

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 108**

51 Int. Cl.:

B29C 48/695 (2009.01)
B29C 48/36 (2009.01)
B29C 48/25 (2009.01)
B29C 48/255 (2009.01)
B29B 7/32 (2006.01)
B29C 48/92 (2009.01)
D01D 4/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2020 PCT/DE2020/200085**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2021 WO21073695**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2020 E 20800001 (8)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024 EP 4045280**

54 Título: **Conductor de masa fundida para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, herramienta de extrusión, instalación de extrusión y procedimiento para hacer funcionar una instalación de extrusión de este tipo**

30 Prioridad:

15.10.2019 DE 102019007153
10.07.2020 DE 102020118214

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2024

73 Titular/es:

REIFENHÄUSER GMBH & CO. KG
MASCHINENFABRIK (100.0%)
Spicher Straße 46-48
53844 Troisdorf, DE

72 Inventor/es:

MEYER, HELMUT;
KRUK, VOLKMAR;
GEUS, HANS-GEORG;
ROTTSTEGGE, ANNA KLARA y
POHL, TIM

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 982 108 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

Conductor de masa fundida para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, herramienta de extrusión, instalación de extrusión y procedimiento para hacer funcionar una instalación de extrusión de este tipo

5

La invención se refiere a un conductor de masa fundida para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, que presenta un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal.

10

La invención también se refiere a una herramienta de extrusión para extruir o producir, al menos indirectamente, productos de extrusión tales como películas, telas no tejidas, perfiles, tuberías, piezas moldeadas por soplado, filamentos, láminas, productos semiacabados, mangueras, cables, compuestos o productos de espuma semiacabados. Una herramienta de extrusión comprende generalmente uno o más conductores de masa fundida, que pueden estar configurados como un distribuidor de masa fundida y/o un mezclador de masa fundida. La herramienta de extrusión está prevista para distribuir y/o mezclar una masa fundida de polímero, que es suministrada y alimentada por al menos una unidad de suministro, y, dependiendo de la configuración del conductor o conductores de masa fundida, a alimentarla directamente en el entorno de la herramienta de extrusión. En un caso de este tipo, una o más salidas de la respectiva guía de flujo de masa fundida funcionan como boquilla de extrusión o como salida de boquilla. Alternativamente, está dispuesta una boquilla de extrusión separada a continuación del conductor o conductores de masa fundida de polímero, que es alimentada con masa fundida de polímero por uno o más conductores de masa fundida de polímero y conduce la masa fundida de polímero al menos indirectamente desde la herramienta de extrusión al medio ambiente. En este caso, la herramienta de extrusión comprende, por tanto, el conductor o conductores de la masa fundida así como una boquilla de extrusión situada aguas abajo en la dirección de flujo de la masa fundida de polímero designada.

15

20

25

El conductor o conductores de masa fundida y la boquilla de extrusión pueden ser componentes separados. Sin embargo, también es concebible que el conductor o conductores de masa fundida y la boquilla de extrusión estén configurados en una sola pieza. Por lo tanto, la herramienta de extrusión puede ser un conjunto formado por los componentes mencionados y, en función de la configuración y los requisitos de la instalación de extrusión, por otros componentes. Las salidas de la boquilla del conductor de masa fundida respectivo o de la boquilla de extrusión son, por lo tanto, el componente que da forma al producto extruido en la dirección de flujo de la masa fundida de polímero.

30

Un mezclador de masas fundidas de polímero debe entenderse como un componente o un conjunto constructivo que recibe una masa fundida de polímero plastificado en una o varias entradas en cada caso, y que a continuación reúne o mezcla la masa fundida de polímero a través de canales de masa fundida fusionados o que se cruzan hasta que la masa fundida de polímero sale del mezclador de masas fundidas de polímero por una o varias salidas, cuyo número es inferior al número de entradas en cada caso. Por tanto, la masa fundida de polímero se divide inicialmente en un gran número de filamentos fundidos guiados en canales de masa fundida, que se unen gradualmente mediante el sistema multicanal. En otras palabras, el mezclador de masa fundida tiene canales de masa fundida en una dirección opuesta a la dirección de flujo designada de los masas fundidas de polímero, que se dividen en canales de masa fundida subdivididos a través de al menos una rama y varias generaciones de ramas adicionales. A la inversa, los canales de masa fundida y, por tanto, también los filamentos de masa fundida en la dirección de flujo designada de las masas fundidas de polímero se combinan a lo largo de varias generaciones, de tal modo que hay menos salidas en un lado de salida del mezclador de masa fundida que entradas en un lado de entrada del mezclador de masa fundida.

35

40

45

Por el contrario, un distribuidor de masa fundida debe entenderse como un componente o un conjunto constructivo que reciben una masa fundida de polímero plastificado en una o varias entradas, distribuyéndose a continuación la masa fundida de polímero a través de canales de masa fundida divididos hasta que la masa fundida de polímero emerge del distribuidor de masa fundida por dos o más salidas, cuyo número es superior al de las entradas. Como resultado, la masa fundida de polímero es dividida gradualmente por el sistema multicanal en un gran número de filamentos fundidos guiados en canales de masa fundida. En otras palabras, el distribuidor de masa fundida tiene canales de masa fundida en una dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, que se dividen en canales de masa fundida divididos a través de al menos una rama y varias generaciones de ramas adicionales. A la inversa, los canales de masa fundida en dirección opuesta a la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero se combinan a lo largo de varias generaciones, de modo que se forman más salidas en un lado de salida del mezclador de masa fundida que entradas en un lado de entrada del mezclador de masa fundida.

55

La invención también se refiere a una instalación de extrusión, que está configurada en particular como una línea de película plana, meltblown, spunbond, película soplada, monofilamento o multifilamento y comprende una herramienta de extrusión, en donde la herramienta de extrusión tiene al menos un conductor de masa fundida del tipo antes mencionado. La instalación de extrusión está configurada esencialmente para recibir un polímero extruible, convertirlo en una masa fundida de polímero o procesarlo posteriormente como masa fundida de polímero con el fin de producir posteriormente un producto de extrusión mediante un conducto adecuado para la masa fundida de polímero y la inyección posterior.

60

65

El término "polímero extruible" se refiere esencialmente a los materiales y sus mezclas y a los aditivos comercialmente disponibles que son extruibles o pueden ser procesados por un extrusor. Se trata, en particular, de termoplásticos tales como el cloruro de polivinilo (PVC), el polietileno (PE), el polipropileno (PP), la poliamida (PA), el copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), el policarbonato (PC), el estireno-butadieno (SB), el polimetacrilato de metilo (PMMA), el

5 poliuretano (PUR), el tereftalato de polietileno (PET), el alcohol polivinílico (PVOH, PVAL) o la polisulfona (PSU). En particular, el polímero puede ser un polímero plástico. Además, los biomateriales tales como el almidón termoplástico, las soluciones y otros materiales también pueden extruirse y usarse para la presente invención en lugar de un polímero plástico o junto con él. En aras de la simplicidad, el término "polímero" o "polímero plástico" se usa normalmente en el contexto de la presente solicitud de patente.

10 El polímero extruible puede suministrarse a la instalación de extrusión, por ejemplo, como gránulos o polvo o copos en forma esencialmente sólida. Alternativamente, es concebible que al menos parte del polímero extruible esté presente en forma esencialmente líquida. La unidad de suministro que contiene el polímero extruible puede ser, por ejemplo, una
15 unidad de almacenamiento que proporciona el polímero para alimentar el conductor de masa fundida en la forma adecuada para el conductor de masa fundida. Alternativamente, la unidad de suministro puede ser un extrusor que convierte el polímero extruible por adelantado en una fase que es óptima para alimentar el conductor de masa fundida, por ejemplo, de una forma esencialmente sólida a una forma esencialmente líquida. Cuando se alimenta el conductor de masa fundida, la masa fundida de polímero suele estar completamente fundida o plastificada o en solución y, a
20 continuación, el conductor de masa fundida lo divide y/o lo une. También es posible que una parte del polímero esté presente en forma esencialmente sólida o que se añada a la masa fundida de polímero esencialmente líquida o fundida como aditivo antes de alimentar el conductor de masa fundida, por lo que la parte sólida puede tener una temperatura de fusión diferente a la de la parte fundida. En otras palabras, el polímero en este caso consta de al menos dos componentes, que se introducen en el conductor de masa fundida juntos o por separado.

20 La invención también se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de extrusión.

25 Los conductores de masa fundida genéricos y las herramientas de extrusión son conocidos en el estado actual de la tecnología de extrusión y se pueden realizar en varias formas de realización.

30 Se conocen herramientas de extrusión con una sección transversal de salida en forma de hueco circular o anular en la boquilla de extrusión. Por ejemplo, existen distribuidores helicoidales para alimentar boquillas redondas con una masa fundida de polímero suministrado desde una unidad de suministro, en donde los distribuidores helicoidales tienen ranuras helicoidales que se incorporan en el exterior o el interior de una superficie lateral de un mandril o una pinola. En este contexto, también existen distribuidores de pinola o soportes de mandril que se pueden usar para distribuir uniformemente la masa fundida de polímero de modo que un tubo o perfil de película pueda emerger de la herramienta de extrusión.

35 Además, se conocen herramientas de extrusión con una sección transversal de salida en forma de hendidura en la boquilla de extrusión. El objetivo de la guía de masa fundida de esta herramienta de extrusión es transportar una masa fundida de polímero proporcionada por una unidad de suministro de la forma más uniforme posible a las salidas de la matriz o a la boquilla de extrusión, de modo que una cantidad requerida de masa fundida de polímero esté presente en una anchura deseada en cada punto de la salida de la matriz. Los sistemas de conductores de masa fundida en forma de distribuidores en T, distribuidores en cola de pez y distribuidores en percha son los más avanzados.

40 También se conocen herramientas de extrusión con un gran número de secciones transversales de salida individuales. El objetivo de la guía de masa fundida de esta boquilla de extrusión es alimentar una masa fundida de polímero proporcionada por una unidad de suministro de la forma más uniforme posible a las salidas de la matriz o a la boquilla de extrusión. Dependiendo del ámbito de aplicación, estos conductores de masa fundida se configuran como distribuidores en T, distribuidores de percha, distribuidores de cordón, distribuidores de canal, distribuidores de paso, distribuidores de pinola, distribuidores de espiral o distribuidores de hueco.

45 La mayoría de los conductores de masa fundida conocidos hasta la fecha se proporcionan como una construcción multiparte, por lo que al menos dos mitades del conductor de masa fundida se atornillan juntas. También existen construcciones soldadas. Cada vez resulta más problemático que las dimensiones de un conductor de masa fundida también aumenten con herramientas de extrusión cada vez más grandes, lo que incrementa las cargas sobre los componentes, especialmente sobre los componentes que transportan la masa fundida de polímero, debido a la presión interna imperante en la herramienta causada por las tensiones de cizallamiento en la masa fundida de polímero. Esto impone restricciones en el diseño y dimensionamiento de la herramienta de extrusión en particular, especialmente cuando se extruyen productos con una sección transversal de extrusión pequeña.

50 En cualquier caso, dichos conductores de masa fundida se usan para distribuir o fusionar uniformemente una masa fundida de polímero proporcionada de forma esencialmente continua por una unidad de suministro desde un lado de entrada del conductor de masa fundida con un área transversal total de entrada hasta un lado de salida del conductor de masa fundida con un área transversal total de salida que es geométrica y espacialmente diferente sustancialmente del área transversal total de entrada.

55 Un conductor de masa fundida configurado como distribuidor de masa fundida tiene por lo tanto la tarea de proporcionar a la masa fundida de polímero aguas abajo en el lado de salida del distribuidor de masa fundida un área transversal de salida total mayor que la suministrada al conductor de masa fundida aguas arriba. En otras palabras, la masa fundida de polímero debe distribuirse uniformemente desde una primera sección transversal de paso total a una segunda sección transversal de paso total con una anchura mayor, por lo que la sección transversal del canal de masa fundida respectivo

- 5 que emerge en el lado de salida no tiene que discurrir en línea recta, como en el caso de una boquilla de ranura ancha dispuesta en el lado de salida, sino que también puede discurrir en forma arqueada o incluso circular, como en el caso de una boquilla redonda dispuesta en el lado de salida. En cualquier caso, la circunferencia total de la segunda área transversal total, es decir, la suma de todas las circunferencias de los canales de masa fundida en el lado de salida del canal de masa fundida, es significativamente mayor que la de la primera área transversal total en el lado de entrada del canal de masa fundida.
- 10 Por el contrario, un conductor de masa fundida configurado como mezclador de masa fundida de polímero tiene la tarea de proporcionar a la masa fundida de polímero aguas abajo en el lado de salida un área transversal de salida total menor que la suministrada al conductor de masa fundida aguas arriba. En otras palabras, la masa fundida de polímero debe fundirse o mezclarse uniformemente desde una primera área de sección transversal total hasta un área de sección transversal total con un área de sección transversal total significativamente menor, por lo que la sección transversal del canal de masa fundida respectivo que emerge en el lado de salida tampoco tiene que discurrir en línea recta en este caso.
- 15 La masa fundida de polímero se suministra generalmente de forma continua en el lado de entrada del conductor de masa fundida mediante al menos una unidad de suministro, en particular mediante al menos una extrusora o similar, y se alimenta al conductor de masa fundida. La masa fundida de polímero se inyecta, al menos indirectamente, en el lado de salida del conductor de masa fundida para producir de forma continua un producto de extrusión.
- 20 Por ejemplo el documento DE 21 14 465 A divulga un dispositivo para la distribución uniforme de termoplásticos desde al menos una boquilla de cabezal extrusor a varios cabezales de soplado o de troquelado, en donde el dispositivo tiene un bloque distribuidor sólido en el que se proporcionan varias orificios y pernos adicionales para realizar líneas de fusión y puntos de desviación dentro del bloque distribuidor sólido.
- 25 En el documento EP 0 197 181 B1 se describe un procedimiento de fabricación de un colector de moldeo por inyección de material compuesto, en el que el colector de moldeo por inyección tiene varias ramificaciones para transferir masa fundida desde un puerto de entrada común a varios puertos de salida. El colector de inyección se atornilla a partir de dos placas de acero para herramientas con superficies opuestas, cuyas superficies tienen ranuras coincidentes para formar canales de masa fundida dentro del colector de fusión.
- 30 Del documento DE 197 03 492 A1 se conoce un distribuidor de masa fundida para plástico fundido plastificado en una extrusora que, después de salir a presión de una boquilla de extrusión, se divide en varios cordones individuales para herramientas de procesamiento individuales. El distribuidor de masa fundida tiene un canal de alimentación y una boquilla contigua con canales de distribución, en la que el número de canales de distribución corresponde al número de herramientas de procesamiento, y en la que los centros de las aberturas de los canales de distribución formados en la boquilla se encuentran en un círculo para poder proporcionar masa fundida de plástico con un perfil de temperatura lo más uniforme posible en todas las herramientas de procesamiento.
- 35 Los documentos US 4 990 293 A, US 6 579 555 B1, US 2004/126454 A1, US 4 017 240 A, US 5 783 129 A divulgan otros conductores de masa fundida.
- 40 Siempre que en el contexto de la presente solicitud de patente se haga referencia a un conductor de masa fundida, se trata en particular de un conductor de masa fundida de una instalación de extrusión que, o bien tiene él mismo salidas de matriz para producir productos de extrusión, o bien está configurado para alimentar una boquilla de extrusión conformadora. Por lo tanto, se considera un conductor de masa fundida de este tipo, que forma parte de una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión. En la formulación de las reivindicaciones de la patente, la expresión "para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión" no pretende implicar que la herramienta de extrusión o la planta deban ser una parte obligatoria de la reivindicación respectiva, sino que sólo exige idoneidad. Además, la expresión "para una instalación de extrusión" no pretende implicar que la planta deba ser una parte obligatoria de la reivindicación respectiva.
- 45 La invención se basa en el objetivo de perfeccionar los conductores de masa fundida y superar sus desventajas. En particular, la invención se basa en el objetivo de perfeccionar herramientas de extrusión, instalaciones de extrusión y procedimientos relacionados, en particular para el funcionamiento de las instalaciones de extrusión de este tipo.
- 50 Según la invención, este objetivo se consigue mediante un conductor de masa fundida con las características de las reivindicaciones de patente independientes 1 y 2. Algunos perfeccionamientos opcionales ventajosos del conductor de masa fundida se muestran en las reivindicaciones dependientes 3 a 12.
- 55 Además, el objetivo de la invención se consigue mediante una herramienta de extrusión según la reivindicación 13 de la patente. En la reivindicación dependiente 14 se muestran otros perfeccionamientos ventajosos de la herramienta de extrusión. Además, el objetivo de la invención se consigue mediante una instalación de extrusión según la reivindicación 15.
- 60 Además, el objetivo de la invención se consigue mediante un procedimiento para el funcionamiento de una instalación según la reivindicación 16 de la patente.
- 65

Según un primer aspecto de la presente invención, este objetivo se consigue mediante un conductor de masa fundida, en particular por medio de un distribuidor de masa fundida o un mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión,

5 que presenta un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal, en donde el sistema multicanal está dispuesto para extenderse tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida y tiene al menos una entrada y al menos una salida para la masa fundida de polímero, en donde entre una entrada y una salida conectadas fluidicamente a la entrada, se forman varias ramificaciones dispuestas una detrás de otra y varias generaciones de otras ramificaciones a través de varias generaciones de canales de masa fundida divididos,

10 en donde hay m canales de masa fundida de la generación a-ésima con secciones transversales locales x-ésimas y n canales de masa fundida de la generación b-ésima con secciones transversales locales y-ésimas, en donde $n > m$ si $b > a$,

15 en donde las secciones transversales locales y-ésimas de los canales de masa fundida de la generación b-ésima son menores que las secciones transversales locales x-ésimas de los canales de masa fundida de la generación a-ésima, y en donde

20 en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, los canales de masa fundida de la generación a-ésima están orientados hacia la entrada y los canales de masa fundida de la generación b-ésima están orientados hacia la salida, de tal modo que el conductor de masa fundida sirve como distribuidor de masa fundida para un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de polímero,

o

25 en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, los canales de masa fundida de la generación a-ésima están orientados hacia la salida y los canales de masa fundida de la generación b-ésima hacia la entrada, de tal modo que el conductor de masa fundida sirve como mezclador de masa fundida para un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de polímero.

30 En primer lugar, debe señalarse expresamente que, en el contexto de la presente solicitud de patente, los artículos indefinidos y las indicaciones numéricas tales como "uno", "dos", etc., deben entenderse generalmente como indicaciones de "al menos", es decir, como "al menos uno...", "al menos dos...", etc., a menos que se desprenda expresamente del contexto respectivo o sea obvio o técnicamente obligatorio para el experto en la materia que sólo puede entenderse allí "exactamente uno...", "exactamente dos...", etc.

35 Además, todos los datos numéricos y los datos sobre los parámetros del proceso y/o los parámetros del dispositivo deben entenderse en el sentido técnico, es decir, como si estuvieran provistos de las tolerancias habituales.

40 Tampoco puede deducirse de la indicación explícita de la limitación "al menos" o "como mínimo" o similar que se entiende "exactamente uno" cuando se usa simplemente "uno", es decir, sin la indicación de "como mínimo" o similar.

En este contexto se usan los siguientes términos:
 Un "conductor de masa fundida" es un componente o un conjunto constructivo que comprende un bloque conductor de masa fundida con el sistema multicanal, que está configurado para distribuir y/o combinar una masa fundida de polímero alimentado al conductor de masa fundida dependiendo de la configuración del sistema multicanal. El conductor de masa fundida puede realizarse exclusivamente como un distribuidor de masa fundida que distribuye la masa fundida de polímero designado desde al menos una entrada a varias salidas. Además, el conductor de masa fundida puede realizarse exclusivamente como mezclador de masa fundida de polímero, que combina la masa fundida de polímero designado de dos o más entradas a un número total de salidas que es menor que el número de entradas. Además, el conductor de masa fundida puede realizarse en cualquier orden, en parte como distribuidor de masa fundida y en parte como mezclador de masa fundida de polímero, de tal modo que la masa fundida de polímero designado pueda distribuirse y combinarse según sea necesario, pudiendo seleccionarse el número de entradas y salidas según requiera la aplicación. Preferentemente, el conductor de masa fundida se fabrica, al menos parcialmente, mediante un proceso de fabricación aditiva.

55 El término "bloque del canal de masa fundida" se refiere al componente del canal de masa fundida que aloja todo o parte del sistema multicanal. El bloque conductor de masa fundida se forma preferentemente mediante un proceso de fabricación aditiva. El bloque conductor de masa fundida puede ser un cuerpo base sólido o configurado con estructuras de soporte, por ejemplo en una construcción de esqueleto. Las estructuras de soporte pueden moldearse para garantizar la estabilidad estática del bloque conductor de masa fundida, por lo que la estructura de soporte también puede configurarse para soportar el sistema multicanal. Si el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida, el término "bloque distribuidor de masa fundida" se usa a continuación como sinónimo de bloque conductor de masa fundida. Del mismo modo, si el conductor de masa fundida está configurado como mezclador de fusión, el término "bloque mezclador de fusión" se usa como sinónimo de bloque conductor de masa fundida.

65 El término "canal de masa fundida" se refiere a una sección esencialmente alargada del sistema multicanal que transporta una masa fundida de polímero o una corriente de masa fundida, que puede extenderse exclusivamente en sentido

5 longitudinal o recto o presentar curvaturas, por ejemplo en forma de curvas, a fin de realizar una formación tridimensional del sistema multicanal. Varias tales canales de masa fundida están conectados fluidicamente entre sí a través de ramificaciones y ramificaciones adicionales y forman así el sistema multicanal, mediante el cual dos o más canales de masa fundida pueden disponerse en serie y/o en paralelo con el fin de distribuir y/o mezclar la masa fundida de polímero de acuerdo con los requisitos del conductor de masa fundida. Los canales de masa fundida se extienden desde la entrada respectiva hasta la salida respectiva conectada fluidicamente a la entrada.

10 El canal de masa fundida respectivo puede tener cualquier forma. Por lo tanto, es concebible que el canal de masa fundida tenga una sección transversal del canal de masa fundida esencialmente inalterada, es decir, una sección transversal local de cualquier forma, que se extiende a lo largo de toda la longitud del canal de masa fundida respectivo entre las ramas. La sección transversal local puede tener una forma de sección transversal esencialmente circular, una forma de sección transversal esencialmente ovalada o elíptica y/o una forma de sección transversal esencialmente rectangular o cuadrada. También puede seleccionarse para el canal de masa fundida una forma de sección transversal que se desvíe de las formas geométricas estándar conocidas, especialmente para las transiciones entre las formas estándar conocidas.

15 Siempre que la presente invención se refiera a una forma de sección transversal específica de un canal de masa fundida, esto significa que el canal de masa fundida respectivo tiene dicha forma de sección transversal o la sección transversal local esencialmente constante en una gran parte de su extensión axial, preferentemente mayor o igual al 50 % de la longitud del canal de masa fundida respectivo, preferentemente al menos 2/3 de la longitud del canal de masa fundida respectivo, más preferentemente al menos 3/4 de la longitud del canal de masa fundida respectivo.

20 Los canales de masa fundida dispuestos en serie uno detrás de otro y conectados fluidicamente entre sí a través de ramificaciones o ramificaciones adicionales se describen en el contexto de la presente solicitud de patente como divididos en "generaciones", que se designan en orden alfabético ascendente o descendente en función de la formación del conductor de masa fundida y en función de la dirección de flujo de la masa fundida de polímero designado. Lo mismo ocurre con las ramas y ramas adicionales, que también se designan en orden ascendente o descendente en la generación.

30 La "dirección de flujo designada" de la masa fundida de polímero se refiere a la disposición del conductor de la masa fundida en la instalación de extrusión y a la configuración del sistema multicanal, por lo que la dirección de flujo siempre va de una entrada a una salida conectada fluidicamente a la entrada, independientemente de si la masa fundida de polímero está distribuida y/o mezclada en el sistema multicanal. En particular, la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero va desde un lado de entrada a un lado de salida del conductor de masa fundida.

