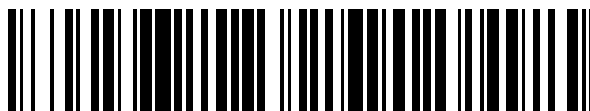


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 001**

51 Int. Cl.:

B05B 1/04 (2006.01)

B05B 1/34 (2006.01)

B22F 3/22 (2006.01)

B22F 5/10 (2006.01)

B22F 7/06 (2006.01)

B21B 45/02 (2006.01)

B21B 45/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08008919 .6**

96 Fecha de presentación: **15.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1992415**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.11.2008**

54 Título: **Tobera de alta presión y procedimiento para fabricar una tobera de alta presión**

30 Prioridad:
15.05.2007 DE 102007024247

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2012

73 Titular/es:
**LECHLER GMBH
ULMER STRASSE 128
72555 METZINGEN, DE**

72 Inventor/es:
**Fecht, Albert;
Frick, Juergen y
Schmidt, Boris**

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

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).

ES 2 378 001 T3

DESCRIPCIÓN

Tobera de alta presión y procedimiento para fabricar una tobera de alta presión.

- 5 La presente invención se refiere a una tobera de alta presión con un orientador de chorro dentro de un canal de suministro hacia una abertura de salida.

La patente europea EP 0 792 692 B1 da a conocer una tobera de alta presión para el descascarillado de productos de acero, la cual presenta un orientador de chorro dentro de un canal de suministro hacia una abertura de salida. El orientador de chorro está estructurado a modo de componente de tipo estrella en sección transversal y presenta una pieza central cilíndrica, desde la cual se extienden radialmente unas superficies conductoras de la corriente. Con el fin de reducir la resistencia a la circulación del orientador de chorro, la pieza central cilíndrica está alargada, en cada caso en forma de una punta cónica, tanto en el sentido corriente arriba como también en el sentido corriente abajo. Corriente arriba del orientador de chorro está dispuesto un filtro, el cual está formado por un tramo de tubo con cierre en forma de calota esférica y que está dotado con cortes radiales para la entrada de líquido. Los cortes radiales se extienden hasta el capuchón en forma de segmento esférico del filtro. Corriente abajo del orientador de chorro está previsto un estrechamiento gradual del canal de circulación que se extiende, con ángulo de estrechamiento decreciente, hasta una cámara de salida en una boquilla. La boquilla presenta la cámara de salida y la abertura de salida, que se conecta a la cámara de salida. A causa de las presiones de líquido muy elevadas con las cuales se hacen funcionar toberas de alta presión para el descascarillado de productos de acero y que pueden ser de varios 100 de bar hasta 600 bar, es determinante una resistencia a la circulación pequeña, dado que las pérdidas de presión en el interior de la tobera de alta presión conducen o bien a una menor retirada o a la exigencia necesidad de una presión mayor del conducto de suministro. Además es determinante la forma del chorro plano generado el cual, para la consecución de un efecto de retirada lo mejor posible, debe presentar una anchura lo menor posible. Por último, la tobera de alta presión está sometida a cargas mecánicas notables dado que, por ejemplo, golpes de ariete en el conducto de suministro pueden conducir al colapso del filtro de la tobera de alta presión.

La patente US nº 5.169.065 da a conocer una tobera de alta presión para la retirada de material, en la cual está previsto un orientador de chorro, el cual está formado por un cilindro macizo y dotado, longitudinalmente, con gran número de taladros pasantes cilíndricos. Uno de estos taladros pasantes rodea el eje longitudinal central de la tobera. Al orientador de chorro se conecta, visto en el sentido de circulación, un tramo corto constante así como con posterioridad un fuerte estrechamiento. A continuación, en un punto de sección transversal lo más pequeño posible, se ensancha el canal de suministro de nuevo ligeramente para discurrir entonces, hasta la abertura de salida, con sección transversal constante.

El resumen de la patente japonesa JP 08 296 151 describe una tobera de tejido, en la cual un chorro de agua, el cual rodea un hilo, es orientado con un orientador de chorro, el cual presenta superficies conductoras de la corriente que se extienden de forma radial hacia su eje longitudinal central.

El resumen de la patente japonesa JP 2006 122 834 describe un orientador de chorro, el cual presenta un disco cilíndrico con un total de siete taladros cilíndricos que discurren paralelos con respecto al sentido de circulación. El taladro central de estos rodea de forma concéntrica el eje longitudinal central del orientador de chorro.

La publicación de la solicitud de patente alemana DE 1 185 566 describe un dispositivo de limpieza de tanques en el cual un orientador de chorro está previsto corriente arriba de una abertura de salida. El orientador de chorro está formado mediante varios taladros cilíndricos, los cuales están dispuestos en la pared de un tubo cilíndrico. Los taladros son dispuestos al mismo tiempo de tal manera que su perímetro vaya más allá de la pared interior del tubo cilíndrico, formándose unas superficies conductoras de corriente que se extienden en el sentido del eje longitudinal central del tubo.

La publicación de la solicitud de patente internacional WO 98/00214 describe una pistola de agua de juguete con diferentes formas de realización de orientadores de chorro. Un orientador de chorro presenta varias superficies conductoras de la corriente planas que se extienden en el sentido de un eje longitudinal central de un canal de suministro.

La publicación de la solicitud de patente estadounidense US 2006/0255167 A1 muestra un orientador de chorro el cual está formado por varios taladros cilíndricos en un disco. El taladro central de estos rodea de forma concéntrica un eje longitudinal central de la tobera.

El modelo de utilidad alemán DE 91 09 175 U1 describe una tobera de alta presión para el descascarillado de productos de acero. Corriente abajo de un orientador de chorro, está previsto un canal de suministro, el cual se estrecha en tres escalones hasta una abertura de salida.

La publicación de la solicitud de la patente europea EP 1 293 258 A1 describe una tobera de pulverización en la cual, corriente abajo de un orientador de chorro, está previsto asimismo un estrechamiento de tres escalones de un canal de suministro.

Con la invención pretende proporcionarse una tobera de alta presión mejorada.

5 Según la invención, está prevista para ello una tobera de alta presión, en particular para el descascarillado de productos de acero, según la reivindicación 1.

De esta manera, se realiza un denominado orientador de chorro sin ánima el cual se distingue, por un lado, por una pequeña resistencia a la circulación y, por el otro, por un efecto de orientación muy bueno. El orientador de chorro presenta, por lo tanto, un canal de circulación sin empotramientos que rodea directamente el eje longitudinal central. Frente a los orientadores de chorro convencionales, los cuales presentan un componente cilíndrico central, del cual parten de forma radial superficies conductoras de la corriente, el orientador de chorro según la invención presenta una resistencia a la corriente claramente reducida, dado que el canal de circulación que rodea directamente el eje longitudinal central del canal de suministro permanece libre y se puede utilizar para el paso a través sin obstáculos. Dado que la sección transversal libre que está a disposición para la circulación es notablemente mayor, se consigue una clara reducción de la resistencia a la circulación. La sección transversal de circulación libre pueden presentar, por ejemplo, un radio que supone aproximadamente $1/5$ del radio interior del orientador de chorro.

Como perfeccionamiento de la invención, el orientador de chorro presenta unas superficies conductoras de la corriente, las cuales se extienden paralelamente con respecto al eje longitudinal central del canal de suministro y hacia el eje longitudinal central.

Mediante superficies conductoras de la corriente de este tipo, orientadas de forma paralela con respecto al eje longitudinal central del canal de suministro, se puede conseguir un buen efecto direccional del orientador de chorro y una corriente, que ha pasado el orientador de chorro, está orientada, corriente abajo del orientador de chorro, esencialmente por completo paralela con respecto al eje longitudinal central.

