

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 261**

51 Int. Cl.:

**B05B 3/04** (2006.01)

**B08B 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2015 PCT/EP2015/054310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2016 WO16138929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2015 E 15706847 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3265235**

54 Título: **Tobera de rotor para un aparato de limpieza a alta presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.06.2019**

73 Titular/es:  
**ALFRED KÄRCHER SE & CO. KG (100.0%)  
Alfred-Kärcher-Strasse 28-40  
71364 Winnenden, DE**

72 Inventor/es:  
**DIRNBERGER, SVEN;  
SCHWARZ, BJÖRN;  
WERNER, STEFAN y  
WESCH, JOHANN GEORG**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 717 261 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

Tobera de rotor para un aparato de limpieza a alta presión

5 La presente invención se refiere a una tobera de rotor para un aparato de limpieza a alta presión con una carcasa que presenta al menos una entrada que desemboca tangencialmente en la carcasa, así como una salida dispuesta en una pared frontal de la carcasa, en la que está dispuesto un soporte con un ahondamiento en forma de caldero, calado centralmente, y con un cuerpo de tobera que está dispuesto dentro de la carcasa y que presenta un canal de paso y se apoya con un extremo abombado en el ahondamiento en forma de caldero y cuyo eje longitudinal está inclinado con respecto al eje longitudinal de la carcasa y que por un líquido que atraviesa la carcasa se pone en movimiento rotatorio, durante el que el eje longitudinal del cuerpo de tobera rota sobre una camisa cónica y el cuerpo de tobera se apoya, con una superficie de contacto en su circunferencia, en una superficie de apoyo, estando dispuestos corriente abajo de la superficie de apoyo en la pared de la carcasa en el sentido circunferencial a una distancia entre sí varios elementos de resistencia al flujo que para el rebote de líquido presentan respectivamente una superficie de rebote que sobresale al espacio interior.

10  
15 Con la ayuda de una tobera de rotor de este tipo se puede generar un chorro de líquido compacto circunferencial sobre una camisa cónica, que por ejemplo para fines de limpieza puede dirigirse hacia una superficie. A la entrada de la carcasa se puede suministrar un líquido bajo presión por un aparato de limpieza a alta presión. Dentro de la carcasa se encuentra un cuerpo de tobera que está soportado sólo unilateralmente en el ahondamiento en forma de caldero y que por lo demás puede moverse dentro de la carcasa alrededor del eje longitudinal de la carcasa. El cuerpo de tobera presenta un canal de paso, por el que el líquido puede pasar por el ahondamiento calado de la carcasa. El eje longitudinal del cuerpo de tobera está inclinado con respecto al eje longitudinal de la carcasa. Por el líquido que entra tangencialmente en la carcasa, el cuerpo de tobera queda presionado al ahondamiento en forma de caldero que forma un soporte para el cuerpo de tobera, y al mismo tiempo, el cuerpo de tobera se hace rotar alrededor del eje longitudinal de carcasa. Esto tiene como consecuencia que el chorro de líquido saliente igualmente describe el movimiento circular deseado, de manera que con una presión comparable a toberas de chorro puntual, se puede someter al líquido una superficie relativamente grande.

20  
25 El suministro del líquido bajo presión, a través de la entrada que desemboca tangencialmente en la carcasa, garantiza que el líquido situado dentro de la carcasa se hace rotar alrededor del eje longitudinal de la carcasa y, por ello, también el cuerpo de tobera rota alrededor del eje longitudinal de carcasa porque dentro de la carcasa se forma una columna de líquido rotatoria.

