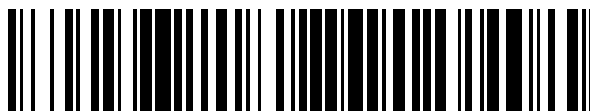


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 874 531**

51 Int. Cl.:

A61B 17/3203 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2015** E 15169900 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021** EP 3097876

54 Título: **Elemento de boquilla para proyectar un chorro de agua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.11.2021

73 Titular/es:
MEDAXIS AG (100.0%)
Bahnhofstrasse 9
6340 Baar, CH

72 Inventor/es:
MOSER, BEAT;
ZWEIFEL, ADRIAN;
WIDMER, BEAT y
WIDMER, MATTHIAS

74 Agente/Representante:
MILTENYI , Peter

ES 2 874 531 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

Elemento de boquilla para proyectar un chorro de agua

La presente invención se refiere a un elemento de boquilla para proyectar un chorro de agua con una presión de agua de entre 50 y 200 bar.

5 Se conocen desde hace mucho tiempo aparatos de limpieza a alta presión para proyectar agua sobre una superficie que se va a tratar. Tales procedimientos se llevan a cabo habitualmente en la industria y en el hogar con aparatos de limpieza a alta presión que presentan un agarre provisto de un botón de accionamiento con el que se puede encender y apagar el chorro a alta presión. El chorro a alta presión se aplica lo más plano posible sobre la superficie que se va a tratar. A este respecto, existe un conflicto de objetivos entre un chorro duro y focalizado y un tamaño apropiado del chorro, para lograr el éxito deseado barriendo una vez la superficie que se va a tratar.

Un instrumento médico conforme al preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento EP 2251142 A1.

Este objetivo en el que se basa el objeto de la solicitud se logra mediante las características especificadas en las reivindicaciones 1 y 11; otras formas de realización se especifican en las reivindicaciones dependientes.

15 La presente invención busca abordar un nuevo elemento de boquilla para proyectar un chorro de agua para tratar una superficie. La presente invención se puede derivar, a este respecto, de la idea de que las superficies sensibles también tienen que tratarse mediante chorro de agua, por ejemplo, para tratar superficies orgánicas, limpiar tejidos y desprender y retirar incrustaciones previstas en las mismas o en los mismos. Esto se puede utilizar por motivos cosméticos o médicos. El elemento de boquilla está destinado a ser utilizado en particular para el desbridamiento. Además, la presente invención busca especificar un dispositivo adecuado para llevar a cabo el procedimiento.

20 Para resolver el problema en cuanto al procedimiento, se especifica un procedimiento de ejemplo para proyectar un chorro de agua sobre una superficie que se va a tratar con las características de la reivindicación 1. A este respecto la proyección tiene lugar con una presión de agua de entre 50 y 200 bar, preferentemente de entre 60 y 130 bar. Esta presión de agua generalmente se establece en el lado de la bomba. En el procedimiento, el chorro de agua se entrega a través de un elemento de boquilla que tiene un cuerpo de boquilla cilíndrico, el cual forma un paso de flujo para el chorro de agua. Además, el elemento de boquilla tiene una abertura de boquilla que entrega el chorro de boquilla al entorno. La presión de agua antes mencionada también se aplica generalmente como presión dinámica dentro del cuerpo de boquilla y en la dirección del flujo directamente antes de la abertura de boquilla. Para llevar a cabo el procedimiento, la abertura de boquilla se selecciona relativamente pequeña con el fin de aplicar el chorro de agua con una presión de impacto de chorro manejable sobre la superficie que se va a tratar. En el procedimiento, la dimensión más pequeña de la abertura de boquilla no es mayor de 0,15 mm, preferentemente no mayor de 0,13 mm y como mínimo de 0,02 mm. A este respecto, en el caso de una abertura circular se considera que la dimensión más pequeña es el diámetro; en el caso de una abertura ovalada, el diámetro más pequeño y en el caso de una abertura de boquilla alargada, el ancho de la misma. La abertura de boquilla tiene, a este respecto, preferentemente un área de abertura de no más de $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2$, preferentemente de entre $4,6 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$ y $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2$. La abertura de boquilla, y dado el caso también la geometría del paso de flujo aguas arriba de la abertura de boquilla, se selecciona a este respecto de tal modo que, a una distancia de 80 mm entre la abertura de boquilla y la superficie que se va a tratar, se forme un chorro plano sobre la superficie que se va a tratar. Se entiende por chorro plano en el sentido de la presente invención un chorro cuya relación largo a ancho asciende a al menos 2,5. La relación largo a ancho del chorro plano suele situarse entre 2,5 y 15, preferentemente entre 4 y 10. Esta relación de aspecto se cumple con el intervalo de presión de impacto de chorro del chorro plano que incide sobre la superficie, que es necesario para el tratamiento. A esta relación de aspecto no contribuye ninguna gota o neblina que se desprenda de la superficie del chorro por efectos superficiales en el chorro y que incida con muy poco impulso sobre la superficie que se va a limpiar a dicha distancia de trabajo.

45 Con el procedimiento es posible limpiar superficies relativamente sensibles con un chorro de agua. El chorro de agua puede estar provisto de aditivos de limpieza. Tales aditivos de limpieza también pueden ser aditivos antibacterianos con los que se eliminan las bacterias de la superficie que se va a limpiar. Dado el caso, también se puede aplicar de manera complementaria un haz de luz que emita ondas en un intervalo germicida y que generalmente se emite esencialmente en paralelo al chorro de agua, preferentemente enviado por un mango que aloja el elemento de boquilla y al mismo tiempo comprende una abertura de emisión de luz. La fuente de luz puede estar prevista a este respecto en el mango. Alternativamente, la luz emitida también se puede alimentar al mango a través de una guía de luz. A este respecto, la fuente de luz emite preferentemente luz con una longitud de onda en el intervalo ultravioleta. Un control de procedimiento de este tipo es adecuado, por ejemplo, para el tratamiento cosmético de la piel con el fin de eliminar impurezas y, dado el caso, también matar bacterias.

55 De acuerdo con un perfeccionamiento preferido de la presente invención, a la distancia de trabajo de 80 mm sobre una proporción de área de al menos 3 mm^2 de la superficie que se va a tratar se genera una presión de impacto de chorro de al menos 1.000 Pa y preferentemente de no más de 60.000 Pa. Por encima del valor límite superior especificado para la presión de impacto de chorro, se teme en el procedimiento un deterioro inaceptable de la superficie que se va a tratar. Por debajo de dicha presión de impacto de chorro, el efecto que debe conseguirse

mediante el tratamiento ya no se consigue en la medida deseada. La proporción de área especificada se corresponde, a este respecto, con la necesidad de una limpieza de área suficientemente grande de la superficie a limpiar. La presión de impacto de chorro es la presión que surge de la componente de la fuerza de impulso en ángulo recto respecto a la superficie que se va a tratar y que se mide. Los límites inferiores más altos preferidos para la presión que actúa dentro de la porción de área son 5.000 Pa o 10.000 Pa. Los límites superiores más bajos preferidos para la presión que actúa dentro de la proporción de área son 40.000 Pa y 35.000 Pa. Con vistas a un área que se va a tratar manejable, la proporción de área preferentemente no debe ser mayor de 100 mm², de manera especialmente preferente no mayor de 50 mm², de manera muy especialmente preferente no mayor de 20 mm², y de manera aún más especialmente preferente no mayor de 12 mm².