35 El término "sistema multicanal" se refiere a una estructura de canales dentro del conductor de masa fundida, preferentemente producida al menos parcialmente mediante un proceso de fabricación aditiva, que está integrada en el bloque conductor de masa fundida y se extiende tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida. El sistema multicanal consiste en un gran número de canales de masa fundida conectados fluidicamente que se extienden desde al menos una entrada hasta al menos una salida conectada fluidicamente a la entrada y que, dependiendo de la configuración del canal de masa fundida, están conectados fluidicamente entre sí mediante ramificaciones y ramificaciones adicionales o mediante fusiones. Los canales de masa fundida del sistema multicanal están conectados fluidicamente en serie uno detrás de otro o en paralelo. En una conexión en serie, al menos un canal de masa fundida de la primera generación está conectado fluidicamente a al menos un canal de masa fundida de la segunda generación a-ésima través de una bifurcación o bifurcaciones adicionales, por lo que el canal de masa fundida de la primera generación se encuentra aguas abajo o aguas arriba del respectivo canal de masa fundida de la segunda generación, dependiendo de la configuración del conductor de masa fundida como distribuidor o mezclador en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero. En otras palabras, el canal de masa fundida de la generación a-ésima está conectado fluidicamente al canal de masa fundida de la generación b-ésima a través de una bifurcación o de una fusión. Por el contrario, varios canales de masa fundida de una determinada generación, preferentemente todos, están dispuestos en paralelo.

50 Por "entrada" del sistema multicanal debe entenderse la entrada del sistema multicanal en el bloque conductor de masa fundida, en el que la masa fundida de polímero proporcionada por una unidad de suministro se introduce en el bloque conductor de masa fundida. En otras palabras, la entrada respectiva está situada en el lado de entrada o en un lado de entrada del bloque conductor de masa fundida.

55 Por el contrario, una "salida" del sistema multicanal debe entenderse como la salida o el flujo de salida del sistema multicanal del bloque conductor de masa fundida, desde el cual la masa fundida de polímero guiada o distribuida y/o combinada por el bloque conductor de masa fundida emerge del bloque conductor de masa fundida. La salida respectiva se puede configurar de tal manera que funcione como una boquilla, por lo que la salida respectiva es una salida de boquilla. Alternativa o adicionalmente, la salida respectiva también puede estar configurada de tal manera que alimente una boquilla de extrusión conectada aguas abajo del conductor de masa fundida, que inyecta la masa fundida de polímero en consecuencia con el fin de producir un producto de extrusión al menos indirectamente. Por lo tanto, la salida respectiva está dispuesta en el lado de salida o en un lado de salida del bloque conductor de masa fundida.

60 En consecuencia, el bloque conductor de masa fundida tiene un lado de entrada y un lado de salida, en el que el lado de entrada con la entrada respectiva está dispuesto aguas abajo de la unidad de suministro con respecto a la dirección de

flujo designada de una masa fundida de polímero, y en el que el lado de salida con la salida respectiva está dispuesto aguas arriba de una boquilla de extrusión o aguas abajo del lado de entrada con la entrada respectiva.

5 Si el presente conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida, el conductor de masa fundida tiene más salidas que entradas, ya que la entrada respectiva está preferentemente conectada de forma fluida a varias salidas a través de al menos dos generaciones de canales de masa fundida divididos. Para evitar una ruptura del flujo de fusión de la masa fundida de polímero designada, para proteger el sistema multicanal de depósitos no deseados y para mantener las tensiones de cizallamiento en el sistema multicanal esencialmente constantes, la sección transversal total de todas las secciones transversales locales de los canales de masa fundida de una generación respectiva aumenta con el aumento de la generación. Aunque la sección transversal local respectiva de los n canales de masa fundida de la generación b-ésima disminuye en comparación con la sección transversal local respectiva de los m canales de masa fundida de la generación a-ésima, el número de canales de masa fundida aumenta de generación en generación, es decir, con el orden creciente del alfabeto. En otras palabras, el canal de masa fundida de la primera generación está orientado hacia la entrada, mientras que el canal de masa fundida de la segunda generación está orientado hacia la salida y sigue al canal de masa fundida de la primera generación en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero. En consecuencia, un canal de masa fundida de generación c-ésima sigue al canal de masa fundida de generación b-ésima en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, y así sucesivamente, por lo que el canal de masa fundida de generación c-ésima también está orientado hacia la salida en relación con los canales de masa fundida de generación a-ésima y b-ésima. Por el contrario, el canal de masa fundida de generación b-ésima está orientado hacia la entrada en relación con el canal de masa fundida de generación c-ésima. Un canal de masa fundida de una generación a-ésima se divide en al menos dos canales de masa fundida de una generación b-ésima, por lo que a su vez un canal de masa fundida de la generación b-ésima se divide en al menos dos canales de masa fundida de una generación c-ésima, y así sucesivamente. En consecuencia, la serie alfabética de generaciones de canales de masa fundida y el número de canales de masa fundida a lo largo de la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero aumenta de generación en generación.

30 Si el presente conductor de masa fundida se realiza como un mezclador de masa fundida, el conductor de masa fundida tiene más entradas que salidas, ya que al menos dos de las entradas están conectadas fluidicamente a un número menor de salidas a través de, preferentemente, al menos dos generaciones de canales de masa fundida fusionados. La sección transversal total de todas las secciones transversales locales de los canales de masa fundida de una generación respectiva disminuye con la generación decreciente para evitar una ruptura del flujo de fusión de la masa fundida de polímero designado y para mantener las tensiones de cizallamiento de la pared en el sistema multicanal esencialmente constantes. Aunque la sección transversal local respectiva de los n canales de masa fundida de la generación b-ésima aumenta en comparación con la sección transversal local respectiva de los m canales de masa fundida de la generación a-ésima, el número de canales de masa fundida disminuye de generación en generación, es decir, con el orden decreciente del alfabeto. En otras palabras, usando el ejemplo de tres generaciones de canales de masa fundida en el sistema multicanal, el respectivo canal de masa fundida de la generación c-ésima está orientado hacia la entrada, mientras que el canal de masa fundida de la generación b-ésima está orientado hacia la salida y sigue al canal de masa fundida de la generación c-ésima en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero. En consecuencia, un canal de masa fundida de generación a-ésima sigue al canal de masa fundida de generación b-ésima en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, y también está orientado hacia la salida en relación con los canales de masa fundida de generación c-ésima y b-ésima. Por el contrario, el canal de masa fundida de generación b-ésima está orientado hacia la entrada en relación con el canal de masa fundida de generación c-ésima. Esto significa que al menos dos canales de masa fundida de una generación c-ésima se juntan para formar un número menor de canales de masa fundida de una generación b-ésima, con lo que a su vez al menos dos canales de masa fundida de la generación b-ésima se juntan para formar un número menor de canales de masa fundida de una generación a-ésima. En consecuencia, la serie alfabética de generaciones de canales de masa fundida y el número de canales de masa fundida aumenta de generación en generación en dirección opuesta a la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero.

50 Además, es concebible diseñar el conductor de masa fundida en parte como conductor de masa fundida y en parte como mezclador de masa fundida. A modo de ejemplo, esto significa que inicialmente un canal de masa fundida de una generación a-ésima se divide en al menos dos canales de masa fundida de una generación b-ésima, por lo que a su vez un canal de masa fundida de la generación b-ésima se divide en al menos dos canales de masa fundida de una generación c-ésima, de tal modo que la masa fundida de polímero se distribuye inicialmente de generación en generación. A continuación, al menos dos canales de masa fundida de la generación c-ésima se pueden fusionar de nuevo para formar un número menor de canales de masa fundida de una generación b-ésima, con lo que al menos dos canales de masa fundida de la generación b-ésima se pueden fusionar en canales de masa fundida de la generación a-ésima, y así sucesivamente, de tal modo que la fusión de polímero se fusiona de generación en generación. También es concebible una disposición inversa, en la que los canales de masa fundida se fusionan primero y se dividen después, así como cualquier combinación de distribuciones y fusiones, en función de los requisitos de la masa fundida de polímero y del producto de extrusión fabricado a partir de ella.

65 En el contexto de la invención, la expresión "orientado" debe entenderse como una disposición de un canal de masa fundida y/o una ramificación o ramificación adicional de una primera generación con respecto a otra generación. Si, por ejemplo, un sistema multicanal tiene una generación a-ésima, una generación b-ésima y una generación c-ésima de canales de masa fundida, donde la generación a-ésima está dispuesta directamente en la entrada del bloque de canales

de masa fundida, la generación c-ésima directamente en la salida del bloque de canales de masa fundida y la generación b-ésima en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero entre la generación a-ésima y la generación c-ésima, el canal de masa fundida de la generación a-ésima está orientado hacia la entrada en relación con los canales de masa fundida de las generaciones b-ésima y c-ésima. En cambio, el canal de masa fundida de la generación c-ésima está orientado hacia la salida en relación con los canales de masa fundida de las generaciones a-ésima y b-ésima. Por lo tanto, el canal de masa fundida de la generación b-ésima está orientado hacia la salida en relación con el canal de masa fundida de la generación a-ésima, por un lado, y hacia la entrada en relación con el canal de masa fundida de la generación c-ésima, por otro.

En lo sucesivo, la expresión "que se extiende en tres dimensiones" debe entenderse en el sentido de que el sistema multicanal puede formarse o moldearse hasta en seis grados de libertad diferentes dentro del bloque conductor de masa fundida. En otras palabras, un canal de masa fundida del sistema multicanal puede extenderse verticalmente hacia arriba y/o hacia abajo y/o horizontalmente hacia la izquierda y/o hacia la derecha y/o hacia delante y/o hacia atrás en secciones. Independientemente de cómo se diseñe el sistema multicanal dentro del bloque de flujo de fusión, siempre se usan al menos tres de los seis grados de libertad. Si, por ejemplo, un canal de masa fundida de generación a-ésima que discurre verticalmente hacia abajo se divide en dos canales de masa fundida de generación b-ésima a través de una bifurcación esencialmente de 90° en un plano común, los canales de masa fundida divididos discurren desde el canal de masa fundida de generación a-ésima en dirección horizontal hacia la izquierda o la derecha, por ejemplo. Por consiguiente, ya se usan tres grados de libertad con una división tan sencilla de un canal de masa fundida. Sin embargo, si uno de los canales de masa fundida está ramificado de tal manera que al menos uno de los canales de masa fundida divididos discurre parcialmente en ángulo con respecto a dicho plano o discurre en ángulo con respecto a dicho plano, se usa un cuarto y/o quinto grado de libertad. Además, uno de los canales de masa fundida de polímero de la generación b-ésima también puede guiarse parcialmente en dirección opuesta al canal de masa fundida de polímero de la generación a-ésima guiado verticalmente hacia abajo, es decir, con la masa fundida de polímero fluyendo en dirección opuesta, de tal modo que también se usa el sexto grado de libertad. Además, es concebible un diseño curvo del sistema multicanal o de los canales de masa fundida y/o de las ramificaciones posteriores en el espacio, de modo que se puedan usarse simultáneamente varios grados de libertad.

En la presente invención, una "ramificación" o "ramificación adicional" es un nodo en el que un canal de masa fundida se divide en al menos dos canales de masa fundida, independientemente de la dirección de flujo de una masa fundida de polímero. Otra ramificación es la que se produce a partir de la segunda generación. En un distribuidor de masa fundida, se usa una rama para dividir un canal de masa fundida de generación a-ésima en dos o más canales de masa fundida de generación b. Un canal de masa fundida de generación b-ésima se divide posteriormente en dos o más canales de masa fundida de generación c-ésima a través de otra rama. En un mezclador de masa fundida, por otra parte, la rama o las ramas adicionales actúan cada una como una fusión, mediante la cual dos o más canales de masa fundida de generación b-ésima se fusionan o combinan a través de una fusión en un canal de masa fundida de generación a-ésima o en un número menor de canales de masa fundida de generación a-ésima.

Por medio de un conductor de masa fundida configurado como distribuidor de masa fundida, es posible distribuir una masa fundida de polímero alimentada continuamente en el distribuidor de masa fundida o en el sistema multicanal del bloque distribuidor de masa fundida hasta varias salidas de tal manera que la masa fundida de polímero pueda ser suministrada en estas salidas o canales de salida esencialmente con las mismas tensiones de cizallamiento. Por lo tanto, el sistema multicanal se diseña preferentemente de tal modo que la masa fundida de polímero tenga siempre la misma, es decir, una historia de fusión simétrica. Esto también permite que la masa fundida de polímero se distribuya de manera particularmente uniforme sobre un área grande en el lado de salida del bloque de distribución de masa fundida y, por lo tanto, también se proporcione de manera particularmente uniforme distribuida en un espacio de extrusión más aguas abajo de estos canales de salida, es decir, en particular, un espacio de recogida y/o una entrada de la boquilla de extrusión.

En el contexto de la invención, el término "tensiones de cizallamiento iguales" describe esencialmente las tensiones de cizallamiento de la pared entre la pared del sistema multicanal y la masa fundida de polímero guiado en el canal de masa fundida respectivo, en particular en todas las etapas de ramificación o en todas las generaciones de los canales de masa fundida, en las que las tensiones de cizallamiento son esencialmente iguales o constantes o aproximadamente iguales o constantes, en las que las tensiones de cizallamiento se desvían entre sí en menos del 30 %, preferentemente menos del 20 % y particularmente preferentemente menos del 10 %.

Por medio de un conductor de masa fundida configurado como mezclador de masa fundida, es posible reunir una masa fundida de polímero alimentada continuamente en el mezclador de masa fundida o en el sistema multicanal del bloque mezclador de masa fundida en un número menor de salidas de tal manera que la masa fundida de polímero pueda ser suministrada en esta salida o estas salidas con esencialmente las mismas tensiones de cizallamiento. También en este caso, el sistema multicanal se configura preferentemente de forma que la masa fundida de polímero tenga siempre la misma historia, es decir, que sea simétrica, en la salida. Esto también permite que la masa fundida de polímero se reúna de manera particularmente uniforme en el lado de salida del bloque de distribución de masa fundida y, por lo tanto, también se proporcione de manera dirigida a un espacio de extrusión situado más abajo del canal o canales de salida, es decir, en particular, un espacio de recogida y/o una entrada de la boquilla de extrusión.

Esto se realiza esencialmente cambiando los tamaños de la sección transversal de los canales de masa fundida de una

generación a-ésima otra, así como las ramificaciones y otras ramificaciones o fusiones dispuestas entre las generaciones de canales de masa fundida.

5 En el caso de un distribuidor de masa fundida, el área transversal de cada canal de masa fundida de una generación respectiva se reduce con el aumento de la generación y en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, con la suma de canales de masa fundida por generación aumentando con el aumento de la generación, de tal modo que se produce una división de los flujos de masa fundida de generación a generación en la dirección de flujo designada.

10 En un mezclador de masa fundida, el área transversal de cada canal de masa fundida de una generación respectiva aumenta con la disminución de la generación y en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, por lo que la suma de canales de masa fundida por generación disminuye con la disminución de la generación, de tal modo que se produce una fusión de flujos de masa fundida de generación a generación en la dirección de flujo designada.

15 Sorprendentemente, se ha descubierto que una cierta relación geométrica entre un primer canal de masa fundida y un segundo canal de masa fundida aguas abajo en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero conduce a tensiones de cizallamiento esencialmente constantes dentro del sistema multicanal. Así, según la invención, una circunferencia y un área de sección transversal de al menos dos canales de masa fundida divididos que se originan a partir de un canal de masa fundida común se dimensionan en función de

20
$$\frac{U_1^x}{A_1^{x+1}} = \frac{1}{n_K} * \frac{U_2^x}{A_2^{x+1}}$$

25 en donde U_1 es la primera circunferencia y A_1 es la primera área de sección transversal del canal de masa fundida común, endonde U_2 es la segunda circunferencia y A_2 es la segunda área de sección transversal de uno de los canales de masa fundida divididos, en donde n_K es el número total de canales de masa fundida divididos, y donde x es mayor o igual a - 0,5, preferentemente es al menos un valor de 0,5, preferentemente es al menos un valor de 0,75, y donde x es como máximo un valor de 4, preferentemente es como máximo un valor de 2,5, más preferentemente es como máximo un valor de 1,5. Sorprendentemente, se ha demostrado que un valor para x entre 0,6 y 2 es ventajoso

30 En el caso de un canal de masa fundida de polímero configurado como distribuidor de masa fundida, un canal de masa fundida de polímero se divide en al menos dos canales de masa fundida de polímero dispuestos aguas abajo del mismo, de tal manera que U_1 es la primera circunferencia y A_1 es la primera área de sección transversal del canal de masa fundida de polímero común dispuesto más aguas arriba, siendo U_2 la segunda circunferencia y A_2 la segunda sección transversal de uno de los canales de masa fundida divididos dispuestos más aguas abajo, en relación con la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, por lo tanto de los canales de masa fundida de generación descendente.

35 En un conductor de masa fundida configurado como mezclador de masa fundida, al menos dos canales de masa fundida se juntan preferentemente para formar un canal de masa fundida común dispuesto aguas abajo del mismo. U_1 es la primera circunferencia y A_1 es la primera sección transversal del canal de masa fundida común dispuesto más aguas abajo, siendo U_2 la segunda circunferencia y A_2 la segunda sección transversal de uno de los al menos dos canales de masa fundida dispuestos más aguas arriba, en relación con la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, por lo tanto de los canales de masa fundida de generación aguas arriba.

40 El número n_K de los canales de masa fundida divididos o separados de una generación se selecciona en función de los diámetros de los canales de masa fundida de esta etapa de ramificación de tal manera que se reduzca el riesgo de fluctuaciones de la tensión de cizallamiento y las posibles roturas del flujo de fusión asociadas dentro del sistema multicanal.

45 Esta relación es especialmente ventajosa porque, en la práctica, la geometría del canal de masa fundida respectivo no permanece constante a lo largo de su longitud en todos los puntos. Esta relación geométrica es especialmente ventajosa para geometrías de sección transversal sencillas de los conductos del sistema multicanal. También se ha demostrado que una configuración del sistema multicanal basado en dicha relación es ventajoso para secciones transversales de canales de masa fundida que son esencialmente simétricas y en las que una anchura de sección transversal no es muchas veces mayor que una altura de sección transversal.

50 Por otra parte, para geometrías de sección transversal de los canales de masa fundida en las que los puntos más estrechos y más anchos se aproximan entre sí en la sección transversal local del canal de masa fundida respectivo, puede ser ventajoso crear únicamente una relación entre un área de sección transversal de un canal de masa fundida que hay que dividir y un área de sección transversal de un canal de masa fundida dividido en función del número de canales de masa fundida divididos. En el caso de una sección transversal circular, los puntos más estrecho y más ancho de la sección transversal local del canal de masa fundida respectivo son idénticos y corresponden al diámetro. La consideración de una correlación en términos de área, tal como se explica a continuación, es particularmente ventajosa para los canales de masa fundida cuyos puntos más estrechos y más anchos difieren en menos de un factor de 10, preferentemente en menos de un factor de 5, de manera particularmente preferente en menos de un factor de 2,5.

Una sección transversal de al menos dos canales de masa fundida que emergen de un canal de masa fundida común y que se dividen se dimensiona según la invención en función de

$$A_2 = A_1 * (1/n_k)^{2/y}$$

5 en donde A_1 es la primera área de la sección transversal del canal de masa fundida común, en donde A_2 es la segunda área de la sección transversal de uno de los canales de masa fundida divididos, en donde n_k es el número total de canales de masa fundida divididos, y en donde y es al menos un valor de 2, preferentemente al menos un valor de 2,5, más preferentemente al menos un valor de 2,85, y en donde y es como máximo un valor de 7, preferentemente como máximo un valor de 5, más preferentemente como máximo un valor de 3,35. Sorprendentemente, se ha demostrado que un valor de y comprendido entre 2,5 y 5 es ventajoso.

10 Si el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida con canales de masa fundida esencialmente circulares, un canal de masa fundida se divide en al menos dos canales de masa fundida dispuestos aguas abajo del mismo, de tal modo que A_1 es la primera área de sección transversal del canal de masa fundida común dispuesto más aguas arriba y A_2 es la segunda área de sección transversal de uno de los al menos dos canales de masa fundida divididos dispuestos más aguas abajo, con respecto a la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, por lo tanto de los canales de masa fundida de generación aguas abajo.

15 En el caso de un conductor de masa fundida configurado como mezclador de masa fundida con canales de masa fundida esencialmente circulares, al menos dos canales de masa fundida se juntan preferentemente para formar un canal de masa fundida común dispuesto aguas abajo del mismo. En consecuencia, A_1 es la primera área de la sección transversal del canal de masa fundida común o fusionado dispuesto más aguas abajo, y A_2 es la segunda área de la sección transversal de uno de los al menos dos canales de masa fundida dispuestos más aguas arriba, en relación con la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, por lo tanto de los canales de masa fundida de generación aguas arriba.

20 Si se forman un canal de masa fundida de generación a-ésima y un canal de masa fundida de generación b-ésima en función de esta relación geométrica, se pueden realizar tensiones de cizallamiento esencialmente constantes dentro del sistema multicanal. Además, existe una conexión independiente del material entre los canales interconectados fluidicamente del sistema multicanal, lo que reduce significativamente el riesgo de fluctuaciones de la tensión de cizallamiento y estancamientos del flujo de fusión. Esta relación entre las geometrías de las secciones transversales es especialmente adecuada para secciones transversales en las que la anchura de la sección transversal es muchas veces mayor que la altura.

25 Preferentemente, los canales de masa fundida del sistema multicanal respectivo tienen, al menos en secciones, una forma de sección transversal local diferente de una forma de sección transversal circular. La forma de la sección transversal local de los canales de masa fundida de polímero puede ser configurada como se desee, dependiendo la forma específica de las propiedades de la masa fundida de polímero y de los requisitos del producto extruido. Por ejemplo, las secciones transversales elipsoidales, ovaladas, en forma de gota, en forma de boca y/o en forma de huevo son particularmente ventajosas, dependiendo de la aplicación. Otra ventaja de conformar los canales de masa fundida de esta manera es que se evitan los depósitos de masa fundida de polímero en el sistema multicanal. Debido a la producción al menos parcialmente aditiva del sistema multicanal, en principio se puede producir cualquier forma geométrica estándar conocida como forma de sección transversal local, por lo que la invención no se limita expresamente a geometrías estándar de las secciones transversales de los canales de masa fundida. En otras palabras, se pueden crear superficies de forma libre de cualquier forma en las paredes de los canales de masa fundida, que idealmente guían la fusión de polímero designada a través del sistema multicanal con una tensión de cizallamiento esencialmente constante.

30 **[0065]** La invención incluye la enseñanza técnica de que el bloque conductor de masa fundida tiene un primer sistema multicanal y un segundo sistema multicanal, en particular un tercer, cuarto o quinto sistema multicanal. También son concebibles más de cinco sistemas multicanal, cada uno de los cuales se forma al menos parcialmente mediante un proceso de fabricación aditiva dentro del bloque conductor de masa fundida. Los diferentes sistemas multicanal pueden conducir fundidos poliméricos idénticos, pero también diferentes o en parte idénticos y en parte diferentes, por ejemplo para producir bandas o filamentos de película multicapa o al menos parcialmente superpuestos. Además, en los sistemas multicanal pueden canalizarse, en particular combinarse y/o distribuirse, masas fundidas de polímero con diferentes requisitos y propiedades de material para producir el correspondiente producto de extrusión. También es concebible que los filamentos individuales, en particular los filamentos continuos individuales, se produzcan a partir de masas fundidas de polímero de diferentes sistemas multicanal. Por lo tanto, los filamentos pueden formarse a partir de diferentes componentes o masas fundidas de polímero con cualquier proporción de mezcla deseada, por lo que los componentes se disponen adyacentes entre sí, por ejemplo, en capas, estratos y/o segmentos en el filamento respectivo.

35 Según un ejemplo de realización, los sistemas multicanal están separados entre sí por fluidos, y cada sistema multicanal tiene al menos una entrada para la masa fundida de polímero y al menos una salida. Por medio de varios sistemas multicanal separados por fluido, por ejemplo, se pueden producir fácilmente dos o más bandas de película y/o dos o más bandas de película estratificadas, en particular con diferentes capas de película, si se hacen pasar diferentes masas fundidas de polímero a través del conductor de masa fundida en los sistemas multicanal separados por fluido. Además, se puede producir un gran número de filamentos con las mismas o diferentes propiedades de material, que se pueden

5 procesar en un material no tejido o tela no tejida. Un no tejido está formado por un gran número de filamentos individuales, preferentemente de 20 a 10.000 filamentos individuales por metro de anchura del material no tejido. Las salidas del sistema multicanal respectivo pueden estar configuradas para inyectar la masa fundida de polímero en un filamento. También es concebible que la boquilla de extrusión situada aguas abajo del bloque conductor de la masa fundida esté destinada a producir los filamentos y, a continuación, el material no tejido.

