión liberado y/o la presión salgan del cabezal de extrusión de forma no controlable.

40 En otra realización, el segundo elemento de cabezal comprende un primer elemento de caja en el primer lado del plano del hilo y un segundo elemento de caja en el segundo lado del plano del hilo, donde el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja forman conjuntamente un espacio de recepción para recibir la guía de hilo, donde el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja son inseparables en una dirección normal perpendicular al plano del hilo.

45 En una realización, el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja forman una sola pieza. Teniendo una sola pieza, las tolerancias entre los elementos de caja en una dirección normal o perpendicular al plano del hilo puede evitarse o incluso eliminarse.

50 En una realización, el troquel comprende un primer elemento de troquel en el primer lado del plano del hilo y un segundo elemento de troquel en el segundo lado del plano del hilo, donde el primer elemento de troquel y el segundo elemento de troquel forman conjuntamente una abertura de troquel a través de la que el extrusionado sale del cabezal de extrusión, donde el primer elemento de troquel y el segundo elemento de troquel son inseparables en una dirección normal perpendicular al plano del hilo. Teniendo elementos de troquel inseparables, las tolerancias entre los elementos de troquel en una dirección normal o perpendicular al plano del hilo pueden evitarse. Así, el troquel es menos propenso a inexactitudes de la abertura de troquel en la dirección de la altura.

55 En una realización, el primer elemento de troquel y el segundo elemento de troquel forman una sola pieza. Teniendo una sola pieza, las tolerancias entre los elementos de troquel en una dirección normal o perpendicular al plano del hilo pueden evitarse o incluso eliminarse.

60

65

En una realización, la guía de hilo entra y sale deslizando de una posición operativa en el cabezal de extrusión en la dirección del hilo y una dirección de deslizamiento opuesta a la dirección del hilo, respectivamente. Deslizando la guía de hilo en la dirección del hilo y la dirección de deslizamiento, no hay que separar el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja.

5 En una realización, el cabezal de extrusión comprende además un elemento de bloqueo que está dispuesto para bloquear la guía de hilo contra el deslizamiento en la dirección de deslizamiento cuando la guía de hilo está en la posición operativa. Así, la guía de hilo puede mantenerse fijamente en posición en la posición operativa durante la extrusión, de modo que las fuerzas de presión generadas por el material de extrusión en los canales de flujo no expulsan la guía de hilo del cabezal de extrusión.

10 En una realización, la guía de hilo comprende un primer elemento de guía en el primer lado del plano del hilo y un segundo elemento de guía en el segundo lado del plano del hilo, donde uno del primer elemento de guía y el segundo elemento de guía comprende múltiples bloques de guía intercambiables que están uno al lado del otro en una dirección lateral paralela al plano del hilo y perpendicular a la dirección del hilo, donde cada bloque comprende múltiples canales de guía que se extienden en la dirección del hilo en el plano del hilo y paralelos a él para recibir los hilos. Los canales de guía en los bloques se rompen fácilmente a causa de las paredes relativamente finas entre los canales de guía. Los bloques pueden ser sustituidos fácilmente cuando se rompen. Puede ser menos costoso sustituir un bloque en lugar de un elemento de guía completo.

15 En una realización, el cabezal de extrusión comprende además un conjunto de bloques de sustitución para sustituir uno o varios de los bloques de guía de la guía de hilo, donde al menos uno de los bloques de sustitución comprende la misma pluralidad de canales de guía que los bloques de guía de la guía de hilo. El conjunto puede proporcionarse conjuntamente con la guía de hilo para asegurar que los bloques de guía puedan ser sustituidos al instante cuando se rompan.

20 En una realización alternativa, el cabezal de extrusión comprende además un conjunto de bloques de sustitución para sustituir uno o varios de los bloques de guía de la guía de hilo, donde al menos uno de los bloques de sustitución comprende un número o forma de canales de guía diferentes de los bloques de guía de la guía de hilo. Los bloques de sustitución pueden ser usados para adaptar la guía de hilo a una configuración diferente de canales de guía, por ejemplo, canales de guía más grandes, un mayor o menor número de canales de guía y/o canales de guía que se extienden sobre una anchura mayor o menor de la guía de hilo en la dirección lateral.

25 En otra realización, los múltiples canales de guía comprenden al menos un canal de guía que se define por dos bloques de guía directamente adyacentes. Proporcionando un medio canal de guía en el extremo de un bloque de guía en lugar de una pared de extremo relativamente fina, el bloque de guía puede ser menos propenso a daño.

30 Según un segundo aspecto, la invención proporciona un método para extruir un extrusionado reforzado con hilo con el uso de dicho cabezal de extrusión, donde el método comprende los pasos de alimentar material de extrusión presurizado al primer canal de flujo y el segundo canal de flujo y absorber las fuerzas de presión generadas por dicho material de extrusión presurizado en las respectivas secciones de percha en una dirección paralela o sustancialmente paralela al plano del hilo.

35 De nuevo, a causa de la orientación empinada, perpendicular o casi perpendicular de los canales de flujo con respecto al plano del hilo, puede evitarse que una componente grande de las fuerzas de presión, como resultado de la presión acumulada en los canales de flujo, se dirija en una dirección perpendicular al plano del hilo.

40 En una realización del método, el cabezal de extrusión comprende un canal de escape, donde el método comprende el paso de permitir que el material de extrusión escape del primer canal de flujo y/o el segundo canal de flujo mediante el canal de escape cuando el nivel de presión del material de extrusión se eleve hacia un nivel peligroso. El canal de escape puede aliviar parte de la presión en el material de extrusión permitiendo que parte del material de extrusión escape del cabezal de extrusión en caso de niveles de presión peligrosos.

45 En otra realización, el método comprende el paso de deslizar la guía de hilo a y fuera de una posición operativa en el cabezal de extrusión en la dirección del hilo y una dirección de deslizamiento opuesta a la dirección del hilo, respectivamente. Deslizando la guía de hilo en la dirección del hilo y la dirección de deslizamiento, no hay que separar el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja.

50 Los varios aspectos y características descritos y mostrados en la memoria descriptiva pueden aplicarse, individualmente, dondequiera que sea posible. Estos aspectos individuales, en particular los aspectos y las características descritos en las reivindicaciones dependientes anexas, pueden convertirse en la materia de solicitudes de patente divisionales.

**Breve descripción de los dibujos**

65

La invención se explicará en base a una realización ejemplar representada en los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 representa una vista lateral en sección transversal de un cabezal de extrusión con un troquel, una guía de hilo y dos canales de flujo, según una primera realización de la invención.

La figura 2 representa una sección transversal del extrusor según la línea II-II de la figura 1.

10 La figura 3 representa una sección transversal del extrusor según la línea III-III de la figura 2.

Las figuras 4A y 4B muestran el extrusor según la figura 1, donde la guía de hilo es bloqueada y desbloqueada, respectivamente, contra el deslizamiento con respecto al cabezal de extrusión.

15 La figura 5A representa una vista frontal de la guía de hilo de la figura 4 con más detalle.

La figura 5B representa una vista lateral de la guía de hilo de la figura 5A.

20 La figura 6 representa una vista lateral en sección transversal del cabezal de extrusión de la figura 1, con la guía de hilo deslizada a una posición inoperativa.

Y la figura 7 representa una vista lateral en sección transversal de un cabezal de extrusión alternativo con un troquel, una guía de hilo y dos canales de flujo, según una segunda realización de la invención.

#### 25 Descripción detallada de la invención

Las figuras 1 y 2 muestran un cabezal de extrusión 1 para extruir un extrusionado reforzado con hilo 90, en particular componentes de neumático reforzados con hilo para construcción de neumáticos, según una realización ejemplar de la invención.