Como perfeccionamiento de la invención, se extienden las superficies conductoras de la corriente de forma radial en el sentido del eje longitudinal central.

30 De esta manera, se pueden realizar superficies conductoras de la corriente planas, las cuales presentan un efecto de orientación muy bueno con una resistencia a la circulación pequeña.

Según la invención, está previsto corriente abajo del orientador de chorro un estrechamiento del canal de suministro.

35 Mediante un estrechamiento de este tipo, se puede concentrar la corriente y se puede concentrar, en un recorrido corto, el canal de circulación a la sección transversal de la cámara de salida. Según la invención, está previsto al mismo tiempo un estrechamiento corto y el tramo que se estrecha del canal de suministro presenta solo aproximadamente de la mitad a un tercio de la longitud del orientador de chorro.

40 Según la invención, se conecta al estrechamiento, corriente abajo del orientador de chorro, un tramo de sección transversal constante que se convierte en una cámara de salida que se estrecha.

Mediante un tramo de este tipo con sección transversal constante se puede conseguir un apaciguamiento de la circulación lo cual se traduce en una calidad muy buena del chorro con una resistencia a la circulación pequeña. El tramo de sección transversal constante es según la invención más largo que el estrechamiento después del orientador de chorro. Se ha demostrado que es ventajoso formar el tramo con sección transversal constante por lo menos el doble de largo que el estrechamiento después del orientador de chorro y en especial siete veces más largo que el estrechamiento. La cámara de salida se convierte en la abertura de salida, de la cual sale entonces el chorro de pulverización.

50 Como perfeccionamiento de la invención está dispuesto, corriente arriba del orientador de chorro, un filtro, el cual presenta unas ranuras de entrada orientados radialmente con respecto del eje longitudinal central. Las ranuras de entrada se extienden, de forma ventajosa, paralelamente con respecto al eje longitudinal central. El filtro puede presentar un capuchón de filtro en forma de segmento esférico, la cual presenta ranuras de entrada, las cuales se extienden paralelamente con respecto al eje longitudinal central.

Las aberturas de entrada en el capuchón de filtro en forma de segmento esférico están al mismo tiempo separadas de las ranuras de entrada del filtro, de manera que el capuchón de filtro en forma de segmento esférico se puede realizar de forma muy resistente y puede resistir golpes de ariete que puedan aparecer eventualmente en el conducto de suministro. El capuchón de filtro presenta, por ejemplo, un reborde perimetral, el cual proporciona una elevada resistencia mecánica. Las ranuras de entrada en el filtro finalizan, por consiguiente, antes del capuchón de filtro en forma de segmento esférico.

65 Como perfeccionamiento de la invención, las superficies de limitación final de la ranuras de entrada, las cuales se encuentran en el lado del orientador de chorro, están conformadas redondeadas u orientándose inclinadas hacia dentro, estando formadas las superficies de limitación final redondeadas convexas en el sentido del eje longitudinal

central. El fondo de ranura, en cada caso, de las ranuras de entrada, el cual visto en el sentido de circulación está situado sobre el lado del orientador de chorro, está formado por consiguiente hacia fuera, en la dirección hacia el eje longitudinal central, o convexo. De manera alternativa, el fondo de ranura está inclinado hacia dentro y está formado, en especial, en forma de sección de superficie envolvente cónica, estrechándose el cono entonces en el sentido de circulación. Con ello, se desvía la corriente a través de las ranuras de entrada, en la zona del fondo de ranura, progresivamente en el sentido del eje longitudinal central. Con ello, se reduce notablemente la formación de remolinos en la zona del fondo de ranura y se consigue una resistencia a la circulación menor y una corriente orientada esencialmente paralela con respecto al eje longitudinal central, corriente abajo del orientador de chorro.

Como perfeccionamiento de la invención, el filtro está formado mediante un capuchón de filtro y una pieza principal de filtro, estando el capuchón de filtro y la pieza principal de filtro fabricadas como piezas individuales y conectadas entonces de forma fija entre sí.

De esta manera, se facilita la fabricación también de formas geométricas complejas en la zona del capuchón de filtro y de la pieza principal de filtro. Tras la conexión fija del capuchón de filtro y la pieza principal de filtro se dispone de una unidad de filtro resistente y favorable a la circulación.

Como perfeccionamiento de la invención, el capuchón de filtro y la pieza principal de filtro están fabricados mediante moldeo por inyección de polvo de metal y a continuación están sinterizados juntos.

Mediante moldeo por inyección de polvo de metal se pueden realizar también formas geométricamente complejas, las cuales no se pueden realizar o únicamente con una notable complejidad mediante procesamiento mecánico. A esto pertenece, por ejemplo, la formación convexa, orientada hacia el eje longitudinal central, de las superficies frontales de las ranuras de entrada del filtro. Usualmente, las ranuras de entrada de este tipo se forman mediante la inmersión de una fresa o de una hoja de sierra en un componente tubular. Entonces resulta, por regla general, una formación cóncava, orientada hacia fuera, de las superficies frontales, la cual es reotécnicamente desfavorable.

Como perfeccionamiento de la invención, la pieza principal de filtro presenta el orientador de chorro.

De esta manera, se puede realizar un componente de orientador de chorro y filtro combinado favorable a la circulación. Durante la fabricación de este componente de orientador de chorro y filtro combinado mediante moldeo por inyección de polvo de metal, se pueden realizar los orientadores de chorro sin ánima según la invención y una formación favorable a la circulación de las ranuras de entrada en el filtro y se pueden fabricar en el marco de una producción en serie. De manera alternativa el orientador de chorro puede estar formado también como componente de canal de circulación separado o estar integrado en otro componente de la tobera diferente del filtro.

Como perfeccionamiento de la invención, el capuchón de filtro presenta un reborde perimetral con unos resaltes que se extienden radialmente hacia dentro, engarzando los resaltes en escotaduras correspondientes de la pieza principal de filtro.

De esta manera, se puede realizar una conexión muy resistente del capuchón de filtro a la pieza principal de filtro la cual permite, además, una estructuración muy favorable a la circulación. De manera alternativa la pieza principal de filtro puede estar dotada con un reborde perimetral con resaltes que se extienden radialmente hacia dentro o hacia fuera, engarzando entonces los resaltes en escotaduras correspondientes del capuchón de filtro. Independientemente de si el reborde perimetral está dotado con resaltes que se extiende radialmente en el capuchón de filtro o la pieza principal de filtro, se pueden realizar las ventajas según la invención de una estructuración muy resistente y al mismo tiempo favorable a la circulación de la conexión entre el capuchón de filtro y la pieza principal de filtro.

Como perfeccionamiento de la invención, la pieza principal de filtro presenta, en su extremo contiguo al capuchón de filtro, unos nervios que se extienden paralelamente con respecto al eje longitudinal central, entre los cuales están formadas las escotaduras. De manera ventajosa, las ranuras de entrada están formadas entre los nervios de la pieza principal de filtro.

La pieza principal de filtro presenta de acuerdo con esto, distribuidos a lo largo de su perímetro, dedos o nervios que se extienden en el sentido corriente arriba, entre los cuales están formadas las ranuras de entrada. Los extremos de estos nervios son alojados y fijados por el capuchón de filtro. Tras la conexión fija de la pieza principal de filtro y el capuchón de filtro se forma con ello un componente resistente. De forma especialmente ventajosa, el capuchón de filtro y la pieza principal de filtro se puede fabricar mediante moldeo por inyección de polvo de metal y ser sinterizadas después juntas.