30  
35 Si el cuerpo de tobera presenta un número de revoluciones muy elevado alrededor del eje longitudinal de la carcasa, esto puede tener como consecuencia que el chorro de líquido que sale por la salida se ensanche en forma de abanico y que por ello disminuya el efecto de limpieza del chorro de líquido que choca con una superficie. Por ello, en el documento DE4419404A1 se propone disponer en la pared interior de la carcasa varios elementos de resistencia al flujo dispuestos de forma distribuida por la circunferencia, que ralentizan el flujo del líquido y de esta manera reducen también el número de revoluciones del cuerpo de tobera. Los elementos de resistencia al flujo quedan formados por laminillas dispuestas en el extremo situado corriente arriba de una pieza de inserto que se puede insertar en la carcasa. La pieza de inserto puede deslizarse en el sentido longitudinal de la carcasa y presenta en su extremo situado corriente arriba una multiplicidad de hendiduras que entre sí forman las laminillas. Las laminillas forman respectivamente una superficie de rebote para el líquido circulante, estando la superficie de rebote dirigida en sentido opuesto al líquido.

40  
45 El número de revoluciones que el cuerpo de tobera presenta durante su rotación alrededor del eje longitudinal de carcasa es reducido indirectamente por los elementos de resistencia al flujo dispuestos en el lado interior de la carcasa, por el hecho de que los elementos de resistencia al flujo tienen un efecto ralentizador sobre el líquido circulante. Es deseable limitar de la manera más efectiva posible el número de revoluciones del cuerpo de tobera durante su movimiento de rotación alrededor del eje longitudinal de carcasa.

50  
55 Sin embargo, también se debe garantizar que no se vea perjudicado el llamado "comportamiento de arranque" del cuerpo de tobera. Por el comportamiento de arranque se entiende la puesta en marcha de la rotación del cuerpo de tobera alrededor del eje longitudinal de carcasa. Antes de que a la carcasa se suministre líquido bajo presión, el cuerpo de tobera se encuentra en reposo con respecto a la carcasa, es decir que todavía no realiza ningún movimiento rotatorio alrededor del eje longitudinal de carcasa. Cuando ahora el líquido bajo presión se suministra a través de la al menos una entrada tangencial, el cuerpo de tobera debe hacerse rotar de manera fiable. Una vez que el cuerpo de tobera realice el movimiento rotatorio, el número de revoluciones del cuerpo de tobera no debe sobrepasar un número de revoluciones máximo para evitar el ensanchamiento en abanico del chorro de líquido que sale por la salida.

60

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de perfeccionar una tobera de rotor del tipo mencionado al principio de tal forma que el número de revoluciones que el cuerpo de tobera presenta durante su movimiento de rotación alrededor del eje longitudinal de carcasa pueda limitarse eficazmente, sin que se vea perjudicado notablemente el comportamiento de arranque del cuerpo de tobera.

5 Según la invención, este objetivo se consigue con una tobera de rotor del tipo genérico, porque a cada superficie de rebote está directamente antepuesto con respecto al sentido de flujo del líquido una superficie guía a la que está conectada de forma continua la superficie de rebote, estando orientada la superficie guía oblicuamente a un plano radial con respecto al eje longitudinal de la carcasa.

10 En la tobera de rotor según la invención, a cada superficie de rebote está antepuesta una superficie guía a la que está conectada de forma continua en el sentido de flujo del líquido la superficie de rebote correspondiente. Las superficies guía están orientadas oblicuamente a un plano radial con respecto al eje longitudinal de la carcasa. La orientación oblicua de las superficies guía tiene como consecuencia que el líquido circulante se suministra, a lo largo de las superficies guía, a las superficies de rebote que contrarrestan el movimiento rotatorio del líquido. De esta manera, se consigue una notable ralentización del flujo de líquido y esto a su vez tiene como consecuencia que se puede limitar eficazmente el número de revoluciones que el cuerpo de tobera presenta durante su movimiento de rotación alrededor del eje longitudinal de carcasa.

20 Los elementos de resistencia al flujo están dispuestos corriente abajo de la superficie de apoyo en la que el cuerpo de tobera se apoya en la pared interior de la carcasa. En la zona entre la al menos una entrada de la carcasa y la superficie de apoyo no están dispuestos elementos de resistencia al flujo que pudiesen perjudicar el movimiento del líquido. De esta manera, queda garantizado que el comportamiento de arranque del cuerpo de tobera no se vea perjudicado notablemente a pesar del uso de las superficies de rebote y superficies guía.

