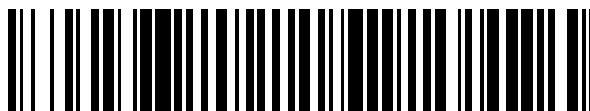


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 288**

51 Int. Cl.:

<b>B05C 5/02</b>	(2006.01) <i>D07B 7/14</i>	(2006.01)
<b>B05D 1/26</b>	(2006.01)	
<b>B05D 7/20</b>	(2006.01)	
<b>B29C 47/00</b>	(2006.01)	
<b>B29C 47/54</b>	(2006.01)	
<b>B29C 47/56</b>	(2006.01)	
<b>C03C 25/18</b>	(2006.01)	
<b>C03C 25/12</b>	(2006.01)	
<b>B05C 9/10</b>	(2006.01)	
<b>B29C 47/02</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2013 PCT/EP2013/002433**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2014 WO14026762**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2013 E 13753090 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2885086**

54 Título: **Herramienta y método para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros**

30 Prioridad:

**16.08.2012 DE 102012016248**

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

**20.02.2017**

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V. (100.0%)  
Hansastraße 27c  
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHER, ANDREAS;  
ROMMEL, STEVE;  
GEIGER, RAPHAEL y  
WEBER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 602 288 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

Herramienta y método para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros

## 5 Campo de la técnica

La invención se refiere a una herramienta y un método para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros, en particular en forma de una fibra o haz, que tiene al menos una capa de termoplástico, una unidad de humectación que comprende al menos una zona de contacto que se puede llenar con un material termoplástico capaz de fluir, a través de la cual el producto alargado se puede guiar a los efectos de la humectación con el termoplástico en forma de una hebra que progresa continuamente.

## Técnica anterior

En el documento DE-OS 27 33 075 se describe un método genérico para el revestimiento de un producto alargado con la forma de un objeto en forma de alambre con un material capaz de fundir térmicamente que está contenido en el interior de una carcasa diseñada como un baño de líquido calentado. La carcasa consta de una sección de la carcasa con dos aberturas de alojamiento dispuestas verticalmente una encima de la otra, a través de la cual el objeto con forma de alambre que está disponible por metros es guiado a través de la carcasa de forma uniaxial verticalmente desde la parte inferior a la parte superior, de manera que el exterior del objeto en forma de alambre se humedece con el material fundido. El objeto con forma de alambre, recubierto con el material fundido, guiado verticalmente hacia arriba y enfriado inmediatamente después sale del baño líquido, de manera que el material de revestimiento solidifica. El objeto con forma de alambre se extrae sobre rodillos accionados por motor a una velocidad de alimentación preseleccionada a través de la carcasa llena de material fundido.

El documento DE 42 26 343 A1 describe un método para fabricar una fibra óptica, en el cual la fibra óptica extraída de una preforma de cristal es guiada en una secuencia de proceso directo a través de un dispositivo de revestimiento en el que el material de revestimiento se almacena en forma líquida, y se deposita sobre la superficie de la fibra óptica en forma de una capa de material. Inmediatamente después de salir del aparato de revestimiento, la fibra óptica revestida continua su progreso en una atmósfera de gas protector con el propósito de un rápido curado o reticulación de la capa de revestimiento.

El documento DE 41 21 677 A1 describe un método para el revestimiento de una fibra óptica en un recipiente de revestimiento a presión que contiene un depósito que almacena pintura a presión. El recipiente de revestimiento a presión tiene dos aberturas practicadas en paredes opuestas del recipiente para permitir a la fibra óptica pasar a su través, las cuales están selladas contra las fugas. La presión se regula en el interior del recipiente de revestimiento a presión de tal manera que hace que el espesor de la capa depositada se mantenga tan uniforme como sea posible en función de la velocidad de extracción a la cual la fibra óptica es conducida a través del recipiente de revestimiento.

La patente de EE. UU. nº US 5.749.971 describe un aparato para el revestimiento de electrodos de soldadura con un fundente, en el cual el electrodo de soldadura se desplaza mediante una unidad de guía a través de una unidad de revestimiento con forma de boquilla, en la que el electrodo de soldadura se recubre con el fundente licuado que se introduce a través de dispositivos de alimentación dispuestos en los laterales de la unidad de revestimiento.

El documento DE 10 2010 045 279 A1 describe un aparato para producir cuerpos moldeados recubiertos con polímeros, en particular para revestimiento de fibras y filamentos. Una fibra a recubrir se dota de rodillos de medio de transporte a través de un tubo guía en un baño de polímero líquido y a continuación pasa a través de una abertura, en la que se elimina el exceso de polímero. Finalmente, la fibra recubierta con el polímero pasa a lo largo de una "sección de relajación" a través de otros rodillos de transporte con tensión mecánica aplicada para alinear el polímero.

Una herramienta para revestimiento de un producto alargado es conocida a partir del documento WO 2012/088692 A1, en la que el producto alargado es conducido a través de la herramienta de forma continua durante el proceso de revestimiento, por ejemplo, por medio de un par de rodillos de contacto o un tambor de enrollamiento.

El documento DE 37 09 009 A1 describe una boquilla de cruceta para revestimiento de alambres y fibras ópticas, a la que se alimenta el material fundido mediante una extrusora posicionada perpendicularmente a la dirección del flujo del alambre o del cable. La boquilla de cruceta está equipada con dispositivos de desviación y distribución, que con el material fundido se extiende sobre y hacia la circunferencia.

Una característica común de todos los dispositivos y métodos conocidos para el revestimiento de productos alargados proporcionados por el medidor es que los dispositivos son normalmente construcciones voluminosas y complicadas y por lo tanto no parecen adecuados para utilizar como herramientas portátiles. Por ejemplo, sería deseable combinar tales herramientas con brazos de robot móviles guiados para utilizar el producto alargado recién recubierto con el propósito de proporcionar recorrido espacial individual para construir estructuras tridimensionales antes de que el material de revestimiento haya solidificado o curado. En todos los casos conocidos, se requieren

mecanismos de transporte y también de transporte costosos, con lo cual el producto alargado a recubrir tiene que ser transportado a través de un dispositivo de revestimiento diseñado de forma adecuada.

Descripción de la Invención

5 El objeto fundamental de la invención es desarrollar una herramienta y un método para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros, en particular en forma de una fibra o haz de fibras, con al menos una capa de termoplástico, una unidad de humectación que comprende al menos una zona de contacto que puede ser rellena con un termoplástico capaz de fluir, a través del cual el producto alargado puede ser precedido por una hebra que avanza de forma continua con la finalidad de humedecer con el termoplástico, de tal manera que el  
10 proceso de revestimiento del producto alargado con esta por lo menos una capa de material termoplástico se puede llevar a cabo con un menor número de componentes que en la técnica anterior, de modo que la construcción de la herramienta que realiza la función de revestimiento se puede mantener tan compacta como sea posible. En particular, es importante crear la capacidad de descarga del producto alargado cubierto con material termoplástico en la forma de una hebra continua que progresa a lo largo de un camino capaz de ser definido de forma tridimensional a partir de la herramienta inmediatamente después que sale la herramienta. Las medidas y los  
15 componentes requeridos para implementar la nueva herramienta deben ser de tan bajo coste como sea posible y facilitar un manejo técnicamente sencillo.

20 El problema fundamental de la invención se resuelve con una herramienta como se describe en la reivindicación 1. El objeto de la reivindicación 17 es un método diseñado para facilitar la invención para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros. Las características que ventajosamente perfeccionan y avanzan en el pensamiento inventivo son la materia de las reivindicaciones subordinadas y pueden ser particularmente discernidas con referencia a las realizaciones.