Otras características y ventajas de la invención se ponen de manifiesto a partir de las reivindicaciones y de la siguiente descripción de una forma de realización preferida de la invención, en la que

la figura 1 muestra una vista cortada en perspectiva de una tobera de alta presión según la invención,

la figura 2 muestra una vista cortada de la tobera de alta presión de la figura 1,

la figura 3 muestra una vista cortada de un orientador de chorro y componente de filtro combinado de la tobera de alta presión de la figura 1,

la figura 4 muestra una vista en perspectiva de una pieza principal de filtro con orientador de chorro integrado del componente de la figura 3,

la figura 5 muestra una vista lateral de la pieza principal de filtro de la figura 4,

la figura 6 muestra una vista de la pieza principal de filtro de la figura 5 en la dirección de la flecha VI,

la figura 7 muestra una vista de la pieza principal de filtro de la figura 5 a lo largo de la flecha VII,

la figura 8 muestra una vista de la pieza principal de filtro de la figura 5 sobre el plano de corte VIII-VIII,

la figura 9 muestra una representación ampliada de un detalle de la pieza principal de filtro de la figura 8,

la figura 10 muestra otra vista lateral de la pieza principal de filtro de la figura 4,

la figura 11 muestra una vista cortada de la pieza principal de filtro de la figura 10 sobre el plano de corte XI-XI,

la figura 12 muestra una vista lateral de un capuchón de filtro del componente de la figura 3,

la figura 13 muestra una vista del capuchón de filtro de la figura 12 en la dirección de la flecha XIII,

la figura 14 muestra una vista cortada sobre el plano de corte XIV-XIV de la figura 13,

la figura 15 muestra una vista cortada sobre el plano de corte XV-XV de la figura 13, y

la figura 16 muestra una representación esquemática para la explicación de un procedimiento para la fabricación de una tobera de pulverización que no forma parte de la invención.

La vista cortada en perspectiva de la figura 1 muestra una tobera de alta presión 10 según la invención para el descascarillado de productos de acero. La tobera de alta presión 10 está montada en un casquillo roscado de empalme 12 y está fijada en este casquillo roscado de empalme 12 mediante una tuerca de racor 14. La propia tobera de alta presión 10 presenta un componente de filtro y orientador de chorro 16 combinado el cual está atornillado en una carcasa de tobera 18. En la carcasa de tobera 18 está introducida además una boquilla 20, que define una abertura de salida 22 en su extremo situado corriente abajo. El casquillo roscado de empalme 12 tubular está conectado con una viga de tobera no representada, en la cual sobresale un filtro 24 de la tobera de alta presión 10. El líquido que entra a través del filtro 24 en la tobera de alta presión 10 circula a través de un orientador de chorro 26 y accede, finalmente, a la boquilla 20 y sale de la abertura de salida 22 en forma de un chorro plano. La boquilla 20 está obturada con respecto a la carcasa de tobera 18 mediante una junta soldada de metal 28 perimetral.

Sobre la base de la figura 1, se puede reconocer bien que el orientador de chorro 26 deja libre un canal de circulación que rodea directamente un eje longitudinal central 30 de la tobera de alta presión 10. En la zona del orientador de chorro 26 existe, por consiguiente, un canal de circulación, que rodea directamente el eje longitudinal central 30, sin empotramientos de ninguna clase. El orientador de chorro 26 presenta varias superficies conductoras de la corriente, que se extienden radialmente en el sentido del eje longitudinal central 30, las cuales están formadas planas y que están orientadas paralelas con respecto al eje longitudinal central 30. Mediante el orientador de chorro 26, se puede orientar el líquido que entra en el filtro 24 paralelamente con respecto al eje longitudinal central 30. Como se explicará más adelante y como se puede reconocer también en la figura 1, las varias superficies conductoras de la corriente del orientador de chorro 26 están fijadas únicamente al perímetro exterior del orientador de chorro y sobresalen libres hacia el canal de circulación que rodea el eje longitudinal central 30.

En la vista cortada de la figura 2, se pueden reconocer dos superficies conductoras de la corriente opuestas del orientador de chorro 26, mediante las cuales está fijado el plano de corte. Corriente arriba del orientador de chorro 26 está dispuesto el filtro 24, el cual está formado por un tramo de tubo cilíndrico circular con ranuras de entrada que se extienden radialmente hacia el eje longitudinal central 30 y que está dotado con un capuchón de filtro en forma de segmento esférico.

Corriente abajo del orientador de chorro 26 se conecta una sección 32 que se estrecha cónicamente, que se transforma en una sección 34 cilíndrica circular con un diámetro constante. El tramo 32 que se estrecha está formado, al mismo tiempo, más corto que el orientador de chorro 26 y presenta aproximadamente 1/3 a 1/2 de la longitud del orientador de chorro 26. El tramo 34 con sección transversal constante, situado corriente abajo de la sección 32 que se estrecha, es, por el contrario tanto claramente más largo que el orientador de chorro 26 como

también claramente más largo que el tramo 32 que se estrecha. En la forma de realización representada, el tramo 34 con sección transversal constante es aproximadamente tres veces más largo que el orientador de chorro 26 y tiene aproximadamente siete veces la longitud del tramo 32 que se estrecha. Ha resultado que mediante un dimensionado de este tipo de las longitudes del orientador de chorro 26, del estrechamiento 32 y del tramo 34 de sección transversal constante se pueden ajustar relaciones de circulación que favorecen una formación exacta de un chorro plano 36 saliente. Corriente abajo del tramo 34 con diámetro constante se conecta una cámara de salida 38 a la boquilla 20. La cámara de salida 38 se estrecha cónicamente y acaba en la abertura de salida. La longitud de la cámara de salida 38 es aproximadamente la mitad de grande que la longitud del orientador de chorro 26 y claramente menor que la longitud del tramo 34 de sección transversal constante. La longitud de la cámara de salida 38 es aproximadamente del orden de magnitud del estrechamiento 32 justo corriente abajo del orientador de chorro 26.

En la tobera de alta presión según la invención se estrecha el canal de circulación libre, que está a disposición de la corriente, por consiguiente en dos etapas en un recorrido relativamente corto, es decir una vez mediante el tramo 32 que se estrecha justa corriente abajo del orientador de chorro 26 y entonces, asimismo en un recorrido comparativamente corto, mediante la cámara de salida 38 que se estrecha. Se ha descubierto que un estrangulamiento en cada caso relativamente fuerte de dos etapas de este tipo del canal de circulación en un recorrido corto es reotécnicamente más favorable que un estrechamiento muy gradual a lo largo de un recorrido grande. En especial, se estrangula de forma relativamente fuerte a sección transversal libre disponible, mediante el tramo 32, en un recorrido corto, en el transcurso del tramo 34 largo con sección transversal constante la corriente se puede sin embargo volver a calmar para entrar entonces, de manera muy uniforme, en la cámara de salida 38.

La sección transversal de circulación libre mayor está en la zona del filtro 24 y es determinada por la suma de las secciones transversales libres de las ranuras de filtro longitudinales así como de las restantes ranuras de filtro en el capuchón de filtro. Una sección transversal de circulación ya claramente reducida está en la zona del orientador de chorro 26, resultando allí la sección transversal de circulación de la sección transversal del canal total menos las superficies frontales de las superficies conductoras de la corriente dispuestas en forma de estrella. La relación de la superficie de la sección transversal de circulación libre en el orientador de chorro 26 con respecto a la superficie de sección transversal de circulación libre del filtro 24 es, ventajosamente, de 1:6 o mayor.

Otro estrechamiento de la sección transversal de circulación tiene lugar, después del orientador de chorro 26, en la sección transversal del canal 27, que es conducido con sección transversal constante hasta delante de la boquilla 20. Una relación de la superficie de sección transversal de circulación libre en el canal 27 con respecto a la superficie de sección transversal de circulación libre en el orientador de chorro 26 es, ventajosamente, de 1:1,23 o mayor.