Las pruebas prácticas realizadas por la solicitante han demostrado que el chorro plano a veces se divide en el camino entre la abertura de boquilla y la superficie que se va a tratar y, por ejemplo, comprende dos, dado el caso también más, zonas con una presión de impacto de chorro relativamente alta, que encierran entre sí zonas con una presión de impacto de chorro baja, no mostrando esta presión de impacto de chorro un efecto suficiente sobre la superficie que se va a tratar. A este respecto, el efecto del chorro sobre la superficie no se ve afectado negativamente en cualquier caso si la presión de impacto de chorro que se considera necesaria para un efecto suficiente se encuentra fuera alrededor de un intervalo del perfil de presión de impacto de chorro sobre la superficie que se va a tratar, que incluye una zona con valores de presión de impacto de chorro más bajos. Así, de acuerdo con un perfeccionamiento preferido de la presente invención y con vistas a un tratamiento económico de la superficie, se propone generar un perfil de impacto de chorro sobre la superficie que se va a tratar, que tenga una estructura homogénea, continua, alargada y preferentemente lineal.

Las pruebas prácticas también han demostrado que, para formar un chorro plano mediante un medio de pulverización, que tenga una viscosidad y tensión superficial similares al agua en un intervalo de temperatura de entre 20 y 40 °C, es beneficioso mantener dentro del cuerpo de boquilla, es decir, en el paso de flujo y en la abertura de boquilla, determinados números de Reynolds para el flujo. La propuesta realizada en las reivindicaciones dependientes se basa, en este sentido, en un intervalo de presión de entre 50 y 200 bar para la presión de agua a temperatura ambiente.

Si, en este intervalo preferido de presión y temperatura, se produce un tratamiento con chorro de la superficie por medio de un medio de pulverización adecuado bajo la influencia de la atmósfera, se puede producir un chorro plano con la atomización deseada y con una buena precisión. Así pues, la presente invención propone que el número de Reynolds en el paso de flujo se establezca entre 450 y 28.000 en el lado de entrada y aproximadamente entre 3.900 y 46.000 en el lado de salida. Los números de Reynolds apropiados se pueden calcular de antemano mediante análisis fluidodinámicos basados en la geometría y las condiciones marginales correspondientes. La componente de velocidad radial en la salida de la boquilla es decisiva para generar la forma de abanico de un chorro que da lugar a un chorro plano. Al efectuar el cálculo previo de las propiedades de flujo que actúan en los procedimientos, la solicitante realizó cálculos numéricos de flujo y, a este respecto, constató que la anisotropía de la turbulencia desempeña un papel importante, en particular para simulaciones de chorro libre. El modelo BSL de turbulencia de tensión de Reynolds de Ansys CFX 14.5 resultó útil para estos cálculos. El modelo como tal se describe, por ejemplo, en (ANSYS® Academic Research, Release 14.5, Help System, Solver Modeling Guide, ANSYS, Inc.). El modelo de turbulencia SST de Ansys CFX 14.5 se utilizó para el flujo en el cuerpo de boquilla y en la abertura de boquilla. Con la ayuda de este modelo, la componente de velocidad radial se puede determinar de manera fiable, sobre la base de la cual se puede determinar el patrón de chorro. Usando modelos adecuados, también se pueden detectar sucesos de atomización que deshacen el chorro compacto y generan la presión de impacto de chorro deseada incluso a una distancia de trabajo relativamente pequeña de 80 mm.

Según las consideraciones actuales, las condiciones de flujo que se establecen aguas arriba del cuerpo de boquilla en la dirección del flujo también son importantes. El cuerpo de boquilla suele tener una longitud de entre 1 y 30 mm, preferentemente de entre 1 y 10 mm. El diámetro del paso de flujo normalmente previsto con sección transversal redonda puede situarse, a este respecto, entre 0,15 y 0,6 mm, preferentemente entre 0,25 y 0,35 mm, de manera especialmente preferente en 0,3 ± 0,05 mm. Este cuerpo de boquilla se aloja habitualmente en un mango que forma un canal intermedio que conduce al paso de flujo.

La transición entre el paso de flujo y la abertura de boquilla es preferentemente discontinua. Las pruebas realizadas por la solicitante han demostrado que es posible una influencia preferida del chorro como chorro plano porque la abertura de boquilla está configurada de manera estrictamente cilíndrica. El paso de flujo aguas arriba de la abertura de boquilla también está preferentemente configurado de manera estrictamente cilíndrica. En consecuencia, la abertura de boquilla está prevista en un diafragma que cierra el paso de flujo. La abertura de boquilla está prevista preferentemente de manera concéntrica al paso de flujo. Una configuración de este tipo también permite una fabricación económica del elemento de boquilla propuesto para llevar a cabo el procedimiento independiente de la presente invención. El elemento de boquilla de acuerdo con la invención se especifica en la reivindicación 1.

En la medida en que anteriormente se ha hablado de la implementación del procedimiento y de las condiciones especiales dentro del elemento de boquilla así como de las propiedades del chorro plano, estos perfeccionamientos se aplican de la misma manera al cuerpo de boquilla. Aunque el procedimiento puede llevarse a cabo dentro del intervalo de presión de entre 50 y 200 bar inicialmente mencionado anteriormente, se prefiere un intervalo de presión de entre 50 y 130 bar para llevar a cabo el procedimiento.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferido de la presente invención, el chorro se entrega a través de una abertura de boquilla configurada como boquilla de hendidura ancha y se aplica sobre la superficie que se va a tratar como chorro plano con una orientación desplazada aproximadamente en ángulo recto respecto a la extensión longitudinal de la boquilla de hendidura ancha. Esto da como resultado una reorientación del chorro en el espacio de aire entre la

5
 Sin embargo, para la caracterización del elemento de boquilla de acuerdo con la invención se habla de una presión de agua de 130 bar. Elementos de boquilla que muestran los valores de presión de impacto de chorro comentados anteriormente (mínimo y máximo) así como los perfiles de presión de impacto de chorro sobre la superficie que se va a tratar a la distancia de trabajo mencionada de 80 mm a tal presión del sistema o a tal presión dentro del paso de flujo son perfeccionamientos del elemento de boquilla de acuerdo con la invención. Se ha demostrado que se pueden crear múltiples elementos de boquilla por medio de análisis y cálculo previo fluidodinámico. Así pues, la presente invención define el elemento de boquilla de acuerdo con la invención principalmente a través de los parámetros que caracterizan el chorro plano producido en las condiciones mencionadas (presión de agua de 130 bar, distancia de trabajo de 80 mm).

10
 15 El elemento de boquilla de la presente invención está configurado, entonces, preferentemente de tal modo que, a una presión de trabajo de 130 bar y a una distancia de trabajo entre la abertura de boquilla y la superficie que se va a tratar de 80 mm, se forma sobre la superficie que se va a tratar un chorro plano con las características de las reivindicaciones 1, 2 y 6. El elemento de boquilla se utiliza preferentemente para el desbridamiento y, por lo tanto, también se reivindica el uso del elemento de boquilla especificado aquí para el desbridamiento. A este respecto, la boquilla de acuerdo con la invención es mucho más simple y, por lo tanto, más económica de fabricar que, por ejemplo, la boquilla conocida anteriormente por el documento EP 2 251 142 A1. Además, esta boquilla conocida anteriormente no genera un chorro plano.