30 El cabezal de extrusión 1 comprende un primer elemento de cabezal H1 que sostiene o forma un troquel 2, un segundo elemento de cabezal H2 que forma o sostiene una guía de hilo 3 con respecto al troquel 2. En esta realización ejemplar, el primer elemento de cabezal H1 forma el troquel 2 y el segundo elemento de cabezal H2 comprende una caja 4 para sostener la guía de hilo 3 con respecto al troquel 2. El troquel 2 está dispuesto para recibir múltiples hilos 8 y material de extrusión 9 en una dirección del hilo X. El material de extrusión 9 es un material elastomérico, por ejemplo, caucho. Los hilos 8 se hacen de un metal o una fibra sintética. La guía de hilo 3 está dispuesta para guiar al troquel 2 los múltiples hilos 8 en una relación de yuxtaposición en un plano del hilo P. El primer elemento de cabezal H1 y el segundo elemento de cabezal H2 están acoplados o colocados en contacto mutuo en un plano de acoplamiento M que se extiende transversal o perpendicular a la dirección del hilo X y el plano del hilo P. La guía de hilo 3 y la caja 4 están situadas en un primer lado A del plano de acoplamiento M mientras que el troquel 2 está situado en un segundo lado B del plano de acoplamiento M opuesto al primer lado A.

45 El cabezal de extrusión 1 comprende además un primer canal de flujo 11 y un segundo canal de flujo 12 que se extienden a través del segundo elemento de cabezal H2 en el primer lado A del plano de acoplamiento M y al menos parcialmente en el segundo elemento de cabezal H2 en el segundo lado B del plano de acoplamiento M. El primer canal de flujo 11 y el segundo canal de flujo 12 están colocados de modo que estén en comunicación de fluido con un primer extrusor 71 y un segundo extrusor 72, respectivamente. Preferiblemente, una primera bomba de engranajes 73 está dispuesta entre el primer extrusor 71 y el primer canal de flujo 11 y una segunda bomba de engranajes 74 está dispuesta entre el segundo extrusor 72 y el segundo canal de flujo 12 para proporcionar un flujo presurizado y/o uniforme de material de extrusión a los respectivos canales de flujo 11, 12.

50 Como se representa en la figura 1, el troquel 2 comprende un primer elemento de troquel 21 que está dispuesto en un primer lado C del plano del hilo P y un segundo elemento de troquel 22 que está dispuesto en un segundo lado D del plano del hilo P, opuesto al primer elemento de troquel 21 en el primer lado C. El primer elemento de troquel 21 y el segundo elemento de troquel 22 forman una abertura de troquel 23 para conformar el material de extrusión 9 en la forma deseada del extrusionado 90. La abertura de troquel 23 tiene una altura en una dirección de la altura H que define el espesor T del extrusionado 90. En esta realización ejemplar, el primer elemento de troquel 21 y el segundo elemento de troquel 22 son inseparables, integrales, monolíticos o forman una sola pieza. Preferiblemente, el troquel 2 se hace de un material rígido tal como metal. Por lo tanto, el primer elemento de troquel 21 y el segundo elemento de troquel 22 están sustancialmente libres de tolerancia en la dirección de la altura H de la abertura de troquel 23.

60 Como se representa en la figura 1, el primer canal de flujo 11 se extiende a través del primer elemento de caja 41 del segundo elemento de cabezal H2 y desemboca en la abertura de troquel 23 desde el primer lado C del plano del hilo P. El segundo canal de flujo 12 se extiende a través del segundo elemento de caja 42 del segundo elemento de cabezal H2 y desemboca en la abertura de troquel 23 desde el segundo lado D del plano del hilo P. El primer canal de flujo 11 está formado por una primera pared circunferencial 13 que define o se extiende a lo largo de un primer recorrido de flujo F1 para el material de extrusión 9 a través del segundo elemento de cabezal H2 y a la abertura de

troquel 23. El segundo canal de flujo 12 está formado por una segunda pared circunferencial 14 que define un segundo recorrido de flujo F2 para el material de extrusión 9 a través del segundo elemento de cabezal H2 y a la abertura de troquel 23. Ambas paredes circunferenciales 13, 14 se extienden coaxialmente a los respectivos recorridos de flujo F1, F2. En otros términos, los recorridos de flujo F1, F2 se extienden a través del núcleo y/o el centro de las paredes circunferenciales 13, 14.

Como se representa en las figuras 1 y 2, cada uno del primer canal de flujo 11 y el segundo canal de flujo 12 comprende una sección de suministro S1, S3 para recibir el material de extrusión 9 de los respectivos extrusores 71, 72 y una denominada sección de percha S2, S4 hacia abajo de las respectivas secciones de suministro S1, S3 para distribuir el material de extrusión 9 desde las secciones de suministro S1, S3 hacia la abertura de troquel 23. Las secciones de suministro S1, S3 son de sección transversal circular o sustancialmente circular. Las secciones transversales de las secciones de suministro S1, S3 son relativamente constantes a través del cabezal de extrusión 1. Como se ve mejor en la figura 2, las secciones de percha S2, S4 divergen o se ensanchan en una dirección lateral L paralela al plano del hilo P y perpendicular a la dirección del hilo X desde o con respecto a la sección transversal relativamente constante de las secciones de suministro S1, S3 a una sección transversal relativamente plana y ancha que corresponde sustancialmente o se une a la abertura de troquel 23. Opcionalmente, el canal de flujo 11, 12 está provisto de bordes, divisores de flujo u otras características (no representadas) para optimizar el flujo y/o la distribución del material de extrusión 9 en las secciones de percha S2, S4. La sección transversal ensanchada de las secciones de percha S2, S4 da a estas secciones su forma característica, que se asemeja a la forma de una percha.

La sección de suministro S1 del primer canal de flujo 11 se extiende en un ángulo oblicuo con respecto al plano del hilo P a través del primer elemento de caja 41 en el primer lado A del plano de acoplamiento M desde el primer extrusor 71 y/o la primera bomba de engranajes 73 hacia el primer elemento de troquel 21. La sección de suministro S1 interseca con el plano de acoplamiento M desde el primer lado A al segundo lado B en una primera intersección W1. En o cerca de la primera intersección W1, la sección de suministro S1 se desvía de forma pronunciada hacia el plano del hilo P. La sección de percha S2 del primer canal de flujo 11 empieza en el ensanchamiento de la primera pared circunferencial 13 en la dirección lateral L, como se representa en la figura 2 y continúa hacia abajo de la sección de suministro S1 hasta la desembocadura del primer canal de flujo 11 en la abertura de troquel 23.

En dicha sección de percha S2, el primer recorrido de flujo F1 se extiende dentro de un primer rango de ochenta y cinco a noventa y cinco grados con respecto al plano del hilo P a lo largo de al menos setenta por ciento, preferiblemente al menos ochenta por ciento y muy preferiblemente al menos noventa por ciento de la sección de percha S2. Preferiblemente, como en esta realización ejemplar, el primer rango es de ochenta y ocho a noventa y dos grados. Más en concreto, al menos setenta por ciento, preferiblemente al menos ochenta por ciento y muy preferiblemente al menos noventa por ciento del área superficial de la primera pared circunferencial 13 en dicha sección de percha S2 se extiende dentro del primer rango con respecto al plano del hilo P.

Como resultado, una parte considerable del primer canal de flujo 11 y/o el primer recorrido de flujo F1 se extiende paralela o sustancialmente paralela, por ejemplo, dentro de una desviación de cinco grados o menos, al plano de acoplamiento M.

Como se representa en la figura 1, el segundo canal de flujo 12 es especularmente simétrico al primer canal de flujo 11 con respecto al plano del hilo P. Como tal, el segundo canal de flujo 12 comprende una sección de suministro correspondiente S3 que se extiende en un ángulo oblicuo con respecto al plano del hilo P a través del segundo elemento de caja 42 del segundo elemento de cabezal H2 en el primer lado A del plano de acoplamiento M desde el segundo extrusor 72 y/o la segunda bomba de engranajes 74 hacia el troquel 2. El segundo canal de flujo 12 interseca con el plano de acoplamiento M desde el primer lado A al segundo lado B en una segunda intersección W2. La sección de suministro S3 del segundo canal de flujo 12 se desvía de forma pronunciada hacia el plano del hilo P. El segundo canal de flujo 12 comprende además una sección de percha S4 que empieza en el ensanchamiento de la segunda pared circunferencial 14 en la dirección lateral L, como se representa en la figura 2, y continúa hacia abajo de la sección de suministro S3 hasta la desembocadura del segundo canal de flujo 12 en la abertura de troquel 23.