25 La herramienta construida para resolver el problema se basa en el principio fundamental de una boquilla de suministro de material, de la que al menos un material fluido pegajoso, material capaz de fluir se descarga a presión y/o fuerza a través del cuerpo de la boquilla, en la forma de un termoplástico capaz de fluir ablandado, por ejemplo, para formar una hebra continua de material, de la cual la consistencia pegajosa directamente después de salir del cuerpo de la boquilla se modifica normalmente mediante enfriamiento y/o procesos de reticulación inducidos por luz  
30 asociados con el curado en función del material elegido. El material se somete a un proceso de curado del material normalmente mediante enfriamiento y/o procesos de reticulación inducidos por luz. La herramienta de acuerdo con la invención para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros utiliza un proceso de transporte que emplea fuerza o presión para transportar un termoplástico derretido capaz de fluir a través del cuerpo de la boquilla, denominado en lo sucesivo como unidad de humectación, en que se introduce el producto alargado disponible por metros en forma suelta, a través de una entrada a la unidad de humectación, creada para este propósito, en el área de alimentación de la corriente térmicamente ablandada y por lo tanto capaz de fluir del material termoplástico que pasa a través de la unidad de humectación bajo presión y fuerza, de manera que el producto alargado es totalmente envuelto por el termoplástico capaz de fluir lo más posible alrededor de su periferia.  
35 El producto alargado fluye normalmente en la dirección del flujo del termoplástico capaz de fluir debido a las fuerzas de rozamiento de adhesión inducida entre la superficie del producto alargado y el termoplástico que fluye a través de la unidad de humectación. Debido a la fuerza de tracción provocada por el acoplamiento por rozamiento que surge a lo largo del producto alargado en la dirección del flujo y alimentación del termoplástico capaz de fluir, no es necesario un dispositivo de transporte adicional accionado por motor que asista la entrada o salida del producto alargado en o a través de la unidad de humectación. Ya que la invención no utiliza ningún mecanismo de transporte accionado por motor para el producto alargado, se realiza el objetivo de disponer de una unidad de humectación tan pequeña, compacta y ligera como sea posible, permitiendo de este modo su utilización en una unidad portátil en el extremo de un brazo manipulador de una unidad robot. Ya que el material termoplástico que recubre el producto alargado está en un estado pegajoso inmediatamente después de emerger de la herramienta, la hebra de material que sale de la herramienta es preferiblemente adecuada para producir componentes de dos y en particular de tres  
40 dimensiones, que se pueden producir depositando el producto alargado recubierto con el termoplástico en sucesivas etapas inmediatamente una después de la otra. Las fibras, por ejemplo fibras continuas, haces de fibras, hilo de fibra de grapa, etc., recubiertos con termoplástico son particularmente adecuados para esto.

45 De acuerdo con la invención, una herramienta para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros, en particular en la forma de una fibra o un haz de fibras que tienen al menos una capa de termoplástico, con una unidad de humectación que comprende al menos una zona de contacto que se puede llenar con un termoplástico capaz de fluir, a través del cual el producto alargado se puede guiar con el propósito de humedecer con el termoplástico en forma de una hebra que avanza continuamente. Se caracteriza porque al menos una primera zona de alimentación para el producto alargado y al menos una segunda zona de alimentación para el termoplástico a  
50 abrirse en la al menos una zona de contacto, en el que la zona de contacto tiene al menos una zona de salida, a través de la cual el producto alargado recubierto con el termoplástico sale de la unidad de humectación. Adicionalmente, se proporciona un medio a lo largo de la al menos segunda zona de alimentación con el que el termoplástico se introduce a presión en la zona de contacto en la dirección de la zona de salida en la cual el termoplástico empuja el producto alargado alimentado en la zona de contacto a través de la zona de salida únicamente mediante la fuerza de rozamiento entre el termoplástico y el producto alargado.  
55

Con respecto a la provisión y alimentación del producto alargado disponible por metros, preferiblemente en forma de una fibra continua, no se requieren medidas asistidas por motor de ningún tipo, por el contrario, la invención se diseña para alimentar el producto alargado de forma suelta, es decir sin fuerzas, en la primera zona de alimentación.

Con el fin de simplificar el manejo y la alimentación del material termoplástico a través de la primera zona de alimentación de la unidad de humectación, se suministra el termoplástico en forma de una hebra sólida, que se guía mediante la aplicación de fuerza a través de la segunda zona de alimentación en la dirección de la zona de contacto con la ayuda de un medio de transporte diseñado adecuadamente. Concretamente medios de transporte adecuados son rodillos o ruedas motorizados, que se proporcionan preferiblemente por parejas a lo largo de la segunda zona de alimentación, con los elementos de las parejas girando en direcciones opuestas, provocando de este modo localmente en ambos lados de la hebra de termoplástico una especie de rozamiento-bloqueo y transportándola hacia la zona de contacto. Con el fin de fundir la hebra de termoplástico, que se suministra en estado sólido, se proporciona una unidad de calentamiento en la región de la zona de contacto y/o a lo largo de la segunda zona de alimentación, por la que el material termoplástico se calienta y transforma en el estado capaz de fluir de manera que el material termoplástico capaz de fluir finalmente llena al menos una parte de la región de la zona de contacto a presión. Con el fin de evitar que el material termoplástico se escape a través de la segunda zona de alimentación con una dirección de flujo hacia atrás contra la dirección de transporte, la segunda zona de alimentación encierra la hebra de termoplástico sólido a lo largo de su dirección circunferencial de manera estanca a los fluidos para impedir la fuga del termoplástico capaz de fluir. Una forma apropiada de la primera zona de alimentación y la zona de contacto permite al termoplástico capaz de fluir pasar por la zona de contacto en una dirección de flujo predeterminada hacia la zona de salida. El producto alargado que se alimenta en la zona de contacto a través de la primera zona de alimentación se lleva a cabo únicamente mediante la dinámica de flujo del termoplástico capaz de fluir fluyendo a través de la zona de contacto y se lleva a cabo a lo largo de la dirección de la zona de salida. Esto no solamente da como resultado la humectación completa del producto alargado con el termoplástico capaz de fluir, sino que igualmente el termoplástico capaz de fluir es capaz de, al menos parcialmente, penetrar el producto alargado dependiendo del material y la consistencia del producto alargado. Si el producto alargado alimentado en la zona de contacto es, por ejemplo, haces de fibras compuestos de fibras individuales o fibras que constan de filamentos de fibra individuales, tales como por ejemplo hebras de fibra de plástico o carbono, tiene lugar una impregnación adecuada y completa del producto alargado con el termoplástico capaz de fluir dentro de la zona de contacto.

La unidad de humectación, que tiene la forma de un cuerpo de boquilla y comprende al menos dos zonas de alimentación descritas anteriormente, una zona de contacto y una zona de salida, se fabrica preferentemente mediante técnicas de fabricación generativa, por lo que la unidad de humectación de acuerdo con la invención es escalable según sea necesario y se puede hacer de un material resistente al calor y a la presión, preferentemente un metal.

Se pueden fabricar de manera automática materiales compuestos de fibra con la herramienta diseñada de acuerdo con la invención, de una manera económicamente aceptable incluso a partir de lotes de unidades individuales.

Una realización ventajosa proporciona un dispositivo de corte a lo largo de la primera zona de alimentación a través del cual el producto alargado se introduce en la unidad de humectación, con el cual dispositivo de corte es posible interrumpir la alimentación del producto alargado simplemente por corte, de modo que la hebra de termoplástico capaz de fluir pegajosa que sale de la herramienta no envuelve ninguna fibra. De esta manera, la herramienta sirve como una boquilla de suministro de una hebra de material que comprende únicamente material termoplástico capaz de fluir. Sin embargo, es posible en cualquier momento reanudar la alimentación del producto alargado almacenado a la unidad de humectación. Para este propósito, la unidad de humectación comprende un dispositivo de transporte separado para proporcionar la introducción controlada del producto alargado a través de la primera zona de alimentación en la zona de contacto que está a presión por el termoplástico capaz de fluir, y a partir del cual el producto alargado se lleva de nuevo a lo largo a través de la zona de salida de la unidad de humectación mediante acoplamiento por rozamiento con el termoplástico capaz de fluir.