10 También es concebible producir un gran número de filamentos individuales, cada uno de los cuales consiste en diferentes polímeros o se produce a partir de diferentes masas fundidas de polímero. Los filamentos de este tipo se pueden formar de diferentes maneras, por lo que los filamentos se pueden transformar en materiales no tejidos o hilos, por ejemplo. Por ejemplo, un filamento puede tener una forma de sección transversal sustancialmente circular, en la que un primer filamento, resultante de la primera masa fundida de polímero del primer sistema multicanal, está formado por un segundo filamento, resultante de la segunda masa fundida de polímero del segundo sistema multicanal, que envuelve al primer filamento. También es concebible combinar más de dos cordones, para lo cual los cordones de masa fundida de polímero se pueden juntar según sea necesario disponiendo adecuadamente las salidas del respectivo sistema multicanal, por ejemplo adyacentes entre sí, en capas, estratos y/o segmentos.

20 Alternativamente, el primer sistema multicanal se puede reunir con al menos el segundo sistema multicanal. Esto permite fabricar materiales compuestos o productos compuestos en particular. Por ejemplo, a través de un primer sistema multicanal puede alimentarse una masa fundida de polímero sustancialmente fundida, mientras que en un segundo sistema multicanal se suministra o alimenta una segunda masa fundida de polímero que difiere de la primera masa fundida de polímero o cargas, materiales de refuerzo u otros aditivos que están presentes al menos parcialmente como masa fundida, que se mezclan o funden en la combinación respectiva con la primera masa fundida de polímero alimentada en el primer sistema multicanal en la combinación respectiva. Por consiguiente, al menos dos sustancias se mezclan inicialmente entre sí en la zona de fusión respectiva y se unen firmemente durante la inyección de la masa fundida con el enfriamiento posterior. Es lo que se conoce como formación de material compuesto. El objetivo de esta formación de un material compuesto es modificar las propiedades de los materiales combinados o fundidos para adaptarlos a una aplicación del producto extruido.

30 En este contexto, es posible alimentar un material reciclado de un tipo de polímero a través de un primer sistema multicanal y alimentar un nuevo material o material virgen del mismo tipo de polímero a través de otro sistema multicanal. En función de las propiedades deseadas del producto final, las dos corrientes fundidas del mismo tipo de polímero se mezclan entre sí en una proporción de mezcla que puede seleccionarse para el proceso.

35 Dependiendo de los requisitos del producto de extrusión, las diferentes masas fundidas pueden mezclarse o combinarse relativamente pronto, por ejemplo poco después de la entrada en los respectivos sistemas multicanal. Esto es particularmente ventajoso si se desea la mejor mezcla posible de la primera masa fundida de polímero con la segunda masa fundida o si se desea mejorar las propiedades de flujo de la masa fundida de polímero fusionada designada para la conducción a través del sistema multicanal. Alternativamente, las masas fundidas también pueden juntarse comparativamente tarde en el respectivo sistema multicanal, por ejemplo poco antes de alcanzar las salidas de los respectivos sistemas multicanal. Esto es especialmente deseable si los componentes del flujo en secciones transversales de conducto más largas se segregaran de otro modo.

45 Según un ejemplo de realización, el sistema multicanal respectivo está configurado con varias salidas que están configuradas para alimentar una masa fundida de polímero en una cámara colectora para alimentar una boquilla de extrusión. En otras palabras, en una realización de este tipo, las salidas se distribuyen a lo largo de una cierta anchura del baño de fusión, en particular del bloque del baño de fusión, y se abren a la cámara colectora.

50 Las salidas pueden estar dispuestas a una distancia entre sí transversal a la dirección de salida de la corriente de fusión designada. Las salidas pueden formarse en una línea común a una distancia entre sí en el lado de salida del bloque conductor de masa fundida, por lo que la línea puede ser recta o curva. También es concebible que las salidas salgan del bloque de flujo de masa fundida en dos o más niveles, estando las salidas del primer nivel y las salidas del nivel o niveles posteriores transversales a la dirección de salida del flujo de masa fundida designado dispuestas una encima de la otra, parcialmente superpuestas o alternadas. Especialmente en la producción de bandas de película, láminas o películas sopladadas, independientemente de si se alimenta una cámara colectora o si la masa fundida de polímero se transporta directamente a una boquilla de extrusión, es ventajosa una disposición parcialmente solapada de las salidas en dos o más planos, ya que en particular se puede producir de forma continua y uniforme un producto de extrusión bastante homogéneo en anchura, que no tiene líneas de soldadura o sólo las tiene debilitadas.

60 En este contexto, el término "cámara colectora" debe entenderse como un espacio esencialmente hueco en el que la masa fundida de polímero, que es reunida y/o distribuida por el conductor de masa fundida, es recogida y alimentada a una boquilla de extrusión. En otras palabras, la cámara de recogida puede ser una cámara de extrusión o una cámara de matriz para alimentar una boquilla de extrusión. La cámara de recogida también se puede configurar para alimentar dos o más boquillas de extrusión. La alimentación tiene lugar en una dirección de extrusión designada de la masa fundida de polímero en un lado aguas arriba de la boquilla de extrusión respectiva.

65 Además, es concebible que la cámara de recogida esté subdividida en dos o más segmentos de cámara de recogida, que

pueden tener cualquier forma y tamaño. Así pues, la herramienta de extrusión dispone de varias cámaras colectoras o segmentos de cámara colectora, cada uno de los cuales alimenta una o varias boquillas de extrusión.

5 La cámara colectora está integrada preferentemente en el conductor de masa fundida, en particular en el bloque de conductor de material. Esto es fácil de realizar gracias a la forma de fabricación aditiva del eslabón fusible, en particular del bloque de eslabón fusible. Además, en la zona de la cámara colectora, que también puede ser fabricada al menos parcialmente de forma aditiva, puede haber medios para sujetar elementos de fijación y/o conexión de la boquilla de extrusión respectiva.

10 Debe señalarse expresamente que un dispositivo con las características de los párrafos anteriores también constituye un aspecto independiente de la invención en sí mismo, es decir, independientemente de la reivindicación independiente descrita anteriormente. Por lo tanto, una combinación de características que debe entenderse como independiente y ventajosamente divulgada sería la siguiente:

15 Conductor de masa fundida, en particular distribuidor de masa fundida o mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, que tiene un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal, en donde el sistema multicanal está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida y tiene una o más entradas y varias salidas, en donde varias los canales de masa fundida alimentan una cámara colectora a través de las salidas, cámara colectora que está preparada para alimentar una herramienta de extrusión de la boquilla de extrusión.

20 Además, el conductor de masa fundida, en particular el bloque conductor de masa fundida, tiene preferentemente un sistema de cámara hueca con al menos una cámara hueca dispuesta espacialmente entre los canales de masa fundida divididos del respectivo sistema multicanal. En otras palabras, el bloque conductor de masa fundida tiene un cuerpo base con una cámara hueca, preferentemente con varias cámaras huecas. El sistema multicanal puede estar rodeado por el sistema de cámaras huecas de tal forma que las cámaras huecas del sistema de cámaras huecas estén conectadas operativamente al sistema multicanal. Esto facilita especialmente la construcción de un modo de construcción ligero del eslabón fusible y, en particular, del bloque de eslabón fusible.

30 Mediante un sistema de cámara hueca de este tipo, el bloque conductor de masa fundida en particular puede fabricarse con un peso considerablemente reducido, pero aún así con una resistencia estable de manera correspondiente, lo que puede simplificar enormemente la manipulación del bloque conductor de masa fundida, por ejemplo. Esto es ventajoso para trabajos de sustitución, mantenimiento o similares. Además, un bloque conductor de masa fundida realizado mediante un sistema de cámara hueca puede fabricarse usando menos material, lo que también reduce significativamente los costes de fabricación del conductor de masa fundida.

35 Sin embargo, es especialmente ventajoso que además de los canales de masa fundida portadores de polímero del sistema multicanal, incluso en cantidades muy grandes, se puedan prever directamente cavidades o cámaras adicionales en el bloque conductor de masa fundida, de tal modo que también se puedan realizar otras funciones con el cuerpo base del bloque conductor de masa fundida. Por ejemplo, las cámaras huecas individuales del sistema de cámaras huecas pueden equiparse, en particular rellenarse, con aislantes o similares, posiblemente también en determinadas zonas.

40 Además, es concebible configurar el sistema de cámaras huecas al menos parcialmente o en ciertas áreas de tal manera que un medio pueda ser guiado a través de las cámaras huecas. En particular, es concebible que un medio de control de temperatura para calentar o enfriar el sistema multicanal, que está conectado operativamente al sistema de cámara hueca, se canalice a través del sistema de cámara hueca. Esto permite controlar la temperatura de la masa fundida de polímero designada y obtener una temperatura homogénea de los componentes del conductor de masa fundida, en particular del bloque conductor de masa fundida.

50 El sistema de cámara hueca puede dividirse en varios segmentos, cada uno de los cuales puede comprender una o más cámaras huecas. Esto permite suministrar varios medios de control de temperatura diferentes. Ventajosamente, el sistema multicanal está incrustado en el sistema de cámara hueca, por lo que las paredes del canal de masa fundida pueden ser soportadas adicionalmente por medio de elementos de perfil, tales como bandas, costillas u otras acumulaciones de material del sistema de cámara hueca.

55 Por ejemplo, las paredes de los canales de masa fundida de dos o más canales de masa fundida vecinos en el espacio pueden estabilizarse entre sí por medio del sistema de cámara hueca, por lo que el sistema multicanal puede manejar presiones de fusión de polímero significativamente más altas a pesar de la configuración ligera del bloque conductor de masa fundida.

60 Se entiende que un sistema de cámara hueca de este tipo se puede construir del modo que se quiera, por ejemplo en forma de estructura de rejilla, estructura cuadrada, estructura esférica, estructura semiesférica, estructura de arco o similar.

65 En una variante de realización preferente, el sistema de cámaras huecas tiene una estructura de panel, es decir, las cámaras huecas están configuradas al menos parcialmente como paneles. Una estructura de nido de abeja es particularmente buena para absorber y transferir o disipar las fuerzas que actúan sobre el conductor de masa fundida,

especialmente sobre el bloque conductor de masa fundida. Además, con preferentemente seis o más paredes laterales de los panales, se dispone de un número ventajoso de superficies de pared en las que, por ejemplo, se pueden realizar aberturas a varias panales vecinos o similares, opciones de conexión para canales o similares, y similares dentro del bloque conductor de masa fundida. En este sentido, se puede realizar un diseño ligero especialmente práctico del bloque de eslabones fusibles con una gran estabilidad.

El sistema de cámara hueca que resulta ventajoso para el presente bloque de conductor de masa fundida puede fabricarse de diversas maneras. Sin embargo, es particularmente útil si el sistema de cámara hueca se fabrica mediante un proceso de fabricación aditiva. Este proceso de fabricación aditiva facilita especialmente la creación de una amplia variedad de estructuras de cámara hueca dentro del bloque conductor de masa fundida.

Debe señalarse expresamente que un dispositivo con las características de los párrafos anteriores también constituye un aspecto independiente de la invención per se, es decir, independientemente de la reivindicación de patente independiente descrita anteriormente. Por lo tanto, una combinación de características que debe entenderse como independiente y ventajosamente divulgada sería la siguiente:

Un conductor de masa fundida, en particular un distribuidor de masa fundida o un mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, que comprende un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal, en el que el sistema multicanal está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida, en donde el conductor de masa fundida, en particular el bloque conductor de masa fundida, comprende un sistema de cámaras huecas con varias cámaras huecas dispuestas espacialmente entre canales de masa fundida del sistema multicanal, en el que preferentemente se proporcionan pasajes entre cámaras huecas vecinas, en particular el bloque conductor de masa fundida, tiene un sistema de cámaras huecas con varias cámaras huecas dispuestas espacialmente entre los canales de masa fundida del sistema multicanal, en el que se proporcionan preferentemente pasajes entre cámaras huecas vecinas, de tal modo que un fluido de control de temperatura pueda fluir a través de al menos cámaras huecas adyacentes a los canales de masa fundida.

Preferentemente, el sistema multicanal tiene una dirección de máquina global a través del bloque conductor de masa fundida, que conduce desde la entrada hasta la salida de un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de plástico, los canales de masa fundida divididos que discurren por secciones en dirección opuesta a la dirección de máquina global cuando una dirección de máquina local se proyecta sobre la dirección de máquina global.

Por "dirección global de la máquina" debe entenderse la disposición del conductor de masa fundida, en particular el bloque conductor de masa fundida, en la instalación de extrusión, en el que la dirección global de la máquina discurre a lo largo de la dirección de flujo designada entre la unidad de suministro y cualquier boquilla de extrusión o las salidas de la matriz en el bloque conductor de masa fundida. La dirección global de la máquina es, por tanto, una extensión espacial del conductor de masa fundida, en particular del bloque conductor de masa fundida, en la instalación de extrusión, teniendo en cuenta el lado de entrada y el lado de salida del sistema multicanal para la masa fundida de polímero designado.

Por el contrario, una "dirección local de la máquina" puede desviarse localmente de la dirección global de la máquina, por lo que la dirección local de la máquina describe la orientación local del sistema multicanal, en particular del canal de masa fundida respectivo con respecto a la dirección global de la máquina. La dirección local de la máquina discurre coaxialmente al eje longitudinal del canal de masa fundida en el sentido de la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero. En un caso particularmente simplificado, la dirección local de la máquina puede ser preferentemente congruente en secciones con la dirección global de la máquina si el sistema multicanal tiene una entrada en un lado de entrada del bloque conductor de masa fundida y una salida conectada fluidamente y dispuesta coaxialmente en un lado de salida del bloque conductor de masa fundida opuesto al lado de entrada. En este caso, la orientación del canal de masa fundida en el espacio y, por tanto, la dirección local de la máquina puede ser al menos parcialmente coaxial a la dirección global de la máquina.

Dado que el sistema multicanal está configurado para extenderse tridimensionalmente en el canal o bloque de canales de masa fundida, la dirección local de la máquina se desvía regularmente de la dirección global de la máquina. Dado que se pueden usar los seis grados de libertad para formar el sistema multicanal, se puede proporcionar una disposición inclinada del canal de masa fundida respectivo con respecto a la dirección global de la máquina. Sin embargo, también es concebible y puede ser ventajoso, sobre todo para ahorrar espacio de instalación, que la dirección local de la máquina discurra en sentido contrario a la dirección global de la máquina en tramos.

Como resultado, los canales de masa fundida del sistema multicanal pueden ser devueltos casi al lado de entrada del conductor de masa fundida, en particular el bloque conductor de masa fundida, en un ejemplo de realización particular. La ventaja de guiar la dirección local de la máquina de los canales de masa fundida en la dirección opuesta a la dirección global de la máquina es, por lo tanto, que el canal de masa fundida o el bloque de canales de masa fundida pueden configurarse de una manera que ahorra particularmente espacio guiando los canales de masa fundida en cualquier dirección con respecto a la dirección global de la máquina. Además, los canales de masa fundida pueden llevarse alrededor de cualquier elemento de conexión o fijación, en particular tornillos, roscas o similares.

Debe señalarse expresamente que un dispositivo con las características de los párrafos anteriores también constituye un aspecto independiente de la invención en sí mismo, es decir, independientemente de la reivindicación independiente

descrita anteriormente. Por lo tanto, una combinación de características que debe entenderse como independiente y ventajosamente divulgada sería la siguiente:

Un conductor de masa fundida, en particular un distribuidor de masa fundida o un mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, que comprende un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal, en el que el sistema multicanal está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida, en donde el sistema multicanal tiene una entrada y una salida, en donde la entrada está conectada fluidicamente a una salida a través de varias canales de masa fundida divididos y/o fusionados, teniendo cada uno de ellos una dirección de máquina local, en donde el bloque conductor de masa fundida tiene una dirección de máquina global desde un lado de entrada del bloque conductor de masa fundida hasta un lado de salida del bloque conductor de masa fundida, cada uno de los cuales tiene una dirección de máquina local, está conectado fluidicamente a una salida, en la que el bloque conductor de masa fundida tiene una dirección de máquina global desde un lado de entrada del bloque conductor de masa fundida hasta un lado de salida del bloque conductor de masa fundida, extendiéndose los canales de masa fundida divididos del sistema multicanal en secciones en la dirección opuesta a la dirección de máquina global cuando una dirección de máquina local se proyecta sobre la dirección de máquina global.

[0093] Los canales de masa fundida pueden diseñarse para extenderse tridimensionalmente en el espacio según se desee, por lo que el canal de masa fundida respectivo también puede discurrir oblicuamente en el espacio, es decir, en ángulo con respecto a la dirección global de la máquina. Además, es concebible que el canal de masa fundida respectivo en su extensión a lo largo de la dirección local de la máquina del canal de masa fundida respectivo tenga un cambio de dirección o una sección de curva con un radio de curva que sea mayor, preferentemente muchas veces mayor que un diámetro local de este canal de masa fundida. Esto evita que se formen depósitos en el sistema multicanal y garantiza que la masa fundida de polímero se guíe de forma más uniforme.

Preferentemente, el cambio de dirección está dispuesto entre dos ramas y/o ramas adicionales del canal de masa fundida. En otras palabras, la sección curva respectiva se forma entre una entrada y una salida del canal de masa fundida respectivo. Lo mismo se aplica a las ramificaciones y/o ramificaciones adicionales, que también tienen un cambio de dirección o una sección curva con un radio de curva que es mayor, preferentemente muchas veces mayor, que un diámetro local de este canal de masa fundida. Por supuesto, es concebible que el canal de masa fundida respectivo, la ramificación respectiva y/o la ramificación adicional también puedan tener dos o más cambios de dirección o secciones curvas, por lo que se pueden formar secciones rectas entre los cambios de dirección.

Preferentemente, el bloque conductor de masa fundida también tiene un canal de medios, en particular para un suministro de fluido circulante, en particular para el templado, y/o para una línea eléctrica y/o para un dispositivo de medición.

En este contexto, un "canal de medios" debe entenderse como un sistema de canales adicional formado junto al sistema multicanal y separado fluidamente de él, que puede tener básicamente la misma estructura que el sistema multicanal. Esto significa que el canal de medios también puede extenderse tridimensionalmente a través del bloque del canal de masa fundida y tiene una entrada y una salida conectadas fluidicamente. El canal de medios discurre a una cierta distancia entre los canales de masa fundida del sistema multicanal y puede conectarse operativamente al sistema multicanal. El canal de medios puede, por ejemplo, estar configurado para conducir un medio, en particular un medio de control de temperatura. A diferencia del sistema de cámara hueca, el canal de medios es un canal separado que ahorra espacio o un sistema de canales separado a través del cual se puede realizar la interacción con la masa fundida de polímero designada guiada en los canales de masa fundida. Además, el conducto de medios u otro conducto de medios puede estar provisto para enrutar líneas eléctricas y/o un dispositivo de medición, como un sistema de sensores con su línea de suministro eléctrico. Gracias a su fabricación aditiva, el sistema multicanal puede enrutarse alrededor del canal de medios, que también puede fabricarse aditivamente, o viceversa. Las estructuras de soporte descritas anteriormente también se pueden usar para realizar la estabilidad estática del canal de medios.

Debe señalarse expresamente que un dispositivo con las características de los párrafos anteriores también constituye un aspecto independiente de la invención en sí mismo, es decir, independientemente de la reivindicación de patente independiente descrita anteriormente. Por lo tanto, una combinación de características que debe entenderse como independiente y ventajosamente divulgada sería la siguiente:

Conductor de masa fundida, en particular distribuidor de masa fundida o mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, que tiene un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal, en el que el sistema multicanal está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida, en donde el conductor de masa fundida, en particular el bloque conductor de masa fundida, tiene un canal de medios dispuesto espacialmente entre los canales de masa fundida del sistema multicanal, en particular para un suministro de fluido circulante, en particular para el control de la temperatura, y/o para una línea eléctrica y/o para un dispositivo de medición.

Según un ejemplo de realización, el bloque conductor de la masa fundida tiene un elemento funcional estático para influir al menos indirectamente en la masa fundida de polímero designada. Por "elemento funcional estático" se entiende al menos un elemento o componente esencialmente estacionario dispuesto o formado sobre o en el sistema multicanal que coopera con la masa fundida de polímero designado. El elemento funcional estático ejerce tal influencia sobre la masa fundida de polímero designada de modo que las propiedades, en particular las propiedades de flujo, de la masa fundida de polímero siguen siendo esencialmente las mismas desde la entrada hasta la salida, y preferentemente se mejoran. En

particular, el elemento funcional estático puede hacer que la temperatura de fusión de la corriente de fusión sea más homogénea. Los depósitos y/o fenómenos de segregación de la masa fundida de polímero en el sistema multicanal también pueden evitarse homogeneizando el flujo de la masa fundida.

5 Preferentemente, el elemento funcional estático es un elemento mezclador estático. El elemento mezclador estático se dispone preferentemente dentro del sistema multicanal o en un canal de masa fundida del sistema multicanal y ventajosamente también se produce al menos parcialmente de forma aditiva durante la fabricación aditiva del sistema multicanal. El elemento mezclador puede tener forma de rampa, varilla, curva o similar y se usa principalmente para
10 mezclar y homogeneizar la masa fundida de polímero designada. Debido a las tensiones de cizallamiento presentes en la masa fundida de polímero, en el canal de masa fundida existen diferentes velocidades de flujo de la corriente de masa fundida, que disminuyen desde un eje central del canal de masa fundida hacia la pared del canal de masa fundida. En este contexto, el elemento funcional estático, en particular el elemento mezclador estático, realiza una homogeneización del filamento fundido guiado en el canal de masa fundida. Por ejemplo, inmediatamente antes de la salida del sistema multicanal, un elemento mezclador estático puede homogeneizar el flujo de la masa fundida para obtener una alimentación
15 uniforme de una boquilla de extrusión o de una cámara colectora situada antes de la boquilla de extrusión.

El elemento mezclador estático se dispone preferentemente en el canal de masa fundida entre dos ramas o ramas adicionales. Es concebible que se forme un ligero cambio local en la forma de la sección transversal local del canal de masa fundida en la zona del elemento mezclador, en particular para mejorar el efecto de mezcla. Preferentemente, se
20 proporciona una expansión local del canal de masa fundida, cuya forma depende de las propiedades de flujo presentes en el canal de masa fundida respectivo, por lo que el mezclador estático se forma dentro de la expansión local. Preferentemente, el canal de masa fundida tiene esencialmente el mismo tamaño y forma de sección transversal antes y después de la expansión local del canal de masa fundida, por lo que se forma una sección transversal localmente ampliada en medio en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero. El cambio de la sección transversal puede ser escalonado y/o en rampa. Además, es ventajoso si, después de un cambio de dirección del canal de masa fundida con un elemento mezclador estático simple, la masa fundida de polímero o el flujo de fusión se dirigen desde el eje central del canal de masa fundida respectivo en la dirección de la pared del canal de masa fundida.

Debe señalarse expresamente que un dispositivo con las características de los párrafos anteriores también constituye un aspecto independiente de la invención en sí mismo, es decir, independientemente de la reivindicación de patente independiente descrita anteriormente. Por lo tanto, una combinación de características que debe entenderse como independiente y ventajosamente divulgada sería la siguiente:

30 Conductor de masa fundida, en particular distribuidor de masa fundida o mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, que comprende un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal, en el que el sistema multicanal está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida, en donde el conductor de masa fundida, en particular el bloque conductor de masa fundida, comprende un elemento funcional estático para influir al menos indirectamente en la masa fundida de polímero designada.

40 Según un segundo aspecto de la invención, el problema se resuelve mediante una herramienta de extrusión para una instalación de extrusión para producir productos de extrusión, que comprende un conductor de masa fundida según la realización descrita anteriormente, en el que el conductor de masa fundida está configurado para distribuir y/o mezclar al menos una masa fundida de polímero.

45 Una "herramienta de extrusión" es un conjunto de una instalación de extrusión que comprende uno o más conductores de masa fundida, cada uno con uno o más bloques conductores de masa fundida. A la herramienta de extrusión se le proporciona una masa fundida de polímero, que se introduce al menos indirectamente en el conductor de masa fundida o en un sistema multicanal de un bloque conductor de masa fundida del conductor de masa fundida. Una unidad de suministro en forma de extrusora o similar se dispone antes de la herramienta de extrusión para suministrar la masa fundida de polímero designado. Preferentemente, al menos una boquilla de extrusión está dispuesta a continuación del
50 conductor de masa fundida o del bloque conductor de masa fundida respectivo, que puede formar parte de la herramienta de extrusión. La boquilla de extrusión tiene una salida configurada para dar forma intermedia o final al producto extruido.