Una relación de la superficie de sección transversal de circulación libre en el canal 27 con respecto a la superficie de sección transversal de circulación libre del filtro 24 es, ventajosamente, de 1:7,44 o mayor.

La superficie de sección transversal de circulación libre en el canal 27 es, por ejemplo, de 95 mm^2 , la superficie de sección transversal de circulación libre en el orientador de chorro 26 es, por ejemplo, de 117 mm^2 y la superficie de sección transversal de circulación libre en el filtro 24 es, por ejemplo, de 707 mm^2 .

En el extremo situado corriente arriba de la boquilla 20 está prevista, entre una pared interior de la carcasa de tobera 14 y una superficie frontal anular de la boquilla 20, una junta soldada de metal 28, que obtura la boquilla 20 con respecto a la carcasa de tobera 14.

La vista cortada de la figura 3 muestra el componente de orientador de chorro y filtro 16 combinado de la tobera de alta presión 10 de la figura 1. El componente 16 consiste en un total de tres piezas individuales, las cuales están conectadas de manera irresoluble entre sí, es decir un capuchón de filtro 40, una pieza principal de filtro 42, que presenta también el orientador de chorro 26, y una pieza de conducto 44, que presenta el tramo 32 que se estrecha corriente abajo del orientador de chorro 26, y el tramo 34 con sección transversal constante. En su extremo situado corriente abajo la pieza de conducto 44 está dotada con una rosca exterior 46, con la cual la pieza de conducto 44 es atornillada en la carcasa de tobera 18.

El capuchón de filtro 40 está formado en forma de segmento esférico y presenta unas aberturas de entrada 48 que se extienden paralelamente con respecto al eje longitudinal central 30. Las aberturas de entrada 48 están dispuestas en forma de estrella sobre el capuchón de filtro 40. La parte principal de filtro 42 presenta varios nervios 50, que se extienden paralelamente con respecto al eje longitudinal central 30, los cuales están dispuestos distanciados de manera uniforme alrededor de su perímetro. Entre los nervios 50, quedan unas ranuras de entrada, a través de las cuales puede entrar líquido en el filtro 24.

Sobre la base de la figura 3, se puede reconocer bien que las superficies frontales 52, situadas corriente abajo, de las ranuras de entrada están formadas redondeadas y curvadas de forma convexa, vistas en el sentido del eje longitudinal central 30. El líquido que entra a través de las ranuras de entrada es desviado con ello, en la zona de las superficies frontales situadas corriente abajo de las ranuras de entrada, gradualmente en la dirección del eje

longitudinal central 30. Con ello se mantiene pequeño un arremolinamiento en la zona de las superficies frontales 52 y se puede conseguir una resistencia a la circulación pequeña con una corriente uniforme.

Además, se puede reconocer bien en la figura 3 que las superficies conductoras de la corriente 54 planas, que se extienden radialmente en el sentido del eje longitudinal central 30, del orientador de chorro 26 dejan libre un canal de circulación 56 sin empotramientos, que rodea directamente el eje longitudinal central.

El capuchón de filtro 40, la pieza principal de filtro 42 con el orientador de chorro 26, y la pieza de conducto 44 se fabrican a modo de piezas individuales mediante moldeo por inyección de polvo de metal y entonces, tras la retirada del aglutinante termoplástico, se colocan juntas como productos de partida individuales y, entonces, se sinterizan. Tras la sinterización, el capuchón de filtro 40, la pieza principal de filtro 42 y la pieza de conducto 44 están conectadas de forma irresoluble entre sí y forman el componente de orientador de chorro y filtro 16 combinado altamente resistente. La fabricación mediante moldeo por inyección de polvo de metal se explicará a continuación con mayor detalle.

La representación de la figura 4 muestra, en vista en perspectiva, la pieza principal de filtro 42 de la figura 3. Están indicados mediante trazos detalles que no se pueden reconocer en y por sí mismos, como las superficies conductoras de la corriente 54 orientadas radialmente y ranuras en y por sí tapadas entre los nervios 50. Los nervios 50 están formados, en su extremo situado corriente arriba, con un grosor reducir, de manera que cada nervio 50 presenta un talón 58, que sirve como tope al colocar por desplazamiento el capuchón de filtro 40, como se puede reconocer también en la vista lateral de la figura 5.

La vista de la figura 6 en la dirección de la flecha VI de la figura 5 muestra las superficies conductoras de la corriente 54, que se extienden radialmente en el sentido del eje longitudinal central, del orientador de chorro, que dejan libre el canal de circulación 56 alrededor del eje longitudinal central 30. Como se ha explicado ya, las superficies conductoras de la corriente 54 están conectadas, exclusivamente por su extremo situado fuera, radialmente con la pared interior de la pieza principal de filtro 42 y sobresalen libres en el sentido del eje longitudinal central. Sobre la base de la vista de la figura 6 se puede reconocer bien que las superficies conductoras de la corriente 54 dejan libre una sección transversal comparativamente igual de grande y, a pesar de un efecto de orientación muy bueno, dan lugar únicamente a una resistencia a la circulación pequeña. Todos los cantos de las superficies conductoras de la corriente 54 que sobresalen en la corriente están formados redondeados.

La representación de la figura 7 muestra una vista de la pieza principal de filtro 42 en la dirección de la flecha VII de la figura 5. Se pueden reconocer bien los extremos libres de los nervios 50 con en cada caso un talón 58. Los nervios 50 dejan libres entre sí ranuras de entrada. Dichas ranuras se extienden radialmente en el sentido del eje longitudinal central y a través de ellas puede entrar líquido en el interior de la pieza principal de filtro 42. El número de ranuras entre los nervios 50 es mayor que el número de superficies conductoras de la corriente. En total, en la forma de realización se muestran ocho superficies conductoras de la corriente 54 y catorce ranuras de entrada, las cuales están distribuidas en cada caso de manera uniforme a lo largo del perímetro de la pieza principal de filtro 42.

La vista cortada de la pieza principal de filtro 42 en la figura 8 sobre el plano de corte VIII-VIII de la figura 5 permite reconocer la formación redondeada de la superficie frontales 52 de la ranuras de entrada entre los nervios 50 del filtro 24.

Las superficies frontales 52 de las ranuras de entrada están formadas curvadas y, como se puede deducir sobre todo de la vista cortada de la figura 11 sobre el plano de corte XI-XI de la figura 10, están formadas convexas, vistas en el sentido del eje longitudinal central 30. Además, las transiciones entre las superficies frontales 52 y las limitaciones laterales de los nervios 50, que definen las ranuras de entrada, están formadas redondeadas, como se puede reconocer sobre todo bien en la representación individual ampliada de la figura 9. El líquido que entra a través de las ranuras de entrada es desviado con ello, sometido a poco arremolinamiento y, gracias a ello, a pérdidas de circulación pequeñas, en el sentido del eje longitudinal central 30. Además, los cantos libres de las superficies conductoras de la corriente 54 del orientador de chorro 26 están redondeados, como se puede deducir de la figura 11 y también de las figuras. 6 y 7.

La representación de la figura 12 muestra el capuchón de filtro 40 en una vista lateral. El capuchón de filtro 40 está formado, esencialmente, en forma de segmento esférico y presenta unas aberturas de entrada 48 dispuestas en forma de estrella alrededor del eje longitudinal central 30, que se extienden paralelas con respecto al eje longitudinal central 30. A través de las aberturas de entrada 48 puede entrar líquido en el interior del filtro y es orientado con la entrada ya aproximadamente paralelo con respecto al eje longitudinal central 30. El capuchón de filtro 40 presenta una ranura indicadora 60 que facilita la colocación con el ángulo correcto del capuchón de filtro 40 sobre la pieza principal de filtro 42.