Con la herramienta de acuerdo con la invención, que puede ser guiada por robot preferiblemente en la forma de traslación así como en la de rotación alrededor de al menos tres ejes espaciales, se pueden fabricar componentes compuestos reforzados con fibras en el proceso de producción generativo con resistencia de los componentes significativamente mejorada comparada con los componentes fabricados de forma convencional que han sido manufacturados en un proceso de fabricación de capa generativa, debido a la presencia del componente de fibra en la construcción del material. Además, con el dispositivo de corte y avance explicado previamente la herramienta de acuerdo con la invención es capaz de acumular el material de refuerzo del componente de fibra de forma selectiva, preferiblemente solo en aquellos puntos y zonas dentro de un componente que se produce de forma generativa que están sometidos a cargas especialmente altas, mientras que otras zonas del componente, que están sometidas solamente a pequeñas cargas se pueden construir sólo a partir de termoplástico. No se requieren interrupciones del proceso o bien interrupción de la alimentación de fibras de otra manera durante la entrega de termoplástico continua, o para reanudar la alimentación de las fibras, es decir el proceso de producción generativa se puede llevar a cabo

sin interrupciones. Además, los costes de material y por tanto los costes de producción se pueden reducir considerablemente debido a la capacidad de utilizar el material alargado suministrado de forma selectiva, especialmente en el caso de componentes de gran volumen.

- 5 Se explican a continuación ejemplos de realizaciones preferentes para implementar una herramienta para la invención para el revestimiento de un producto alargado disponible por metros.

Breve descripción de la Invención

- 10 A continuación, se describe la invención a modo de ejemplos sobre la base de realizaciones de los mismos y con referencia a los dibujos sin limitación de ideas de la inventiva en general.

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de una representación esquemática de una herramienta diseñada de acuerdo con la invención,  
 las figuras 2a, b muestran una primera realización de una herramienta diseñada de acuerdo con la invención,  
 15 la figura 3 muestra una segunda realización de una herramienta diseñada de acuerdo con la invención,  
 la figura 4 muestra un dispositivo auxiliar para la segunda realización,  
 la figura 5 muestra una combinación de la primera y segunda realizaciones, y  
 la figura 6 muestra una tercera realización de una herramienta diseñada de acuerdo con la invención.

- 20 Formas de implementar la invención, aplicabilidad industrial

La figura 1 muestra una sección transversal longitudinal a través de una herramienta diseñada de acuerdo con la invención para el revestimiento de un producto 1 alargado disponible por metros, que se suministra suelto a la unidad 2 de humectación representada en sección transversal. El producto alargado pasa a través de una primera zona Z1 de alimentación en la unidad 2 de humectación. Normalmente, la primera zona Z1 de alimentación es un canal hueco que penetra completamente a través de la unidad 2 de humectación y que emerge en una zona A de salida que se abre en el extremo inferior de la unidad 2 de humectación. Además, se proporciona al menos una segunda zona Z2 de alimentación, a través de la cual se alimenta termoplástico  $T_f$  capaz de fluir en una zona de contacto K, a través de la cual el producto 1 alargado está guiado de una forma suelta. Para ilustrar dos segundas zonas de alimentación construidas de forma diferente, se hace primero referencia a la parte derecha del diagrama de la sección transversal en la figura 1. Se muestra una segunda variante en el lado izquierdo de la sección transversal del diagrama a la que se hará referencia a continuación. En el caso ilustrado en la figura 1, se suministra termoplástico  $T_f$  capaz de fluir en forma de una hebra  $T_s$  termoplástico sólido, que se introduce, por la fuerza, en una zona ensanchada de la segunda zona Z2 de alimentación, y se calienta con un dispositivo H de calentamiento. El termoplástico se ablanda a través del contacto térmico entre la hebra termoplástico sólido guiada bajo presión hacia la segunda zona Z2 de alimentación y se transforma a estado líquido y pasa, bajo presión, a la zona de contacto K, que se indica en la figura 1 por un círculo a trazos, en la que se encuentra el producto 1 alargado. El termoplástico  $T_f$  capaz de fluir pasa a la zona K de contacto con una dirección de flujo predeterminada por la geometría del canal de la segunda zona Z2 de alimentación y emerge en la sección K2 continua del canal, que se abre en la zona A de salida. En la zona K de contacto, el producto alargado se transporta así longitudinalmente por el rozamiento entre el termoplástico  $T_f$  capaz de fluir y el producto 1 alargado a través de la sección K2 del canal en la dirección de la zona A de salida. El producto alargado recubierto con el termoplástico sale en sentido descendente.

Una alternativa adicional para una alimentación a presión de termoplástico líquido a la zona K de contacto se ilustra en la mitad izquierda del diagrama de la sección transversal representada en la figura 1. A diferencia del caso ya explicado, el termoplástico  $T_s$  se suministra como un granulado sólido y se introduce en un dispositivo H' de calentamiento proporcionado para la fusión de los granos del granulado. El dispositivo H' de calentamiento está en comunicación indirecta o directamente con la zona Z2' de alimentación de la unidad 2 de humectación, a lo largo de la cual pasa el granulado  $T_f$  capaz de fluir a presión a la zona K de contacto. El canal K1' de alimentación que puede estar asignado a la segunda zona Z2' de alimentación emerge en la zona K de contacto formando un ángulo  $\alpha$ , que oscila desde:  $10^\circ \leq \alpha \leq 80^\circ$ , con preferencia  $\alpha \leq 45^\circ$ . Esto asegura que el flujo del termoplástico  $T_f$  capaz de fluir que pasa a la zona K de contacto tiene una dirección de flujo orientada en la dirección de la sección K2 del canal, como resultado de lo cual el producto 1 alargado, que es guiado a lo largo de la primera zona Z1 de alimentación, es llevado adelante a través de la abertura A de salida por el acoplamiento de rozamiento producido a lo largo de la sección K2 del canal.

Los dos ejemplos de la realización ilustrada en la figura 1 para la implementación de una fuerza de un termoplástico capaz de fluir a la zona de contacto pueden estar diseñados para funcionar bien de forma separada uno del otro o también en combinación como parte de una sola unidad 2 de humectación. La unidad 2 por lo tanto representa un cuerpo de una sola pieza que tiene forma de boquilla, que puede ser producido por técnicas de producción generativas tales como, por ejemplo, fusión selectiva por láser etc. En una realización preferente, la unidad 2 de humectación está hecha de material metálico de alta conductividad térmica, para asegurar que el material  $T_s$  termoplástico que se introduce en forma sólida se pueda fundir mediante un dispositivo H de calentamiento integrado en la unidad 2 de humectación, por ejemplo, como es el caso del ejemplo de realización de la parte derecha de la figura 1.

65

La unidad 2 de humectación se puede escalar a voluntad y puede ser operada de forma separada en la mayoría de las diversas aplicaciones. Puesto que no hay mecanismos de transporte de ninguna clase para transportar el producto 1 alargado a través de la unidad 2 de humectación, la herramienta puede ser particularmente pequeña y ligera y por lo tanto es en principio adecuada para un acoplamiento a extremo de brazos manipuladores guiados por robot.

La figura 2a es una representación esquemática de los principales componentes de una herramienta de acuerdo con la invención para el revestimiento de un producto 1 alargado con material termoplástico. Como en la figura 1, la herramienta proporciona un canal 5 de alimentación como zona Z1 de primera alimentación, que comprende una abertura superior del canal 10 y una abertura 4 de entrada que se abre a la zona K de contacto que es la cámara 3. Un producto 1 alargado suelto, preferiblemente en forma de fibras, tales como fibras continuas, haces de fibras o hilos de fibras cortadas, etc., es guiado a través del canal 5 de alimentación. Una abertura 6 de salida, que tiene un diámetro  $d_2$ , que es dimensionado preferiblemente mayor que el diámetro  $d_1$  del canal 5 de alimentación en la ubicación del orificio de entrada 4, está coaxialmente alineado con la abertura 4 de entrada, cámara 3 opuesta. Para ilustrar la geometría de la cámara, se hace referencia en este contexto a la representación detallada en la figura 2b, que muestra la cámara 3 con las líneas de suministro y descarga adyacentes, como se explica a continuación.