20
 25 La transición discontinua entre la abertura de boquilla y el paso de flujo se puede lograr con bastante facilidad desde el punto de vista de la tecnología de producción porque el cuerpo de boquilla está hecho de metal, en particular de acero, y porque la chapa de boquilla está soldada al cuerpo de boquilla. El cuerpo de boquilla y la chapa de boquilla suelen estar hechos de materiales idénticos. La abertura de boquilla puede estar cortada por medio de láser o estar formada fotolitográficamente o mediante grabado químico. El elemento de boquilla puede ser una pieza de desgaste de modo que el elemento de boquilla se deseche después de un solo uso. Esto es particularmente importante cuando se requieren condiciones marginales higiénicas o cuando el elemento de boquilla y/o el mango se contaminan durante el primer uso y no se pueden reutilizar. Las condiciones higiénicas también pueden ser importantes al tratar biosuperficies. Así pues, el cuerpo de boquilla debe ser económico de fabricar, lo que se asegura mediante la soldadura mencionada de un cuerpo de boquilla básicamente cilíndrico con un diafragma perforado como chapa de boquilla. Los dos componentes suelen soldarse entre sí mediante soldadura láser por el lado frontal contra la superficie de la chapa de boquilla. Tal soldadura conduce a una unión estanca a los fluidos entre la chapa de boquilla y el cuerpo de boquilla.

30
 35 Como ya se mencionó, la abertura de boquilla está configurada preferentemente como boquilla de hendidura ancha. La relación entre el largo de la boquilla de hendidura ancha y el ancho de la boquilla de hendidura ancha, es decir, la relación largo a ancho debe situarse entre 1 y 7, preferentemente entre 3 y 4. A este respecto, se entiende que el largo es la mayor extensión de la boquilla de hendidura ancha. El ancho es la extensión en una dirección perpendicular a esta, en cada caso en un plano atravesado ortogonalmente por el flujo en el interior de la boquilla. En otras palabras, la relación es la configuración de la sección transversal de la boquilla. El ancho de la boquilla de hendidura ancha se sitúa, a este respecto, entre 0,035 y 0,06 mm, preferentemente entre 0,04 y 0,055 mm.

40
 45 La solicitante ha realizado investigaciones sistemáticas sobre diversas geometrías de boquilla. A este respecto, se investigaron boquillas en forma de hendidura en cruz y también boquillas con una forma de sección transversal ancha, pero no rectilínea. También se investigaron boquillas elípticas así como chapas de boquilla con varias perforaciones, por ejemplo, previstas unas junto a otras en una fila. Se ha encontrado que las condiciones de flujo que se han comentado anteriormente son al menos tan importantes para la formación de un chorro plano relativamente pequeño a la distancia de trabajo deseada como el diseño geométrico de la boquilla.

50
 55 También se ha encontrado que una boquilla de hendidura ancha, cuya abertura de boquilla presenta paredes laterales principales rectilíneas y paredes laterales curvadas de manera cóncava, cuyo radio de curvatura se corresponde al menos con la mitad del ancho de la abertura de boquilla y no es mayor de 0,15 mm, produce un chorro plano muy bueno. En esta configuración, las paredes laterales principales se extienden en paralelo y en línea recta entre sí. Terminan con una curvatura cóncava. El radio de curvatura es, como mínimo, la mitad del ancho de la boquilla de hendidura ancha. El radio asciende, como máximo, a 0,15 mm. Con vistas a las condiciones de flujo preferidas, la abertura de boquilla debe estar prevista normalmente desplazada respecto a la superficie circunferencial interior del paso de flujo, de modo que se obtenga la discontinuidad deseada entre el paso de flujo y la abertura de boquilla.

60 Sorprendentemente, también se ha demostrado que se puede generar un chorro plano con una abertura de boquilla circular con un diámetro de entre 0,09 y 0,12 mm. Lo mismo es posible también con un diámetro ovalado medio correspondiente, debiendo ser el diámetro más pequeño del óvalo preferentemente de entre 0,08 y 0,11 mm y el diámetro más grande del óvalo no más de 1,3 veces mayor que el diámetro más pequeño. A este respecto, el chorro

plano puede formarse preferentemente colocando al menos una chapa de diafragma aguas arriba de la chapa de boquilla en la dirección de flujo, cuya abertura de diafragma sea mayor que la abertura de boquilla. Sin embargo, la abertura de diafragma debería tener un área de boquilla de no más del 150 % del área de boquilla de la abertura de boquilla. En el caso de una abertura de boquilla con simetría de revolución, la abertura de diafragma no debería presentar simetría de revolución, sino que debería estar configurada y dispuesta concéntricamente al centro de la abertura de boquilla. La abertura de diafragma preferentemente también es estrictamente cilíndrica, de modo que las paredes que definen la abertura de diafragma se extienden en ángulo recto respecto a las superficies interna y externa de la chapa de diafragma que forma el diafragma. En el caso de una abertura de boquilla circular, la abertura de diafragma puede tener forma, por ejemplo, ovalada o estar formada como orificio oblongo, siendo el orificio oblongo solo ligeramente más ancho que el diámetro de la abertura de diafragma. El ancho del orificio oblongo debe ser de dos a cinco centésimas de milímetro más grande que el diámetro de la abertura de boquilla.

De acuerdo con una configuración adicional preferida de la presente invención, están previstas dos chapas de diafragma aguas arriba de la chapa de boquilla en la dirección de flujo. Como en el caso de la configuración descrita anteriormente, cada chapa individual está unida preferentemente a la capa subyacente mediante soldadura láser. La primera chapa en la dirección de flujo está soldada entonces al cuerpo de boquilla, la chapa que sigue en la dirección de flujo está soldada a la chapa de abajo, etc. Las chapas de diafragma previstas sucesivamente en la dirección de flujo suelen tener aberturas de diafragma que difieren entre sí. Las aberturas de diafragma preferentemente no presentan simetría de revolución respecto al eje longitudinal central de la abertura de boquilla, es decir, el centro de una abertura de boquilla circular, sino que están formadas o dispuestas con simetría puntual respecto a este punto o a este eje. Como resultado, se puede impartir un remolino al flujo cuando emerge del elemento de boquilla. Por tanto, la primera chapa de diafragma en la dirección de flujo puede estar provista de dos o más aberturas de diafragma opuestas entre sí y configuradas básicamente forma de segmento anular. Estas dos aberturas de diafragma pueden ir seguidas de una segunda chapa de diafragma, que tiene una abertura de diafragma circular central, desde la cual se extienden unas hendiduras que están alineadas con las aberturas de diafragma en forma de segmento anular. Las chapas respectivas deben tener un espesor de entre 0,06 y 0,20 mm.

La presente invención propone, además, un elemento de manguera con una manguera de fluido que, en un extremo de entrada, está provisto de un elemento de unión para conectar el elemento de manguera a una bomba y, en su extremo de salida, de un mango. El mango está unido, por el lado de extremo, al elemento de boquilla descrito anteriormente según una de las reivindicaciones comentadas anteriormente. Este elemento de manguera puede estar preensamblado como una unidad comercial, lo cual es particularmente recomendable cuando el elemento de boquilla es difícil de manipular debido a su pequeño tamaño. El elemento de boquilla puede estar pegado en el mango mencionada anteriormente. Alternativamente, el elemento de boquilla también puede estar sujeto entre un cuerpo principal de mango y un capuchón de extremo que está unido de manera desmontable al cuerpo principal de mango, por ejemplo mediante un cierre de bayoneta o de rosca. A este respecto, el capuchón de extremo encaja sobre el cuerpo de boquilla y preferentemente lo presiona contra un reborde de apoyo que delimita el canal intermedio en el lado de salida de flujo.