La representación de la figura 13 muestra una vista del capuchón de filtro 40 a lo largo de la flecha XIII de la figura 12. Como se puede reconocer, el capuchón de filtro 40 presenta un reborde 62 perimetral con varios resaltes 64, que se extienden radialmente en el sentido del eje longitudinal central 30. Entre los resaltes 64 están formadas, en cada caso, unas escotaduras 66 las cuales están previstas para el alojamiento de los extremos libres de los nervios

50 de la pieza principal de filtro 42. El grosor de los nervios 50 corresponde al grosor de la pared del capuchón de filtro 40 y, por consiguiente, a la dimensión radial de los resaltes 64 más el grosor del reborde 62, es decir de la longitud de la pared exterior del capuchón de filtro 40 hasta su pared interior en la zona de un resalte 64. Como se explicó ya sobre la base de la figura 5, los extremos libres de los nervios 50 están reducidos en cuanto a su grosor.

5 Al colocar el capuchón de filtro 40 engarzan por ello los extremos 59 libres en las escotaduras 66 y los extremos 59 libres están ajustados de tal manera a las dimensiones de las escotaduras 66 que una pared interior de los nervios 50 discurre, en el estado colocado por deslizamiento, del capuchón 40 alineado con la pared interior del capuchón de filtro 40. El capuchón de filtro 40 es colocado encima por deslizamiento hasta que el reborde 62 perimetral está en contacto, con su canto inferior, con el saliente 58 de la pieza principal de filtro 42. Dado que el grosor del material

10 de los nervios 50 corresponde al grosor de la pared del capuchón de filtro 40, están orientadas alineadas entre sí, tras la colocación del capuchón de filtro 40 sobre la pieza principal de filtro 42, tanto la pared exterior de los nervios 50 y la pared exterior del capuchón de filtro 40 como también la pared interior de los nervios 50 y la pared interior del capuchón de filtro 40. Esto se puede deducir de la vista cortada de la figura 3 del componente de orientador de chorro y filtro 16 combinado montado. Ya en el estado únicamente enchufado del capuchón de filtro 40 y de la pieza principal de filtro 42 existen debido a ello ranuras muy estrechas entre el capuchón de filtro 40 y la pieza principal de filtro 42.

De manera ventajosa se fabrican, tanto el capuchón de filtro 40 como también la pieza principal de filtro 42, mediante moldeo por inyección de polvo de metal y, tras la desaglutinación, se sinterizan en estado enchufado entre sí. Mediante la sinterización el capuchón de filtro 40 y la pieza principal de filtro 42 se conectan de forma irresoluble y se rellenan también las ranuras estrechas todavía existentes después del enchufado entre sí, de manera que tras la sinterización se obtiene un componente de una sola pieza y esencialmente sin ranuras.

La figura 14 representa una vista cortada sobre el plano de corte XIV-XIV de la figura 13 y la figura 15 una vista cortada sobre el plano de corte XV-XV de la figura 13. De la figura 14 y la figura 15 cabe deducir que el grosor de la pared del capuchón de filtro 40 se reduce gradualmente, partiendo del reborde 62, hacia su vértice, es decir el punto de corte del eje longitudinal central 30 con la pared del capuchón de filtro 40. Gracias a una estructuración de este tipo se puede mantener la longitud de las ranuras de entrada 48, en paralelo con respecto al eje longitudinal central 30, lo más corta posible, lo que es favorable para una resistencia a la circulación pequeña y, simultáneamente, el capuchón de filtro 40 se puede formar de manera especialmente resistente, de manera que resista también golpes de ariete fuertes durante el funcionamiento de la tobera de alta presión según la invención.

El procedimiento según la invención para la fabricación de una tobera de alta presión mediante moldeo por inyección de polvo de metal se explica sobre la base de la representación esquemática de la figura 16.

En una primera etapa del procedimiento 70, el polvo de metal es mezclado con un aglutinante de plástico termoplástico. Como polvo de metal se puede utilizar, por ejemplo, también polvo de metal duro. La mezcla obtenida de esta manera se denomina también "Feedstock".

En una segunda etapa 72, la mezcla obtenida de esta manera es llevada entonces a su forma, mediante moldeo por inyección. Se pueden utilizar esencialmente las máquinas de moldeo por inyección convencionales, dado que la mezcla presenta, a causa del aglutinante de plástico termoplástico, propiedades similares al plástico y es adecuada para moldeo por inyección. El producto de partida obtenido tras el moldeo por inyección se designa como pieza en verde o green component.

En la etapa 74 siguiente se designa como desaglutinación y en el transcurso de esta etapa 74 se retira el aglutinante de plástico termoplástico mediante procesos adecuados del productos de partida. Estos pueden ser procesos térmicos o químicos. Tras el desaglutinado, se obtiene un producto de partida con una estructura comparativamente porosa en la cual existen, entre las partículas de polvo de metal, espacios intermedios, los cuales originalmente estaban rellenos por el aglutinante de plástico termoplástico. El producto de partida que se obtiene después de la desaglutinación se designa también como pieza en marrón o "brown component".

Tras la desaglutinación se pueden montar piezas individuales en una etapa 76. Como se ha descrito, el capuchón de filtro 40, la pieza principal de filtro 42 con el orientador de chorro 26 y la pieza de conducto 44 se pueden fabricar por separado mediante moldeo por inyección de polvo de metal y se pueden montar después de la desaglutinación. La pieza de conducto 44 se puede fabricar también a modo de pieza torneada convencional y se puede montar entonces con los productos de partida desaglutinados, es decir el capuchón de filtro 40 y la pieza principal de filtro 42.

En el estado montado de los productos de partida, estos son sinterizados en una etapa 78. La sinterización tiene lugar mediante un proceso de tratamiento térmico. Tras la sinterización las propiedades del material del producto final obtenido son comparables con las de materiales macizos. Las piezas individuales montadas, en particular el capuchón de filtro 40, la pieza principal de filtro 42 y la pieza de conducto 44, son conectadas de forma irresoluble entre sí mediante la etapa 78 de la sinterización y desaparecen unas ranuras de separación eventualmente existentes entre estas piezas individuales. La pared exterior y la pared interior del componente de orientador de chorro y filtro 16 combinado discurre gracias a ello con superficie lisa y sin ranuras de separación apreciables. Esto