25 Se ha mostrado que por el uso de las superficies de rebote y superficies guía no sólo se puede limitar el número de revoluciones que el cuerpo de tobera presenta durante su movimiento rotatorio alrededor del eje longitudinal de carcasa, sino que también se puede mantener reducida la rotación propia del cuerpo de tobera, es decir, la rotación que el cuerpo de tobera presenta alrededor de su eje longitudinal propio. Es que el líquido que rota dentro de la carcasa no sólo tiene como consecuencia que el cuerpo de tobera rota conforme al líquido alrededor del eje longitudinal de carcasa. Más bien, el cuerpo de tobera es accionado, especialmente en su zona delantera directamente contigua al ahondamiento en forma de caldero, por el líquido circulante, para rotar alrededor del eje longitudinal del cuerpo de tobera. La rotación propia alrededor del eje longitudinal del cuerpo de tobera se superpone al movimiento rotatorio del cuerpo de tobera sobre la camisa cónica de la carcasa. La rotación propia tiene como consecuencia que también el chorro de líquido que sale del cuerpo de tobera llega a rotar alrededor de su eje longitudinal. Esto conduce a un ensanchamiento en abanico adicional del chorro de líquido, que perjudica el efecto de limpieza de este. El posicionamiento de las superficies de rebote y superficies guía corriente abajo de la superficie de apoyo en la que el cuerpo de tobera se apoya en la pared de la carcasa conduce a una ralentización del movimiento rotatorio del chorro de líquido precisamente en la zona del cuerpo de tobera en la que el cuerpo de tobera es incitado a la rotación propia por el chorro de líquido. Por lo tanto, mediante el uso de las superficies de rebote y superficies guía no sólo se consigue limitar el número de revoluciones que el cuerpo de tobera presenta durante su movimiento rotatorio alrededor del eje longitudinal de carcasa, sino que además se consigue limitar el número de revoluciones de la rotación propia del cuerpo de tobera.

45 Como ya se ha mencionado, las superficies de rebote contrarrestan el movimiento rotatorio del líquido. Preferentemente, las superficies de rebote están dispuestas al menos por zonas en un plano radial con respecto al eje longitudinal de la carcasa. De esta manera, el líquido que rota alrededor del eje longitudinal de carcasa puede chocar, al menos en una zona de la superficie de rebote, perpendicularmente contra la superficie de rebote y de esta manera experimentar un frenado especialmente fuerte.

50 Resulta especialmente ventajoso si las superficies guía están curvadas en forma de arco al menos por zonas. Por ejemplo, puede estar previsto que las superficies guía estén curvadas, al menos por zonas, de forma convexa hacia fuera, es decir, en el sentido opuesto al eje longitudinal de la carcasa. La curvatura en forma de arco conduce a un cambio de flujo especialmente efectivo del líquido en sentido hacia la superficie de rebote situada directamente a continuación de la superficie guía correspondiente.

55 Cada superficie guía forma, en combinación con la superficie de rebote situada a continuación de la superficie guía, de manera ventajosa un ensanchamiento en forma de acanaladura del espacio interior de la carcasa. El ensanchamiento en forma de acanaladura se extiende en sentido hacia la salida de la carcasa. Preferentemente, el ensanchamiento en forma de acanaladura está orientado oblicuamente con respecto al eje longitudinal de la carcasa, especialmente paralelamente con respecto al eje longitudinal del cuerpo de tobera.

5 Resulta especialmente ventajoso si una multiplicidad de superficies de rebote y superficies guía están dispuestas unas detrás de otras alternando con respecto al sentido de flujo del líquido. Por lo tanto, en el sentido circunferencial de la carcasa, las superficies de rebote y las superficies guía están dispuestas unas a continuación de otras, estando dispuesta a continuación de cada superficie guía una superficie de rebote, a continuación de la que a su vez está dispuesta una superficie guía.