La presente invención propone, además, un mango para tal elemento de manguera. El mango se caracteriza porque también se puede fabricar y comercializar sin la manguera de fluido del elemento de manguera, para luego ser conectado a cualquier elemento de manguera por parte del usuario. Para este propósito, el mango de acuerdo con la invención tiene un cuerpo principal de mango que presenta una perforación alargada adecuada para el paso de la manguera de fluido a través de la misma. El cuerpo principal de mango suele tener una forma ergonómica para que pueda sostenerse entre los dedos de una mano. El cuerpo principal de mango suele ser delgado, alargado y presentar una sección transversal con simetría de revolución. El cuerpo principal de mango lleva un capuchón de extremo por el lado de extremo. Este suele estar unido de manera desmontable al cuerpo principal de mango. En cualquier caso, el capuchón de extremo encierra una pieza adaptadora entre él y el cuerpo principal de mango. Esta pieza adaptadora suele ser de plástico y lleva el elemento de boquilla comentado anteriormente, que preferentemente está hecho de metal. Este elemento de boquilla suele estar pegado a la pieza adaptadora. La pieza adaptadora tiene normalmente una perforación para alojar el elemento de boquilla. Además, normalmente están previstos medios de conexión para la conexión estanca de la manguera de fluido a la pieza adaptadora. En una configuración sencilla, la pieza adaptadora tiene una perforación en la que se puede insertar la manguera de fluido con su extremo libre y unirse allí a la pieza adaptadora de manera estanca a los fluidos. En una configuración sencilla como producto desechable, la manguera de fluido también está pegada a la pieza adaptadora.

El elemento de boquilla se aloja preferentemente en la pieza adaptadora de tal manera que el elemento de boquilla sobresalga de la pieza adaptadora con su extremo libre. De manera correspondiente, el elemento de boquilla sobresale habitualmente también más allá del capuchón de extremo que se superpone al elemento de boquilla por el lado frontal, de modo que el elemento de boquilla sobresale ligeramente con respecto a este capuchón de boquilla. El capuchón de extremo normalmente tiene una perforación a través del cual pasa el elemento de boquilla. Sin embargo, la perforación suele dejar una distancia radial suficiente desde el extremo delantero del elemento de boquilla. Es importante, sobre todo, que el capuchón de extremo se superponga a la pieza adaptadora por el lado de extremo y fije la pieza adaptadora en dirección axial en el mango, normalmente atornillando el capuchón de extremo contra el cuerpo principal de mango en dirección axial.

La presente invención se refiere, finalmente, a un procedimiento para fabricar un cuerpo de boquilla, en el que se

forma al menos una abertura de boquilla en una chapa de boquilla mediante soldadura láser. La chapa de boquilla se corta, a este respecto, a partir de una plancha de chapa de boquilla, quedando unas almas de unión entre la chapa de boquilla, que se une al cuerpo de boquilla mediante soldadura láser, y la pieza de chapa. De esta manera, la chapa de boquilla relativamente pequeña se puede manipular y posicionar a través de la pieza de chapa. A continuación, la chapa de boquilla se suelda al cuerpo de boquilla. Las almas de unión restantes se seccionan para separar la chapa de boquilla unida al cuerpo de boquilla del producto semiacabado. En consecuencia, el haz utilizado para la soldadura también se utiliza al cortar las almas de unión.

La presente invención se explica con más detalle a continuación con ayuda de ejemplos de realización en asociación con el dibujo. En este muestran:

- 10 la Figura 1a y b una vista lateral longitudinal o en sección longitudinal de un ejemplo de realización de un elemento de manguera;
- la Figura 2 el detalle identificado con II en la figura 1b en una representación ampliada;
- la Figura 3a una vista en sección longitudinal de un primer ejemplo de realización de un elemento de boquilla;
- la Figura 3b una vista en planta de la chapa de boquilla delantera 20 según la figura 3a;
- 15 la Figura 3c una vista en planta de la chapa de boquilla trasera 24 según la figura 3a;
- la Figura 3d una vista desde el lado frontal en perspectiva del primer ejemplo de realización;
- la Figura 4a una vista lateral de un segundo ejemplo de realización de un elemento de boquilla;
- las Figuras 4b-4d vistas en planta de chapas de boquilla y de diafragma del segundo ejemplo de realización;
- la Figura 4e una vista en planta de las chapas de las figuras 4b-4d previstas sucesivamente;
- 20 la figura 5 una vista en perspectiva de otro ejemplo de realización de una chapa de boquilla con partes del cuerpo de boquilla;
- la Figura 6 una vista en planta en perspectiva de un chorro plano entregado desde la chapa de diafragma mostrada en la figura 5; y
- las Figuras 6a-6c perfiles del chorro plano según la figura 6.

25 La figura 1 muestra una vista en planta de un elemento de manguera 2 con una manguera de fluido 4 flexible que tiene un diámetro interior de 0,8 mm y un diámetro exterior de 4 mm. En el extremo del lado de fijación de la manguera de fluido 4 se encuentra un acoplamiento de manguera 6 que está configurado como acoplamiento enchufable, por ejemplo con un seguro de bayoneta, para su fijación a una tubuladura de salida en una bomba (no representada). En el extremo opuesto, la manguera de fluido 4 está provista de un mango 8, que está formado por un cuerpo principal de mango 9 y un capuchón de extremo 10, que está unido por el lado de extremo al cuerpo principal de mango 9 encerrando una pieza adaptadora 13 que sostiene un cuerpo de boquilla 12. Para ello, el cuerpo principal de mango 9 presenta una rosca exterior en el lado frontal, sobre la que se enrosca el capuchón de extremo 10. Como se ilustra en la figura 2, el capuchón de extremo 10 tiene un área de extremo de lado frontal 10.1, que se apoya por el lado frontal contra la pieza adaptadora 13 y la fija en el mango 8 y presenta una perforación central por la que pasa el cuerpo de boquilla 12 y que rodea el extremo delantero del cuerpo de boquilla 12 con suficiente juego. El acoplamiento de manguera 6 está pegado a la manguera de fluido 4 por los extremos opuestos.

El mango 8 forma un canal intermedio que, en el presente caso, está configurado como canal de transición cónico en la pieza adaptadora 13. El extremo de este canal intermedio 14 del lado de la manguera tiene un diámetro mayor que el diámetro de flujo de la manguera de fluido 4. Aguas abajo del canal intermedio 14, la pieza adaptadora 13 tiene una perforación adaptada al diámetro exterior de la manguera de fluido 4 y en la que el tubo de fluido 4 está pegado a la pieza adaptadora 13. El cuerpo principal de mango 9 tiene una perforación de alojamiento pasante para la manguera de fluido 4, en la que se sujeta la manguera de fluido 4 con juego y que está configurada de tal modo que la manguera de fluido 4 se puede empujar fácilmente a través de esta perforación. El extremo aguas abajo del canal intermedio 14 está configurado de manera cilíndrica. Allí, el canal intermedio 14 pasa a ser un paso de flujo 16 que está formado a través del cuerpo de boquilla 12 y que conduce a una abertura de boquilla 18, que está representada en las siguientes figuras y que está entallada en una chapa de boquilla 20 mediante corte láser. El cuerpo de boquilla 12 metálico está insertado en una perforación de la pieza adaptadora 13 adaptada con su circunferencia interior a la circunferencia exterior del cuerpo de boquilla 12. El cuerpo de boquilla 12 está pegado a la pieza adaptadora 13 en esta perforación. El paso de flujo 16 tiene una sección transversal de flujo que es considerablemente más pequeña que el diámetro del canal intermedio 14 aguas abajo. Esto evita con seguridad que el adhesivo que eventualmente sale por el intersticio que se forma entre las dos superficies circunferenciales del cuerpo de boquilla 12 y de la pieza adaptadora 13 al juntarlas obstruya el paso de flujo 16 en el lado de entrada. La pieza adaptadora 13 suele estar hecha de plástico. El capuchón de extremo 10 puede estar formado a partir de plástico o metal. El extremo proximal de la manguera de fluido 4 también está pegado al acoplamiento de manguera 6.