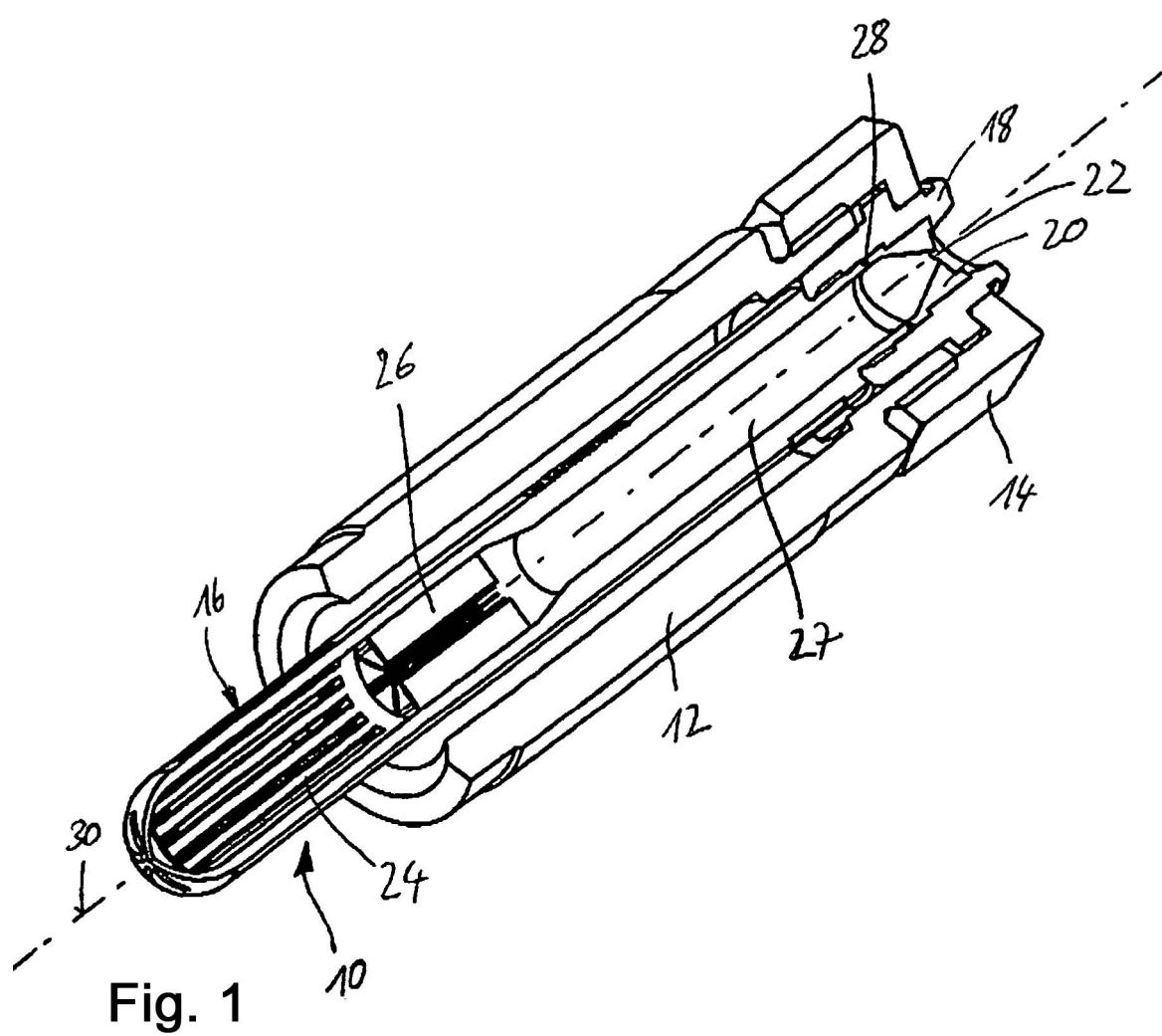
favorece una resistencia a la circulación pequeña.

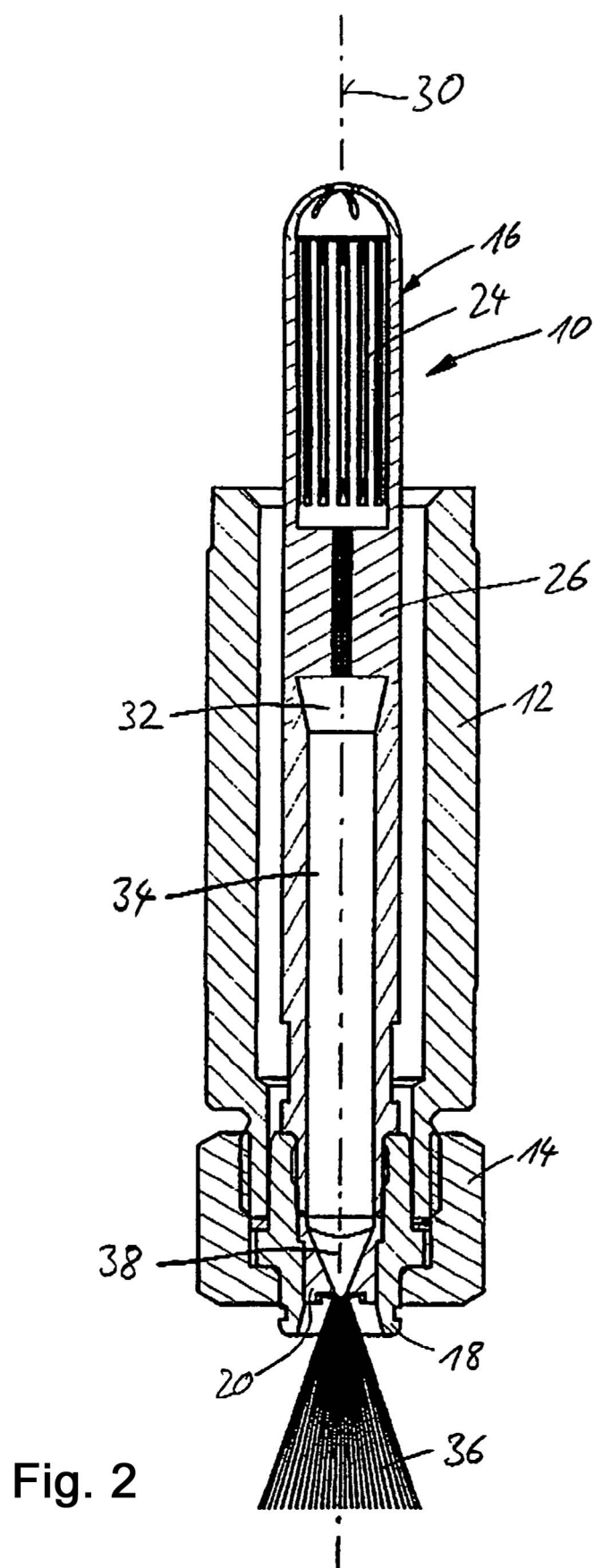
5 En una etapa 80 final los componentes sinterizados juntos, es decir el componente de orientador de chorro y filtro 16 combinado, puede ser procesado con posterioridad o tratado superficialmente. Por ejemplo, las superficies accesibles pueden ser pulidas a rayas, para continuar reduciendo aún más la resistencia a la circulación.

10 El componente de orientador de chorro y filtro 16 combinado, fabricado mediante moldeo por inyección de polvo de metal puede ser favorable a la circulación y ser estructurado, al mismo tiempo, con alta resistencia. La utilización del moldeo por inyección de polvo de metal hace posible con ello mejoras sorprendentes en toberas de alta presión convencionales.