Una segunda zona Z2 de alimentación en forma de una línea 7 de transporte emerge en la cámara 3 en el lado del canal 5 de alimentación, a través del cual se introduce el termoplástico capaz de fluir de la segunda zona de alimentación en la cámara 3. La línea 7 de transporte emerge en la cámara 3 a través de una línea de sección 71 con sección transversal cónica, en la que la línea de sección 71 tiene un eje de línea L que está inclinado oblicuamente con respecto al eje A1 del canal 5 de alimentación y forma un ángulo  $\alpha$  con el mismo en el intervalo entre  $10^\circ$  y  $80^\circ$ , preferiblemente  $45^\circ \pm 20^\circ$ . La emergencia en oblicuo de la línea de transporte 7, o 71, en la cámara 3 asegura que el flujo de material de termoplástico capaz de fluir que fluye a través de la línea 7 o 71 de transporte a la cámara 3 tiene una dirección de flujo que está orientada en la dirección de la abertura 6 de salida. Además, la cámara 3 tiene un contorno interior de pared de cámara que ayuda a la salida del termoplástico capaz de fluir introducido en la cámara 3 a través de la abertura 6 de salida.

La cámara 3 comprende también una pared de cámara concéntrica, preferiblemente circular que rodea el producto 1 alargado guiado a través de la cámara 3, de manera que el material termoplástico introducido en la cámara 3 es capaz de rodear y mojar completamente el producto 1 alargado.

No necesariamente pero de manera ventajosa, se proporciona una línea 7' de transporte adicional simétricamente con respecto al eje A1, y también emerge en la cámara 3 a través de una sección 71 de línea. Una alimentación simétrica de material termoplástico a la cámara 3 permite un revestimiento uniforme del producto 1 alargado con material termoplástico.

Como ya se mencionó anteriormente con referencia a la figura 1, la alimentación de termoplástico tiene lugar como una hebra  $T_s$  de termoplástico sólido, que se empuja con la aplicación de fuerza hacia las líneas 7, 7' de transporte individuales. Para este propósito, el medio M, M' presiona la hebra  $T_s$  de termoplástico sólido a lo largo de cada una de las líneas 7 y 7' de transporte. Un dispositivo 9, 9' de calentamiento previsto a lo largo de la línea 7, 7' de transporte funde el final de la hebra  $T_s$  de termoplástico sólido más cercana a la cámara 3.

Como la alimentación del material  $T_F$  termoplástico capaz de fluir a la cámara 3 tiene lugar de forma simétrica alrededor de la longitud del eje A1, el producto 1 alargado que emerge suelto a través del canal 5 de alimentación a la cámara 3 se lleva a lo largo en la dirección de la abertura 6 de salida por el efecto de rozamiento. Normalmente, la abertura 6 de salida dispone a continuación de un canal K2 de flujo adicional, que se abre en la zona A de salida de la herramienta.

Un dispositivo 13 de corte se proporciona también a lo largo del canal 5 de alimentación, y corta el producto 1 alargado guiado a través del canal 5 de alimentación según sea requerido. La persona experta en la técnica puede hacer uso de un abanico de equipamiento de corte conocido para realizar la función de corte, por ejemplo, en forma de un dispositivo de corte mecánico con una cuchilla montada de forma móvil en el lateral del canal 5 de alimentación, o un dispositivo de corte térmico, en forma de un cable caliente por ejemplo, que es capaz de cortar el producto alargado localmente por fusión.

Con la ayuda del dispositivo 13 de corte, es posible utilizar la herramienta, según requerido, para el suministro exclusivo del material termoplástico a través de la abertura de salida sin la alimentación de un producto alargado.

Con el fin de alimentar el producto 1 alargado a la zona de la cámara 3 para una entrega renovada a través de la herramienta, un medio 14 de transporte, en forma de una fuente de aire comprimido, por ejemplo, se proporciona a lo largo del canal 5 de alimentación en la zona entre la abertura 10 de entrada superior y el dispositivo 13 de corte y puede, por ejemplo, suministrar aire comprimido al canal 5 de alimentación a través de un canal 11 de conexión, que hace que el producto 1 alargado suelto emerja hacia el canal 5 de alimentación para ser empujado o soplado hacia la cámara 3. Tan pronto como el producto 1 alargado entra en contacto con el termoplástico  $T_F$  capaz de fluir en la

zona de la cámara 3, el producto 1 alargado es transportado a lo largo por el flujo del termoplástico.

Si el producto 1 alargado es, por ejemplo, una fibra con una superficie muy lisa, tal como es el caso por ejemplo de las fibras ópticas, un par de rodillos accionados por motor en la zona de la abertura 10 de entrada, que hace que el producto 1 alargado contacte con el termoplástico capaz de fluir en la cámara 3, es adecuado como medio 14 de transporte en vez de una fuente de aire comprimido.

La figura 3 muestra una realización adicional para la aplicación de la herramienta, en la que las zonas Z1, Z2 primera y segunda de alimentación emergen a una cámara KK cónica, que tiene un contorno de la pared que se estrecha de forma cónica en la dirección de la zona A de salida. La cámara KK cónica tiene una abertura AO de recepción en forma de embudo dispuesta en la zona A de salida opuesta, en relación con la cual un dispositivo M está fijado espacialmente para introducir el material termoplástico como una hebra T<sub>S</sub> de termoplástico sólido a presión, a la cámara KK cónica en la dirección de la zona A de salida. Además, el producto 1 alargado transportado suelto emerge a través de la abertura AO de recepción en la cámara KK cónica. Un dispositivo H de calentamiento situado al menos en la región de la zona A de salida en la cámara KK cónica está dispuesto en contacto térmico con, y sirve para calentar la hebra T<sub>S</sub> de termoplástico y la convierte en una forma capaz de fluir.

El producto 1 alargado sale a través de la zona A de salida junto con el material termoplástico como hebra MS de material.

La figura 4 ilustra una opción de diseño con la que, en un perfeccionamiento de la realización de la figura 3, la alimentación del producto 1 alargado puede ser interrumpida, de manera que solo una hebra de material del material termoplástico pueda ser suministrada a través de la zona A de salida de la cámara KK cónica. Para este propósito, se proporciona un dispositivo KE de entallar antes de la abertura AO de recepción de la cámara KK cónica en la dirección del transporte a lo largo de la hebra T<sub>S</sub> de termoplástico, que puede servir para hacer una muesca localmente a lo largo a medida que la hebra T<sub>S</sub> de termoplástico está siendo desplazada.

En contraste con la realización de acuerdo con la figura 3, el producto 1 alargado no se guía a través de la abertura AO de recepción en la cámara KK cónica, sino que en lugar de ello se introduce lateralmente en la cámara KK cónica, como puede verse a partir de la representación en forma de diagrama de acuerdo con la figura 4.

El producto 1 alargado por lo tanto se extiende transversalmente a la dirección de alimentación de la hebra T<sub>S</sub> de termoplástico a través de la zona superior de la cámara KK cónica, de tal manera que el producto 1 alargado se encuentra adyacente a la superficie de la hebra T<sub>S</sub> de termoplástico. Ahora, cuando la muesca de superficie en la hebra T<sub>S</sub> de termoplástico alcanza la zona del producto 1 alargado, el producto 1 alargado se engancha en la muesca y es arrastrado a lo largo por la hebra T<sub>S</sub> de termoplástico en la dirección de la cámara KK cónica y guiada a través de la zona A de salida.