Para producir el ejemplo de realización mostrado en las figuras 1 y 2, la manguera de fluido 4 se empuja normalmente a través del mango 8 de modo que el extremo libre de la pieza de manguera sobresalga del cuerpo principal de mango 9. Un producto intermedio preparado pegando la pieza adaptadora 13 y el cuerpo de boquilla 12 se empuja luego por el lado de extremo sobre la manguera de fluido 4 y se pega a la manguera de fluido 4. A continuación, la manguera de fluido 4 se retrae en el cuerpo principal de mango 9 para colocar la pieza adaptadora 13 por el lado frontal contra el cuerpo principal de mango 9 y asegurar esta posición atornillando el capuchón de extremo 10.

Como ya se mencionó, la chapa de boquilla 20 se recorta básicamente con un área de base circular a partir de una plancha de chapa semiacabada mediante corte láser. Sin embargo, quedan unas almas radiales, que también sujetan la chapa de boquilla preparada con la abertura de boquilla en la plancha semiacabada más grande. De este modo, la chapa de boquilla 20 relativamente pequeña se puede posicionar con la plancha semiacabada. A continuación, la chapa de boquilla 20 se suelda al cuerpo de boquilla 12, al mismo tiempo que las almas radiales se seccionan de modo que quede presente la chapa de boquilla 20 con área circunferencial exterior circular y continúe la superficie circunferencial exterior cilíndrica del cuerpo de boquilla 12 al ras y sin escalones. Se crea así un elemento de boquilla identificado por el número de referencia 22.

Las figuras que se explican a continuación muestran ejemplos de realización de los cuerpos de boquilla o de las planchas de boquilla.

Las figuras 3a a 3d muestran un primer ejemplo de realización con un cuerpo de boquilla 12 cilíndrico con el paso de flujo 16, que en el presente caso tiene un diámetro de $0,3 \pm 0,05$ mm y está configurado de manera circular. En el lado de entrada, el cuerpo de boquilla 12 forma un área de apoyo 23 para el apoyo contra con una superficie anular formada por la pieza adaptadora 13. El extremo opuesto del cuerpo de boquilla 12 está cubierto por dos planchas de acero, cada una de 0,7 mm de grosor. A este respecto, se suelda una primera chapa de diafragma, identificada con la referencia 24, al cuerpo de boquilla 12 por el lado frontal. La chapa de diafragma 24 tiene un orificio oblongo 25 con un ancho de 0,13 mm y un largo de 0,21 mm. Los datos incluyen tolerancias de fabricación de 0,005 mm y pueden variar en $\pm 0,03$ mm sin desviarse del concepto planteado en el presente documento. La chapa de boquilla identificada con la referencia 20 tiene una abertura de boquilla 18 cilíndrica circular con un diámetro de 0,114 mm. Esta abertura de boquilla 18 está dispuesta y configurada concéntricamente al centro del orificio oblongo 25. Las dos aberturas 18, 25 tienen paredes interiores que se extienden paralelas entre sí y que están configuradas y orientadas en ángulo recto respecto a las caras delantera y trasera de las respectivas chapas. Se obtienen así escalones, por un lado, entre la circunferencia exterior del paso de flujo 16 y la abertura de diafragma identificada con la referencia 25, por un lado, y esta abertura de diafragma 25 y la abertura de boquilla 18. La chapa de boquilla 20 también está unida a la chapa de diafragma situada debajo mediante soldadura láser. La soldadura se realiza en cada caso por el lado frontal. El cordón de soldadura está atravesado por la soldadura.

Las figuras 4a a 4e ilustran un segundo ejemplo de realización con una chapa de boquilla 20 (figura 4d), que tiene una abertura de boquilla 18 circular, aguas arriba de la cual en la dirección de flujo hay dispuestas dos chapas de diafragma 24 (figura 4c) y 26 (figura 4b). A este respecto, la primera chapa de diafragma 26 mostrada en la figura 4b está soldada directamente al cuerpo de boquilla 12. La segunda chapa de diafragma 24 está soldada sobre esta primera chapa de diafragma 26. La chapa de boquilla 20 está soldada a esta a su vez. La figura 4e muestra una vista en planta de la primera chapa de diafragma 26 a través del paso de flujo 16. Como puede verse, las dos entalladuras 28 en forma de segmento anular previstas en la primera chapa de diafragma 26 están alineadas con unas prolongaciones 30 en forma de hendidura que se extienden desde una perforación 32 central de una abertura de diafragma 34 que está entallada en la segunda chapa de diafragma 24. Esta perforación 32 central está a su vez alineada con la abertura de boquilla 18. Las dos chapas de diafragma 24, 26 tienen un grosor de 0,1 mm. La chapa de boquilla 20 tiene un grosor de 0,07 mm.

Como resultado de esta configuración, al flujo conducido a través del canal de flujo 16 se le imparte al final un remolino, de modo que el chorro de boquilla es entregado al entorno con una componente de velocidad rotatoria.

La figura 5 ilustra otro ejemplo de realización de una chapa de boquilla 20. Esta está provista de una boquilla de hendidura ancha 36, en la que la abertura de boquilla 18 tiene dos paredes laterales principales rectilíneas, que se extienden en paralelo a la misma, y paredes frontales conformadas de manera cóncava. En el presente caso, las paredes frontales están configuradas con un radio correspondiente a la mitad del ancho de la boquilla de hendidura ancha 36. El ancho B de la abertura de boquilla 18 asciende a 0,05 mm. El largo L asciende a 0,256 mm. También en este caso, las medidas mencionadas pueden variar en $\pm 25\%$ sin desviarse del concepto comentado en el presente documento. La chapa de boquilla 20 tiene un grosor de 0,20 mm. Todas las entalladuras y contornos están cortados por láser. La relación preferida de largo L a ancho B se sitúa entre 4,3 y 6,5, en el presente caso en 5,1.

La figura 6 ilustra esquemáticamente un chorro plano 38 que es entregado al entorno mediante la forma de realización de la boquilla de hendidura ancha 36 comentada con referencia a la figura 5. Las figuras 6a y 6b ilustran, a este respecto, vistas en sección del chorro plano, por un lado, al nivel de la boquilla de hendidura ancha 36 (figura 6a) y, por otro lado, a una distancia de 80 mm de la boquilla de hendidura ancha. La vista es esquemática, estando dibujada la sección transversal del chorro plano al nivel de la boquilla de hendidura ancha 36 en la figura 6a a una escala 40 veces mayor que la escala según la figura 6b. La figura 6 ya ilustra que el chorro plano 38 entregado al entorno se reorienta en el entorno, de modo que, suponiendo que el chorro plano 38 esté orientado horizontalmente al nivel de la

boquilla de hendidura ancha 36, tendrá una extensión longitudinal en la dirección vertical a una distancia de 80 mm. La orientación a lo ancho del chorro plano 38 se rota así 90°, como se ilustra en las figuras 6a y 6b. La forma de sección transversal según la figura 6b da como resultado un chorro plano que incide con un ángulo de 90° sobre la superficie que se va a tratar. Sin embargo, normalmente el chorro plano está inclinado con respecto a esta superficie.

5 La figura 6c ilustra esquemáticamente el área del chorro plano 38 que se puede utilizar para una limpieza eficaz de la superficie, cuando el chorro plano está orientado en un ángulo de 45° con respecto a la superficie que se va a tratar.