La sección de suministro S3 y la sección de percha S4 del segundo canal de flujo 12 se extienden de forma especularmente simétrica en el segundo lado D del plano del hilo P a la sección de suministro S1 y la sección de percha S2, respectivamente, del primer canal de flujo 11 en el primer lado C del plano del hilo P y así se unen a la misma área superficial del primer rango y otras condiciones como se ha explicado previamente con respecto a la sección de suministro S1 y la sección de percha S2. Como resultado, una parte considerable de la sección de percha S4 del segundo canal de flujo 12 también se extiende paralela o sustancialmente paralela, por ejemplo, dentro de una desviación de cinco grados o menos, al plano de acoplamiento M.

A causa de la orientación empinada, perpendicular o casi perpendicular de las secciones de percha S2, S4 tanto del primer canal de flujo 11 como del segundo canal de flujo 12 con respecto al plano del hilo C, una componente grande de las fuerzas de presión, como resultado de la presión que se acumula en el material de extrusión 9 en el primer canal de flujo 11 y el segundo canal de flujo 12, puede ser dirigida en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano de acoplamiento M y/o paralela o sustancialmente paralela al plano del hilo

P. En consecuencia, las fuerzas perpendiculares al plano del hilo P pueden reducirse y/o evitarse, haciendo por ello que el cabezal de extrusión 1 sea menos propenso a inexactitudes en la dirección de la altura H. En particular la exactitud del espesor T del extrusionado 90 puede mejorarse.

5 En esta realización ejemplar, representada en la figura 1, el cabezal de extrusión 1 comprende múltiples insertos intercambiables 15-18 que forman las paredes circunferenciales 13, 14 de los respectivos canales de flujo 11, 12, al menos en o a lo largo de las secciones de percha S2, S4. Dichos insertos 15-18 se mantienen en posición por los elementos de cabezal H1, H2. Los insertos 15-18 son sustituibles por otros insertos dependiendo de la forma requerida de los canales de flujo 11, 12. Las figuras 1 y 3 muestran que el primer canal de flujo 11 está formado por un primer inserto formado como una primera mitad de percha 15 en el primer lado A del plano de acoplamiento M y un segundo inserto formado como una segunda mitad de percha 16 en el segundo lado B del plano de acoplamiento M. Igualmente, como se representa en la figura 1, la segunda pared circunferencial 14 en la sección de percha S4 del segundo canal de flujo 12 está formada por un tercer inserto en forma de una primera mitad de percha 17 en el primer lado A del plano de acoplamiento M y un cuarto inserto en forma de una segunda mitad de percha 18 en el segundo lado B del plano de acoplamiento M. Como se representa en la figura 3, los elementos de cabezal H1, H2 están fijados firmemente conjuntamente con los elementos de fijación 24 alrededor del plano de acoplamiento M en la zona exterior alrededor del canal de escape 6 con las mitades de percha 15-18 acopladas alrededor del mismo plano de acoplamiento M entremedio.

20 Como se representa en la figura 1, el primer elemento de cabezal H1 y el segundo elemento de cabezal H2 están acoplados alrededor del plano de acoplamiento M. Para el mantenimiento o la sustitución del troquel 2, la guía de hilo 3 y/o las mitades de percha 15-18, el primer elemento de cabezal H1 y el segundo elemento de cabezal H2 pueden ser separados en una dirección de separación Z perpendicular al plano de acoplamiento M. Como se representa en las figuras 1 y 2, el cabezal de extrusión 1 está provisto además de un canal de escape 6 que se extiende a o en el plano de acoplamiento M entre el primer elemento de cabezal H1 y el segundo elemento de cabezal H2. El canal de escape 6 se forma preferiblemente en el troquel 2, la caja 4 o ambos. Como se ve mejor en la figura 2, el canal de escape 6 se extiende alrededor de la abertura de troquel 23, el primer canal de flujo 11 y el segundo canal de flujo 12 en el plano de acoplamiento M y está separado fluidicamente de dicha abertura de troquel 23 y dichos canales de flujo 11, 12 por el contacto mutuo del primer elemento de cabezal H1 y el segundo elemento de cabezal H2 en el plano de acoplamiento M. En particular, el canal de escape 6 comprende un canal principal a modo de aro 61 que se extiende circunferencialmente alrededor de un grupo de características comprendiendo el primer canal de flujo 11, el segundo canal de flujo 12 y la abertura de troquel 23, y múltiples canales de descarga 62 que se bifurcan del canal principal 61 al exterior del cabezal de extrusión 1.

35 En las mitades de percha 15-18, los elementos de cabezal H1, H2 están provistos de una tolerancia negativa, es decir, un intervalo 45, para asegurar que las mitades de percha 15-18 estén fijadas firmemente juntas. Preferiblemente, el intervalo 45 se extiende desde las mitades de percha 15-18 al canal de escape 6. Cuando la presión del material de extrusión 9 en la abertura de troquel 23, el primer canal de flujo 11 y/o el segundo canal de flujo 12 se eleva hacia niveles peligrosos, por ejemplo, un nivel que haría que el cabezal de extrusión 1 explotase, las mitades de percha 15-18 pueden separarse ligeramente en la dirección de separación Z, mientras que las partes de los elementos de cabezal H1, H2 fuera del canal de escape 6 todavía están en contacto mutuo alrededor del plano de acoplamiento M. La separación permite que el material de extrusión a presión alta 9 escape al canal de escape 6 y salga del cabezal de extrusión 1. Esto deberá aliviar la presión en el material de extrusión 9 a niveles aceptables.

45 Como se representa en las figuras 5A y 5B, la guía de hilo 3 comprende un primer elemento de guía 31 en el primer lado C del plano del hilo P, un segundo elemento de guía 32 sustancialmente en el segundo lado B del plano del hilo P y un soporte 38 para sostener el primer elemento de guía 31 y el segundo elemento de guía 32 juntos en dichos lados opuestos C, D del plano del hilo P. Uno del primer elemento de guía 31 y el segundo elemento de guía 32 o ambos forman múltiples canales de guía mutuamente paralelos 33 que se extienden uno al lado del otro en el plano del hilo P, paralelos o sustancialmente paralelos a la dirección del hilo X. Cada canal de guía 33 está dispuesto para recibir individualmente un hilo 8. Preferiblemente, los canales de guía 33 están formados o al menos situados parcialmente en el segundo elemento de guía 32. Los canales de guía 33 se cierran por el contacto del segundo elemento de guía 32 con el primer elemento de guía 31. La guía de hilo 3 está provista de un extremo delantero 30 orientado hacia el troquel 2 en la dirección del hilo X. En dicho extremo delantero 30, el primer elemento de guía 31 comprende una primera superficie deflectora 34 que se extiende en el primer lado C del plano del hilo P para desviar el flujo de material de extrusión desde las secciones de percha S2 del primer canal de flujo 11 hacia y/o a la abertura de troquel 23. En el mismo extremo delantero 30, el segundo elemento de guía 32 comprende una segunda superficie deflectora 35 que se extiende en el segundo lado D del plano del hilo P para desviar el flujo de material de extrusión desde las secciones de percha S4 del segundo canal de flujo 12 hacia y/o a la abertura de troquel 23.

60 En esta realización particular, como se representa en las figuras 5A y 5B, el segundo elemento de guía 32 comprende múltiples bloques de guía 36 que están dispuestos uno al lado del otro en una dirección lateral L en el soporte 38, paralelos al plano del hilo P y perpendiculares a la dirección del hilo X. Cada bloque de guía 36 comprende un número de canales de guía 33. En los lados de los bloques de guía 36 en la dirección lateral L, cada

bloque de guía 36 está provisto de un medio canal de guía 33 que forma un canal de guía completo 33 con un medio canal de guía 33 de un bloque de guía directamente adyacente 36.