También es posible combinar la cámara KK cónica ilustrada en la figura 3 con la herramienta mostrada en la figura 2. Tal combinación se muestra en la figura 5. Aquí, la zona A de salida de la cámara KK cónica corresponde a la abertura 4 de entrada de la cámara 3 de la herramienta. No hay cambio en la función de ninguno de los componentes en la disposición de la herramienta previamente explicada de acuerdo con la figura 5. La única diferencia con la herramienta de acuerdo con la figura 2 es que una hebra MS de material envainada con termoplástico entra en la cámara 3 y debido a la alimentación de material termoplástico adicional dentro de la cámara 3 la hebra de material sufre de nuevo un revestimiento con material termoplástico. De esta manera, es posible envainar el producto 1 alargado de forma radial con al menos dos materiales termoplásticos diferentes. Así, el producto 1 alargado podría ser envainado directamente con un material termoplástico de un primer tipo en la cámara K cónica y podría ser envainado de nuevo de forma radial con un material termoplástico de un segundo tipo encerrado en la cámara 3. También es posible llenar la cámara 3 a través de las líneas 7, 7' de transporte con un material termoplástico diferente en cada caso.

La figura 6 muestra una tercera realización para implementar una herramienta de acuerdo con la invención para producir una hebra de termoplástico calentado capaz de fluir, en la que un producto alargado puede ser introducido como se requiera en forma de una fibra o un haz de fibras. Para este propósito, la unidad 2 de humectación proporciona una sección 15 cilíndrica hueca, preferiblemente en forma de un metal cilíndrico hueco, que corresponde a una segunda área Z2 de alimentación, a través de la cual el sólido termoplástico en forma de hebra, también disponible por metros, se puede introducir. En la representación esquemática de acuerdo con la figura 6, se debe suponer que la hebra de termoplástico sólido preferiblemente cilíndrica se introduce desde arriba en la línea 7 de transporte de la sección 15, a lo largo de la cual se proporcionan dos dispositivos M de transporte en forma de rodillos transportadores, en donde los rodillos son accionados por sendos motores y giran en direcciones opuestas, con el resultado de que la hebra de termoplástico sólido se transporta desde arriba hacia abajo bajo el efecto de la fuerza y presión. Un dispositivo 9 de calentamiento proporcionado a lo largo de la línea 7 de transporte sirve para ablandar la hebra de termoplástico sólido, para asegurar de este modo que el termoplástico guiado a lo largo de la línea 7 de transporte se transforma en estado capaz de fluir en la zona inferior de la línea 7 de transporte.

5 La sección 15 cilíndrica hueca de la línea 7 de transporte tiene una sección transversal de canal en gran medida constante, que se estrecha de forma continua a un diámetro más pequeño que se corresponde a la línea de abertura 8 en la zona inferior a lo largo de la zona 16 de transición. La línea de abertura 8 es seguida por la zona K de contacto en una cámara 3' cilíndrica, que comprende una abertura 6 de salida inferior. Un eje S de simetría inferior pasa a través de ambas secciones 15 cilíndrica hueca de la línea 7 de transporte y la zona 16 de transición así como la línea de abertura 8 y la abertura 6 de salida.

10 La hebra de termoplástico suministrada por la longitud medida (no representada) es transportada a lo largo de la línea 7 de transporte mediante los rodillos M transportadores, y tiene un diámetro de hebra que se corresponde con el diámetro interior de la sección 15 cilíndrica hueca. Esto impide que el material termoplástico ablandado y capaz de fluir, que se forma aguas arriba de la zona 16 de transición en la dirección de transporte, se escape hacia atrás en contra de la dirección de transporte a través de la sección 15 cilíndrica hueca. El material termoplástico ablandado pasa así a la zona 16 de transición, donde el material termoplástico capaz de fluir es objeto de un aumento de presión significativo ya que el diámetro de la zona de transición se hace más estrecho de forma continua en la dirección del transporte, con una presión máxima de transporte en la zona de la línea de abertura 8 durante la entrada a la cámara 3' y el paso a través de la cámara 3'.

20 El canal 5 de alimentación de la primera zona Z1 de alimentación emerge lateralmente en la cámara 3', a través del cual canal de alimentación un producto alargado (no representado en la figura 6 y preferiblemente en forma de un haz de fibras o una fibra individual), se alimenta sin fuerza. El aprovisionamiento de la fibra se hace preferiblemente desde un rollo de reserva, a partir del cual la fibra almacenada se desenrolla como un producto alargado continuo sin fuerza.

25 Cuando la fibra que se alimenta a lo largo del canal 5 de alimentación pasa al área de contacto zona K, la fibra se recoge y se lleva a lo largo con la hebra de termoplástico capaz de fluir debido a las fuerzas de rozamiento y se entrega finalmente como una hebra de termoplástico ablandado a través de la abertura 6 de salida. La fibra o haz de fibras tiene un diámetro de fibra o un diámetro de haz de fibras que corresponde aproximadamente al diámetro d1 del canal 5 de alimentación. De esta manera, la propia fibra asegura que el material termoplástico ablandado no puede escapar lateralmente a través de la abertura 4 de entrada, a través de la cual emerge el canal 5 de alimentación en la cámara 3. El dimensionado de la abertura 6 de salida se selecciona de tal manera que el diámetro d2 de la abertura 6 de salida es seleccionado mayor que d1, donde se mantenga preferentemente la siguiente relación:  $0,1 d2 \leq d1 \leq 0,8 d2$ .

35 Con el fin de evitar radios de curvatura excesivamente pequeños, que podrían hacer sufrir la fibra durante la alimentación y paso a través de la unidad 2 de humectación, el eje 17 del canal del canal 5 de alimentación y eje de simetría S forman un ángulo  $\alpha'$ , para el que se mantiene  $10^\circ \leq \alpha' \leq 80^\circ$ .

40 Por supuesto, se puede proporcionar un dispositivo de corte a lo largo del canal 5 de alimentación para interrumpir la alimentación de fibra, como puede verse por ejemplo en las figuras 2a, 4 y 5. También es concebible proporcionar un correspondiente dispositivo 13' de corte a continuación o en el área de la abertura 6 de salida, en cuyo caso también debería asegurarse que un correspondiente dispositivo 18 de retención de la fibra, preferiblemente en forma de un dispositivo de mordaza, se proporciona al menos a lo largo del canal 5 de alimentación, para evitar que el extremo de la fibra que emerge en la cámara 3 a través de la abertura 4 de entrada este siendo llevado a lo largo por la hebra de termoplástico que emerge a través de la abertura 6 de salida. Un dispositivo 13' de corte en el área de la abertura 6 de salida en combinación con un correspondiente dispositivo 18 de retención de la fibra a lo largo del canal 5 de alimentación, hace posible prescindir de un dispositivo de transporte descrito en conexión con las realizaciones anteriores de acuerdo con las figuras 2a, 4 y 5. Si la alimentación de la fibra a lo largo de la salida de la hebra de termoplástico necesita ser reanudada, simplemente tiene que ser liberado el dispositivo 18 de retención de la fibra, como resultado de lo cual la fibra se alimenta de nuevo sin fuerza a la cámara 3', únicamente como resultado de las fuerzas de tracción que actúan a lo largo de la fibra, que se originan a partir de las fuerzas de rozamiento de acoplamiento con el material base que se originan entre la fibra y el material termoplástico ablandado que sale de la abertura de salida.