Alternativamente, el bloque conductor de masa fundida respectivo puede comprender ya un troquel de extrusión conectado integralmente al mismo o estar configurado como un troquel de extrusión o asumir las funciones de un troquel de extrusión, de tal modo que se pueda prescindir de un troquel de extrusión independiente. Con este fin, la salida respectiva del sistema multicanal respectivo en el lado de salida del bloque conductor de masa fundida se forma y dimensiona en consecuencia para que se logre la inyección de la masa fundida de polímero designada. En este caso, la suma de todas las salidas del bloque conductor de la masa fundida se denomina salida de la boquilla de extrusión, por lo que la salida de la boquilla de extrusión puede tener cualquier altura y anchura en función de la disposición de las salidas entre sí. La salida de la boquilla de extrusión es preferentemente varias veces más ancha que alta.

60 Al igual que el conductor de masa fundida, la boquilla de extrusión independiente y, en consecuencia, la salida de la boquilla de extrusión también pueden fabricarse, al menos parcialmente, mediante un proceso de fabricación aditiva. Un proceso de fabricación aditiva hace que sea particularmente fácil producir una amplia variedad de geometrías para la boquilla de extrusión y la salida de la boquilla de extrusión, así como los medios de conexión correspondientes para la unión positiva y/o no positiva de la boquilla de extrusión al conductor de masa fundida.

- 5 La salida de la boquilla de extrusión de la herramienta de extrusión está configurada preferentemente con una anchura de más de 5.000 mm, preferentemente más de 6.000 mm o más de 8.000 mm. La fabricación aditiva, al menos parcial, de la herramienta de extrusión, en particular de la salida de la boquilla de extrusión, permite realizar dimensiones antes imposibles. En particular, la boquilla de extrusión y la salida de la boquilla de extrusión pueden fabricarse sobredimensionadas. Además, es posible acelerar la producción y la posterior entrega de piezas desgastadas o defectuosas. Además, la boquilla de extrusión y/o la salida de la boquilla de extrusión pueden realizarse en varias partes, lo que permite disponer de componentes de ajuste preciso con tolerancias reducidas.
- 10 Debe señalarse expresamente que un dispositivo con las características de los párrafos anteriores también constituye un aspecto independiente de la invención en sí mismo, es decir, independientemente de la reivindicación de patente independiente descrita anteriormente. Por lo tanto, una combinación de características que debe entenderse como independiente y ventajosamente divulgada sería la siguiente:
- 15 Conductor de masa fundida, en particular distribuidor de masa fundida o mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión de una instalación de extrusión, que comprende un bloque conductor de masa fundida con un sistema multicanal, en el que el sistema multicanal está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida, en el que el conductor de masa fundida, en particular el bloque conductor de masa fundida, está configurado con una anchura superior a 5.000 mm, preferentemente superior a 6.000 mm o superior a 8.000 mm.
- 20 En este contexto, otra combinación de características que debe entenderse como independiente y ventajosamente divulgada sería la siguiente:
Una herramienta de extrusión para una instalación de extrusión para fabricar productos de extrusión, que comprende una salida de boquilla de extrusión con una anchura superior a 5.000 mm, preferentemente superior a 6.000 mm o superior a 8.000 mm.
- 25 Según un tercer aspecto de la invención, el objetivo se consigue mediante una instalación de extrusión para producir productos de extrusión, que comprende una herramienta de extrusión del tipo descrito anteriormente. La instalación de extrusión se proporciona en particular para la preparación de masas fundidas de polímero y para la producción de productos de extrusión. La instalación de extrusión se alimenta con masa fundida de polímero desde una unidad de suministro que comprende un silo y/o una extrusora o similar. Una herramienta de extrusión de este tipo tiene la ventaja de que, debido a la forma en que está fabricado, es particularmente rápido y fácil cambiar el conductor de masa fundida, el bloque conductor de masa fundida, cualquier cabezal de extrusión y/o cualquier salida del cabezal de extrusión, por ejemplo para trabajos de mantenimiento y/o revisión. Además, se pueden fabricar productos de extrusión sobredimensionados, en particular en anchuras sobredimensionadas, ya que la herramienta de extrusión se puede configurar en cualquier forma y tamaño, en particular de cualquier anchura. Además, es posible una realización en varias partes del conductor de masa fundida con varios bloques de conductores de masa fundida conectados en paralelo o en serie para realizar la producción de productos de extrusión con dimensiones antes imposibles, especialmente en exceso de anchura.
- 30 La instalación de extrusión según la invención con el conductor de masa fundida según la invención se puede configurar como un dispositivo para la producción de filamentos o hilos. Tales dispositivos tienen en común que poseen una salida de masa fundida de polímero en forma de punta en la herramienta de extrusión o en el bloque conductor de masa fundida del conductor de masa fundida, por lo que se forman varios orificios de boquilla pequeños en el lado de salida. Los hilos forman filamentos continuos tales como materiales no tejidos, monofilamentos, multifilamentos o cintas. El conductor de masa fundida según la invención se usa ventajosamente como distribuidor de masa fundida de la herramienta de extrusión de moldeo para distribuir la masa fundida de polímero.
- 35 En particular, el conductor de masa fundida según la invención se puede usar en un dispositivo para la producción de telas no tejidas a partir de filamentos continuos (una denominada línea de unión por hilatura), que consiste esencialmente en al menos un dispositivo de hilatura para hilar los filamentos, un dispositivo de enfriamiento para enfriar los filamentos, un dispositivo de estiramiento para estirar los filamentos, un dispositivo de depósito, en particular una cinta de depósito, para depositar los filamentos para formar una banda no tejida, un dispositivo de unión para unir los filamentos, y un dispositivo de hilatura para hilar los filamentos, un dispositivo de estiramiento para estirar los filamentos, un dispositivo de depósito, en particular una cinta de depósito, para depositar los filamentos a fin de formar una tela no tejida, un dispositivo de unión para unir los filamentos a fin de formar una tela no tejida y un dispositivo de enrollado para enrollar la tela no tejida.
- 40 El dispositivo de hilatura consta esencialmente de al menos un dispositivo de dosificación gravimétrica o volumétrica para dosificar y alimentar al menos un componente polimérico a una extrusora o a una unidad de suministro, al menos una extrusora o una unidad de suministro para compactar, fundir y transportar el al menos un componente polimérico, al menos un filtro de masa fundida, que idealmente adopta la forma de un cambiador de filtros con o sin limpieza automática para filtrar las partículas de la masa fundida de polímero, al menos una bomba de masa fundida y/o de hilatura para transportar la masa fundida de polímero, al menos un distribuidor de masa fundida, que transporta la masa fundida de polímero esencialmente en sentido transversal a la dirección global de la máquina o en una denominada "dirección transversal". en la llamada "dirección transversal" (CD) del dispositivo, opcionalmente al menos otro conductor de masa fundida en forma de distribuidor de masa fundida, que también distribuye la masa fundida de polímero transversalmente a la dirección global
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

de la máquina, pero también perpendicularmente a la "dirección transversal" (CD) en una llamada "dirección de máquina" (MD) del dispositivo, una herramienta de extrusión de una o varias filas de la boquilla de extrusión para producir filamentos a partir de masa fundida de polímero y tuberías y/o mangueras para conectar los dispositivos anteriores. El conductor de masa fundida según la invención se usa así en particular como distribuidor de masa fundida para distribuir la masa fundida de polímero.

La invención también se puede usar en un dispositivo para la producción de telas no tejidas a partir de filamentos continuos ultrafinos (un denominado sistema de fusión-soplado), que consiste esencialmente en al menos un dispositivo de soplado para producir y posteriormente enfriar filamentos ultrafinos, un dispositivo de deposición, en particular un rodillo de deposición, para depositar los filamentos ultrafinos para formar una tela no tejida, un dispositivo de unión para unir los filamentos de la tela no tejida y un dispositivo de enrollado para enrollar la tela no tejida.

El dispositivo de hilatura comprende esencialmente al menos un dispositivo de dosificación gravimétrica o volumétrica para dosificar y alimentar al menos un componente polimérico a una extrusora o a una unidad de suministro, al menos una extrusora o una unidad de suministro para comprimir y fundir el al menos un componente polimérico, al menos un filtro de masa fundida, idealmente en forma de cambiador de mallas con o sin limpieza automática para filtrar partículas de la masa fundida de polímero, al menos una bomba de masa fundida y/o de hilatura para crear una presión continua de la masa fundida de polímero, al menos un distribuidor de masa fundida que distribuya uniformemente la masa fundida de polímero en la dirección transversal (CD) del dispositivo, en caso necesario, al menos otro conductor de masa fundida en forma de distribuidor de masa fundida que distribuya además la masa fundida de polímero en la dirección de la máquina (MD) del dispositivo, una matriz de una o varias filas de la herramienta de extrusión para producir filamentos ultrafinos a partir de masa fundida de polímero y tuberías y/o mangueras para conectar los dispositivos anteriores. El conductor de masa fundida según la invención se usa así en particular como distribuidor de masa fundida para distribuir la masa fundida de polímero.

En otra variante, la instalación de extrusión según la invención con el conductor de masa fundida según la invención puede ser un dispositivo para producir láminas o películas planas. Los dispositivos de este tipo tienen en común que se forma una salida lineal de masa fundida de polímero en la herramienta de extrusión, en particular en el bloque conductor de masa fundida del conductor de masa fundida, por lo que el producto de extrusión tiene al menos un lado superior y otro inferior. El conductor de masa fundida según la invención se usa ventajosamente como distribuidor de masa fundida de la herramienta de extrusión de moldeo para distribuir la masa fundida de polímero.

En otra variante, los conductores de masa fundida de polímero según la invención se pueden usar en un dispositivo para producir películas planas (una denominada línea de película plana), que comprende un dispositivo para suministrar una masa fundida de polímero, una matriz de ranura o un molde para producir un flujo de masa fundida de polímero en forma de lámina y una unidad de rodillo enfriador.

El dispositivo para proporcionar una masa fundida de polímero consiste en al menos un dispositivo de dosificación gravimétrica o volumétrica para dosificar y alimentar al menos un componente de polímero a la extrusora, al menos una extrusora para compactar, fundir y transportar el al menos un componente de polímero, al menos un filtro de masa fundida, idealmente en forma de cambiador de malla con o sin limpieza automática para filtrar partículas de la masa fundida de polímero, opcionalmente una bomba de fusión y/o de centrifugado para transportar la masa fundida de polímero, opcionalmente un mezclador de masa fundida para producir una estructura multicapa de la corriente de masa fundida, un conductor de masa fundida configurado como distribuidor de masa fundida para distribuir la corriente de masa fundida en dirección transversal (CD), una boquilla de extrusión configurada como matriz de ranura ancha para formar una corriente de masa fundida de polímero en forma de lámina y tuberías y/o mangueras para conectar los dispositivos anteriores. Con tales dispositivos, es concebible diseñar el conductor de masa fundida como distribuidor de masa fundida, como mezclador de masa fundida o como una combinación de distribuidor de masa fundida y mezclador de masa fundida.

En otra variante, la instalación de extrusión según la invención con el conductor de masa fundida según la invención se puede configurar como dispositivo para la producción de tubos, perfiles o mangueras. Tales dispositivos proporcionan una salida de masa fundida de polímero que produce superficies internas y externas del producto extruido por medio de guías de canal de fundido, y/o accesorios adicionales, adecuadamente configuradas. El conductor de masa fundida según la invención se usa ventajosamente como distribuidor de masa fundida de la herramienta de extrusión de moldeo para distribuir la masa fundida de polímero.

En otra variante, la instalación de extrusión según la invención con el conductor de masa fundida según la invención se puede configurar como dispositivo para producir una película tubular. Dicho dispositivo tiene una salida de masa fundida de polímero, al menos parcialmente circular, en la herramienta de extrusión, que tiene un hueco anular, lo que da al producto extruido una superficie interior y exterior. El conductor de masa fundida según la invención se usa ventajosamente como distribuidor de masa fundida de la herramienta de extrusión de moldeo para distribuir la masa fundida de polímero.

En particular, el conductor de masa fundida según la invención se puede usar en un dispositivo para producir películas sopladas (una denominada línea de película soplada), que consiste esencialmente en un dispositivo para proporcionar una masa fundida de polímero o una unidad de suministro, un cabezal de soplado para producir un tubo de película, un

dispositivo de extracción para extraer y estirar transversal y longitudinalmente el tubo de película en la dirección de extrusión y un dispositivo de refrigeración para enfriar el tubo de película.

5 El dispositivo de suministro de masa fundida de polímero o la unidad de suministro consta de al menos un dispositivo de dosificación gravimétrica o volumétrica para dosificar y suministrar al menos un componente polimérico a la extrusora, al menos una extrusora para compactar, fundir y transportar el al menos un componente polimérico, al menos un filtro de masa fundida, que idealmente es un cambiador de malla con o sin limpieza automática para filtrar partículas de la masa fundida de polímero, opcionalmente una bomba de masa fundida y/o de centrifugado para transportar la masa fundida de polímero, y tuberías y/o mangueras para conectar los dispositivos anteriores y el cabezal de soplado, en donde al menos el cabezal de soplado debe entenderse como una herramienta de extrusión según la invención con un distribuidor de masa fundida integrado en el cabezal de soplado, en particular un distribuidor en espiral o un distribuidor de placas, comprendiendo el cabezal de soplado una matriz de ranura anular con un distribuidor en espiral, en particular un distribuidor radial en espiral para formar una corriente de masa fundida de polímero anular de una o varias capas, y un dispositivo de inflado para inflar una manguera de película. El conductor de masa fundida según la invención se usa así en particular como distribuidor de masa fundida para distribuir la masa fundida de polímero.

20 Según un cuarto aspecto de la invención, el objetivo se consigue mediante un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de extrusión según la realización descrita anteriormente, en el que al menos un polímero extruible, en particular al menos un plástico, se alimenta a la instalación de extrusión, que se plastifica para formar una masa fundida de polímero respectiva, en donde la masa fundida de polímero respectiva se alimenta a un conductor de masa fundida según el tipo descrito anteriormente, que distribuye y/o mezcla la masa fundida de polímero respectiva.

25 El polímero extruible se alimenta, por ejemplo, a través de un silo o de un sistema de transporte que forma parte de la instalación de extrusión o es un componente o un grupo constructivo independientes. El polímero extruible puede alimentarse a la instalación de extrusión como granulado, es decir, en forma esencialmente sólida, o como una masa fundida al menos parcialmente fundida.

30 Después de ser alimentado a la instalación de extrusión, el granulado puede ser procesado adicionalmente por medio de una unidad de suministro, en particular una extrusora o similar, y plastificado mediante fusión y/o pasos de procesamiento adicionales de tal manera que pueda ser alimentado al conductor de masa fundida como masa fundida de polímero para fusión y/o división. Después de dividir y/o combinar la masa fundida de polímero, ésta puede alimentarse desde el conductor de masa fundida a una boquilla de extrusión, que procesa aún más la masa fundida de polímero para producir el producto extruido.

35 La ventaja de tal sistema es que un sistema con una herramienta de extrusión de este tipo puede funcionar de manera mucho más económica porque los tiempos de cambio de producto son significativamente más cortos cuando se cambia de polímero y el tiempo total de funcionamiento de la herramienta de extrusión antes de la limpieza de la matriz es significativamente más largo. Esto optimiza los tiempos de aclarado.

40 Todos los componentes de la instalación de extrusión descritos en el contexto de la presente invención como componentes fabricados aditivamente, en particular la herramienta de extrusión, el conductor de masa fundida y el bloque conductor de masa fundida, están hechos de un material adecuado para la fabricación aditiva y/o la fundición. El metal, el plástico y/o la cerámica son materiales especialmente adecuados. El término "plástico" se refiere preferentemente a plásticos de alto rendimiento que permiten temperaturas de funcionamiento de la herramienta de extrusión superiores a 200 °C. Una ventaja de los componentes fabricados aditivamente a partir de cerámica, en particular los canales de masa fundida fabricados aditivamente a partir de cerámica, es la minimización de los depósitos. Ventajosamente, las superficies de los canales de masa fundida que entran en contacto directo con la masa fundida de polímero se forman como una capa cerámica de una o varias capas en forma de revestimiento interior, en un material diferente del bloque conductor de masa fundida existente. En otras palabras, los canales del sistema multicanal respectivo pueden tener una capa cerámica simple o multicapa para la modificación de la superficie del canal al menos en secciones. Sin embargo, también es concebible que todo el bloque de eslabones fusibles pueda estar hecho total o parcialmente de cerámica. En otras palabras, el bloque conductor de masa fundida con el sistema multicanal puede constar de diferentes materiales en segmentos, cuyas ventajas pueden aprovecharse para la aplicación respectiva. Pueden ser diferentes metales en particular, o una combinación de metal, cerámica y/o plástico.

55 Dependiendo del material del bloque conductor de masa fundida y/o de los canales del sistema multicanal, puede realizarse alternativamente un tratamiento superficial para refinar la superficie de los canales del sistema multicanal. Esto puede incluir tratamiento térmico, deposición química de vapor, deposición física de vapor, infiltración o similares. Como resultado, se forma un revestimiento en una o más capas, en particular en las superficies de los canales del sistema multicanal, con lo que se influye en las propiedades superficiales de los canales del sistema multicanal, de modo que se mejoran ventajosamente las propiedades de flujo de la masa fundida de polímero y se reducen los depósitos dentro del sistema multicanal.

65 Después de la producción del bloque conductor de masa fundida, la superficie interior de los canales del sistema multicanal y, si está previsto, el revestimiento de los canales pueden ser reelaborados o post-procesados. Esto puede incluir la limpieza y/o el aclarado del sistema multicanal. También es concebible realizar un bucle de flujo de los canales

del sistema multicanal. Estos pasos también se pueden llevar a cabo en intervalos de mantenimiento o al cambiar de producto para aflojar y eliminar cualquier depósito en el sistema multicanal.

5 Se entiende que las características de las soluciones descritas anteriormente o en las reivindicaciones también pueden combinarse, si es necesario, para poder realizar las ventajas y los efectos alcanzables en el presente caso de una manera acumulativa correspondiente.

10 Otras características, efectos y ventajas de la presente invención se explican con referencia al dibujo y a la siguiente descripción, en la que se muestran y describen a modo de ejemplo una instalación de extrusión de procesamiento continuo de polímeros y ejemplos de realización de varios conductores de masa fundida.

15 Los componentes que, al menos esencialmente, se corresponden en las figuras individuales con respecto a su función pueden designarse con los mismos símbolos de referencia, por lo que no es necesario numerar y explicar los componentes en todas las figuras.

El dibujo muestra

20 Fig. 1 una vista esquemática de una posible estructura de una instalación de extrusión con un conductor de masa fundida, que comprende un bloque conductor de masa fundida y un sistema multicanal según una primera alternativa,

Fig. 2A una vista esquemática en perspectiva del sistema multicanal según la Fig. 1, en la que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;

25 Fig. 2B una vista esquemática en sección de dos canales de masa fundida aguas abajo en la dirección de flujo de una masa fundida de polímero designada;

Fig. 3 una vista esquemática en perspectiva de un segundo ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como un mezclador de masa fundida;

30 Fig. 4 una vista esquemática en perspectiva de un tercer ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado en parte como distribuidor de masa fundida y en parte como mezclador de masa fundida;

35 Fig. 5 una vista esquemática en perspectiva de un cuarto ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado en parte como mezclador de masa fundida y en parte como distribuidor de masa fundida;

40 Fig. 6A una vista esquemática en perspectiva de un quinto ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;

Fig. 6B otra vista esquemática en perspectiva del quinto ejemplo de realización alternativa según la Fig. 6A;

45 Fig. 7A una vista en planta esquemática de un sexto ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;

Fig. 7B una vista esquemática en perspectiva del sexto ejemplo de realización alternativa según la Fig. 7A;

50 Fig. 7C otra vista esquemática en perspectiva del sexto ejemplo de realización alternativa según las figuras 7A y 7B;

Fig. 7D otra vista esquemática en perspectiva del sexto ejemplo de realización alternativa según las figuras 7A a 7C;

55 Fig. 8 una vista en planta esquemática de un séptimo ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;

Fig. 9 una vista esquemática en perspectiva de una rama a modo de ejemplo de un octavo ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal,

60 Fig. 10 una vista esquemática en perspectiva de una rama a modo de ejemplo de un noveno ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal,

Fig. 11 una vista esquemática en perspectiva de un décimo ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;

65 Fig. 12 una vista esquemática en perspectiva de un undécimo ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;

- Fig. 13A vista esquemática en perspectiva de un duodécimo ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;
- 5 Fig. 13B una vista en planta esquemática del duodécimo ejemplo de realización alternativa según la Fig. 13A;
- Fig. 13C otra vista esquemática en perspectiva del duodécimo ejemplo de realización alternativa según la Fig. 13A y la Fig. 13B;
- 10 Fig. 13D otra vista esquemática en perspectiva del duodécimo ejemplo de realización alternativa según la Fig. 13A a la Fig. 13C;
- Fig. 14A una vista esquemática en perspectiva de un decimotercer ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;
- 15 Fig. 14B una vista en planta esquemática del decimotercer ejemplo de realización alternativa según la Fig. 14A;
- Fig. 14C otra vista esquemática en perspectiva del decimotercer ejemplo de realización alternativa según la Fig. 14A y la Fig. 14B;
- 20 Fig. 15A una vista esquemática en perspectiva de un decimocuarto ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal, en el que el conductor de masa fundida está configurado como distribuidor de masa fundida;
- Fig. 15B una vista en planta esquemática del decimocuarto ejemplo de realización alternativa según la Fig. 15A;
- 25 Fig. 16A una vista esquemática de un decimoquinto ejemplo de realización alternativa del sistema multicanal; en el que el conductor de masa fundida está realizado como un distribuidor de masa fundida; y
- Fig. 16B una vista lateral esquemática del decimoquinto ejemplo de realización alternativa según la Fig. 16A.
- 30 La Fig. 1 muestra una instalación de extrusión 3 de forma muy simplificada. La instalación de extrusión 3 comprende una unidad de alimentación 23, que está configurada para preparar y procesar una masa fundida de polímero 24, en este caso un plástico. La unidad de suministro 23 está configurada en el presente caso como una extrusora -no mostrada en detalle aquí- que plastifica al menos un polímero extruible 29 para formar la masa fundida de polímero 24. La unidad de suministro 23 también puede estar configurada para suministrar uno o más masas fundidas de polímero 24 diferentes con las mismas o diferentes propiedades. La masa fundida de polímero 24 es transportada continuamente desde la unidad de suministro 23 a una herramienta de extrusión 2, que comprende un conductor de masa fundida 1 y una boquilla de extrusión 14 aguas abajo de la masa fundida de polímero 24 en la dirección de flujo 25 designada. La herramienta de extrusión 2 está integrada en la instalación de extrusión de funcionamiento continuo 3, en donde la masa fundida de polímero 24 es transportada continuamente a través del conductor de masa fundida 1 en una dirección global de la máquina 18, por lo que las designaciones "aguas abajo" y "aguas arriba" se refieren a esta dirección global de la máquina 18.
- 35 El conductor de masa fundida 1, que está configurado como distribuidor de masa fundida según este primer ejemplo de realización, tiene un bloque conductor de masa fundida 4 con un sistema multicanal 5 que se extiende tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida 4. El bloque conductor de masa fundida 4 se fabrica mediante un proceso de fabricación aditiva y puede integrarse en la instalación de extrusión de funcionamiento continuo 3 como componente reemplazable del conductor de masa fundida 1. El sistema multicanal 5 según la primera forma de realización se muestra con más detalle en la Fig. 2A.
- 45 La unidad de alimentación 23 está montada con bridas en un lado de entrada 26 del bloque conductor de masa fundida 4, estando la boquilla de extrusión 14 moldeada en el lado de salida 27 del bloque conductor de masa fundida 4, de tal manera que la boquilla de extrusión 14 también se fabrica mediante un proceso de fabricación aditiva, concretamente junto con el bloque conductor de masa fundida 4. En el lado de salida 27 del bloque conductor de masa fundida 4 se forma una cámara colectora 15 en la que se abre el sistema multicanal 5. La cámara colectora 15 está configurada para recibir la masa fundida de polímero 24 distribuida por el conductor de masa fundida 1, que está configurado como distribuidor de masa fundida, y para alimentarla continuamente a la boquilla de extrusión 14. Como puede verse en las Fig. 2A a Fig. 16B, el sistema multicanal 5 tiene salidas 7 que están configuradas para introducir la masa fundida de polímero 24 en la cámara colectora 15 para alimentar la boquilla de extrusión 14. La boquilla de extrusión 14 mostrada en la Fig. 1 tiene una salida de boquilla de extrusión 22 con una anchura B de más de 5.000 mm. La anchura B define la anchura de un producto extruido 30 producido por la instalación de extrusión, que se forma como una película según la Fig. 1.
- 50 Cuando el bloque conductor de masa fundida 4 se fabrica mediante fabricación aditiva, se forma un sistema de cámara hueca 16 con varias cámaras huecas en forma de panal 17, de tal modo que el sistema de cámara hueca 16 forma el bloque conductor de masa fundida 4. El sistema de cámara hueca 16 sólo se indica aquí, pero se extiende esencialmente a través de todo el bloque fusible 4. El sistema de cámara hueca 16 aloja el sistema multicanal 5, que también se fabrica
- 65

mediante un proceso de fabricación aditiva. En este sentido, el sistema multicanal 5 está soportado por el sistema de cámara hueca 16 dispuesto espacialmente alrededor del sistema multicanal 5.