La figura 6b permite observar que el chorro plano que se genera tiene una buena relación ancho/largo l/b. Un chorro plano en el sentido de la invención también puede tener un perfil de presión de impacto de chorro con bordes convexos dentro del perfil de presión efectivo en la distancia de trabajo. El chorro plano 38 que incide sobre la superficie que se va a tratar a una distancia de trabajo de 80 mm tiene una presión de impacto de chorro de al menos 1.000 Pa, una longitud de 9 mm y una anchura de 2 mm dentro del área efectiva mostrada en la figura 6b. Aunque, fuera de estas dimensiones, el chorro plano 28 arrastra líquido consigo, la presión de impacto de chorro de estas zonas exteriores del chorro plano no muestra el efecto deseado sobre la superficie que se va a tratar y no incluye en las dimensiones del chorro plano de interés en el presente documento.

15 **Lista de referencias**

- 2 elemento de manguera
- 4 manguera de fluido
- 6 acoplamiento de manguera
- 8 Mango
- 9 cuerpo principal de mango
- 10 capuchón de extremo
- 10.1 área de extremo de lado frontal
- 12 cuerpo de boquilla
- 13 pieza adaptadora
- 14 canal intermedio
- 16 paso de flujo
- 18 abertura de boquilla
- 20 chapa de boquilla
- 22 elemento de boquilla
- 23 área de apoyo
- 24 chapa de diafragma
- 25 orificio oblongo
- 26 chapa de diafragma
- 28 entalladuras en forma de segmento anular
- 30 prolongaciones en forma de hendidura
- 32 Perforación
- 34 abertura de diafragma
- 36 boquilla de hendidura ancha
- 38 chorro plano
- 40 superficie envolvente

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de boquilla (22) para su incorporación en un mango (8) para proyectar un chorro de agua con una presión de agua de entre 50 y 200 bar, que tiene un cuerpo de boquilla (12) cilíndrico alargado, que forma un paso de flujo para el chorro de agua, y al menos una abertura de boquilla (18) que entrega un chorro de boquilla al entorno, cuya dimensión más pequeña no es superior a 0,15 mm,
caracterizado porque
 en el caso de una abertura de boquilla (18) circular cuyo diámetro asciende a como mínimo 0,09 mm y a como máximo 0,12 mm, la abertura de boquilla (18) está configurada de tal modo que, a una presión de agua de 130 bar a una distancia de trabajo de 80 mm entre la abertura de boquilla (18) y la superficie que se va a tratar, se obtiene sobre la superficie que se va a tratar un chorro plano, porque el cuerpo de boquilla (12) está configurado con una longitud de entre 1 y 30 mm, porque el paso de flujo tiene una sección transversal redonda y un diámetro de entre 0,15 mm y 0,6 mm y porque el cuerpo de boquilla (12) está hecho de acero y está soldado a una chapa de boquilla (20) que forma la abertura de boquilla (18).
- 10
- 15 2. Elemento de boquilla (22) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la abertura de boquilla (18) está configurada de manera cilíndrica desde un lado interior hacia un lado exterior de la chapa de boquilla (20).
3. Elemento de boquilla (22) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la abertura de boquilla está formada por una boquilla de hendidura ancha (36), cuyo ancho (B) se sitúa entre 0,035 y 0,06, preferentemente entre 0,04 y 0,055 mm.
- 20 4. Elemento de boquilla (22) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la boquilla de hendidura ancha (36) presenta paredes laterales principales rectilíneas y paredes frontales curvadas de manera cóncava con un radio correspondiente a al menos la mitad del ancho (B) y que no es superior a 0,15 mm.
5. Elemento de boquilla (22) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la abertura de boquilla (18) está configurada de manera ovalada con un diámetro medio de entre 0,09 mm y 0,12 mm.
- 25 6. Elemento de boquilla (22) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** aguas arriba de la chapa de boquilla en la dirección de flujo hay al menos una chapa de diafragma cuya abertura de diafragma es mayor que la abertura de boquilla.
7. Elemento de boquilla (22) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** aguas arriba de la chapa de boquilla en la dirección de flujo hay al menos dos chapas de diafragma, que tienen aberturas de diafragma que difieren entre sí y que están formadas o dispuestas sin simetría de revolución respecto a un eje longitudinal central de la abertura de boquilla, pero con simetría puntual respecto a este eje longitudinal central.
- 30 8. Elemento de manguera (2) con una manguera de fluido (4) que, en un extremo de entrada, está provisto de un acoplamiento de manguera (6) para conectar el elemento de manguera a una bomba y, en su extremo de salida, presenta un mango (8) que está unido, por el lado de extremo, a un elemento de boquilla (22) según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 35 9. Mango (8) para un elemento de manguera según la reivindicación 8 con un cuerpo principal de mango (9) que presenta una perforación alargada para alojar la manguera de fluido (4) y que en el lado de extremo lleva un capuchón de extremo (10) que encierra entre él y el cuerpo principal de mango (9) una pieza adaptadora (13) que está unida a un elemento de boquilla (22) según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 40 10. Mango según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el elemento de boquilla (22) y la manguera de fluido (4) están unidos de manera estanca, en particular pegados, a la pieza adaptadora (13).
- 45 11. Procedimiento para la fabricación de un elemento de boquilla (22) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se forma al menos una abertura de boquilla (18) en una chapa de boquilla (20) por medio de un láser y, a este respecto, la chapa de boquilla (20) se corta a partir de una plancha de chapa de boquilla, quedando unas almas de unión entre la chapa de boquilla (20) y la plancha de chapa de boquilla, de modo que la chapa de boquilla (20) se puede manipular y posicionar a través de la plancha de chapa de boquilla y, luego, la chapa de boquilla (20) se suelda al cuerpo de boquilla (12) y, a este respecto, se seccionan las almas de unión restantes.