55 Lista de números de referencia

55	A	Zona de salida
	K	Cono de contacto
	KK	Cámara cónica
	AO	Abertura de alojamiento
	M, M'	Medio para presurizar una hebra de termoplástico
60	Z1, Z1'	Primera alimentación
	Z2, Z2'	Segunda alimentación
	MS	Hebra de material
	A1	Primer eje
	L	Eje de la línea
65	KE	Dispositivo de entallar



	K1, K1'	Primer canal hueco
	K2, K2'	Segundo canal hueco
	Ts	Hebra de termoplástico
	T <sub>F</sub>	Termoplástico capaz de fluir
5	S	Eje de simetría
	1	Producto alargado
	2	Herramienta unidad de humectación
	3, 3'	Cámara
10	4	Abertura de entrada
	5	Canal de alimentación
	6	Abertura de salida
	7, 7'	Línea de transporte
	7 <sub>1</sub>	Sección de línea
15	8	Abertura de la línea
	9, 9'	Disposición de calentamiento
	10	Abertura del canal
	11	Línea adicional
	13	Dispositivo de corte
20	14	Medio de transporte
	15	Sección cilíndrica hueca
	16	Área de transición
	17	Eje del canal
	18	Dispositivo de retención de fibra

## REIVINDICACIONES

1. Herramienta para el revestimiento de un producto (1) alargado disponible por metros, particularmente en forma de una fibra o un haz de fibras, que tiene al menos una capa de termoplástico, con una unidad (2) de humectación que comprende al menos una zona (A) de contacto que puede ser llenada con un termoplástico capaz de fluir, a través del cual el producto (1) alargado puede ser guiado con el fin de humedecerlo con el termoplástico en forma de una hebra continuamente avanzando,  
 5 en el que al menos una primera zona (Z1) de alimentación para el producto (1) alargado y al menos una segunda zona (Z2) de alimentación para el termoplástico emergen en la al menos una zona (K) de contacto, y la zona (K) de contacto tiene al menos un área (A) de salida, y en la que se proporciona un medio (M) a lo largo de la segunda zona (Z2) de alimentación a través de la cual el termoplástico se puede introducir a presión en la zona (K) de contacto en la dirección del área (A) de salida,  
 10 **caracterizada por que** en la zona (K) de contacto el termoplástico tira del producto (1) alargado alimentado a la zona (K) de contacto adelante a través del área (A) de salida únicamente mediante la fuerza de rozamiento entre el termoplástico y el producto (1) alargado, y esta primera zona (Z1) de alimentación y una unidad que contiene un almacenamiento del producto alargado están diseñadas y dispuestas de tal manera que el producto alargado se puede alimentar en la primera zona (Z1) de alimentación de forma suelta, es decir sin la aplicación de fuerza.
2. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 1,  
 20 **caracterizada por que** se proporciona un dispositivo (H) de calentamiento en el área de la zona (K) de contacto y/o a lo largo de la segunda zona (Z2) de alimentación, y que la zona (K) de contacto, la segunda alimentación (Z2) y el dispositivo (H) de calentamiento están diseñados y dispuestos de tal manera que el termoplástico en forma de una hebra sólido, puede ser guiado a través de la segunda zona (Z2) de alimentación al área del dispositivo (H) de calentamiento mediante la aplicación de fuerza y convertido en termoplástico capaz de fluir mediante calentamiento.
3. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,  
 25 **caracterizada por que** la zona (K) de contacto se construye en la forma de una cámara (KK) con forma cónica que tiene un contorno que se estrecha cónicamente en la dirección del área (A) de salida.
4. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 3,  
 30 **caracterizada por que** la cámara (KK) con forma cónica tiene una abertura (AO) de recepción con forma de embudo dispuesta enfrente del área (A) de salida, respecto a la cual se dispone el medio (M) fijado de manera espacial, a través del medio el termoplástico se puede introducir en la zona (K) de contacto a presión en la dirección del área (A) de salida.
5. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2;  
 35 **caracterizada por que** la zona (K) de contacto está diseñada en forma de una cámara (3') cilíndrica.
6. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 3 o 4 o 5,  
 40 **caracterizada por que** el medio (M) está diseñado y dispuesto de tal manera que el medio (M) avanza una hebra de termoplástico sólido mediante fuerza en la dirección del área (A) de salida de la cámara (KK) de forma cónica o cilíndrica, y que el dispositivo (H) de calentamiento está diseñado y en contacto térmico con el contorno (K) de tal manera que el termoplástico sólido se calienta y se puede convertir al estado capaz de fluir, en el que el termoplástico capaz de fluir sale a través del área (A) de salida de la cámara (KK) de forma cónica o cilíndrica un flujo (MS) de material, y dentro de dicha cámara rodea y arrastra el producto (1) alargado.
7. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,  
 50 **caracterizada por que** la al menos una zona (K) de contacto se construye como una cámara (3) dentro de la unidad (2) de humectación, que la unidad (2) de humectación proporciona un canal (5) de alimentación que emerge en la cámara (3) a través de una abertura (4) de entrada como la primera zona (Z1) de alimentación y una abertura (6) de salida dispuesta en la cámara (3), que sirve como área (A) de salida, que la abertura (6) de salida se dispone en frente de la abertura (4) de entrada en la cámara (3) y coaxial con ella y tiene un diámetro (d2) mayor que el diámetro (d1) de la abertura (4) de entrada,  
 55 que al menos una línea (7) de transporte se proporciona como la segunda zona (Z2) de alimentación, y emerge en la cámara (3) a través de una línea de abertura (8) a lo largo de la cual se proporciona el medio (M), a través del cual el termoplástico capaz de fluir se puede introducir en la cámara (3) a presión, y que la cámara (3) y al menos una línea de abertura (8) están diseñadas y dispuestas de tal manera que el termoplástico capaz de fluir que sale de la línea (7) de transporte a través de la línea de abertura (8) y que entra a la cámara (3) tiene una dirección de flujo que está alineada con la dirección de la abertura (6) de salida.
8. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 7,  
 60 **caracterizada por que** la entrada (4) y la abertura (6) de salida dispuestas una enfrente de la otra en la cámara (3) están alineadas coaxialmente con un primer eje (A1), que la línea (7) de transporte tiene una sección (71) de línea inmediatamente adyacente a la línea de abertura (8), a

la que se puede asignar un eje (L) de línea, y que forma un ángulo  $\alpha$  no de  $90^\circ$  con el primer eje (A1), sino concretamente  $10^\circ \leq \alpha \leq 80^\circ$  con el.