Los canales de guía 33 se dañan fácilmente a causa de las finas paredes que hay entre ellos. El cabezal de extrusión 1 viene con un conjunto de bloques de sustitución 37 para sustituir uno o varios bloques de guía 36 cuando estén dañados o para cambiar la configuración de los canales de guía 33. Los bloques de guía 36 pueden intercambiarse fácilmente por uno o varios de los bloques de sustitución 37. Los bloques de sustitución 37 pueden comprender canales de guía de forma alternativa. Cuando se reduce la anchura del troquel, los bloques de sustitución 37 en los extremos opuestos de los múltiples bloques de guía 36 pueden tener menos canales de guía 33.

Como se representa en la figura 1, la caja 4 comprende un primer elemento de caja 41 en el primer lado C del plano del hilo P y un segundo elemento de caja 42 en el segundo lado D del plano del hilo P. Como se ve mejor en la figura 6, el primer elemento de caja 41 y el segundo elemento de caja 42 forman un espacio de recepción 43 para recibir la guía de hilo 3. La caja 4 está dispuesta para sostener y colocar la guía de hilo 3 con respecto al plano del hilo P y el troquel 2. En esta realización ejemplar, el primer elemento de caja 41 y el segundo elemento de caja 42 son inseparables, integrales, monolíticos o forman una sola pieza. Preferiblemente, la caja 4 se hace de un material rígido tal como metal. Por lo tanto, el primer elemento de caja 41 y el segundo elemento de caja 42 están sustancialmente libres de tolerancia en la dirección de la altura H del espacio de recepción 43.

La guía de hilo 3 se puede introducir deslizantemente en el espacio de recepción 43 de la caja 4 en la dirección del hilo X, paralela al plano del hilo P, a una posición operativa representada en la figura 1. La guía de hilo 3 puede extraerse deslizantemente de la caja 4 en una dirección de deslizamiento Y opuesta a la dirección del hilo X a una posición inoperativa como se representa en la figura 6. La guía de hilo 3 se soporta preferiblemente en un carro (no representado) para mantener la guía de hilo 3 a nivel con el plano del hilo P. Por lo tanto, la guía de hilo 3 puede deslizar en la dirección de deslizamiento Y sobre los múltiples hilos 8, sin sacar dichos hilos 8 de la guía de hilo 3. La guía de hilo 3 puede estar separada del cabezal de extrusión 1 y los extrusores 71, 72 en la posición inoperativa para que el primer elemento de guía 31 pueda elevarse del segundo elemento de guía 32 y salir del elemento de sujeción 38. Posteriormente, se puede introducir hilos nuevos 8 en los canales de guía 33 de la guía de hilo 3.

Para bloquear la guía de hilo 3 en la posición operativa contra el deslizamiento en la dirección de deslizamiento Y, el cabezal de extrusión 1 está provisto de un elemento de bloqueo 5. El elemento de bloqueo 5 es recibido en una ranura 44 en la caja 4 y puede deslizar con respecto a dicha caja 4 en la dirección lateral L entre una posición de bloqueo, representada en la figura 4A, y una posición de liberación, representada en la figura 4B. El elemento de bloqueo 5 comprende una chapa de bloqueo 50 con una abertura principal 51 y múltiples rebajes 52. En la posición de bloqueo, los rebajes 52 están desalineados con los salientes 53 de la guía de hilo 3 en la dirección de deslizamiento Y. Por lo tanto, la guía de hilo 3 es retenida con respecto a la caja 4 en la dirección de deslizamiento Y. En la posición de liberación, los rebajes 52 están alineados con los salientes 53 de la guía de hilo 3 de tal manera que la guía de hilo 3 pueda extraerse de la caja 4 en la dirección de deslizamiento Y.

Los aspectos individuales de la guía de hilo 3, en particular de los bloques de guía intercambiables 36, la deslizabilidad en la dirección de deslizamiento Y y/o el elemento de bloqueo 5, son independientes de los aspectos descritos a continuación en relación a los canales de flujo 11, 12 y pueden convertirse en la materia de solicitudes de patente divisionales.

Como se representa en la figura 1, la primera superficie deflectora 34 y la segunda superficie deflectora 35 en el extremo delantero 30 de la guía de hilo 3 son tangentes o sustancialmente tangentes a las paredes circunferenciales 13, 14 del primer canal de flujo 11 y el segundo canal de flujo 12, respectivamente, en las respectivas secciones de percha S2, S4 para recibir suavemente el flujo de material de extrusión 9 de los respectivos recorridos de flujo F1, F2. Las superficies deflectoras 34, 35 son cóncavas en la dirección del hilo X. Preferiblemente, las superficies deflectoras 34, 35 son tangentes al plano del hilo P en los lados opuestos C, D de dicho plano del hilo P. Las superficies deflectoras 34, 35 están así dispuestas para recibir suavemente y desviar el flujo de material de extrusión 9 de los respectivos recorridos de flujo F1, F2 a la dirección del hilo X.

Alternativamente, las superficies deflectoras 34, 35 pueden ser sustancialmente planas (no representadas) y estar dispuestas en un ángulo en un segundo rango de treinta a cincuenta grados, y preferiblemente de aproximadamente cuarenta y cinco grados, con respecto al plano del hilo P. En ambos casos, el primer canal de flujo 11 y el segundo canal de flujo 12 desembocan sobre la primera superficie deflectora 34 y la segunda superficie deflectora 35, respectivamente, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano del hilo P y/o en una dirección paralela o sustancialmente paralela al plano de acoplamiento M. En dichas superficies deflectoras 34, 35, el material de extrusión 9 ejercerá una fuerza de presión sobre la guía de hilo 3, actuando al menos una componente de dicha fuerza de presión en la dirección de deslizamiento Y opuesta a la dirección del hilo X. La guía de hilo 3 es bloqueada por el elemento de bloqueo 5 en la posición operativa representada en la figura 1. Sin embargo, las tolerancias entre la guía de hilo 3 y la caja 4 en dicha dirección de deslizamiento Y no influyen negativamente en la exactitud del cabezal de extrusión 1 en la dirección de la altura H.

Se ha de entender que la descripción anterior se ha incluido para ilustrar la operación de las realizaciones preferidas y no tiene la finalidad de limitar el alcance de la invención. A partir de la explicación anterior serán evidentes a los expertos en la técnica muchas variaciones que todavía caerán dentro del alcance de la presente invención.

5 Por ejemplo, la figura 7 representa un cabezal de extrusión alternativo 101 que difiere del cabezal de extrusión 1 explicado previamente en que sus canales de flujo 111, 112 están formados por los elementos de cabezal H1, H2 más bien que los insertos 15-18 de la figura 1. En particular, el primer canal de flujo 111 está formado por el primer elemento de troquel 121 del troquel 102 y el primer elemento de caja 141 de la caja 104 y el segundo canal de flujo 112 está formado por el segundo elemento de troquel 122 del troquel 102 y el segundo elemento de caja 142 de la caja 104. Aunque esta realización alternativa es ligeramente menos flexible sin los insertos 15-18, los expertos en la técnica apreciarán que los canales de flujo 111, 112 todavía están divididos en secciones de suministro S1, S3 con una sección transversal circular relativamente constante y secciones de percha ensanchadas S2, S4, similares a las secciones S1-S4 de las figuras 1, 2 y 3. Las secciones de percha S2, S4 todavía satisfacen el primer rango explicado anteriormente. En lugar de los insertos 15-18 que se separan en la dirección de separación Z, los elementos de cabezal H1, H2 pueden separarse cuando la presión excede de un valor umbral, para aliviar la presión del material de extrusión 9.

Además, muchas variaciones en las formas y los diseños de los canales de flujo serán evidentes a los expertos en la técnica y caen dentro del alcance de la presente invención cuando cumplen los rangos especificados en las reivindicaciones.