5 El conductor de masa fundida 1 distribuye la masa fundida de polímero 24 según la Fig. 2A en el sistema multicanal 5 en relación con su dirección de flujo designada 25 desde una entrada 6 dispuesta en un lado de entrada 26 del bloque conductor de masa fundida 4, que en este caso está configurado como bloque distribuidor de masa fundida, a través de varias ramificaciones 8 dispuestas una detrás de otra, varias generaciones 9a, 9b de otras ramificaciones 10 y varias generaciones de canales de masa fundida divididos 11 dispuestas entre ellas hasta varias salidas 7 conectadas de forma fluida a la entrada 6 y dispuestas en un lado de salida 27 del bloque conductor de masa fundida 4. Así pues, el sistema multicanal 5 tiene una entrada 6 y un gran número de salidas 7 conectadas fluidicamente a la entrada 6. Por lo tanto, la entrada 6 en el lado de entrada 26 del bloque conductor de masa fundida 4 está configurada como una abertura de entrada, a través de la cual la masa fundida de polímero 24 se introduce en el sistema multicanal 5 del bloque conductor de masa fundida 4.

15 Para simplificar las cosas, el sistema multicanal 5 de la Fig. 2A sólo se muestra con una rama 8 y dos generaciones 9a, 9b de ramas 10 adicionales. Las otras ramificaciones 10 y los otros canales de masa fundida de polímero están configurados esencialmente de la misma manera con el fin de distribuir la masa fundida de polímero 24 a la anchura correspondiente B para la salida de la boquilla de extrusión 22. Esto significa que también son concebibles tres o más generaciones de ramificaciones posteriores 10. En la dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24, un canal de masa fundida 11a de una generación a-ésima 12a está dispuesto entre la entrada 6 y la rama 8, una generación b-ésima 12b de canales de masa fundida 11b está dispuesta entre la rama 8 y la primera generación 9a de ramas adicionales 10, y una generación c-ésima 12c de canales de masa fundida 11c está dispuesta entre la primera generación 9a de ramas adicionales 10 y la segunda generación 9b de ramas adicionales 10. A la segunda generación 9b de ramificaciones 10 le sigue también una generación d-ésima 12d de canales de masa fundida 11d. La Fig. 2A muestra además que el número de canales de masa fundida 11 aumenta con el incremento de la generación, a saber, dos canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima se forman a partir de un canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima, dos canales de masa fundida 11c de la generación c-ésima se forman a partir de los dos canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima, es decir, un total de cuatro canales de masa fundida 11c, y así sucesivamente. En otras palabras, el número de canales de masa fundida 11 se duplica de generación en generación aguas abajo en la dirección de flujo 25. A este respecto, el sistema multicanal 5 y sus cavidades individuales, en este caso configuradas como canales de masa fundida 11, ramificación 8 y ramificación adicional 10, también se fabrican mediante el proceso de fabricación aditiva. Además, se pueden proporcionar cavidades adicionales, por ejemplo, una cámara colectora 15, expansiones localizadas 28 o uniones 13, que se describen con más detalle en la descripción adicional de las realizaciones alternativas. Las cavidades también pueden diseñarse como cámaras de distribución o mezcla (no mostradas aquí) o similares.

35 Según este ejemplo de realización, el canal de masa fundida 11a de la primera generación 12a tiene una primera sección transversal local más pequeña que la segunda sección transversal local de los canales de masa fundida divididos 11b de la segunda generación 12b. Cada sección transversal local de los canales de masa fundida divididos 11b de b-ésima generación 12b es a su vez mayor que la sección transversal local de los canales de masa fundida 11c de c-ésima generación 12c divididos a partir de ellos, y así sucesivamente.

45 La relación entre las secciones transversales locales de una generación de canales de masa fundida 11 y una generación de canales de masa fundida 11 directamente aguas arriba o aguas abajo puede determinarse usando la circunferencia y un área de sección transversal del canal de masa fundida respectivo, particularmente en el caso de canales de masa fundida 11 con una construcción simple. La Fig. 2B muestra un ejemplo de ello. Una circunferencia U_2 y un área de sección transversal A_2 de al menos dos canales de masa fundida divididos 11b que se originan a partir de un canal de masa fundida común 11a se dimensionan en función de

$$\frac{U_1^x}{A_1^{x+1}} = \frac{1}{n_K} * \frac{U_2^x}{A_2^{x+1}}$$

50 en donde U_1 es la primera circunferencia y A_1 es la primera área de sección transversal del canal de masa fundida común 11a, en donde U_2 es la segunda circunferencia y A_2 es la segunda área de sección transversal de uno de los canales de masa fundida divididos 11b, en donde n_K es el número total de canales de masa fundida divididos 11b, y donde x es mayor o igual a -0,5, preferentemente al menos un valor de 0,5, preferentemente al menos un valor de 0,75, y en donde x es como máximo un valor de 4, preferentemente como máximo un valor de 2,5, más preferentemente como máximo un valor de 1,5.

60 Para geometrías de sección transversal de los canales de masa fundida en las que los puntos más estrechos y más anchos se aproximan entre sí en la sección transversal local del canal de masa fundida respectivo, por otra parte, puede ser ventajoso crear únicamente una relación entre una primera área de sección transversal A_1 de un canal de masa fundida 11a que hay que dividir y una segunda área de sección transversal A_2 de un canal de masa fundida dividido 11b en función del número n_K de canales de masa fundida divididos 11b. Por ejemplo, en el caso de secciones transversales circulares, los puntos más estrecho y más ancho de la sección transversal local del canal de masa fundida respectivo 11a, 11b son idénticos y corresponden al diámetro.

A este respecto, una sección transversal A_2 de al menos dos canales de masa fundida divididos 11b que se originan a partir de un canal de masa fundida común 11a puede dimensionarse en función de

$$A_2 = A_1 * 1/ n_K^{2/y}$$

5 en donde A_1 es la primera área de la sección transversal del canal de masa fundida común 11a, en donde A_2 es la segunda
 área de la sección transversal de uno de los canales de masa fundida divididos 11b, en donde n_K es el número total de
 canales de masa fundida divididos 11b, y en donde y es como mínimo un valor de 2, preferentemente como mínimo un
 10 valor de 2,5, más preferentemente como mínimo un valor de 2,85, y en donde y es como máximo un valor de 7,
 preferentemente como máximo un valor de 5, más preferentemente como máximo un valor de 3,35. Esto es
 particularmente ventajoso si los canales de masa fundida 11 del sistema multicanal 5 tienen una forma de sección
 transversal local que difiere de una forma de sección transversal circular en al menos la mitad de la longitud del canal de
 masa fundida 11 respectivo, preferentemente en al menos 2/3 de la longitud del canal de masa fundida 11 respectivo,
 preferentemente en al menos 3/4 de la longitud del canal de masa fundida 11 respectivo. Esta relación geométrica entre
 los canales de masa fundida 11 es aplicable a todos los ejemplos de realización aquí descritos.

15 En el presente caso, el canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a está orientado hacia la entrada 6 en la
 dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24 y los canales de masa fundida 11b de la generación b-
 20 ésimas 12b están orientados hacia la salida 7 opuesta al canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a. Los
 canales de fundido 11c generación c-ésima 12c están orientados hacia la entrada 6 con respecto a los canales de fundido
 11d generación d-ésima 12d, mientras que los canales de fundido 11d generación d-ésima 12d están orientados hacia la
 respectiva salida 7 con respecto a los canales de fundido 11 generación a-ésima, b-ésima y c-ésima 12a, 12b, 12c. Esto
 significa que el conductor de masa 1 actúa como distribuidor de masa fundida.

25 De acuerdo con la Fig. 3, un segundo sistema multicanal alternativo 5 de un segundo bloque conductor de masa fundida
 alternativo 4 - no mostrado aquí - el conductor de masa fundida 1 está, a diferencia de la Fig. 2A, dispuesto al revés en la
 herramienta de extrusión 2 y en la instalación de extrusión 3, de tal modo que está configurado como un mezclador de
 masa fundida de acuerdo con este ejemplo de realización alternativo. Esto resulta del hecho de que el conductor de masa
 30 fundida 1 tiene varias, en el presente caso ocho, entradas 6 en el lado de entrada 26 del bloque conductor de masa
 fundida 4, a través de las cuales una o hasta ocho masas fundidas poliméricas 24 idénticas o al menos parcialmente
 diferentes se reúnen para formar una salida 7 conectada fluidicamente a las entradas 6 y dispuesta en el lado de salida
 27 del bloque conductor de masa fundida 4. El bloque conductor de masa fundida 4 no se muestra aquí, sólo el sistema
 multicanal 5 para una mejor visualización. El sistema multicanal 5 es esencialmente idéntico al ejemplo de realización
 35 mostrado en la Fig. 1 y la Fig. 2A. La única diferencia es que la masa fundida de polímero 24 no es distribuida por el
 sistema multicanal 5, sino que pueden juntarse hasta ocho masas fundidas de polímero 24 diferentes por medio del
 sistema multicanal 5. En el presente caso, el sistema multicanal 5 también tiene varias ramificaciones 8 dispuestas una
 detrás de otra, varias generaciones 9a, 9b de otras ramificaciones 10 y varias generaciones 12a, 12b, 12c, 12d de canales
 de masa fundida de polímero divididos 11a, 11b, 11c, 11d dispuestos en medio, pero esto debe considerarse en contra de
 la dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24, a saber, desde el lado de salida 27 hacia el lado de
 40 entrada 26.

En contra de la dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24, un canal de masa fundida 11a de la
 generación a-ésima 12a está dispuesto entre la respectiva salida 7 y la rama 8, una generación b-ésima 12b de canales
 de masa fundida 11b está dispuesta entre la rama 8 y la primera generación 9a de otras ramas 10, y una generación c-
 45 ésimas 12c de canales de masa fundida 11c está dispuesta entre la primera generación 9a de otras ramas 10 y la segunda
 generación 9b de otras ramas 10. A la segunda generación 9b de ramales 10 le sigue también una generación d-ésima
 12d de canales de masa fundida 11d, que están conectados fluidicamente de forma directa a las entradas 6. De este
 modo, en la dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24, el número de canales de masa fundida
 11 disminuye desde las entradas 6 hasta la salida 7 con la generación decreciente, y en cada caso dos de los ocho canales
 de masa fundida actuales 11d generación d-ésima 12d se convierten en un canal de masa fundida 11c generación c-
 50 ésimas 12c, es decir, un total de cuatro canales de masa fundida 11c generación c-ésima 12c. De cada dos de los cuatro
 canales de masa fundida 11c de la generación c-ésima 12c, se forma un canal de masa fundida 11b de la generación b-
 ésimas 12b, es decir, un total de dos canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b, y de los dos canales de
 masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b, se forma un canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima, que
 está conectado fluidicamente de forma directa con la salida 7.

55 Al contrario que en el ejemplo de realización según la Fig. 1 y la Fig. 2A, la sección transversal local de la respectiva
 generación del canal de masa fundida en la dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24 aumenta
 con cada generación decreciente. Los canales de masa fundida 11a generación a-ésima 12a están orientados hacia la
 salida 7 en la dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24 y los canales de masa fundida 11b
 60 generación b-ésima 12b están orientados hacia las entradas 6 opuestas a los canales de masa fundida 11a generación
 a-ésima 12a. Los canales de fundido 11c de generación c-ésima 12c están orientados hacia la salida 7 con respecto a los
 canales de fundido 11d de generación d-ésima 12d, mientras que los canales de fundido 11d de generación d-ésima 12d
 están orientados hacia las entradas 6 con respecto a los canales de fundido 11a, 11b, 11c de generación a-ésima, b-ésima
 y c-ésima 12a, 12b, 12c. Esto significa que el conductor de masa 1 actúa como un mezclador de masa fundida.

La Fig. 4 muestra un tercer sistema multicanal alternativo de un tercer bloque conductor de masa fundida alternativo 4 -no mostrado aquí. El presente sistema multicanal 5 está configurado como una combinación de un distribuidor de masa fundida y un mezclador de masa fundida. En el lado de entrada del bloque conductor de masa fundida 4, se proporciona inicialmente una entrada 6 del sistema multicanal 5, por lo que el canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a se divide en varias canales de masa fundida 11d de la generación d-ésima 12d, de forma análoga al ejemplo de realización según la Fig. 2A. Más adelante en la dirección de flujo 25 de la masa fundida de polímero, a partir de los canales de masa fundida 11d de generación d-ésima 12d, los canales de masa fundida 11 se unen de nuevo de forma análoga al ejemplo de realización según la Fig. 3 a través de los canales de masa fundida 11c, 11b de generación c-ésima 12c' y generación b-ésima 12b' hasta un canal de masa fundida 11a generación a-ésima 12a' o la salida 7.

Según la Fig. 5, se muestra un cuarto sistema multicanal alternativo 5 de un -no mostrado- cuarto bloque conductor de masa fundida alternativo 4, en el que también se muestra aquí una combinación de un conductor de masa fundida 1 configurado en parte como mezclador de masa fundida y en parte como distribuidor de masa fundida. Sin embargo, a diferencia del ejemplo de realización de la Fig. 4, aquí el modo de funcionamiento es el contrario. El bloque conductor de masa fundida 4 dispone de varias entradas 6 al sistema multicanal 5 en su lado de entrada 26, por lo que los canales de masa fundida 11d d-ésima de la generación 12d, que están conectados de forma fluida directamente a las entradas 6, son llevados de generación en generación a lo largo de la dirección de flujo 25 designada de la masa fundida de polímero 24, de forma análoga al ejemplo de realización según la Fig. 3, hasta un canal de masa fundida 11a de la a-ésima generación 12a. Más adelante, este canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a se divide de generación en generación a través de una rama 8, varias generaciones 9a', 9b' más ramas 10 y generaciones 12b', 12c', 12d' canales de masa fundida 11b, 11c, 11d' dispuestos en medio, de forma análoga al ejemplo de realización según la Fig. 2A y la Fig. 2B, hasta que varias salidas 7 están dispuestas en el lado de salida 27 del bloque conductor de masa fundida 4.

El sistema multicanal 5 según el ejemplo de realización según la Fig. 4 y según el ejemplo de realización según la Fig. 5 no se limita a la forma y la disposición aquí mostradas. También es concebible proporcionar otras secciones configuradas como distribuidores de masa fundida y/o mezcladores de masa fundida aguas arriba y/o aguas abajo del respectivo sistema multicanal 5, que pueden configurarse y combinarse como se desee. Sin embargo, es ventajoso que la masa fundida de polímero 24 tenga siempre el mismo historial de fusión en la salida 7 o en las salidas 7, independientemente de los canales de masa fundida 11 o de la secuencia de canales de masa fundida por los que fluya. Con ocho canales de masa fundida 11d de la generación d-ésima 12d, la masa fundida de polímero 24 se divide así en un máximo de ocho flujos de fusión diferentes. En este contexto, un historial idéntico de la masa fundida de polímero 24 significa que todos los flujos de masa fundida de la masa fundida de polímero 24 en la salida 7 o en las salidas 7 han recorrido la misma distancia a través del sistema multicanal 5 y han fluido a través del mismo número de canales de masa fundida 11, ramificaciones 8 y otras ramificaciones 10.

Los ejemplos de realización descritos a continuación según la Fig. 6A a la Fig. 16B se refieren exclusivamente a los conductores de masa fundida 1 configurados como distribuidores de masa fundida, en los que la masa fundida de polímero 24 se distribuye en el sistema multicanal 5 desde una entrada 6 respectiva a varias salidas 7. Por lo tanto, la disposición y el procedimiento de recuento de la generación de los canales de masa fundida 11, así como las ramas 8 y las generaciones de las ramas adicionales 10 son análogos al ejemplo de la primera realización según la Fig. 1 y la Fig. 2A. Por supuesto, las siguientes formas de realización también son adecuadas para configurar el conductor de masa fundida 1 como mezclador de masa fundida o como cualquier combinación de mezclador de masa fundida y distribuidor de masa fundida.

De acuerdo con los ejemplos de realización de la Fig. 1 a la Fig. 5, el sistema multicanal 5 está configurado esencialmente para situarse en un plano en cada caso, con la respectiva entrada 6 y la respectiva salida 7, así como todos los canales de masa fundida 11, las ramificaciones 8 y otras ramificaciones 10 situadas consecuentemente en un plano común. Esto significa que se usan al menos tres grados de libertad para formar el sistema multicanal 5.

Por el contrario, la Fig. 6A y la Fig. 6B muestran un quinto sistema multicanal alternativo 5 de un quinto bloque conductor de masa fundida alternativo 4 -no mostrado aquí- en el que el sistema multicanal 5 se despliega tridimensionalmente en el espacio usando cinco grados de libertad. A saber, como se muestra claramente en la Fig. 6B, los canales de masa fundida 11 discurren en la dirección del flujo de la masa fundida de polímero 24 partiendo de la entrada 6 y distribuidos en varias generaciones al menos parcialmente hacia abajo, a la izquierda, a la derecha, hacia el plano de la hoja y fuera del plano de la hoja. De este modo, los canales de masa fundida 11 conectados fluidicamente a la entrada 6 se distribuyen a través de las ramificaciones 8 y otras ramificaciones 10 hasta las salidas 7, que están divididas en dos planos sustancialmente paralelos debido a la presente división, estando formadas las ramificaciones 10 de la primera generación 9a de tal manera que los canales de masa fundida 11c de la generación c-ésima 12b están girados sustancialmente 90° con respecto a los canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b, que los canales de masa fundida 11c de la generación c-ésima 12b estén girados esencialmente 90° en comparación con los canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b, de modo que se forme un sistema de distribución separado 29a - 29d a partir de cada canal de masa fundida 11c de la generación c-ésima. Los sistemas de distribución primero y segundo 29a, 29b están dispuestos en un primer plano y los sistemas de distribución tercero y cuarto 29c, 29d están dispuestos en un segundo plano, en el que los dos planos están dispuestos sustancialmente paralelos entre sí.

5 Usando un conductor de masa fundida 1 configurado de esta manera, es posible de manera sencilla distribuir la masa fundida de polímero 24 no sólo uniformemente en el ancho, como en la Fig. 2A, sino también uniformemente transversalmente al mismo, es decir, dependiendo de la dirección de visión en la altura o profundidad, para poder permitir que la masa fundida de polímero 24 emerja del bloque conductor de masa fundida 4 sobre un área comparativamente grande. Esto es particularmente adecuado para la producción de filamentos o filamentos continuos, especialmente para la producción de materiales no tejidos por hilatura usando moldes de boquillas múltiples.

10 Independientemente de la formación de la rama 8 y de las demás ramas 10 en relación con los canales de masa fundida 11 y de su disposición en el espacio tridimensional, la sección transversal local de los canales de masa fundida 11 disminuye de generación en generación hasta las salidas 7, siendo siempre simétricos los canales de masa fundida 11 de cada generación 12a - 12e en todos los sistemas de distribución 29a - 29d y teniendo las corrientes de fusión divididas de la masa fundida de polímero 24 el mismo historial de fusión.

15 Las salidas 7 de los sistemas de distribución primero y segundo 29a, 29b o del primer plano se sitúan así sobre una primera línea recta imaginaria y las salidas 7 de los sistemas de distribución tercero y cuarto 29c, 29d o del segundo plano se sitúan sobre una segunda línea recta imaginaria. Ambas líneas o ambos niveles están dispuestos en paralelo. Dado que todos los canales de masa fundida 11 están conectados a una única entrada 6, todos los flujos de fusión en la respectiva salida 7 tienen propiedades de material idénticas debido a la misma masa fundida de polímero 24.

20 De acuerdo con la Fig. 7A a la Fig. 7D, se muestra un sexto sistema multicanal alternativo 5 de un sexto bloque conductor de masa fundida alternativo 4 -no mostrado aquí-, en el que el sistema multicanal 5 en el presente caso se despliega tridimensionalmente en el espacio usando seis grados de libertad. En este ejemplo de realización, se muestra que los dos canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b discurren parcialmente en dirección opuesta a una dirección global de la máquina 18. La dirección global de la máquina 18 conduce desde la entrada 6 hasta la salida 7 de un flujo de fusión designado de la masa fundida de polímero 24. Cada canal de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b tiene una dirección de máquina local 19 que, dependiendo de la configuración y la extensión del respectivo canal de masa fundida 11, puede tener siempre la misma orientación en la dirección longitudinal del canal de masa fundida 11 o puede tener una orientación cambiante en la dirección longitudinal del canal de masa fundida 11. Puede ser ventajoso que la dirección local de la máquina 19 discorra, al menos parcialmente, en sentido contrario a la dirección global de la máquina 18. Esto se muestra en particular en la Fig. 7A.

35 En el presente caso, la entrada 6 y las salidas 7 del sistema multicanal 5 están dispuestas esencialmente en un primer plano, y los canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b discurren parcialmente transversales a este primer plano, de modo que las ramas 10 de la primera generación 9a están dispuestas en un segundo plano paralelo al primer plano. Los canales de masa fundida de polímero 11c de la generación c-ésima 12c moldeados sobre ella se extienden parcialmente en el segundo plano y se devuelven al primer plano para seguir distribuyendo la masa fundida de polímero 24. La conducción tridimensional de los canales de masa fundida 11 en el espacio, y en particular el guiado de la dirección de máquina local 19 de los canales de masa fundida 11 parcialmente en contra de la dirección de máquina global 18, significa que la masa fundida de polímero 24 se distribuye sobre un espacio de instalación axial más pequeño, es decir, en la dirección de máquina global 18 del conductor de masa fundida 1. En tal caso, el eslabón fusible 1 se puede configurar para que sea más compacto.

45 La Fig. 8 muestra un séptimo bloque conductor de masa fundida alternativo 4 del conductor de masa fundida 1 con un séptimo sistema multicanal alternativo 5, en el que el sistema multicanal 5 de extensión tridimensional es esencialmente análogo al sistema multicanal 5 según la Fig. 7 en lo que respecta a la disposición, la formación y la conducción de los canales de masa fundida 11. Se muestra una posible disposición del sistema multicanal 5 en el bloque de canal de masa fundida 4, que aquí se muestra sólo esquemáticamente como un cuboide, en donde el bloque de canal de masa fundida 4 puede formarse con una anchura comparativamente grande, con una altura total simultáneamente baja y una longitud total axial corta en la dirección global de la máquina 18 debido a la conducción tridimensional de los canales de masa fundida 11 en el espacio. Un bloque conductor de la masa fundida 4 configurado de este modo permite distribuir la masa fundida de polímero 24 de tal manera que se pueden producir materiales no tejidos con 20 a 10.000 filamentos individuales por metro de anchura.

55 Según la Fig. 9, se muestra una formación ilustrativa de una rama 8 o de una rama adicional 10 del sistema multicanal 5 según una octava forma de realización alternativa de un octavo sistema multicanal 5 alternativo. Se muestra aquí que, en el caso de un canal de masa fundida 1 configurado al menos parcialmente como distribuidor de masa fundida, un canal de masa fundida 11a de una generación a-ésima 12a puede dividirse en tres canales de masa fundida 11b de una generación b-ésima 12b a través de la rama 8. Los tres canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b se distribuyen uniformemente alrededor del canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a. También es concebible una disposición no uniforme en torno al canal de masa fundida 11a tras la generación 12a. A la inversa, también pueden combinarse tres canales de masa fundida 11b para formar un canal de masa fundida común 11a en el caso de un canal de masa fundida 1 que esté configurado al menos parcialmente como mezclador de masa fundida.