- 5 9. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 7 u 8,  
**caracterizada por que** se monta un dispositivo (9) de calentamiento a lo largo de la línea (7) de transporte.
- 10 10. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9,  
**caracterizada por que** el canal (5) de alimentación tiene una abertura (10) de canal dispuesta a lo largo del canal (5) de alimentación opuesta a la abertura (4) de entrada, y  
que se añade un dispositivo (13) de corte a lo largo del canal (5) de alimentación para cortar el producto (1) alargado que es atraído en el interior.
- 15 11. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 10,  
**caracterizada por que** se añade un medio (14) de transporte a lo largo del canal (5) de alimentación y se puede llevar en cooperación directa o indirecta con el producto alargado de modo que puede guiar el producto alargado a lo largo del canal (5) de alimentación con la aplicación de fuerza.
- 20 12. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 10,  
**caracterizada por que** el medio de transporte es en forma de una fuente de aire comprimido, que se conecta a una línea (11) adicional que emerge en el canal (5) de alimentación, o  
que el medio de transporte proporciona un par de rodillos accionados por motor que es operable por los productos alargados por medio de rozamiento.
- 25 13. Herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12,  
**caracterizada por que** la abertura (4) de entrada del canal (5) de alimentación que emerge en la cámara (3) corresponde a la zona (A) de salida de la cámara (KK) de forma cónica de acuerdo con la reivindicación 3 o 4.
- 30 14. Herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 2 a 5,  
**caracterizada por que** la al menos una zona (K) de contacto está diseñada en forma de una cámara (KK) en el interior de la unidad (2) de humectación,  
que al menos una línea (7) de transporte se proporciona a lo largo del medio (M) como una segunda zona (Z2) de alimentación y emerge en la cámara (KK) a través de una línea de abertura (8),  
a través del cual medio el termoplástico capaz de fluir se puede introducir en la cámara (KK) con una fuerza,  
que la unidad (2) de humectación proporciona al menos un canal (5) de alimentación, cada abertura a la cámara (KK) a través de una abertura (4) de entrada como la primera zona (Z1) de alimentación, y una abertura (6) de salida dispuestas en la cámara (KK) como la zona (A) de salida,  
que la abertura (6) de salida tiene un diámetro (d2) mayor que el diámetro (d1) de la abertura (4) de entrada, y  
que la cámara (KK) y la al menos una línea de abertura (8) están diseñadas y dispuestas de tal manera que el termoplástico capaz de fluir que emerge de la línea (7) de transporte a la cámara (KK) a través de la línea de  
40 abertura (8) tiene una dirección de flujo que corresponde a la dirección de la abertura (6) de salida.
- 45 15. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 14,  
**caracterizada por que** la línea (7) de transporte tiene una sección cilíndrica hueca a lo largo de la cual se dispone el medio (M) en forma de un rodillo transportador o un par de rodillos, que giran en direcciones opuestas, y que pueden llevar al acoplamiento en ambos lados con una hebra de termoplástico sólido, que se puede alimentar a través de la línea (7) de transporte hacia la cámara (KK),  
que la sección cilíndrica hueca tiene un diámetro interno mayor y el diámetro de la línea de abertura (8), en la que el diámetro interno de la sección (15) cilíndrica hueca se adapta continuamente al diámetro de la línea de abertura (8) en una zona de transición,  
50 que un eje común pasa a través de la sección (15) cilíndrica hueca de la zona (16) de transición, la línea de abertura (8), la cámara (KK) y la abertura (6) de salida,  
que el al menos un canal (5) de alimentación tiene un eje (17) de canal para el producto alargado, el cual forma un ángulo  $\alpha'$  con el eje de simetría (S), para el cual  $10^\circ \leq \alpha' \leq 80^\circ$ .
- 55 16. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15,  
**caracterizada por que** la unidad de humectación se construye como una unidad portátil y se fabrica con un método de construcción de una sola pieza mediante un proceso de producción generativo.
- 60 17. Método para el revestimiento de un producto (1) alargado disponible por metros, en concreto en forma de una fibra o un haz de fibras, que tiene al menos una capa de termoplástico en el cual el producto (1) alargado en la forma de una hebra que avanza continuamente es guiado a través de una zona (K) de contacto que se puede llenar con un termoplástico capaz de fluir y llevado fuera de la zona (K) de contacto a través de una zona (A) de salida, y en el que el termoplástico capaz de fluir se introduce en la zona (K) de contacto con la aplicación de fuerza con una dirección de flujo predeterminada en la dirección de la zona (A) de salida,  
65 **caracterizado por que** el producto (1) alargado es llevado a través de la zona (K) de contacto únicamente mediante

fuerzas de rozamiento que actúan entre el producto (1) alargado y el termoplástico capaz de fluir dentro de la zona (K) de contacto.

- 5 18. Método de acuerdo con la reivindicación 17,  
**caracterizado por que** el producto alargado es enhebrado en la zona (K) de contacto sin la aplicación de fuerza, es decir sin actuación de ninguna fuerza de tracción o compresión a lo largo de la longitud del producto alargado.

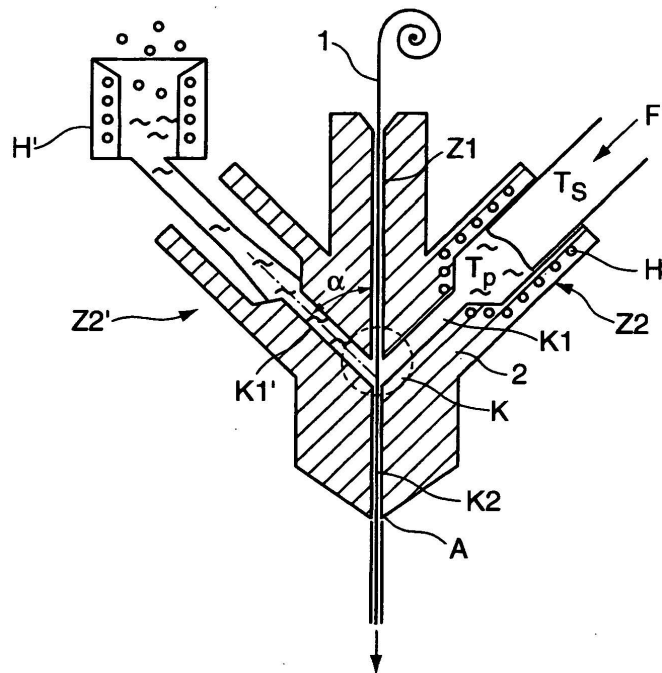
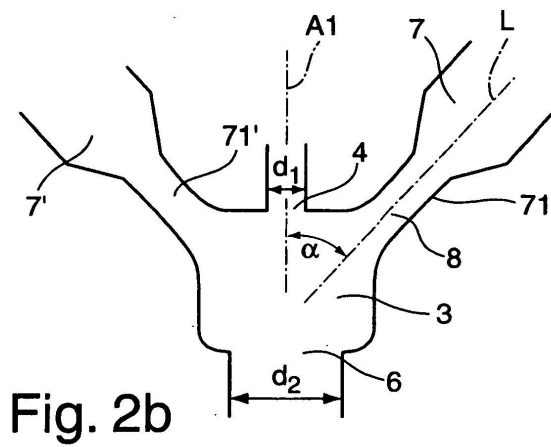
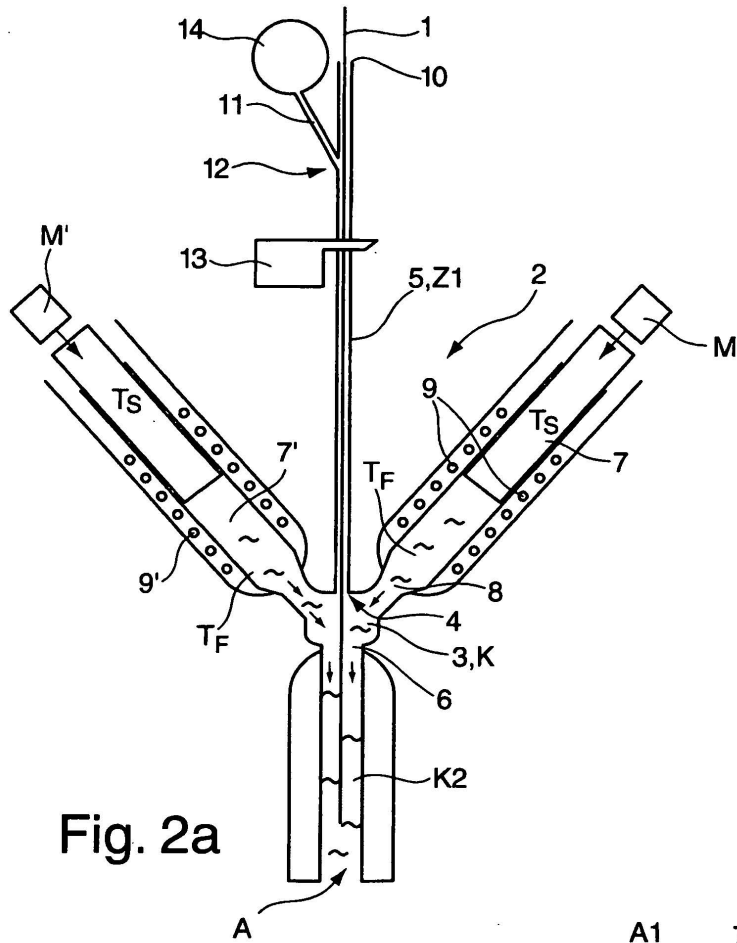