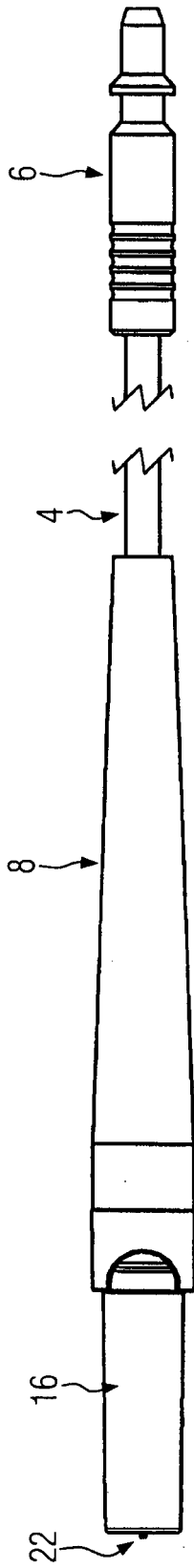


FIG. 1a

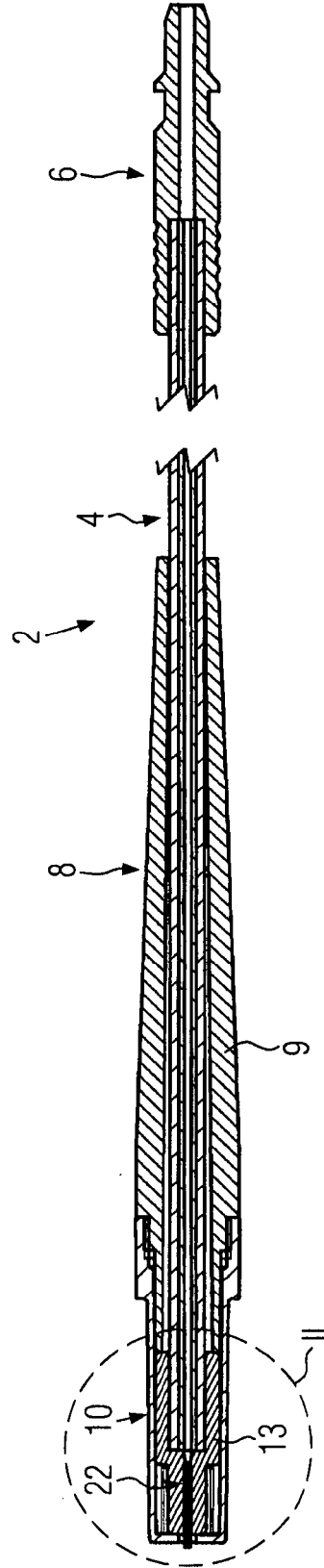


FIG. 1b

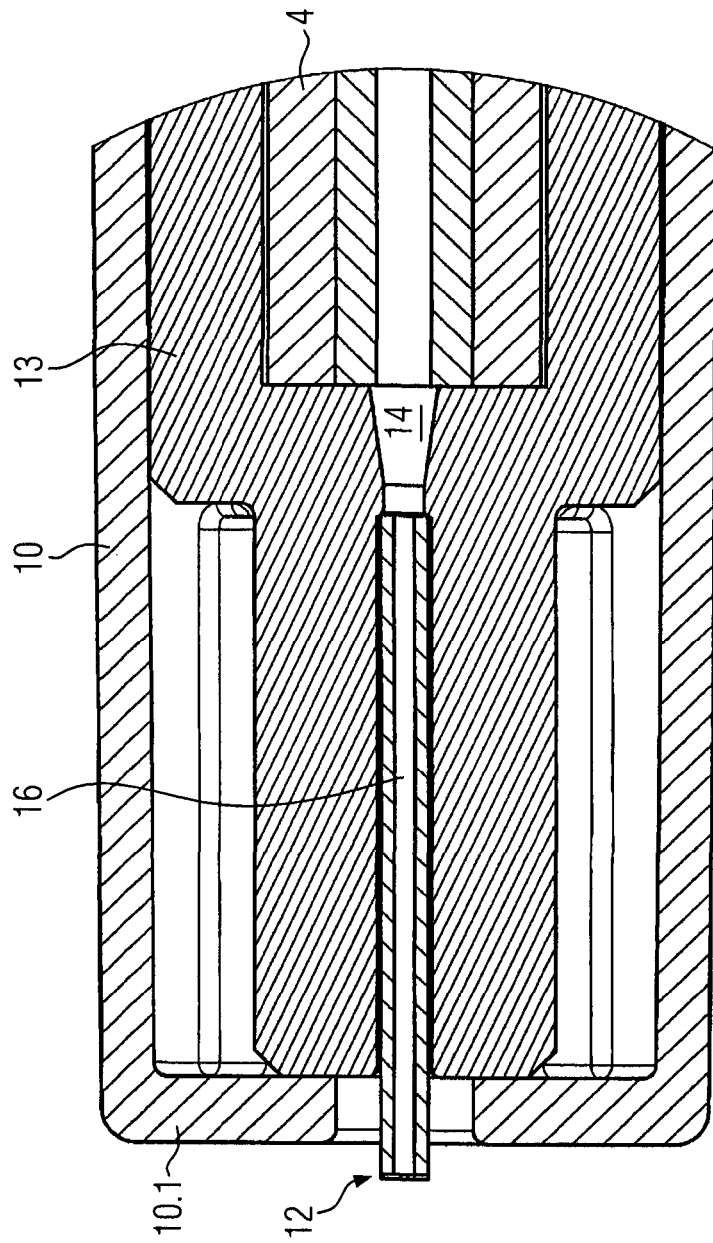
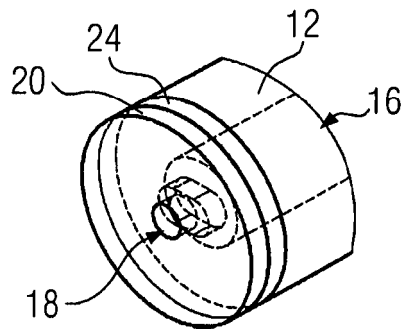
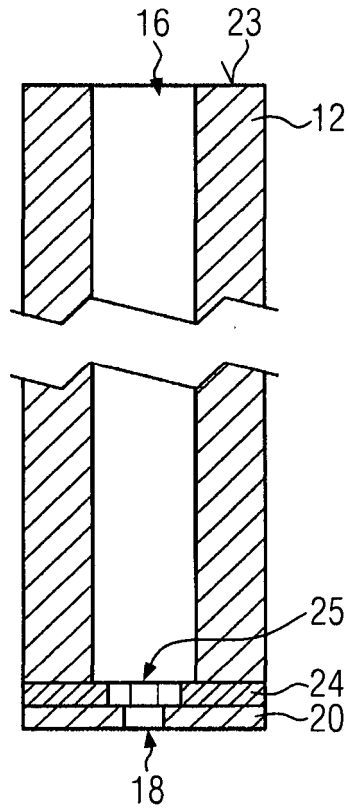