65 La Fig. 10 muestra una formación ejemplar de una rama 8 u otra rama 10 del sistema multicanal 5 según una novena realización alternativa de un noveno sistema multicanal 5 alternativo. Se muestra que en el caso de un canal de masa

fundida 1 configurado al menos parcialmente como distribuidor de masa fundida, un canal de masa fundida 11a de una generación a-ésima 12a puede dividirse en cuatro canales de masa fundida 11b de una generación b-ésima 12b a través de la rama 8. Los cuatro canales de masa fundida 11b de la generación b-ésima 12b están distribuidos uniformemente alrededor del canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a. También es concebible aquí una disposición no uniforme alrededor del canal de masa fundida 11a de a-ésima generación 12a. A la inversa, cuatro canales de masa fundida 11b también pueden combinarse para formar un canal de masa fundida común 11a en el caso de un canal de masa fundida 1 que esté configurado al menos parcialmente como mezclador de masa fundida.

La Fig. 11 muestra un décimo ejemplo de realización con un décimo sistema multicanal alternativo 5. El sistema multicanal 5 es esencialmente idéntico al sistema multicanal 5 mostrado en la Fig. 1. La diferencia en el presente caso es que el bloque distribuidor de masa fundida 4, en el presente caso en la región de los canales de masa fundida 11c c-ésima generación 12c, tiene un elemento funcional estático 21 en forma de elemento mezclador estático para influir en la masa fundida de polímero 24 designada. El respectivo elemento funcional 21 está dispuesto dentro de una expansión local 28 de los canales de masa fundida 11c de generación c-ésima 12c y realiza una mezcla de la masa fundida de polímero 24 guiada y distribuida dentro de los canales de masa fundida 11c de generación c-ésima 12c. Esto puede garantizar una homogeneización del filamento fundido de la masa fundida de polímero 24 guiada en el respectivo canal de masa fundida 11, en particular su flujo y propiedades materiales. Así, el respectivo elemento funcional 21 está dispuesto en uno de los canales de masa fundida 11c de c-ésima generación 12c entre una rama de primera generación 10 9a y una rama de segunda generación 10 9b. Antes y después de la expansión local 28, el respectivo canal de masa fundida 11c de c-ésima generación 12c tiene esencialmente el mismo tamaño y forma de sección transversal. Alternativamente, el elemento mezclador estático también puede disponerse directamente en el respectivo canal de masa fundida 11 y, por lo tanto, no formarse en una expansión local.

La Fig. 12 muestra un undécimo ejemplo de realización con un undécimo sistema multicanal alternativo 5. El sistema multicanal 5 es idéntico al sistema multicanal 5 mostrado en las Fig. 6A y Fig. 6B. Además, el bloque conductor de masa fundida 4 tiene un canal de medios 20, que se extiende espacialmente entre los canales de masa fundida 11 del sistema multicanal 5, en este caso entre los dos niveles de los sistemas de distribución 29a, 29b, 29c, 29d, y realiza una conducción de fluidos. La conducción de fluido se usa para templar el bloque conductor de la masa fundida 4 y, en consecuencia, la masa fundida de polímero 24 conducida en el sistema multicanal 5. El canal de medios 20 no está conectado fluidicamente a los canales de masa fundida 11 del sistema multicanal 5 y garantiza que el conductor de masa fundida 1 y, en particular, los bloques conductores de masa fundida 4a - 4e se templen durante el funcionamiento de la instalación de extrusión 3. También se pueden proporcionar otros canales de medios de cualquier configuración, que están separados fluidicamente de los canales de masa fundida 11 del sistema multicanal 5 en el bloque de distribución de masa fundida 4. Los canales de medios adicionales también se pueden configurar en forma de ejes secos, que se proporcionan, por ejemplo, para alojar un cable eléctrico y/o un dispositivo de medición.

De acuerdo con los siguientes ejemplos de realización según la Fig. 13A a la Fig. 15B, el bloque conductor de masa fundida 4 tiene un primer sistema multicanal 5a y un segundo sistema multicanal 5b separado fluidicamente del mismo, siendo también fácilmente concebibles tres o más sistemas multicanal.

Las Fig. 13A a Fig. 13D muestran un duodécimo ejemplo de realización alternativa en la que los dos sistemas multicanal 5a, 5b están separados entre sí por fluidos. En otras palabras, una primera masa fundida de polímero 24 se introduce en una primera entrada 6a del primer sistema multicanal 5a y una segunda masa fundida de polímero 24 se introduce en una segunda entrada 6b del segundo sistema multicanal 5b, donde las masas fundidas de polímero 24 pueden tener las mismas o diferentes propiedades. Así, cada sistema multicanal 5a, 5b tiene una entrada respectiva 6a, 6b para alimentar la masa fundida de polímero 24 respectiva y varias salidas 7a, 7b para alimentar una boquilla de extrusión -no mostrada aquí- con la masa fundida de polímero 24 respectiva. El primer sistema multicanal 5a es esencialmente análogo al sistema multicanal 5 de la Fig. 2A. A este respecto, se remite a la descripción correspondiente, en la que, cuando no es inevitable, no se repiten los símbolos de referencia idénticos por razones de claridad.

Partiendo de la entrada 6a del segundo sistema multicanal 5b, el canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a del segundo sistema multicanal 5b discurre inicialmente paralelo al canal de masa fundida 11a de la generación a-ésima 12a del primer sistema multicanal 5a. Sin embargo, los canales de masa fundida divididos 11b de la generación b-ésima 12b aguas abajo de la rama 8 se giran 45°, es decir, aproximadamente 45° hacia el primer sistema multicanal 5a, de tal modo que los canales de masa fundida 11 de la generación b-ésima, c-ésima y d-ésima 12b, 12c, 12d del segundo sistema multicanal 5b corren hacia el primer sistema multicanal 5a y se acercan constantemente a los canales de masa fundida 11 del primer sistema multicanal 5a con generación creciente. Como resultado, las salidas 7b del segundo sistema multicanal 5b están situadas comparativamente cerca de las salidas 7a del primer sistema multicanal 5a, de tal modo que el flujo de fusión de la masa fundida de polímero 24 distribuido por el segundo sistema multicanal 5b emerge en la región de las salidas 7a, 7b a una distancia comparativamente pequeña del flujo de fusión de la masa fundida de polímero 24 distribuido por el primer sistema multicanal 5a.

En la vista frontal según la Fig. 13A, una salida 7a del primer sistema multicanal 5a y una salida 7b del segundo sistema multicanal 5b están dispuestas espaciadas una delante de la otra y una detrás de la otra. Además, las primeras salidas 7a del primer sistema multicanal 5a están dispuestas en una primera línea recta y las segundas salidas 7b del segundo sistema multicanal 5b están dispuestas en una segunda línea recta, estando las líneas dispuestas sustancialmente

paralelas entre sí. En otras palabras, las salidas 7a, 7b del respectivo sistema multicanal 5a, 5b están dispuestas en dos planos paralelos entre sí. Esto permite producir bandas de película de dos capas, cuyas capas pueden tener las mismas o diferentes propiedades de material.

5 Un decimotercer ejemplo de realización alternativa según la Fig. 14A a la Fig. 14C muestra una decimotercera realización alternativa que es esencialmente idéntica a la realización descrita anteriormente según la Fig. 13A a la Fig. 13D. La única diferencia significativa es que las salidas 7a, 7b de los sistemas multicanal 5a, 5b no están dispuestas una delante de la otra o una detrás de la otra, sino que están desplazadas entre sí transversalmente a la dirección de flujo designada 25 o a la dirección global de la máquina 18 de la masa fundida de polímero 24 respectiva.

10 Esto se muestra con especial claridad en la Fig. 14C. Cada salida 7a del primer sistema multicanal 5a está dispuesta entre dos salidas 7b del segundo sistema multicanal 5b. Los dos sistemas multicanal 5a, 5b están desplazados espacialmente entre sí. Esto permite acercar aún más las salidas 7a, 7b de los sistemas multicanal 5a, 5b en comparación con el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 13A a la Fig. 13D.

15 La Fig. 15A y la Fig. 15B muestran un decimocuarto ejemplo de realización alternativa en la que los dos sistemas multicanal 5a, 5b están separados entre sí por fluidos. Una primera masa fundida de polímero 24 se introduce en una primera entrada 6a del primer sistema multicanal 5a y una segunda masa fundida de polímero 24 se introduce en una segunda entrada 6b del segundo sistema multicanal 5b, donde las masas fundidas de polímero pueden tener las mismas o diferentes propiedades. Así, cada sistema multicanal 5a, 5b tiene una entrada respectiva 6a, 6b para alimentar la masa fundida de polímero 24 respectiva y varias salidas 7a, 7b para alimentar la boquilla de extrusión 14 con la masa fundida de polímero 24 respectiva. El primer sistema multicanal 5a es esencialmente análogo al sistema multicanal 5 según la Fig. 6A y la Fig. 6B, en el que los canales de masa fundida 11b de la segunda generación 12b se abren en abanico en un sistema de distribución independiente 29a, 29b, 29c, 29d. Para la disposición de los canales de masa fundida 11 del primer sistema multicanal 5a, véase la descripción de la Fig. 6A y la Fig. 6B. Por razones de claridad, no se reproducen los símbolos de referencia idénticos cuando no es inevitable.

20 El segundo sistema multicanal 5b es esencialmente idéntico al ejemplo de realización mostrado en la Fig. 2A. La única diferencia es que el canal de masa fundida 11a de generación a-ésima 12a del segundo sistema multicanal 5b está desplazado con respecto a los canales de masa fundida 11c, 11d de generación c-ésima y d-ésima 12c, 12d del segundo sistema multicanal 5b. En el presente caso, el primer sistema multicanal 5a tiene cinco generaciones 12a-12e de canales de masa fundida 11a-11e (análogos a la Fig. 6A y Fig. 6B), mientras que el segundo sistema multicanal 5b tiene cuatro generaciones 12a-12d de canales de masa fundida 11a-11d.

35 La primera entrada 6a del primer sistema multicanal 5a está dispuesta centralmente, mientras que la segunda entrada 6b del segundo sistema multicanal 5b está dispuesta paralelamente y, por tanto, excéntricamente para la separación fluidica de los sistemas multicanal 5a, 5b. El canal de masa fundida 11a de generación a-ésima 12a del primer sistema multicanal 5a se encuentra paralelo a un eje central M, mientras que los canales de masa fundida 11c, 11d de generación c-ésima y d-ésima 12c, 12d o las salidas 7b del segundo sistema multicanal 5b están dispuestos sobre el eje central M del mismo modo que la entrada 6a del primer sistema multicanal 5a. En consecuencia, los canales de masa fundida 11b de b-ésima generación 12b del segundo sistema multicanal 5b están configurados de tal manera que la masa fundida de polímero 24 es guiada desde el canal de masa fundida 11a de a-ésima generación 12a del primer sistema multicanal 5a hacia el eje central M. Esto garantiza que las salidas 7a de los sistemas de distribución primero y segundo 29a, 29b y de los sistemas de distribución tercero y cuarto 29c, 29d estén dispuestas a la misma distancia de las salidas 7b del segundo sistema multicanal 5b.

40 En otras palabras, las primeras salidas 7a del primer sistema multicanal 5a están dispuestas en parte en una primera línea recta y en parte en una segunda línea recta, mientras que las segundas salidas 7b del segundo sistema multicanal 5b están dispuestas en una tercera línea recta. Las tres líneas son esencialmente paralelas entre sí. En otras palabras, las salidas 7a, 7b del respectivo sistema multicanal 5a, 5b están dispuestas en planos paralelos entre sí. Esto permite producir bandas de película de tres capas, en las que las capas exteriores tienen propiedades de primer material y la capa interior encerrada por las capas exteriores tiene propiedades de segundo material. Esto puede ser ventajoso para productos de extrusión sostenibles, por ejemplo, si la masa fundida de polímero 24, que es distribuida por el segundo sistema multicanal 5b en el nivel interior, consiste en un material reciclado y la masa fundida de polímero 24, que es distribuida por el primer sistema multicanal 5a en los dos niveles exteriores, consiste en un material nuevo. Esto significa que se puede ahorrar material nuevo y, al mismo tiempo, volver a usar material reciclado.

55 Según la Fig. 16A y la Fig. 16B, se muestra un decimoquinto ejemplo de realización en el que también se forman dos sistemas multicanal 5a, 5b de forma esencialmente análoga al ejemplo de realización según la Fig. 13A a la Fig. 13D. Los dos sistemas multicanal 5a, 5b están configurados inicialmente para estar separados fluidamente entre sí, con una primera masa fundida de polímero 24 que se alimenta en una primera entrada 6a del primer sistema multicanal 5a y una segunda masa fundida de polímero 24 que se alimenta en una segunda entrada 6b del segundo sistema multicanal 5b. La diferencia de la realización según la Fig. 13A a la Fig. 13D en el presente caso es esencialmente que no cada uno de los sistemas multicanal 5a, 5b tiene salidas separadas 7a, 7b, sino que el primer sistema multicanal 5a tiene una unión 13 con el segundo sistema multicanal 5b, de tal modo que se proporcionan salidas comunes 7 en el lado de salida de los sistemas multicanal 5a, 5b. Las masas fundidas de polímero 24 de ambos sistemas multicanal 5a, 5b sólo se juntan poco antes de

5 salir del bloque conductor de masa fundida 4. Como resultado, las propiedades respectivas de los dos masas fundidas de polímero 24 se mantienen en gran medida, por lo que sólo se realiza una adhesión mutua de los masas fundidas de polímero 24 entre sí por inyección posterior. Esto significa que las propiedades de los diferentes masas fundidas de polímero 24 pueden optimizarse de acuerdo con los requisitos del producto extruido. Alternativamente, es concebible que los masas fundidas de polímero 24 de los sistemas multicanal primero y segundo 5a, 5b se junten antes, en particular para lograr una mejor mezcla de los masas fundidas de polímero 24.

10 En este punto, debe señalarse explícitamente que las características de las soluciones descritas anteriormente o en las reivindicaciones y/o figuras también pueden combinarse, si es necesario, con el fin de poder implementar o lograr las características, efectos y ventajas explicados de una manera acumulativa correspondiente. También debe mencionarse explícitamente que los ejemplos de realización según la Fig. 1 a la Fig. 10 también pueden configurarse con dos o más sistemas multicanal. Para estas y las otras realizaciones hasta la Fig. 16B, se aplica igualmente que el bloque conductor de masa fundida 4 también se puede formar con tres sistemas multicanal, con cuatro sistemas multicanal, con cinco sistemas multicanal, pero también con más de cinco sistemas multicanal.

15

Lista de símbolos de referencia:

- 1 Conductor de masa fundida
- 2 Herramienta de extrusión
- 20 3 Instalación de extrusión
- 4 Bloque conductor en masa fundida
- 5 Sistema multicanal
- 5a Primer sistema multicanal
- 5b Segundo sistema multicanal
- 25 6 Entrada del sistema multicanal
- 6a Entrada de un primer sistema multicanal
- 6b Entrada de un segundo sistema multicanal
- 7 Salida del sistema multicanal
- 7a Salida de un primer sistema multicanal
- 30 7b Salida de un segundo sistema multicanal
- 8 Ramificación
- 9a Primera generación de ramificaciones
- 9b Segunda generación de ramificaciones
- 9c Tercera generación de ramificaciones
- 35 10 Ramificación adicional
- 11 Canal de masa fundida
- 11a Canal de masa fundida de una primera generación que se dividirá
- 11b Canal de masa fundida dividido de segunda generación
- 11c Canal de masa fundida dividido de tercera generación
- 40 11d Canal de masa fundida dividido de cuarta generación
- 11e Canal de masa fundida dividido de quinta generación
- 12a a-ésima generación de un canal de masa fundida
- 12a' a'-ésima generación de un canal de masa fundida
- 12b' b'-ésima generación de un canal de masa fundida
- 45 12c c-ésima generación de un canal de masa fundida
- 12c' c'-ésima generación de un canal de masa fundida
- 12d d-ésima generación de un canal de masa fundida
- 12d' d'-ésima generación de un canal de masa fundida
- 12e e-ésima generación de un canal de masa fundida
- 50 13 Unión
- 14 Boquilla de extrusión
- 15 Cámara colectora
- 16 Sistema de cámara hueca
- 17 Cámara hueca
- 55 18 Dirección global de la máquina
- 19 Dirección local de la máquina
- 20 Canal de medios
- 21 Elemento funcional estático
- 22 Salida de la boquilla de extrusión
- 60 23 Unidad de alimentación
- 24 Masa fundida de polímero
- 25 Dirección de flujo de la masa fundida de polímero
- 26 Lado de entrada del bloque de masa fundida
- 27 Lado de salida del bloque de masa fundida
- 65 28 Expansión local del canal de masa fundida
- 29 Polímero

	30	Producto de extrusión
	A_1	Primera sección transversal de un canal de masa fundida a dividir
	A_2	Segunda sección transversal de un canal de masa fundida dividido
	B	Anchura de la salida de la boquilla de extrusión
5	n_K	Número total de canales de masa fundida divididos
	U_1	Primera circunferencia de un canal de masa fundida a dividir
	U_2	Segunda circunferencia de un canal de masa fundida dividido
	M	Eje central

REIVINDICACIONES

1. Conductor de masa fundida (1), en particular distribuidor de masa fundida o mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión (2) de una instalación de extrusión (3),

5 que presenta un bloque conductor de masa fundida (4) con un sistema multicanal (5), en donde el sistema multicanal (5) está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida (4), así como al menos una entrada (6) y al menos una salida (7) para la masa fundida de polímero, en donde entre una entrada (6) y una salida (7) conectada fluidicamente a la entrada (6) están formadas varias ramificaciones (8) dispuestas una detrás de otra y varias generaciones (9a, 9b, 9c) de ramificaciones adicionales (10) a lo largo de varias generaciones (12a, 12b) de canales de masa fundida (11a, 11b) divididos, en donde están presentes m canales de masa fundida (11a) de la generación a-ésima (12a) con x-ésimas secciones transversales locales y n canales de masa fundida (11b) de la generación b-ésima (12b) con y-ésimas secciones transversales locales,

10 donde $n > m$ si $b > a$, en donde las y-ésimas secciones transversales locales de los canales de masa fundida (11b) de la b-ésima generación (12b) son menores que las x-ésimas secciones transversales locales de los canales de masa fundida (11a) de la a-ésima generación (12a), y en donde

15 en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, los canales de masa fundida (11a) de la a-ésima generación (12a) están orientados hacia la entrada (6) y los canales de masa fundida (11b) de la b-ésima generación (12b) están orientados hacia la salida (7), de tal modo que el conductor de masa fundida (1) sirve como distribuidor de masa fundida para un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de polímero, o bien

20 en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, los canales de masa fundida (11a) de la a-ésima generación (12a) están orientados hacia la salida (7) y los canales de masa fundida (11b) de la b-ésima generación (12b) están orientados hacia la entrada (6), de tal modo que el conductor de masa fundida (1) sirve como mezclador de masa fundida para un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de polímero,

25 **caracterizado porque** una circunferencia (U_2) y un área de sección transversal (A_2) de al menos dos canales de masa fundida (11b) que parten y se dividen de un canal de masa fundida común (11a) están dimensionados en función de

$$30 \frac{U_1^x}{A_1^{x+1}} = \frac{1}{n_K} * \frac{U_2^x}{A_2^{x+1}}$$

siendo U_1 la primera circunferencia y A_1 la primera área de sección transversal del canal de masa fundida común (11a), siendo U_2 la segunda circunferencia y A_2 la segunda área de sección transversal de uno de los canales de masa fundida divididos (11b), siendo n_K el número total de canales de masa fundida divididos (11b), y donde x es mayor o igual a -0,5, preferentemente es al menos un valor de 0,5, preferentemente es al menos un valor de 0,75, y en donde x es como máximo un valor de 4, preferentemente es como máximo un valor de 2,5, aún más preferentemente es como máximo un valor de 1,5.

40 2. Conductor de masa fundida (1), en particular distribuidor de masa fundida o mezclador de masa fundida, para una herramienta de extrusión (2) de una instalación de extrusión (3),

que tiene un bloque conductor de masa fundida (4) con un sistema multicanal (5), en el que el sistema multicanal (5) está dispuesto extendiéndose tridimensionalmente dentro del bloque conductor de masa fundida (4) y que tiene al menos una entrada (6) y al menos una salida (7) para la masa fundida de polímero,

45 en el que entre una entrada (6) y una salida (7) conectadas fluidicamente a la entrada (6) se encuentran varias ramificaciones (8) dispuestas una detrás de otra y varias generaciones (9a, 9b, 9c) de ramificaciones adicionales (10) a lo largo de varias generaciones (12a, 12b) de canales de masa fundida (11a, 11b) divididos, en donde están presentes m canales de masa fundida (11a) de la generación a-ésima (12a) con secciones transversales locales x-ésimas y n canales de masa fundida (11b) de la generación b-ésima (12b) con secciones transversales locales y-ésimas,

50 en donde $n > m$ si $b > a$, en donde las secciones transversales locales y-ésimas de los canales de masa fundida (11b) de la generación b-ésima (12b) son menores que las secciones transversales locales x-ésimas de los canales de masa fundida (11a) de la generación a-ésima (12a), y en donde

55 en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, los canales de masa fundida (11a) de la generación a-ésima (12a) están orientados hacia la entrada (6) y los canales de masa fundida (11b) de la generación b-ésima (12b) están orientados hacia la salida (7), de tal modo que el conductor de masa fundida (1) sirve como distribuidor de masa fundida para un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de polímero, o

60 en la dirección de flujo designada de la masa fundida de polímero, los canales de masa fundida (11a) de la generación a-ésima (12a) están orientados hacia la salida (7) y los canales de masa fundida (11b) de la generación b-ésima (12b) están orientados hacia la entrada (6), de tal modo que el conductor de masa fundida

(1) sirve como mezclador de masa fundida para un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de polímero,

caracterizado porque

una sección transversal (A_2) de al menos dos canales de masa fundida (11b) originados a partir de un canal de masa fundida común (11a) y divididos está dimensionada en función de

$$A_2 = A_1 * (1/n_K)^{2/y}$$

en donde A_1 es la primera área de la sección transversal del canal de masa fundida común (11a), en donde A_2 es la segunda área de la sección transversal de uno de los canales de masa fundida divididos (11b), en donde n_K es el número total de canales de masa fundida divididos (11b), y donde y es al menos un valor de 2, preferentemente al menos un valor de 2,5, más preferentemente al menos un valor de 2,85, y en donde y es como máximo un valor de 7, preferentemente como máximo un valor de 5, más preferentemente como máximo un valor de 3,35.

3. Conductor de masa fundida (1) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** los canales de masa fundida (11) del sistema multicanal (5) tienen, al menos en secciones, una forma de sección transversal local que difiere de una forma de sección transversal circular.

4. Conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el bloque conductor de masa fundida (4) tiene un primer sistema multicanal (5a) y un segundo sistema multicanal (5b), en particular un tercer, un cuarto o un quinto sistema multicanal.

5. Conductor de masa fundida (1) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** los sistemas multicanal (5a, 5b) están separados entre sí fluídicamente, teniendo cada sistema multicanal (5a, 5b) al menos una entrada (6a, 6b) para masa fundida de polímero y al menos una salida (7a, 7b).

6. Conductor de masa fundida (1) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el primer sistema multicanal (5a) presenta una unión (13) con al menos el segundo sistema multicanal (5b).

7. Conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el respectivo sistema multicanal (5, 5a, 5b) está configurado con varias salidas (7a, 7b) que están dispuestas para conducir una masa fundida de polímero a una cámara colectora (15) para alimentar una boquilla de extrusión (14).

8. Conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el conductor de masa fundida (1), en particular el bloque conductor de masa fundida (4), tiene un sistema de cámara hueca (16), dispuesto espacialmente entre los canales de masa fundida (11) del respectivo sistema multicanal (5, 5a, 5b), con al menos una cámara hueca (17).

9. Conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sistema multicanal (5, 5a, 5b) presenta una dirección de máquina global (18) a través del bloque conductor de masa fundida (4), que conduce desde la entrada (6, 6a) hasta la salida (7, 7a) de un flujo de masa fundida designado de la masa fundida de polímero, en donde los canales de masa fundida (11) discurren por secciones en dirección opuesta a la dirección de máquina global (18) cuando una dirección de máquina local (19) se proyecta sobre la dirección de máquina global (18).

10. Conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el bloque conductor de masa fundida (4) tiene un canal de medios (20), en particular para un suministro de fluido circulante, sobre todo para el templado, y/o para una línea eléctrica y/o para un dispositivo de medición.

11. Conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el bloque conductor de masa fundida (4) tiene un elemento funcional estático (21) para influir al menos indirectamente en la masa fundida de polímero designada.