REIVINDICACIONES

1. Tobera de alta presión, en particular para descascarillar productos de acero, con un orientador de chorro (26) dentro de un canal de suministro hacia una abertura de salida (22), presentando el orientador de chorro (26), en una zona que rodea directamente el eje longitudinal central (30) del canal de suministro, una sección transversal de circulación libre, estando previsto corriente abajo del orientador de chorro (26) un estrechamiento (32) del canal de suministro, prolongándose el estrechamiento (32) corriente abajo del orientador de chorro (26) un tramo (34) con sección transversal constante, que se convierte en una cámara de salida (38) que se estrecha, siendo el tramo (34) con sección transversal constante por lo menos el doble de larga que el estrechamiento (32) corriente abajo del orientador de chorro (26) y estando estrechado el canal de suministro entre el orientador de chorro (26) y la abertura de salida (22) mediante el estrechamiento (32) y la cámara de salida (38) que se estrecha, en dos etapas.
2. Tobera de alta presión según la reivindicación 1, caracterizada porque el orientador de chorro (26) está formado de una sola pieza con un componente de canal de circulación de la tobera de alta presión.
3. Tobera de alta presión según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque corriente arriba del orientador de chorro (26) está dispuesto un filtro (24), el cual presenta unas ranuras de entrada orientadas radialmente con respecto al eje longitudinal central (30).
4. Tobera de alta presión según la reivindicación 3, caracterizada porque las superficies frontales (52) de las ranuras de entrada, las cuales se encuentran en el lado del orientador de chorro (26) están conformadas redondeadas u orientándose inclinadas hacia dentro, estando las superficies frontales (52) redondeadas conformadas de manera convexa, vistas en el sentido del eje longitudinal central (30).
5. Tobera de alta presión según la reivindicación 3 ó 4, caracterizada porque el filtro (24) está formado mediante un capuchón de filtro (40) y una pieza principal de filtro (42), estando el capuchón de filtro (40) y la pieza principal de filtro (42) fabricados a modo de piezas individuales y posteriormente, conectados de forma fija entre sí.
6. Tobera de alta presión según la reivindicación 5, caracterizada porque el capuchón de filtro (40) y la pieza principal de filtro (42) están fabricados mediante moldeo por inyección de polvo de metal y a continuación, están sinterizados después juntos.
7. Tobera de alta presión según por lo menos una de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizada porque el capuchón de filtro (40) o la pieza principal de filtro (42) presenta un reborde (62) perimetral con unos resaltes (64) que se extienden radialmente, engarzando los resaltes en escotaduras correspondientes de la pieza principal de filtro (42) o del capuchón de filtro (40).
8. Tobera de alta presión según por lo menos una de las reivindicaciones 5, 6 y 7, caracterizada porque el capuchón de filtro (40) presenta un reborde (62) perimetral con unos resaltes (64) que se extienden radialmente hacia dentro, engarzando los resaltes (64) en unas escotaduras correspondientes de la pieza principal de filtro (42).
9. Tobera de alta presión según la reivindicación 8, caracterizada porque la pieza principal de filtro (42) presenta, en su extremo contiguo al capuchón de filtro (40), unos nervios (50) que se extienden paralelos con respecto al eje longitudinal central (30), entre los cuales están formadas las escotaduras.





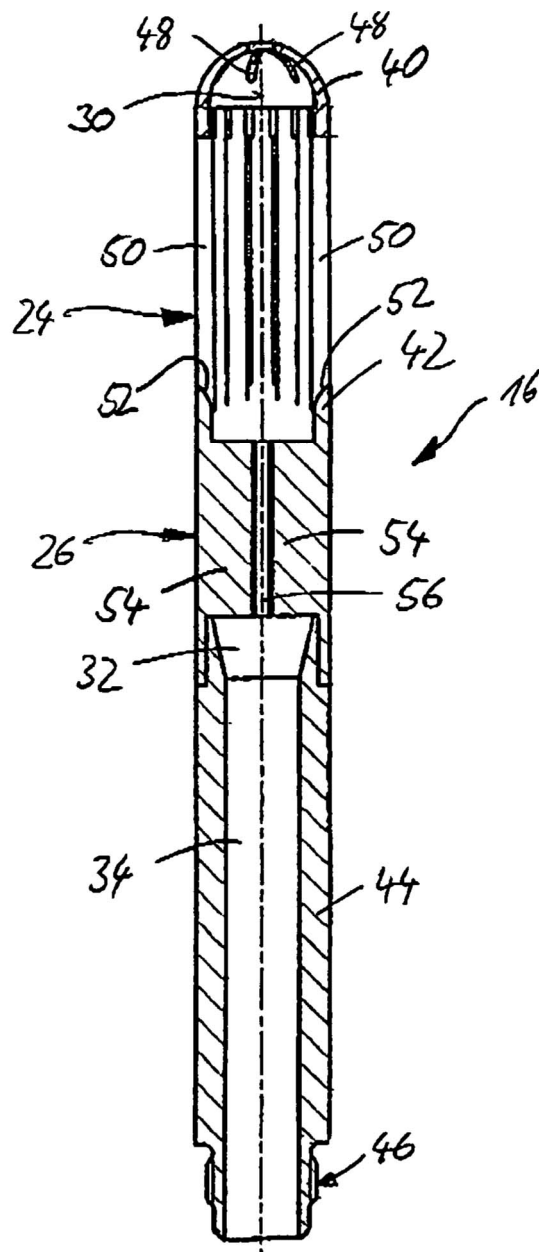
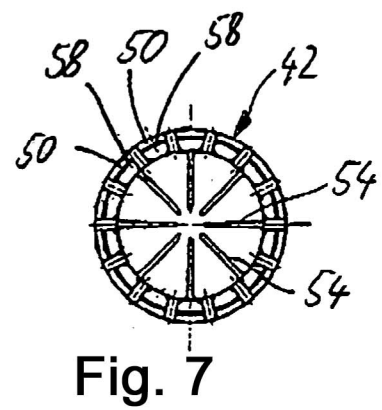
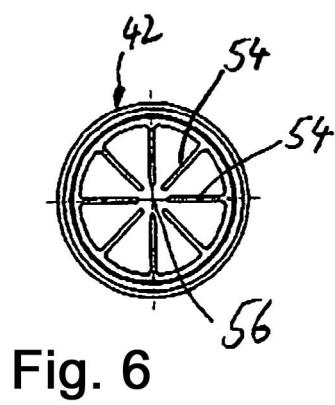
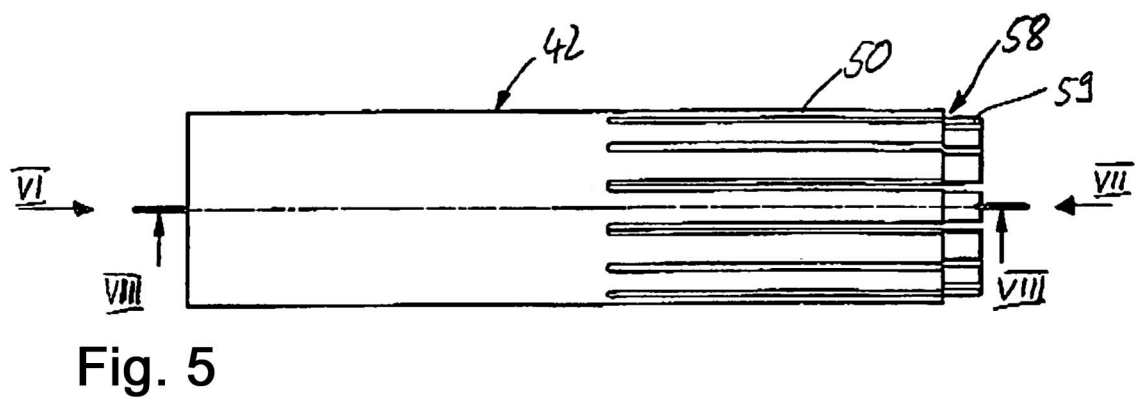
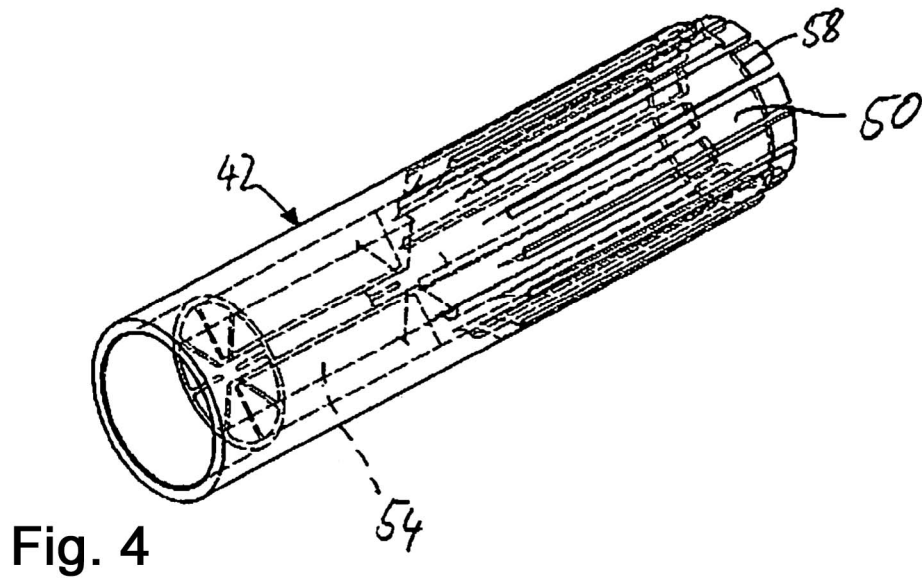
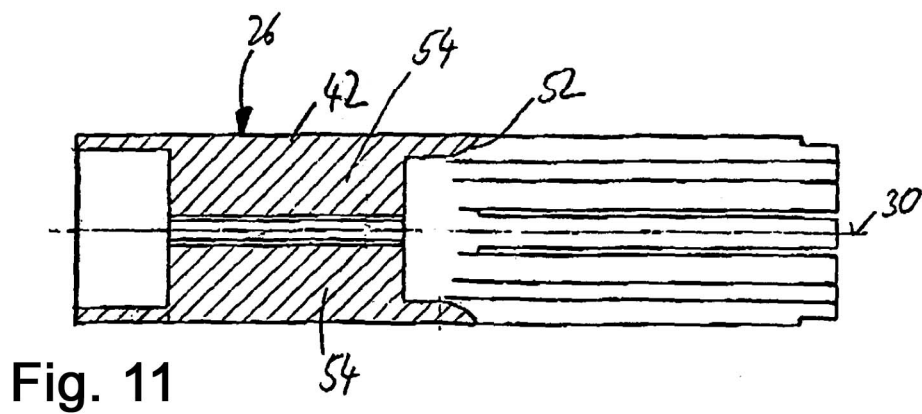
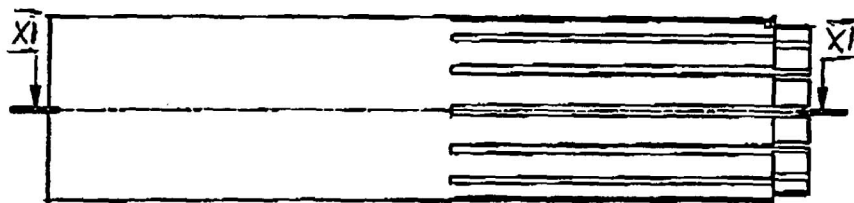
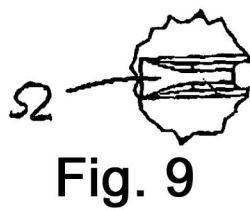
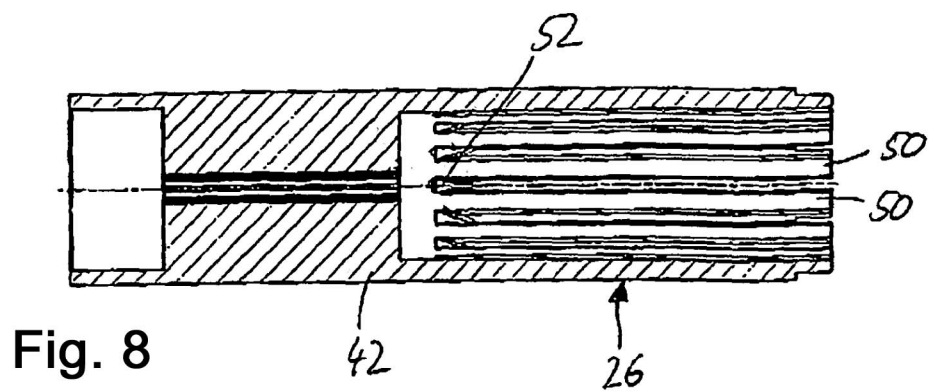