En resumen, la invención se refiere a un cabezal de extrusión 1, 101 para extruir un extrusionado reforzado con hilo, donde el cabezal de extrusión 1, 101 comprende un troquel 2, 102 y una guía de hilo 3, donde el cabezal de extrusión 1, 101 comprende además un primer canal de flujo 11, 111 que se extiende a lo largo de un primer recorrido de flujo F1 a través del cabezal de extrusión 1, 101 en el troquel 2, 102 y desemboca en éste desde un primer lado C de un plano del hilo P y un segundo canal de flujo 12, 112 que se extiende a lo largo de un segundo recorrido de flujo F2 a través del cabezal de extrusión 1, 101 en el troquel 2, 102 y desemboca en éste desde un segundo lado D del plano del hilo P, donde cada uno del primer recorrido de flujo F1 y el segundo recorrido de flujo F2 incluye una sección de suministro S1, S3 y una sección de percha S2, S4, donde el primer recorrido de flujo F1, y el segundo recorrido de flujo F2, en sus respectivas secciones de percha S2, S4, se extienden dentro de un primer rango de ochenta y cinco a noventa y cinco grados con respecto al plano del hilo P a lo largo de al menos setenta por ciento de las secciones de percha S2, S4.

**REIVINDICACIONES**

1. Cabezal de extrusión (1) para extruir un extrusionado reforzado con hilo (90), donde el cabezal de extrusión comprende un troquel (2) para recibir hilos (8) y material de extrusión (9) en una dirección del hilo (X) y una guía de hilo (3) para guiar al troquel los hilos uno al lado del otro en un plano del hilo (P) paralelo a dicha dirección del hilo, donde el cabezal de extrusión comprende además un primer canal de flujo (11) que se extiende a lo largo de un primer recorrido de flujo (F1) a través del cabezal de extrusión en el troquel y desemboca en éste desde un primer lado del plano del hilo y un segundo canal de flujo (12) que se extiende a lo largo de un segundo recorrido de flujo (F2) a través del cabezal de extrusión en el troquel y desemboca en éste desde un segundo lado del plano del hilo opuesto al primer lado, donde cada uno del primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo comprende una sección de suministro (S1, S3) y una sección de percha (S2, S4) con una sección transversal ensanchada hacia abajo de la sección de suministro, donde el primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo, en sus respectivas secciones de percha, se extienden en un ángulo dentro de un primer rango de ochenta y cinco a noventa y cinco grados, preferiblemente ochenta y cinco a noventa y cinco grados, con respecto al plano del hilo a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha.
2. Cabezal de extrusión según la reivindicación 1, donde el primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo, en sus respectivas secciones de percha y hasta el plano del hilo, se extienden en un ángulo dentro del primer rango con respecto al plano del hilo a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha.
3. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde los respectivos recorridos de flujo se extienden perpendiculares al plano del hilo en las respectivas secciones de percha.
4. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde los respectivos recorridos de flujo se extienden dentro del primer rango con respecto al plano del hilo a lo largo de al menos ochenta por ciento de las respectivas secciones de percha, preferiblemente a lo largo de al menos noventa por ciento de las respectivas secciones de percha y muy preferiblemente en las respectivas secciones de percha completas.
5. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde las secciones de percha desembocan en el troquel en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano del hilo.
6. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde la guía de hilo comprende un extremo delantero (30) que se extiende al menos parcialmente al troquel, donde el extremo delantero está provisto de una primera superficie deflectora (34) y una segunda superficie deflectora (35) que se extienden en lados opuestos del plano del hilo y orientadas en la dirección del hilo hacia el troquel, donde las secciones de percha del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo desembocan sobre la primera superficie deflectora y la segunda superficie deflectora, respectivamente, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al plano del hilo, donde la primera superficie deflectora y la segunda superficie deflectora están dispuestas para desviar el material de extrusión desde el primer canal de flujo y el segundo canal de flujo, respectivamente, hacia y/o al troquel, preferiblemente donde la primera superficie deflectora y la segunda superficie deflectora son tangentes o sustancialmente tangentes a las respectivas secciones de percha y el plano del hilo.
7. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde cada una de las secciones de percha del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo comprende una pared circunferencial (13, 14), donde el cabezal de extrusión para cada canal de flujo comprende una primera mitad de percha (15, 17) y una segunda mitad de percha (16, 18) que están dispuestas para colocarse en contacto mutuo en lados opuestos (A, B) de un plano de acoplamiento (M) para formar la pared circunferencial del respectivo canal de flujo, preferiblemente donde el plano de acoplamiento se extiende transversal o perpendicular al plano del hilo y la dirección del hilo.
8. Cabezal de extrusión según la reivindicación 7, donde los respectivos recorridos de flujo se extienden paralelos o sustancialmente paralelos al plano de acoplamiento a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha.
9. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde el primer recorrido de flujo y el segundo recorrido de flujo intersectan con el plano de acoplamiento y/o se extienden al menos parcialmente en él en las respectivas secciones de percha.
10. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones 7-9, donde la pared circunferencial de cada canal de flujo es simétrica o sustancialmente simétrica alrededor del plano de acoplamiento a lo largo de al menos setenta por ciento de las respectivas secciones de percha.
11. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones 7-10, donde al menos setenta por ciento del área superficial de la pared circunferencial en las respectivas secciones de percha se extiende dentro del primer rango con respecto al plano del hilo, preferiblemente donde al menos ochenta por ciento, y preferiblemente al menos noventa por ciento del área superficial de la pared circunferencial en las respectivas secciones de percha se extiende dentro del primer rango con respecto al plano del hilo.

12. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones 7-11, donde la primera mitad de percha y la segunda mitad de percha pueden separarse en una dirección de separación paralela a la dirección del hilo.

5 13. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones 7-12, donde el cabezal de extrusión comprende un primer elemento de cabezal (H1) para sostener o formar el troquel y un segundo elemento de cabezal (H2) para sostener o formar la guía de hilo, donde las primeras mitades de percha están formadas por el primer elemento de cabezal y donde las segundas mitades de percha están formadas por el segundo elemento de cabezal, preferiblemente donde el cabezal de extrusión comprende un canal de escape (6) que se extiende en el plano de acoplamiento, donde el canal de escape está separado del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo cuando el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal están en contacto en el plano de acoplamiento y donde el canal de escape está en comunicación de fluido con el primer canal de flujo y/o el segundo canal de flujo cuando el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal están separados en la dirección de separación.

15 14. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones 7-13, donde el cabezal de extrusión comprende un primer elemento de cabezal para sostener o formar el troquel y un segundo elemento de cabezal para sostener o formar la guía de hilo, donde las primeras mitades de percha son insertos sostenidos por el primer elemento de cabezal y donde las segundas mitades de percha son insertos sostenidos por el segundo elemento de cabezal, preferiblemente donde el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal pueden separarse en una dirección de separación paralela al plano del hilo y/o donde el primer elemento de cabezal y el segundo elemento de cabezal están dispuestos para colocarse en contacto mutuo en lados opuestos del plano de acoplamiento.

20 15. Cabezal de extrusión según la reivindicación 14, donde el cabezal de extrusión comprende un canal de escape que se extiende en el plano de acoplamiento, donde el canal de escape está separado del primer canal de flujo y el segundo canal de flujo por los insertos cuando los insertos están en contacto en el plano de acoplamiento y donde el canal de escape está en comunicación de fluido con el primer canal de flujo y/o el segundo canal de flujo cuando los insertos están separados en la dirección de separación, preferiblemente donde los elementos de cabezal están dispuestos para permanecer en contacto mutuo fuera del canal de escape mientras los insertos están separados en la dirección de separación.

25 16. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones 13-15, donde el segundo elemento de cabezal comprende un primer elemento de caja (41) en el primer lado del plano del hilo y un segundo elemento de caja (42) en el segundo lado del plano del hilo, donde el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja forman conjuntamente un espacio de recepción (43) para recibir la guía de hilo, donde el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja son inseparables en una dirección normal perpendicular al plano del hilo, preferiblemente donde el primer elemento de caja y el segundo elemento de caja forman una sola pieza.