12. Conductor de masa fundida (1) según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el elemento funcional estático (21) es un elemento mezclador estático.

13. Herramienta de extrusión (2) para una instalación de extrusión (3) para producir productos de extrusión, que comprende un conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, en la que el conductor de masa fundida (1) está configurado para distribuir y/o mezclar al menos una masa fundida de polímero designada.

14. Herramienta de extrusión (2) según la reivindicación 13, **caracterizada por** un salida de la boquilla de extrusión (22) tiene una anchura (B) superior a 5.000 mm, preferentemente superior a 6.000 mm o superior a 8.000 mm.

15. Instalación de extrusión (3) para fabricar productos de extrusión, que comprende una herramienta de extrusión (2) según una de las reivindicaciones 13 o 14 anteriores.

5 16. Procedimiento para operar una instalación de extrusión (3) según la reivindicación 15, en el que a la instalación de extrusión (3) se le suministra al menos un polímero extruible, en particular al menos un plástico, que se plastifica para formar una masa fundida de polímero respectiva, en donde la masa fundida de polímero respectiva se suministra a un conductor de masa fundida (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, que distribuye y/o mezcla la masa fundida de polímero respectiva.

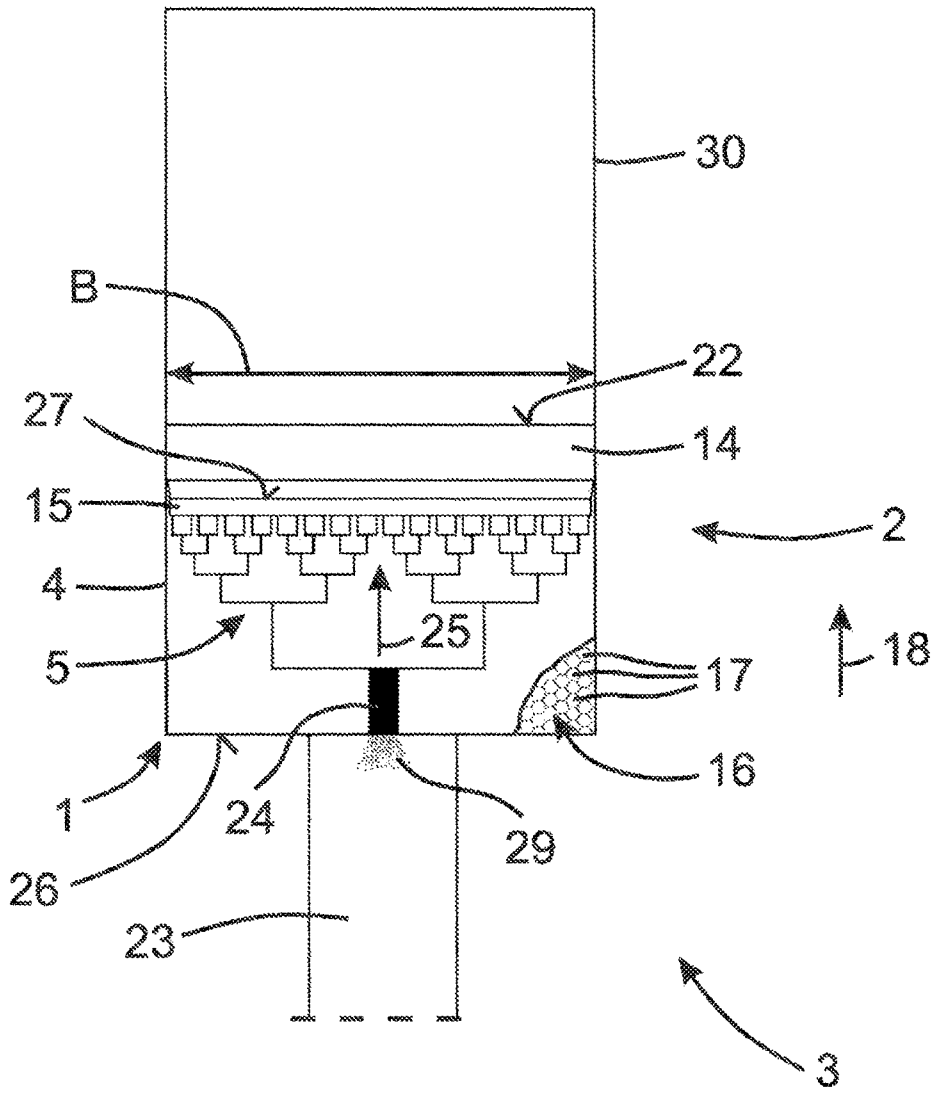


Fig. 1

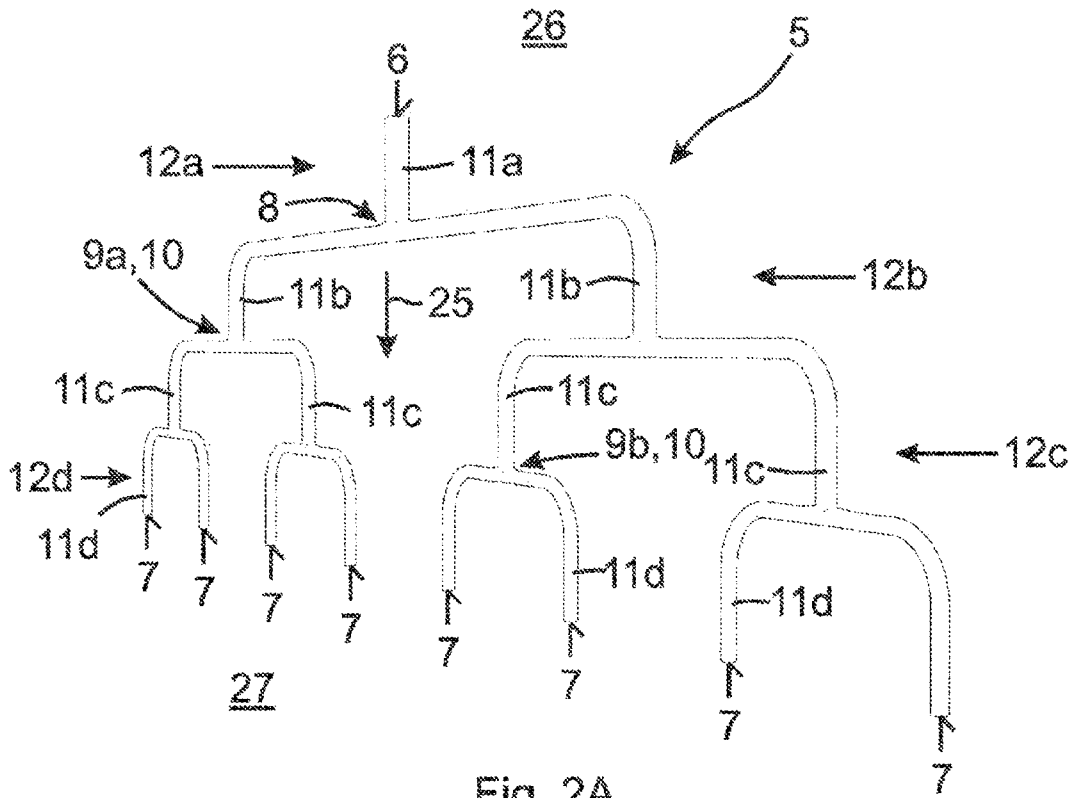


Fig. 2A

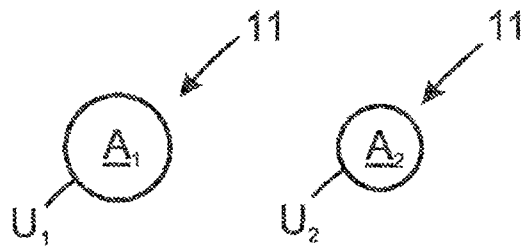


Fig. 2B

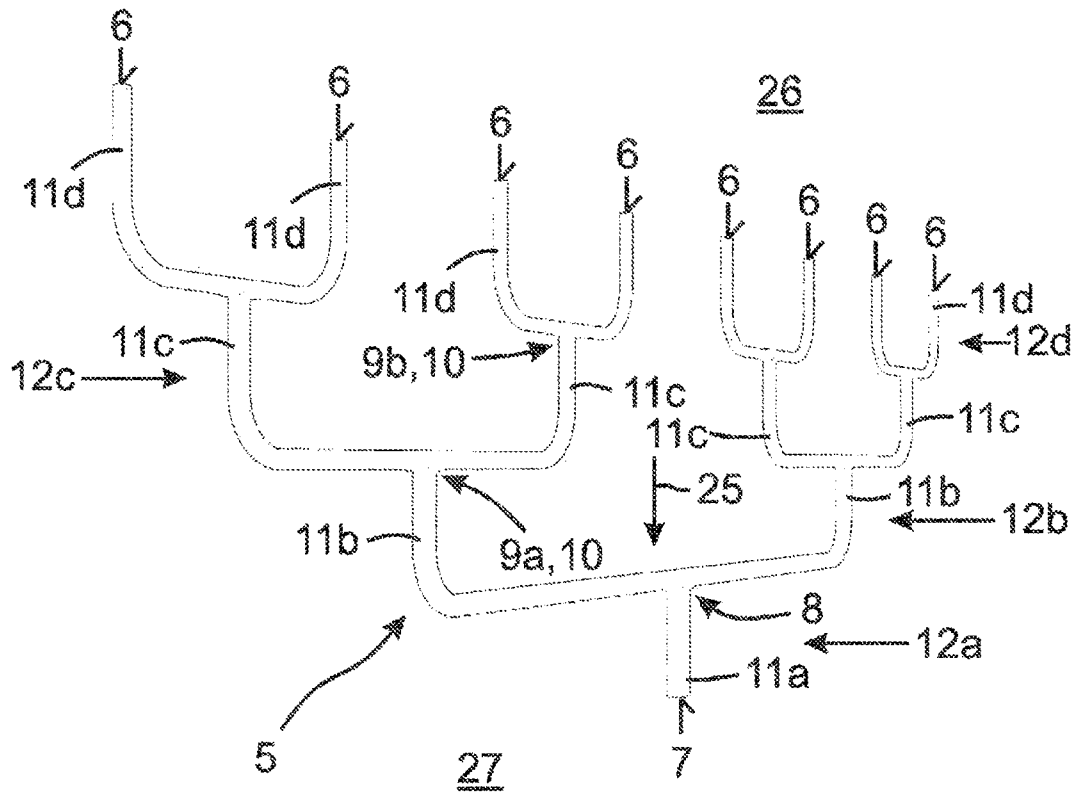


Fig. 3

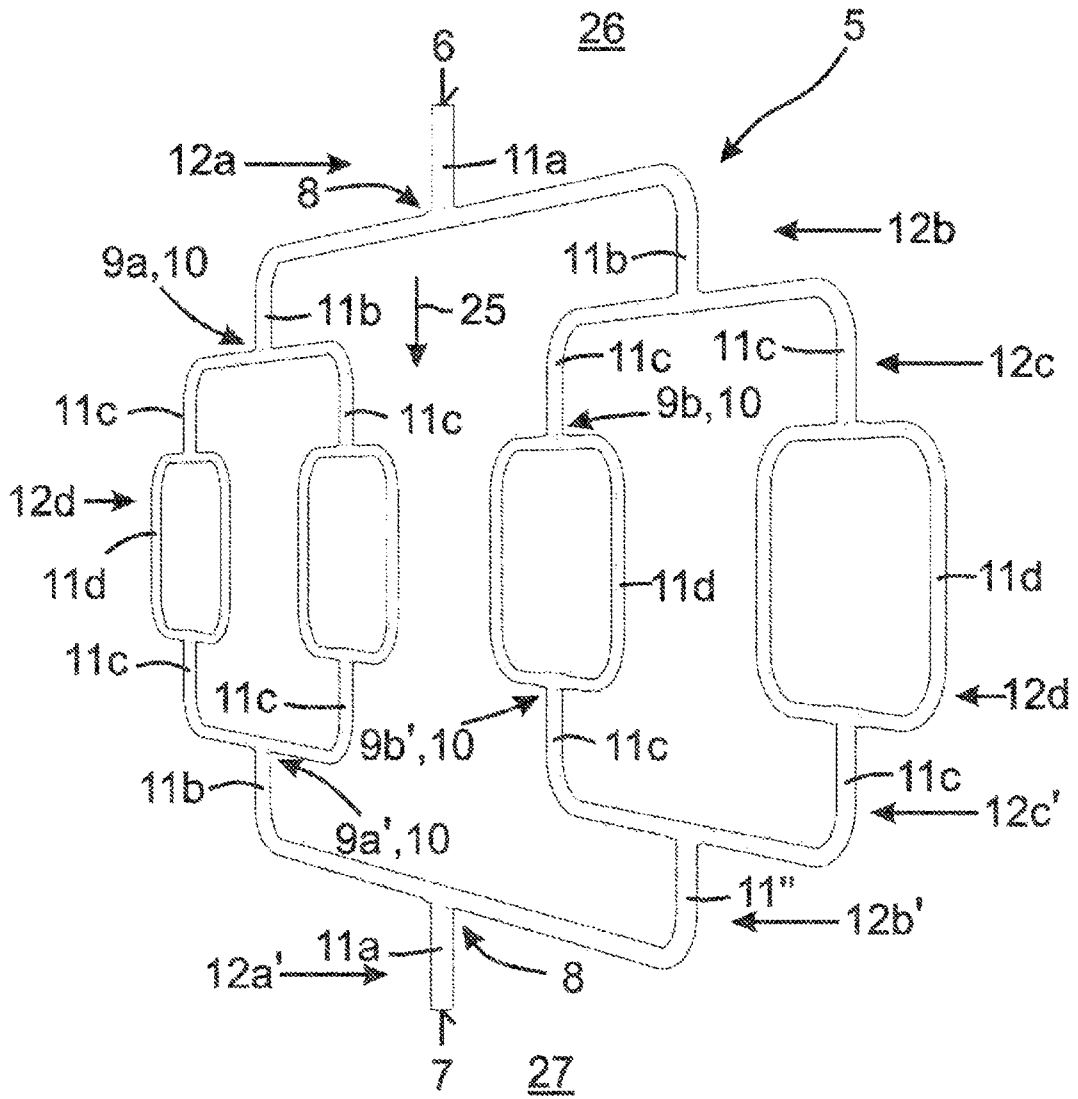
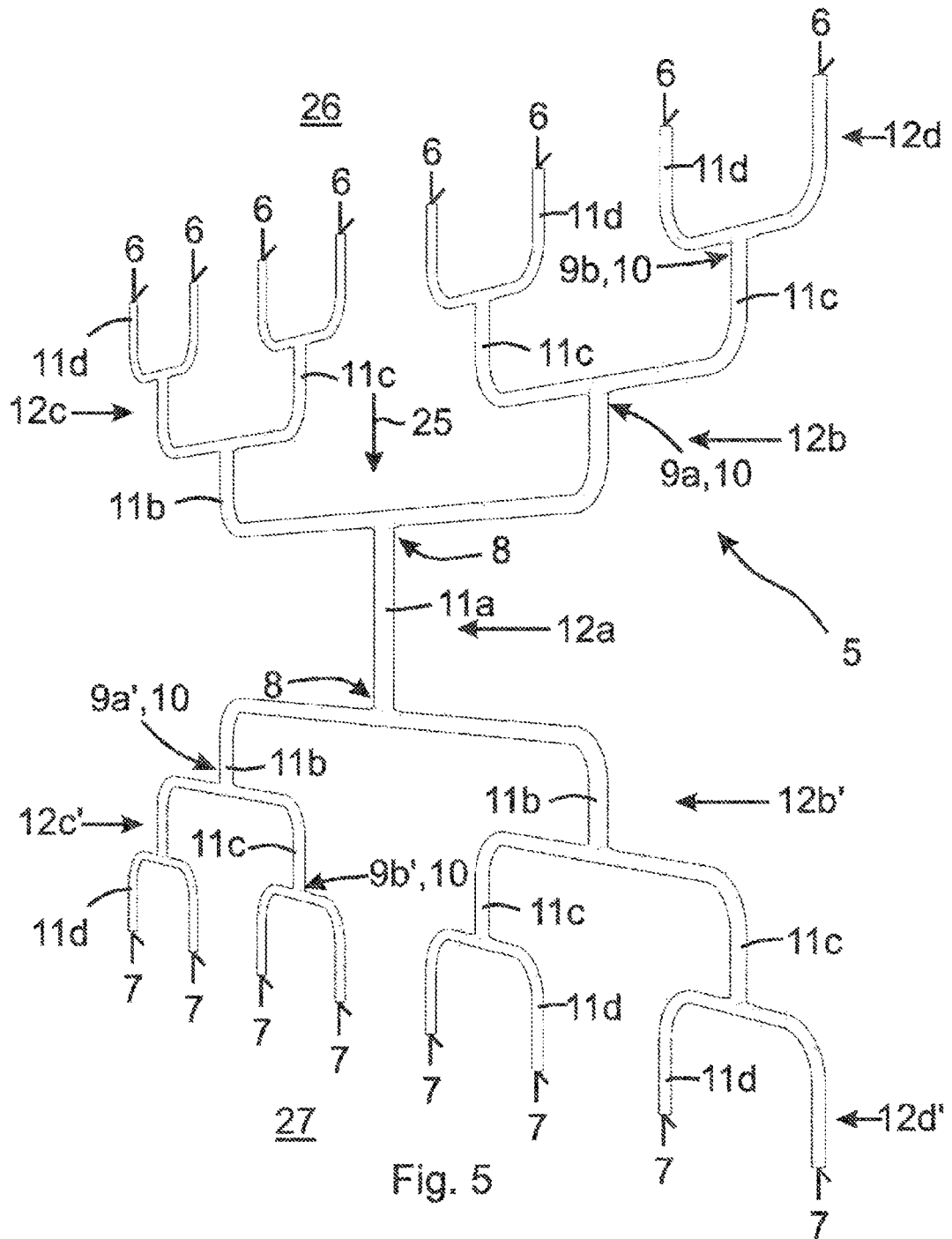
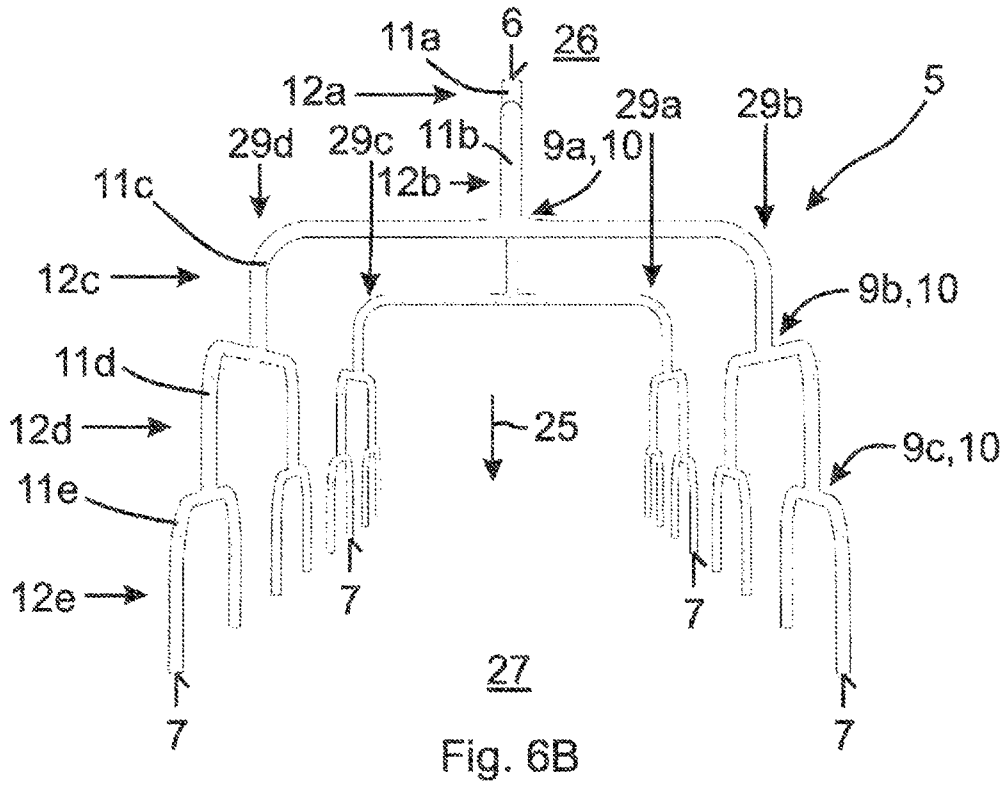
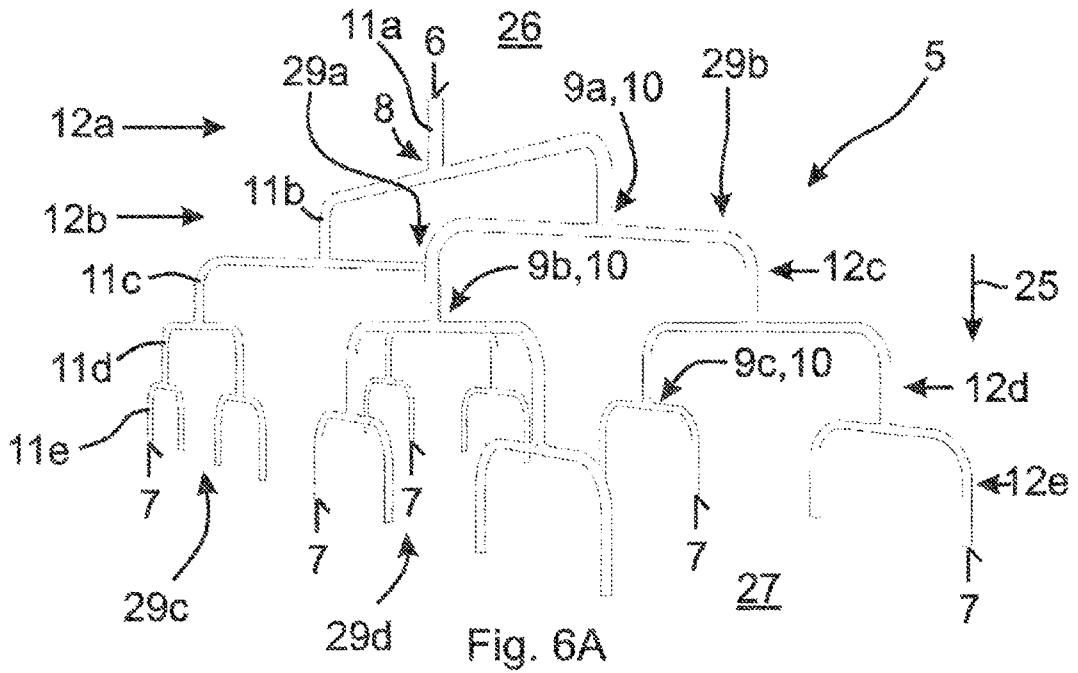