Fig. 3





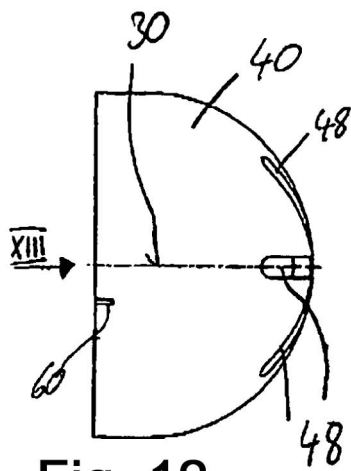


Fig. 12

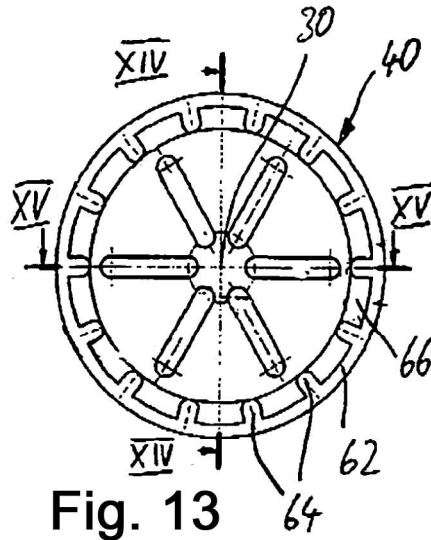


Fig. 13

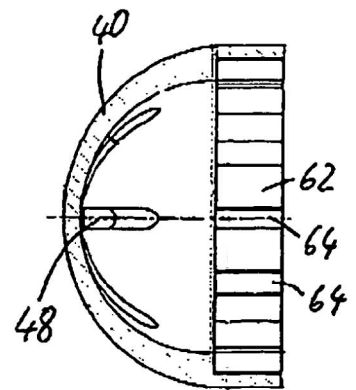


Fig. 14

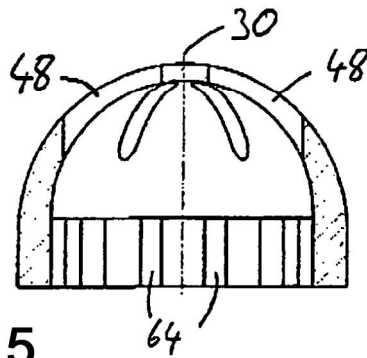


Fig. 15

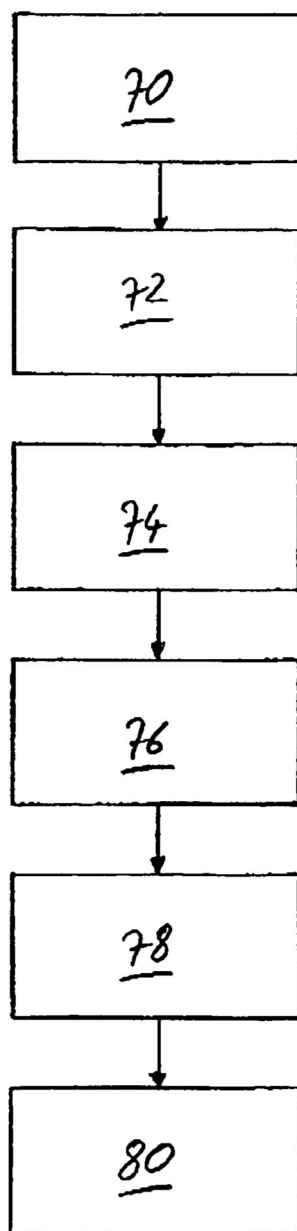


Fig. 16