30 17. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde el troquel comprende un primer elemento de troquel en el primer lado del plano del hilo y un segundo elemento de troquel en el segundo lado del plano del hilo, donde el primer elemento de troquel y el segundo elemento de troquel forman conjuntamente una abertura de troquel (43) a través de la que el extrusionado sale del cabezal de extrusión, donde el primer elemento de troquel y el segundo elemento de troquel son inseparables en una dirección normal perpendicular al plano del hilo, preferiblemente donde el primer elemento de troquel y el segundo elemento de troquel forman una sola pieza.

35 18. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde la guía de hilo desliza entrando y saliendo de una posición operativa en el cabezal de extrusión en la dirección del hilo y una dirección de deslizamiento (Y) opuesta a la dirección del hilo, respectivamente, preferiblemente donde el cabezal de extrusión comprende además un elemento de bloqueo (5) que está dispuesto para bloquear la guía de hilo contra deslizamiento en la dirección de deslizamiento cuando la guía de hilo está en la posición operativa.

40 19. Cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde la guía de hilo comprende un primer elemento de guía en el primer lado del plano del hilo y un segundo elemento de guía en el segundo lado del plano del hilo, donde uno del primer elemento de guía y el segundo elemento de guía comprende múltiples bloques de guía intercambiables (36) que están dispuestos uno al lado del otro en una dirección lateral paralela al plano del hilo y perpendicular a la dirección del hilo, donde cada bloque comprende múltiples canales de guía (33) que se extienden en la dirección del hilo en el plano del hilo y paralelos a él para recibir los hilos, preferiblemente donde el cabezal de extrusión comprende además un conjunto de bloques de sustitución (37) para sustituir uno o varios de los bloques de guía de la guía de hilo, donde al menos uno de los bloques de sustitución comprende la misma pluralidad de canales de guía que los bloques de guía de la guía de hilo;

o donde el cabezal de extrusión comprende además un conjunto de bloques de sustitución para sustituir uno o varios de los bloques de guía de la guía de hilo, donde al menos uno de los bloques de sustitución comprende un número o forma de canales de guía diferente de los bloques de guía de la guía de hilo.

65

20. Cabezal de extrusión según la reivindicación 19, donde los múltiples canales de guía comprenden al menos un canal de guía que se define por dos bloques de guía directamente adyacentes.

5 21. Método para extruir un extrusionado reforzado con hilo con el uso del cabezal de extrusión según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde el método comprende los pasos de alimentar material de extrusión presurizado al primer canal de flujo y el segundo canal de flujo y absorber las fuerzas de presión generadas por dicho material de extrusión presurizado en las respectivas secciones de percha en una dirección paralela o sustancialmente paralela al plano del hilo.