Fig. 4





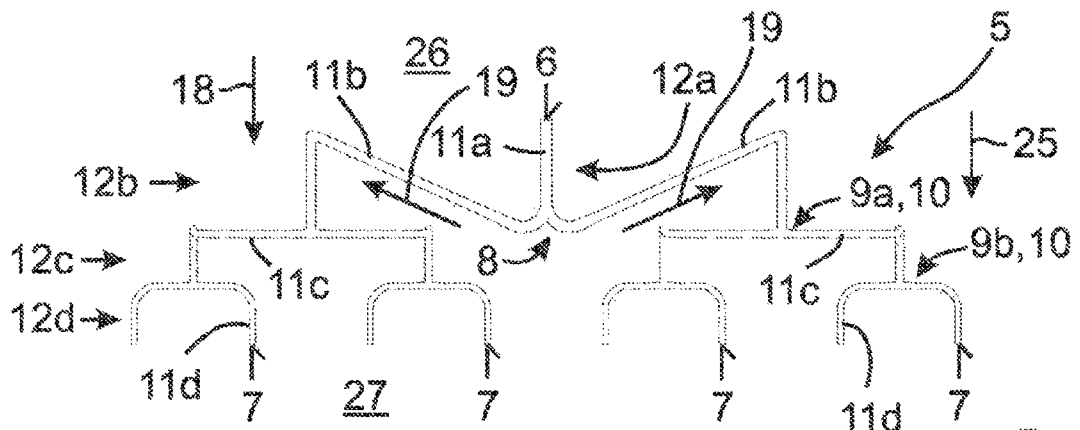


Fig. 7A

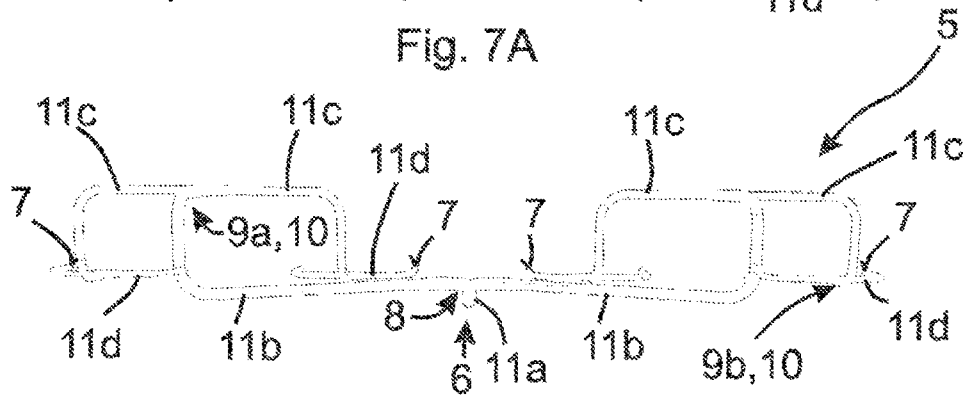


Fig. 7B

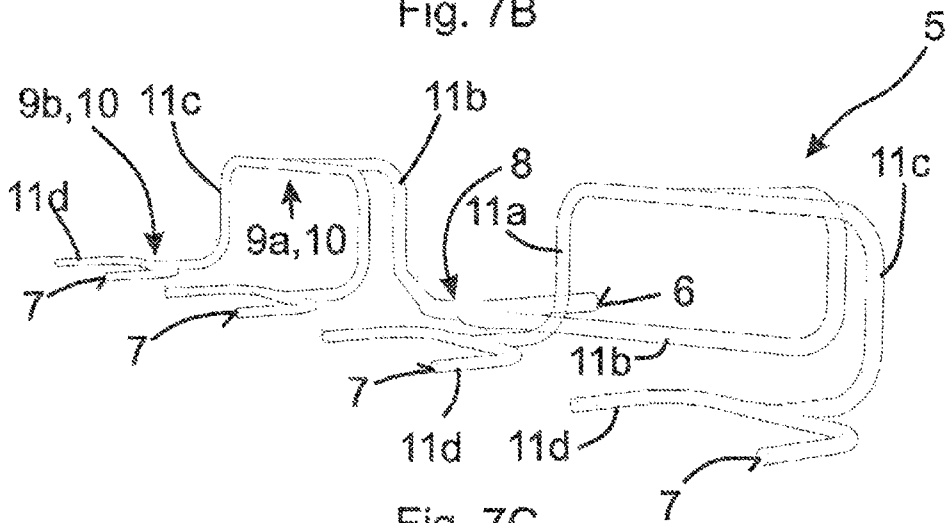


Fig. 7C

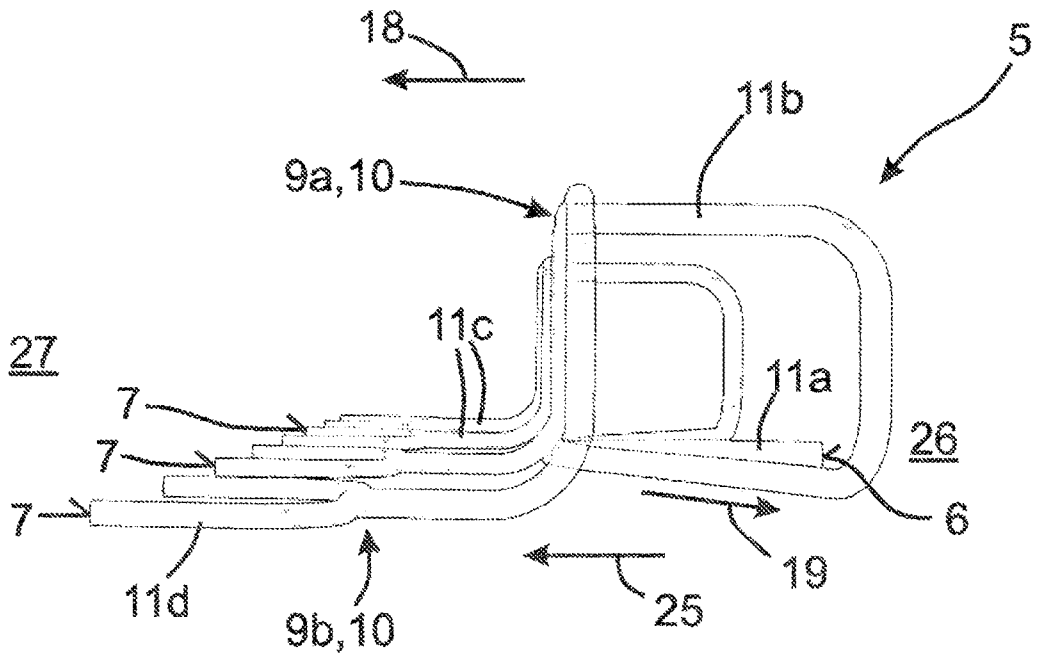


Fig. 7D

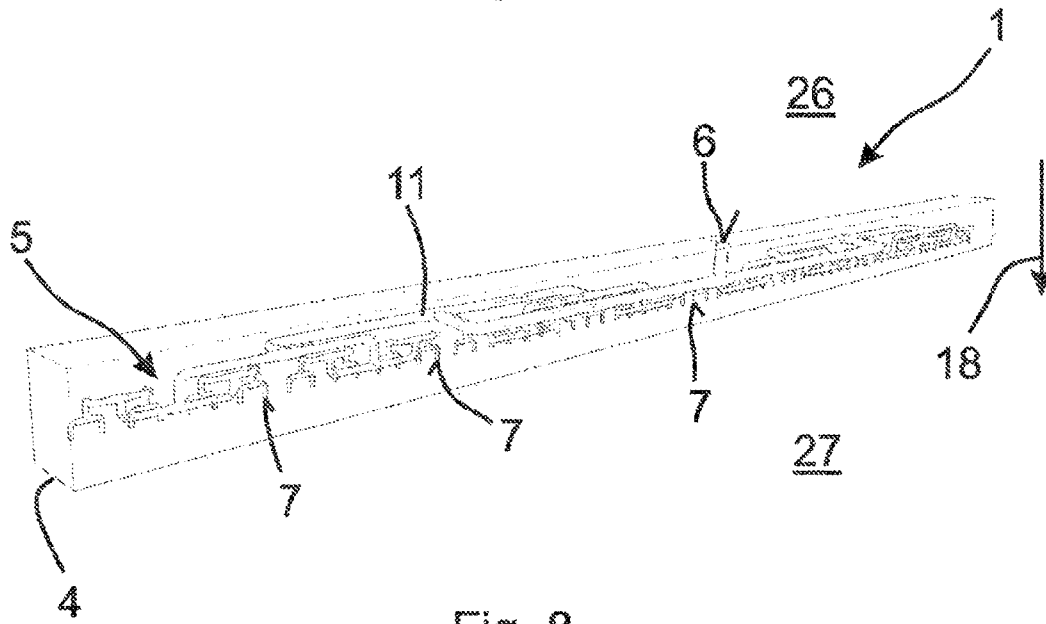


Fig. 8

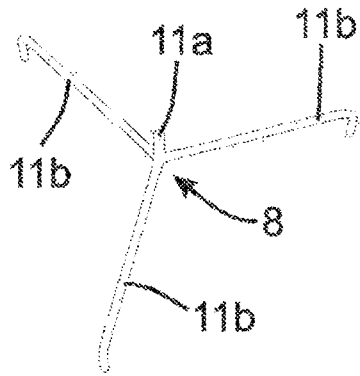


Fig. 9

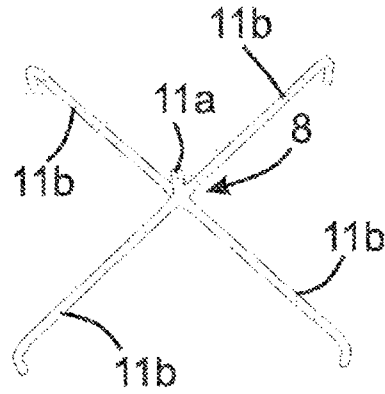


Fig. 10

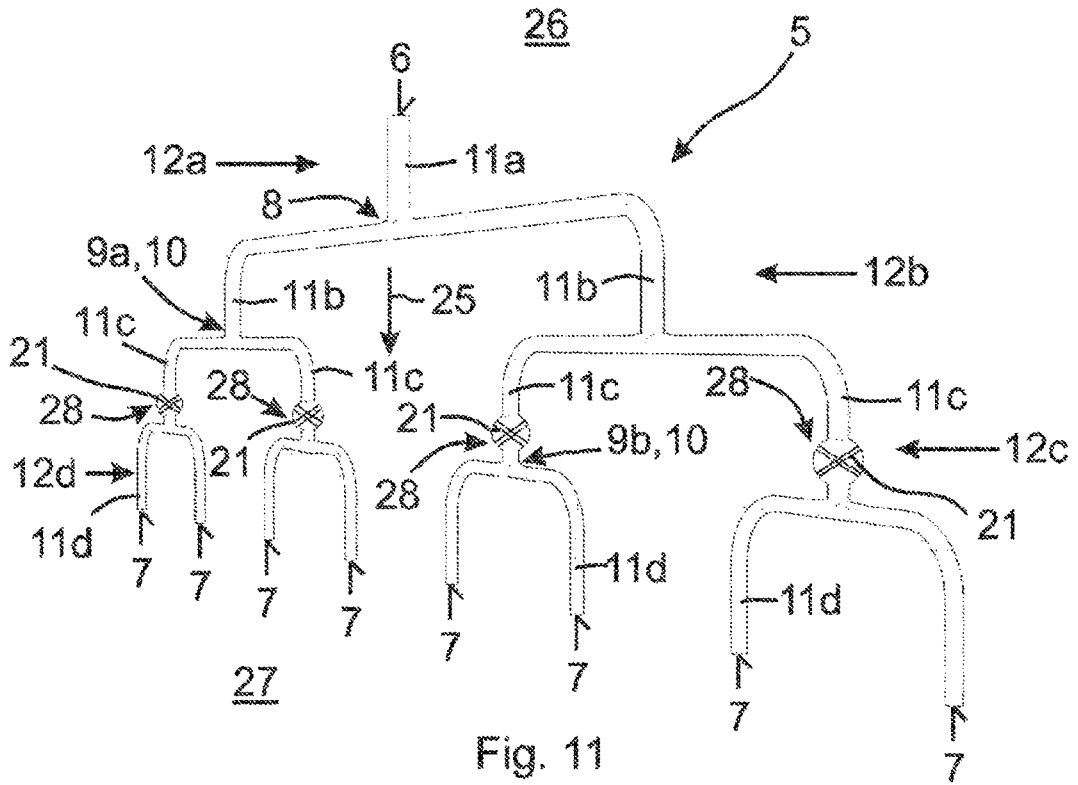


Fig. 11

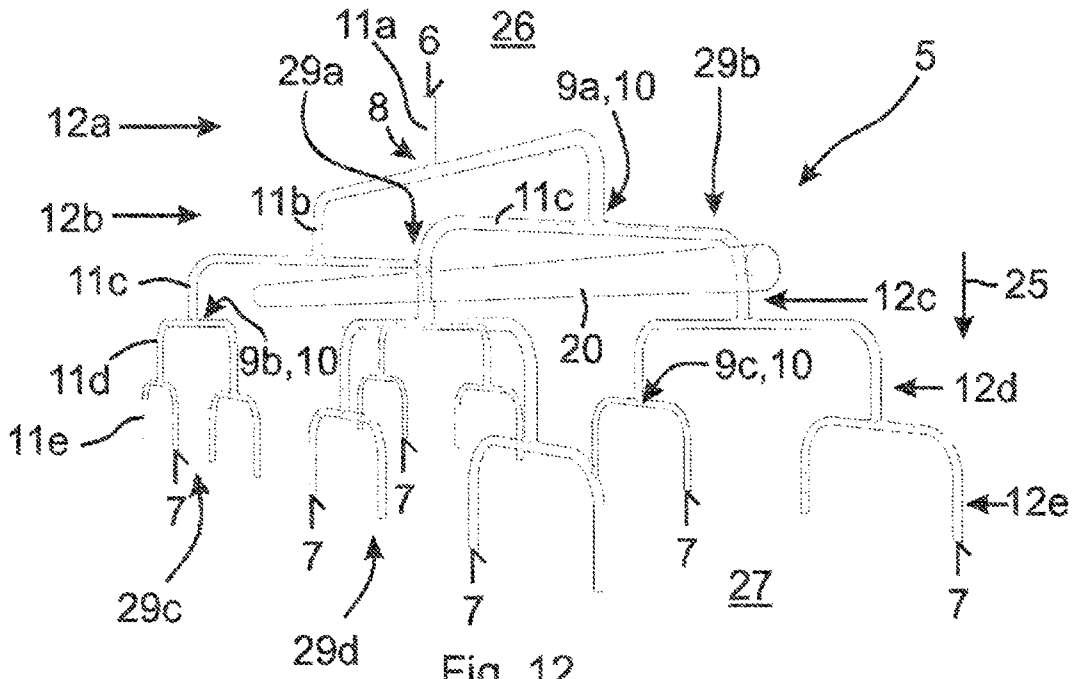


Fig. 12

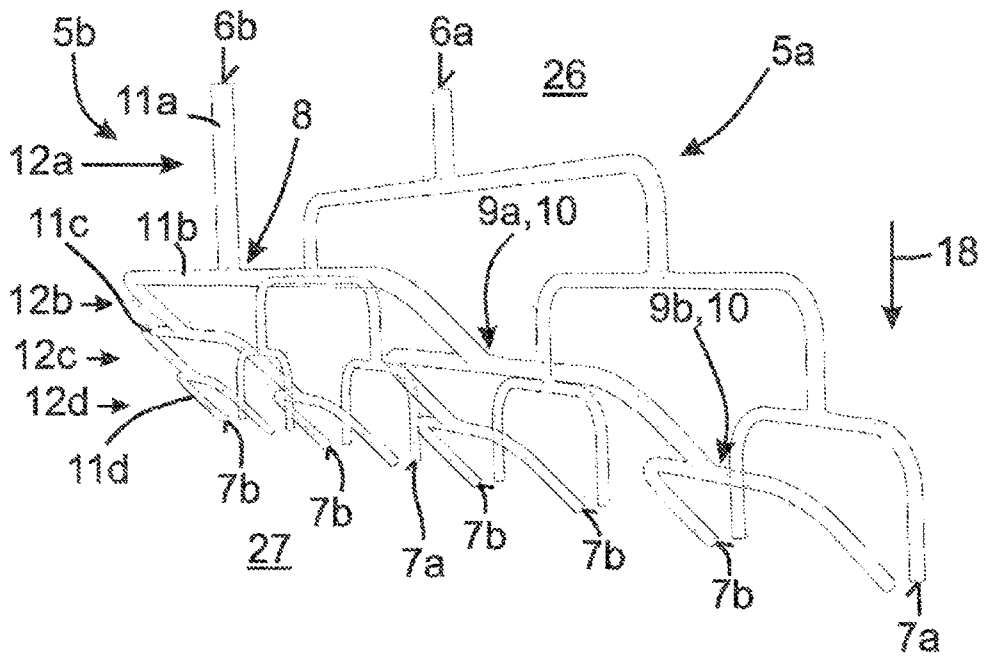


Fig. 13A

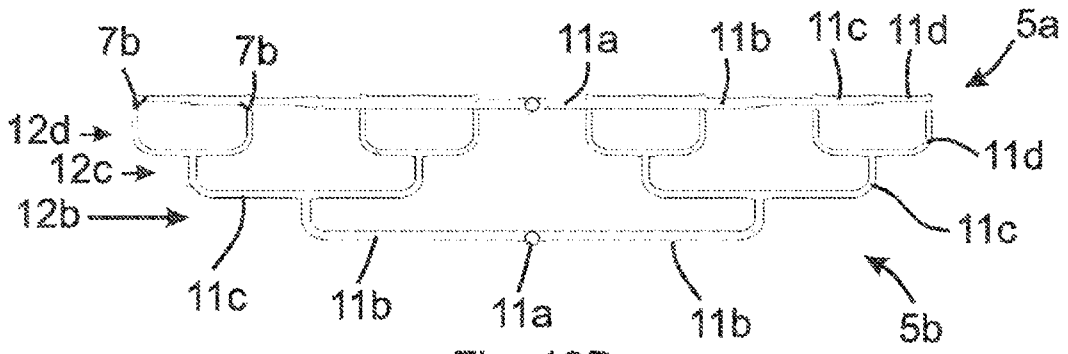


Fig. 13B

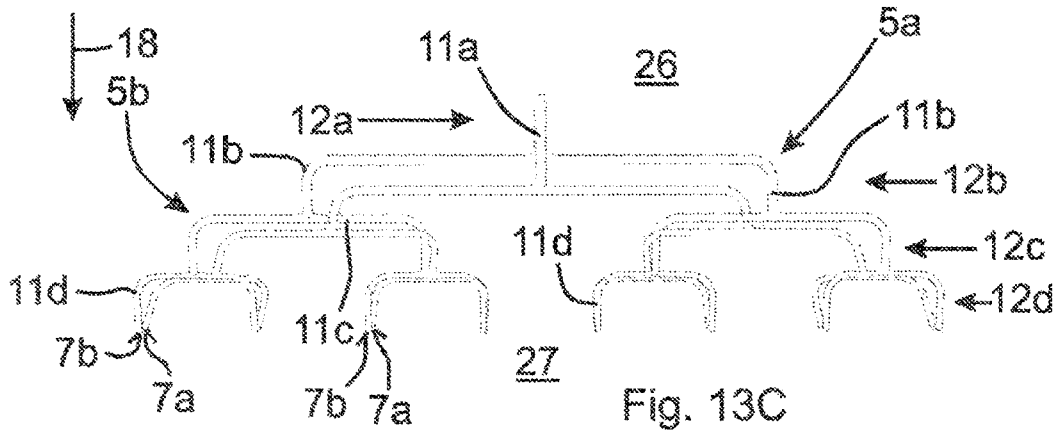


Fig. 13C

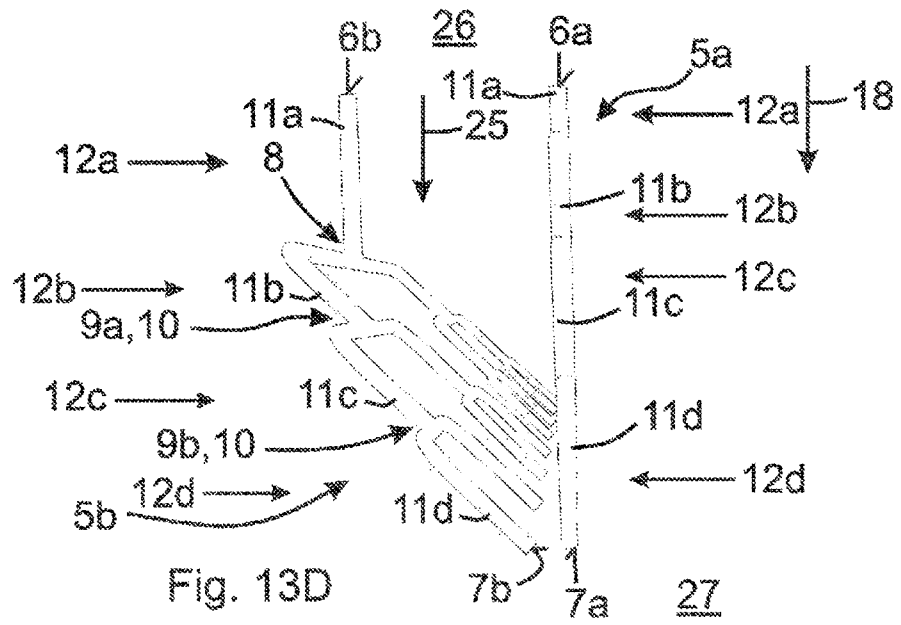


Fig. 13D

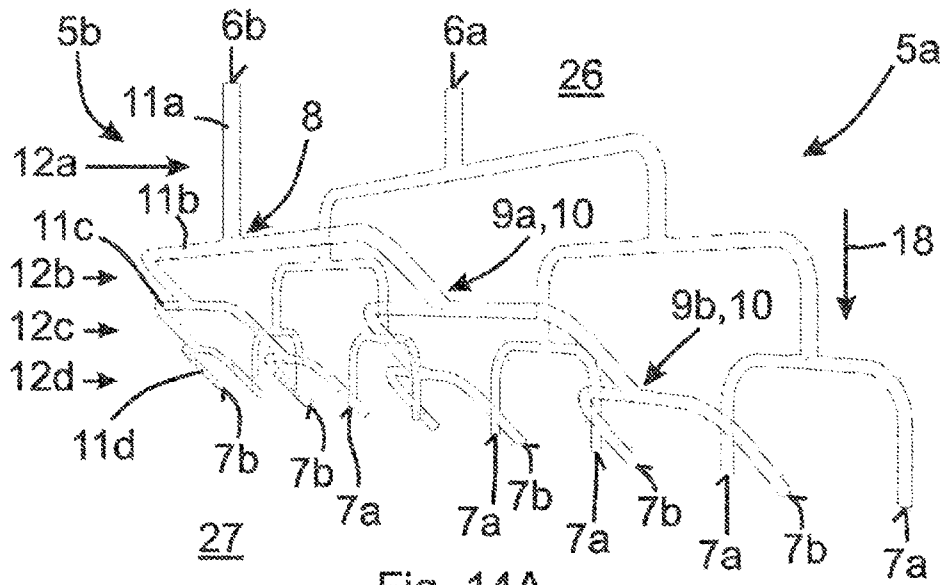


Fig. 14A

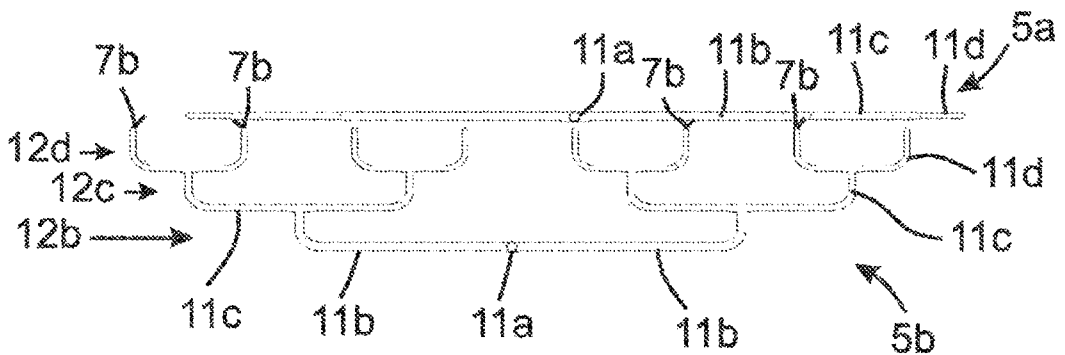


Fig. 14B

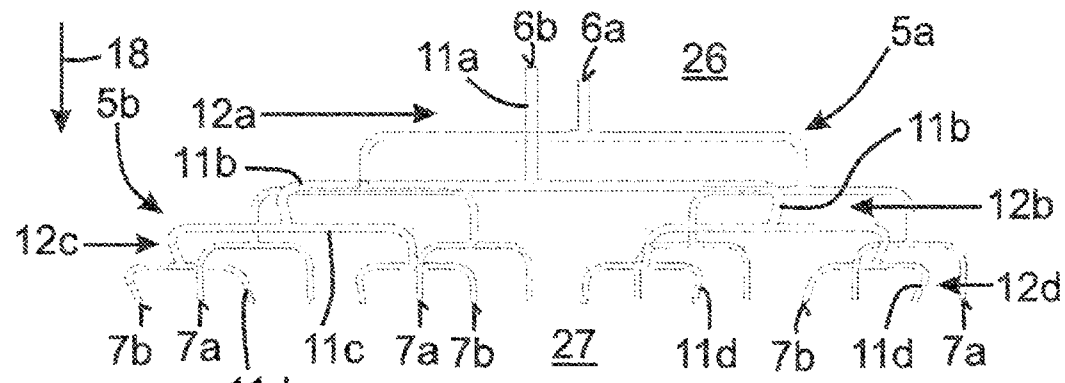


Fig. 14C