10 En una forma de realización ventajosa de la invención, cada superficie guía, en combinación con la superficie de rebote situada a continuación de la superficie guía, forma en un plano orientado perpendicularmente al eje longitudinal de la carcasa, un contorno en forma de S o en forma de dientes de sierra. Se ha mostrado que de esta manera se puede conseguir una ralentización especialmente eficaz del flujo de líquido en una zona entre la superficie de apoyo, en la que se apoya el cuerpo de carcasa, y la salida de la carcasa.

15 De manera ventajosa, la superficie guía se extiende en el sentido circunferencial de la carcasa a través de una mayor zona que la superficie de rebote situada a continuación. Resulta especialmente ventajoso si la superficie guía se extiende en el sentido circunferencial a través de una zona al menos dos veces más grande que la superficie de rebote situada a continuación de la superficie guía. De esta manera, el líquido se suministra, a través de una zona circunferencial relativamente grande, a respectivamente una superficie de rebote, y en esta queda frenado eficazmente.

20 Puede estar previsto que los elementos de resistencia al flujo estén conformados en una pared de la carcasa. En caso de una realización de este tipo, los elementos de resistencia al flujo forman, junto a la carcasa, un componente de una sola pieza. Por ejemplo, puede estar previsto que los elementos de resistencia al flujo formen, en combinación con la carcasa, una pieza de moldeo por inyección en una sola pieza que preferentemente está hecha de un material sintético.

25 Alternativamente, puede estar previsto que los elementos de resistencia al flujo estén formados por una pieza de inserto que puede insertarse en la carcasa. Esta forma de realización ofrece la ventaja de que la carcasa puede estar realizada con una pared relativamente fina, pudiendo presentar en su lado interior una superficie relativamente lisa sin perfilaciones. De esta manera, se puede mantener especialmente reducido el peligro de que en la carcasa se formen grietas cuando la carcasa se carga con líquido bajo alta presión. La pieza de inserto puede formar una unidad constructiva prefabricada que puede insertarse en la carcasa. De esta manera, la pieza de inserto constituye un componente adicional que proporciona los elementos de resistencia al flujo, sin que por ello se vea perjudicada la resistencia mecánica de la carcasa.

30 Resulta especialmente ventajoso si la pieza de inserto presenta a lo largo de su circunferencia un grosor de pared constante. Esto facilita la conformación de la pieza de inserto en un procedimiento de moldeo por inyección. En el caso de una realización de este tipo, la pieza de inserto presenta en su lado exterior un contorno que corresponde al contorno interior de la pieza de inserto.

35 En una forma de realización ventajosa, la pieza de inserto puede unirse a la carcasa de forma resistente al giro y axialmente inmóvil. En el caso de una realización de este tipo, a pesar de su efecto de frenado que ejerce sobre el líquido circulante, la pieza de inserto no realiza ni un movimiento de giro ni un movimiento axial con respecto a la carcasa. Movimientos relativos de este tipo podrían conducir a un caño de la pieza de inserto y/o de la carcasa. Por lo tanto, la realización de una unión no giratoria y axialmente inmóvil entre la pieza de inserto y la carcasa permite una vida útil más larga de la tobera de rotor.

40 Preferentemente, la pieza de inserto puede enroscarse con la carcasa y presenta una superficie de tope que en la posición final de la pieza de inserto está en contacto con un talón interior de la carcasa. En esta forma de realización de la invención, la pieza de inserto puede enroscarse en la carcasa hasta que con su superficie de tope quede en contacto con un talón interior de la carcasa. Entonces, ya no es posible un movimiento de giro o axial adicional de la pieza de inserto con respecto a la carcasa.

45 De manera ventajosa, la pieza de inserto comprende una rosca exterior que actúa en conjunto con una primera rosca interior de la carcasa.