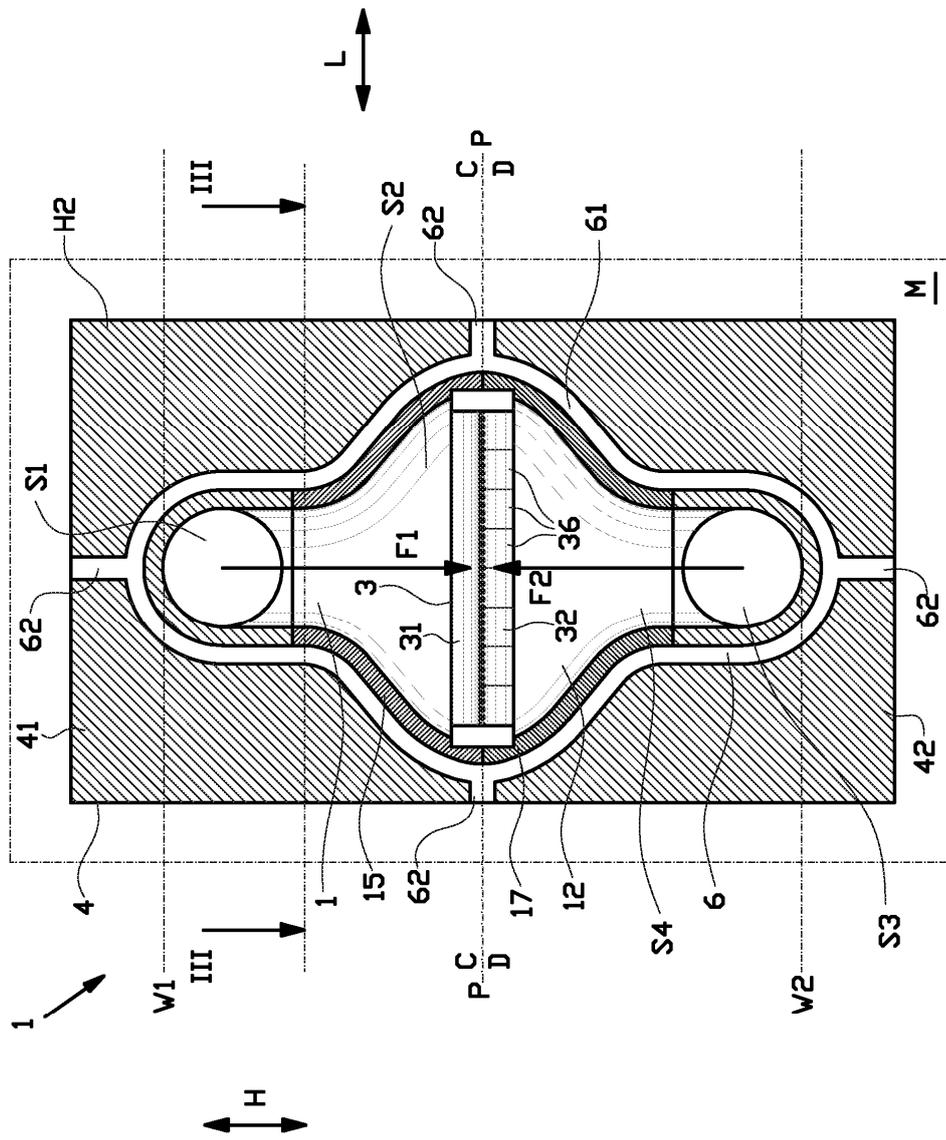


FIG. 2

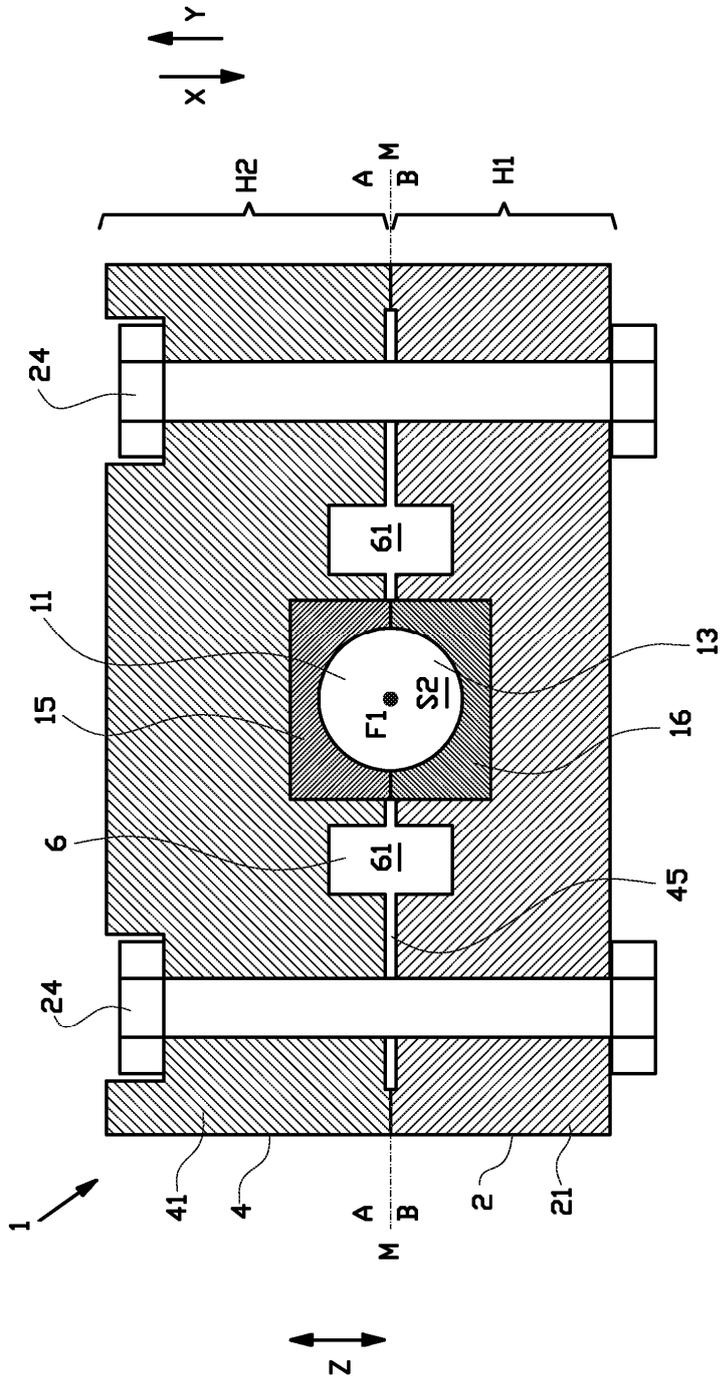


FIG. 3

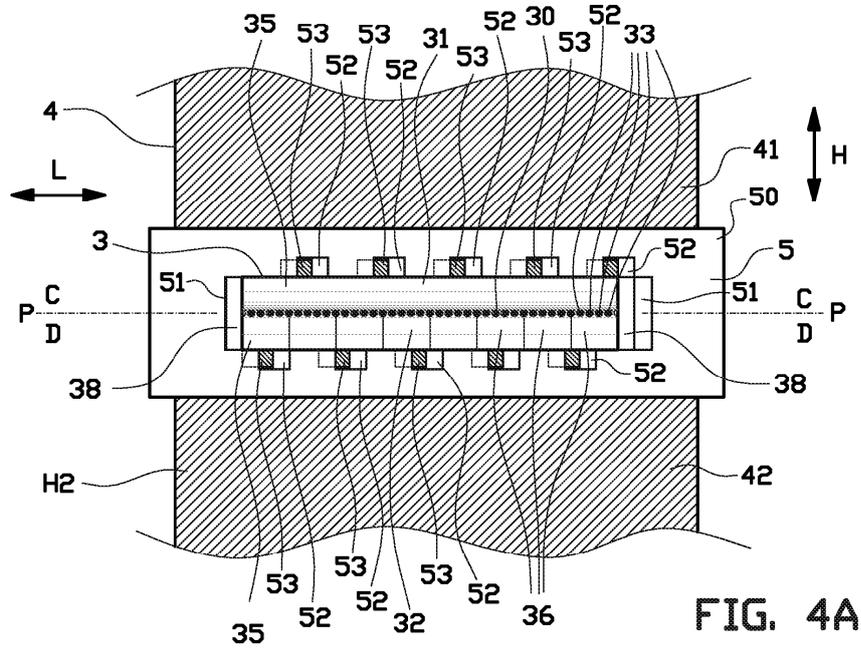


FIG. 4A

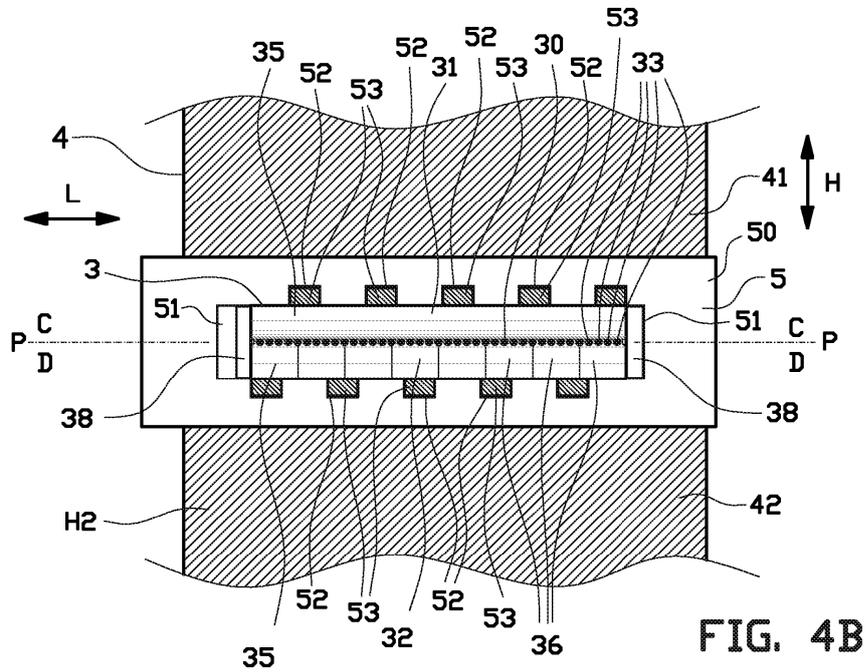