Fig. 1



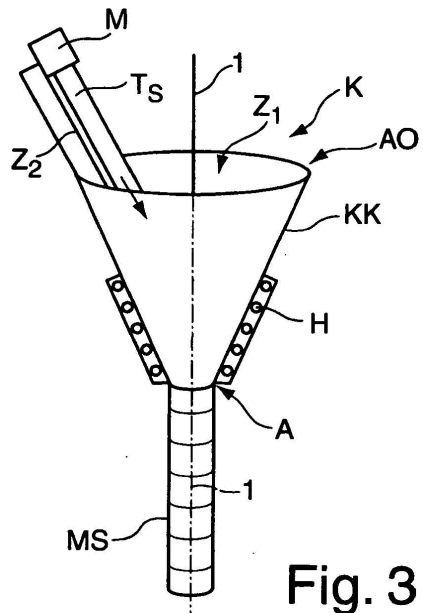


Fig. 3

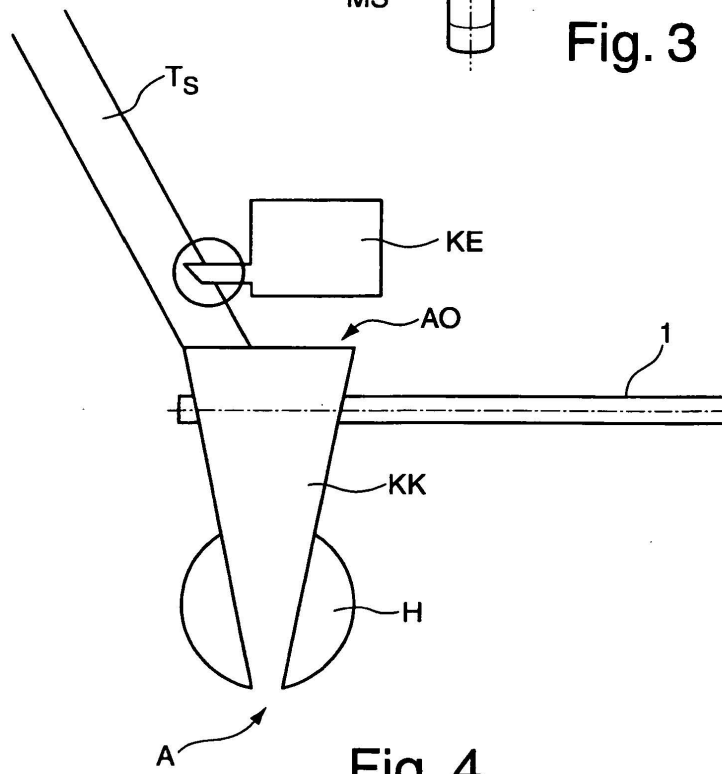


Fig. 4

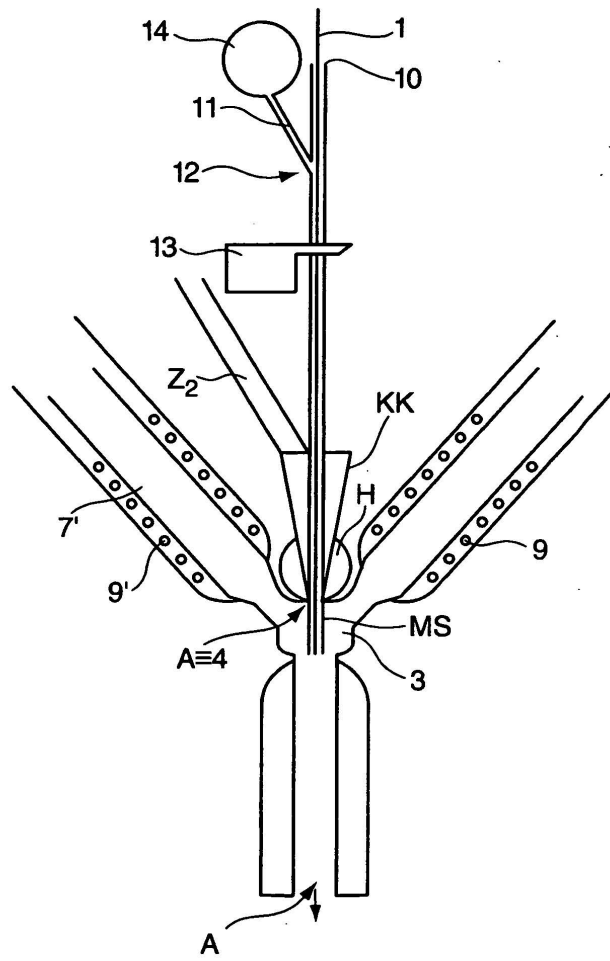


Fig. 5



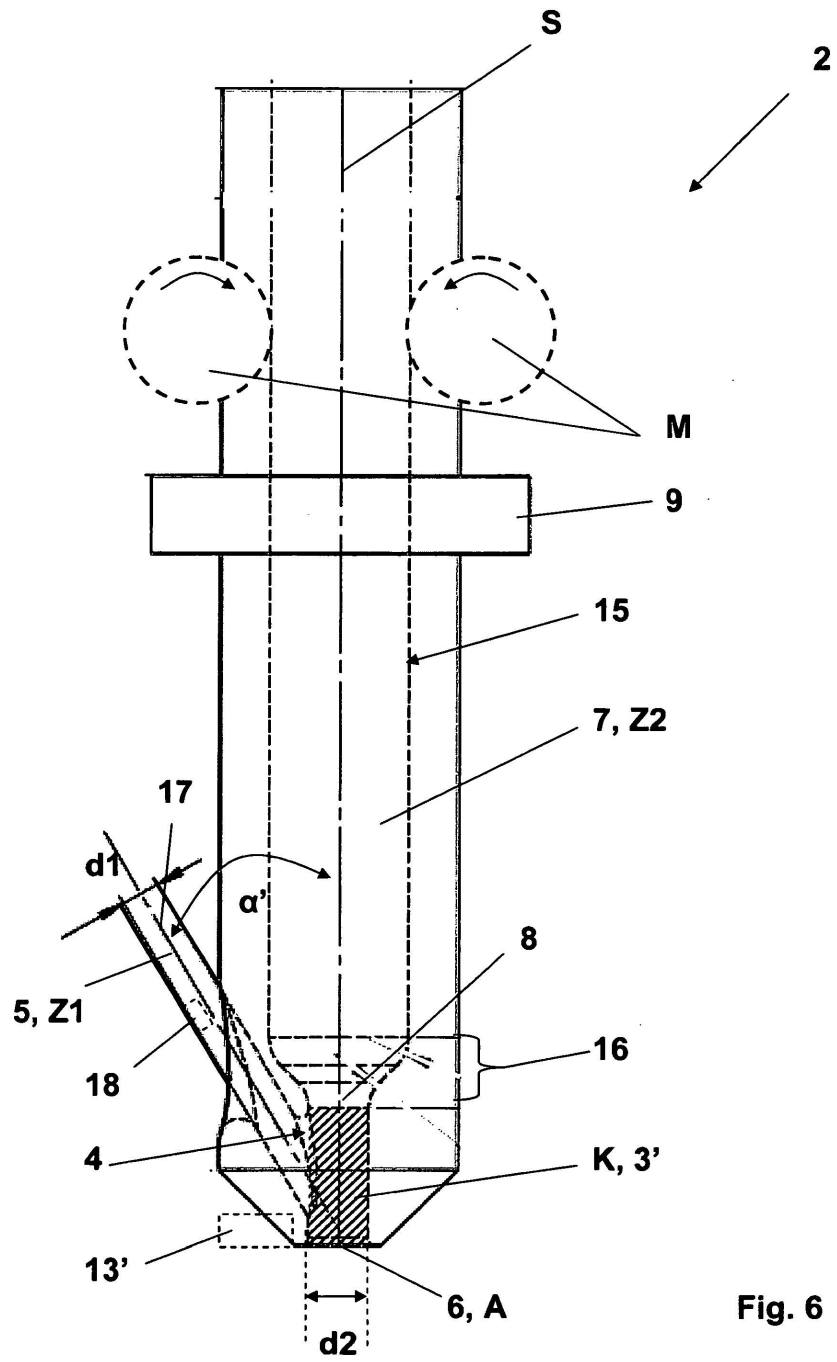


Fig. 6