FIG. 2



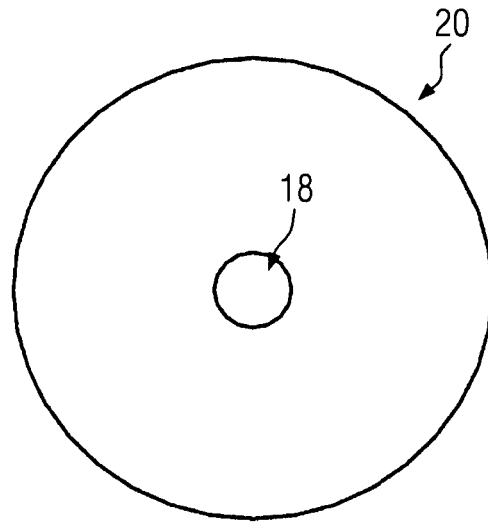


FIG. 3b

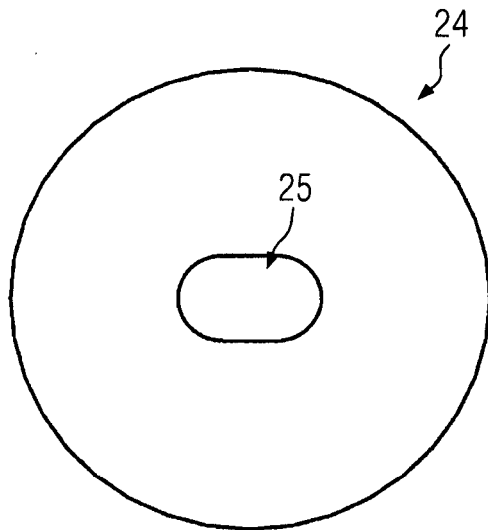


FIG. 3c

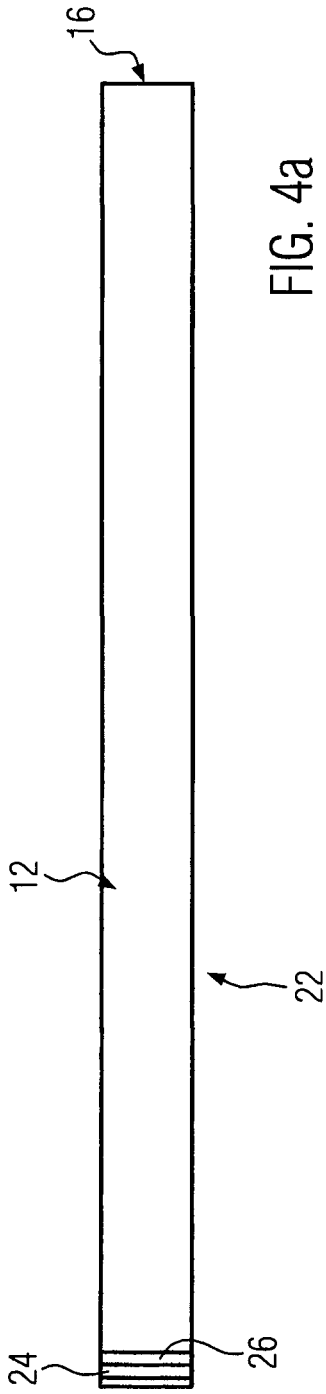


FIG. 4a

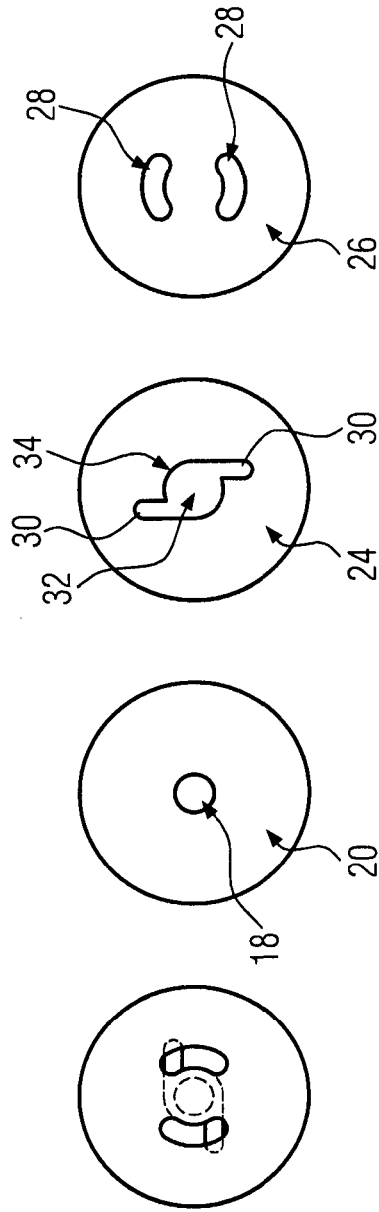
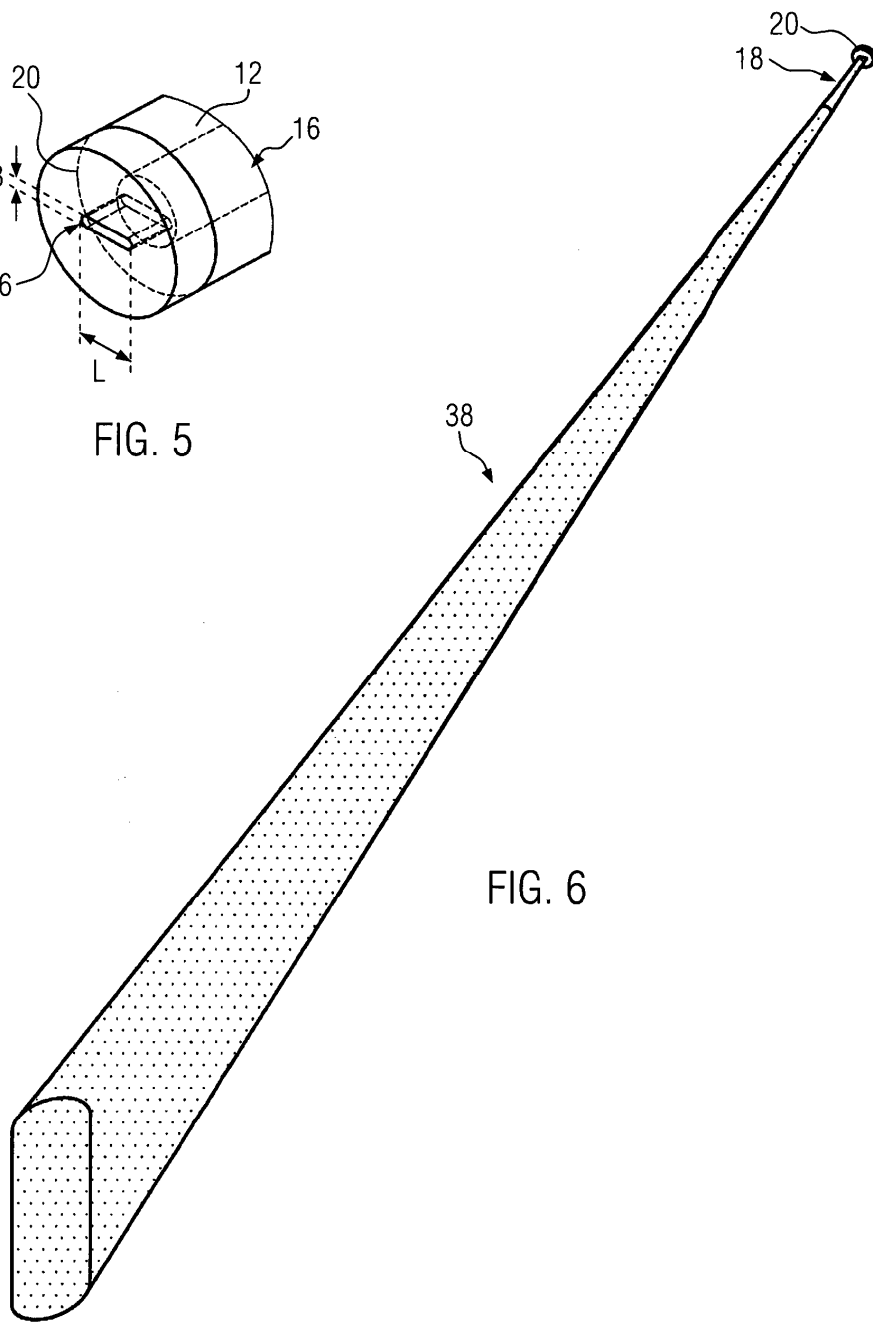
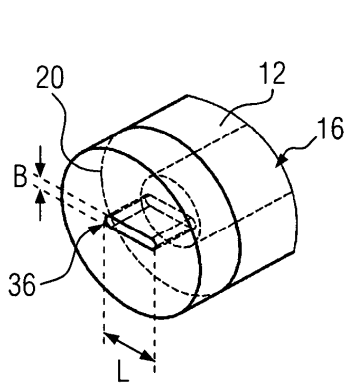


FIG. 4b

FIG. 4c

FIG. 4d

FIG. 4e



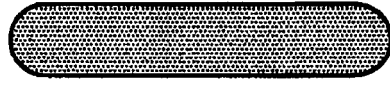


FIG. 6a

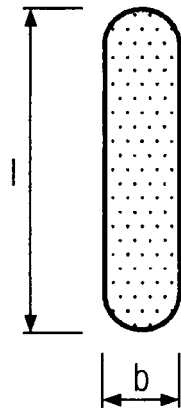


FIG. 6b

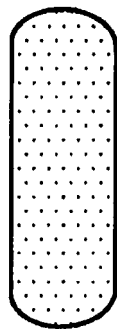


FIG. 6c