FIG. 4B

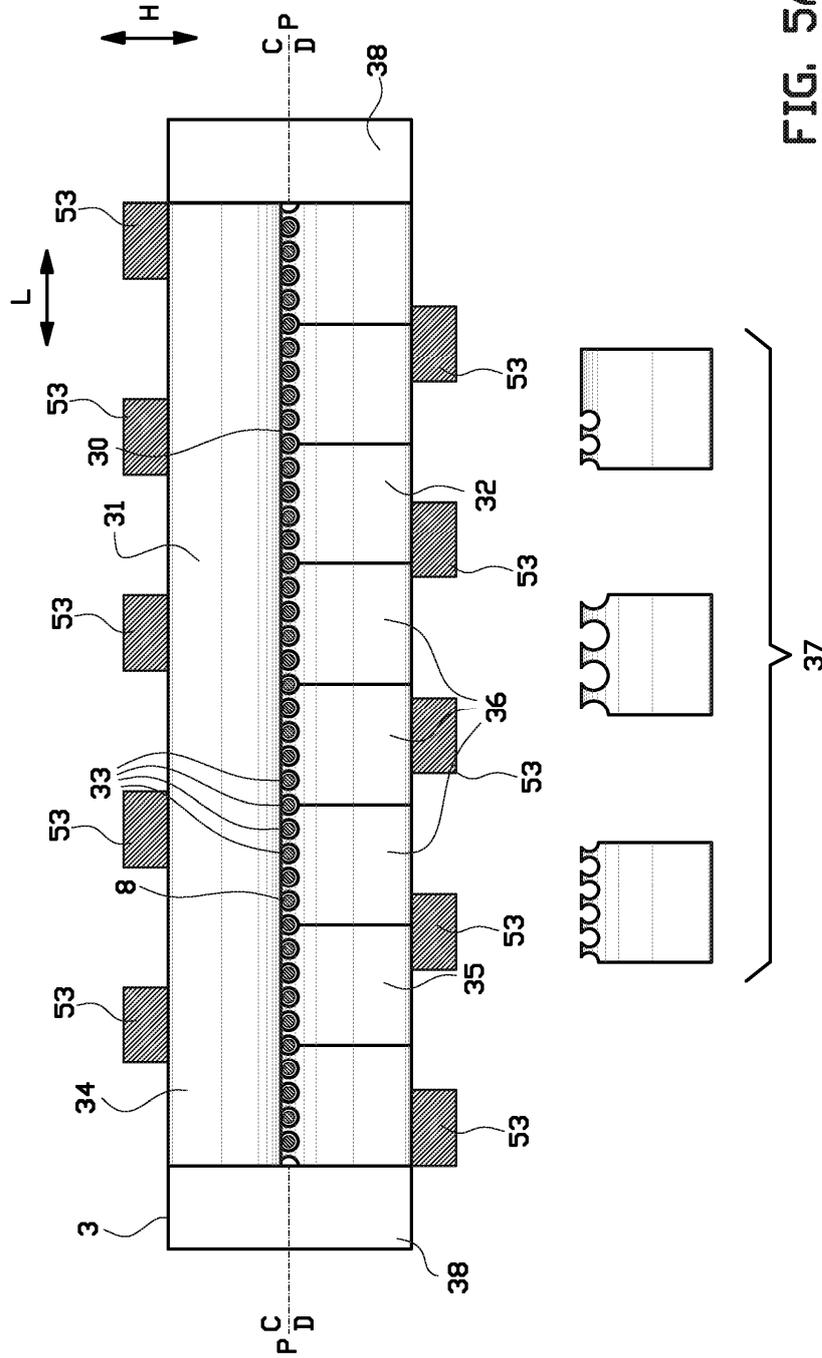


FIG. 5A



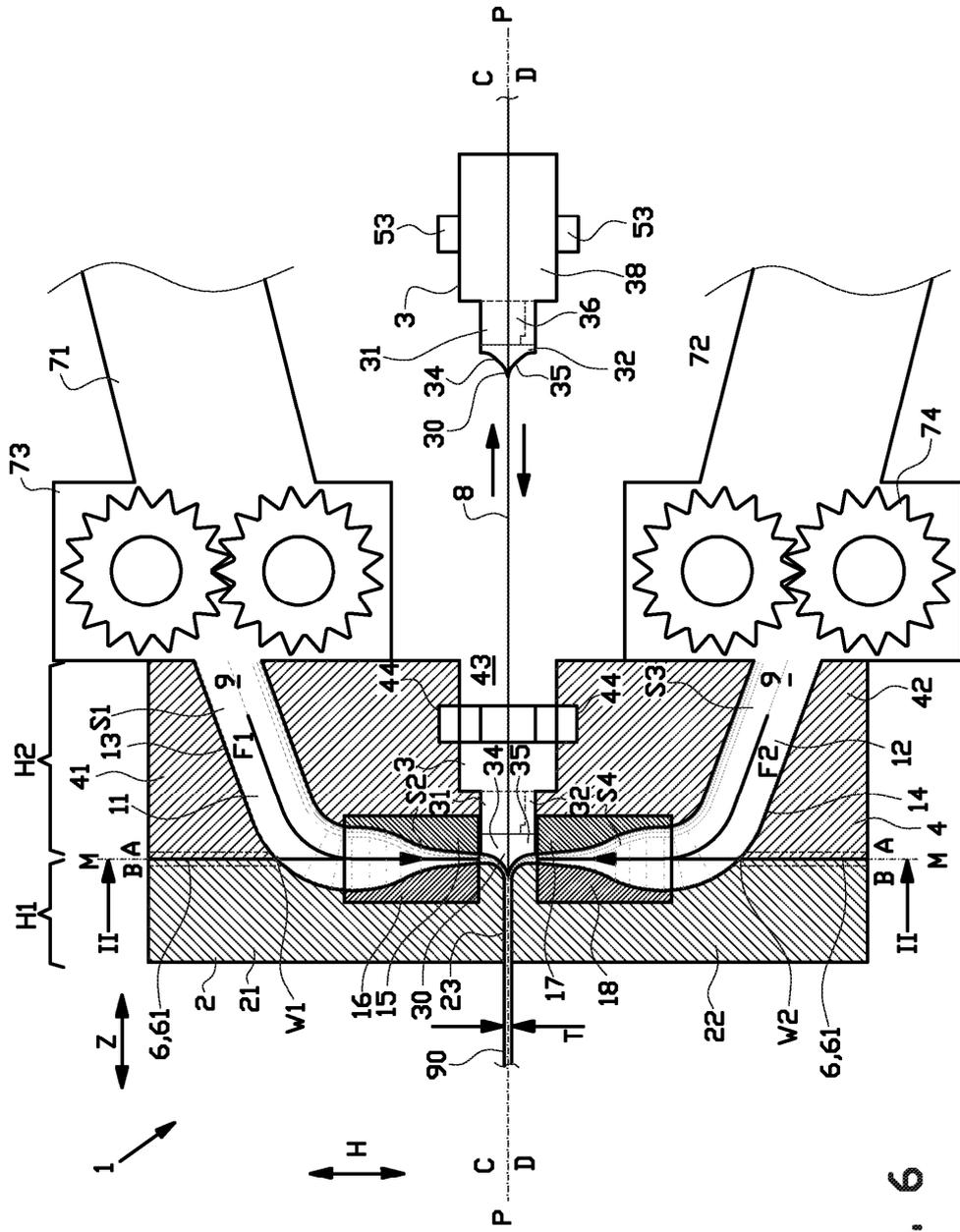


FIG. 6

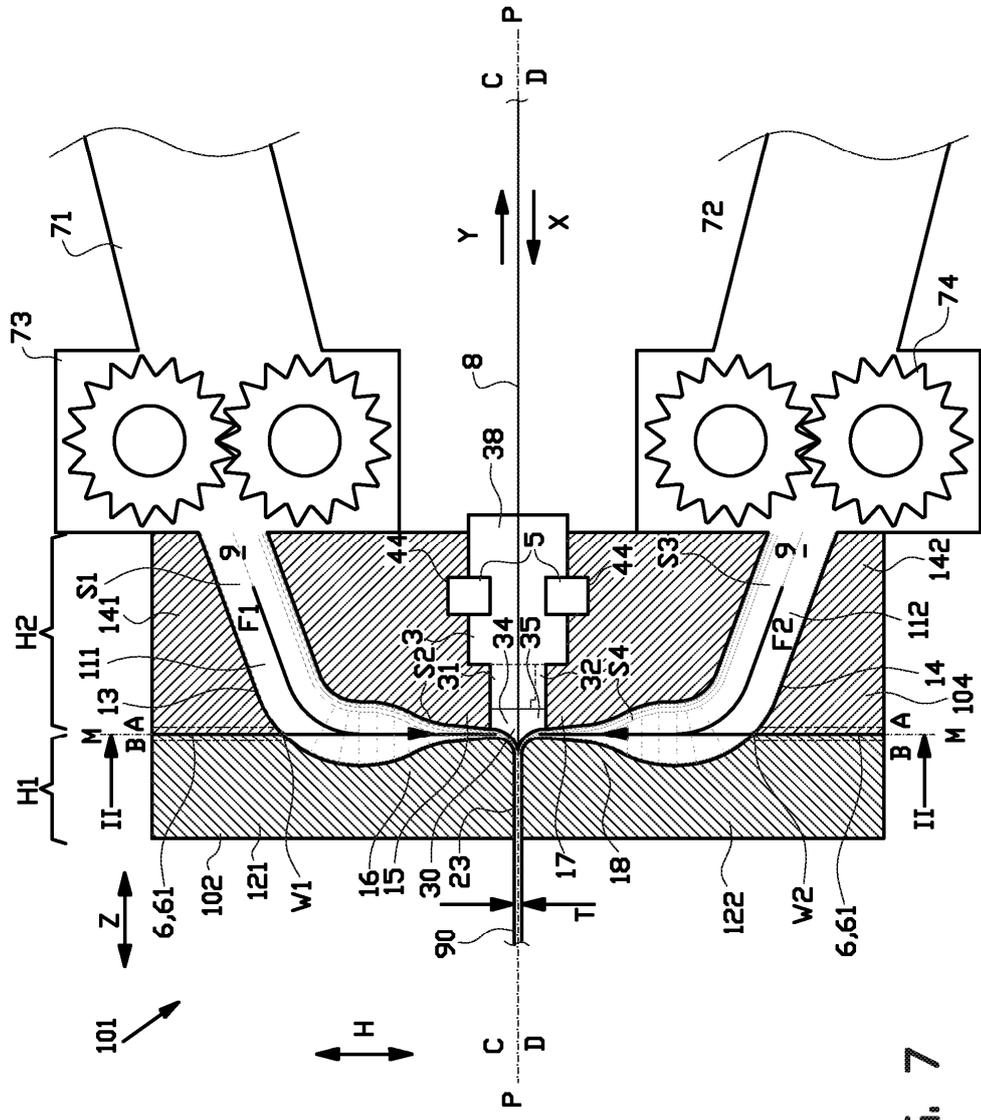


FIG. 7