50 De manera ventajosa, la rosca exterior de la pieza de inserto está dispuesta corriente abajo de los elementos de resistencia al flujo. Para ello, la carcasa presenta corriente arriba del ahondamiento en forma de caldero una rosca interior realizada de forma complementaria a la rosca exterior de la pieza de inserto.

55 De manera ventajosa, el sentido de enroscado de la pieza de inserto es idéntico al movimiento rotatorio del líquido

dentro de la carcasa. Por lo tanto, el líquido que circula por la carcasa presiona la pieza de inserto a la posición final en la que la pieza de inserto está en contacto, por su superficie de tope, con el talón interior de la carcasa. De esta manera, el líquido circulante garantiza que la unión roscada entre la pieza de inserto y la carcasa no puede soltarse accidentalmente.

5 La rosca interior de la carcasa preferentemente está realizada con múltiples pasos. Esto ofrece la ventaja de que, para realizar una unión roscada estable, la pieza de inserto tiene que girarse sólo poco con respecto a la rosca de múltiples pasos. Por ejemplo, puede estar previsto que la pieza de inserto tenga que girarse menos de 360° con respecto a la carcasa para alcanzar su posición final.

10 Como ya se ha mencionado, durante el uso de la tobera de rotor, a la entrada de la carcasa se suministra líquido bajo presión. Para ello, la tobera de rotor puede presentar una pieza de conexión que se pueda unir a la carcasa, para la conexión a un conducto de suministro de líquido.

15 Preferentemente, la pieza de conexión puede unirse de forma no giratoria a la carcasa.

De manera ventajosa, la pieza de conexión presenta una rosca exterior que se puede enroscar en una segunda rosca interior de la carcasa.

20 En una forma de realización ventajosa, el sentido de giro de la segunda rosca interior coincide con el sentido de giro de la primera rosca interior. Un sentido de giro idéntico de las dos roscas interiores facilita la conformación de la carcasa y permite una fabricación especialmente económica.

25 Sin embargo, también puede estar previsto que el sentido de giro de la segunda rosca interior sea contrario al sentido de giro de la primera rosca interior. Como se ha mencionado, resulta ventajoso si el sentido de enroscado de la pieza de inserto corresponde al movimiento rotatorio del líquido dentro de la carcasa. De esta manera, la pieza de inserto es presionada por el líquido a su posición final. Para que la fuerza de reacción de la carcasa no conduzca a un aflojamiento de la unión roscada entre la carcasa y la pieza de conexión, de manera ventajosa, el sentido de giro de la segunda rosca interior es contrario al sentido de giro de la primera rosca interior.

30 La siguiente descripción de dos realizaciones ventajosas de la invención en relación con el dibujo sirve para una explicación más detallada. Muestran:

35 La figura 1: una vista en sección longitudinal de una primera forma de realización ventajosa de una tobera de rotor según la invención con una carcasa en la que están dispuestos una pieza de inserto y un cuerpo de tobera;  
la figura 2: una vista en sección longitudinal de una tapa de carcasa de la tobera de rotor de la figura 1;  
la figura 3: un alzado lateral de la pieza de inserto de la tobera de rotor de la figura 1;  
la figura 4: una vista en sección de la pieza de inserto a lo largo de la línea 4-4 en la figura 3;  
40 la figura 5: una vista en sección de una tapa de carcasa de una segunda forma de realización ventajosa de la tobera de rotor según la invención y  
la figura 6: una vista en sección de la tapa de carcasa a lo largo de la línea 6-6 en la figura 5.

45 En las figuras 1 a 4 está representada esquemáticamente una primera forma de realización ventajosa de una tobera de rotor según la invención que en su conjunto está designada por el signo de referencia 10. La tobera de rotor 10 presenta una carcasa 12 con un fondo de carcasa 14 y una tapa de carcasa 16. El fondo de carcasa 14 está realizado en forma de disco y presenta varias entradas 18 tangenciales que desembocan en un espacio interior 20 de la carcasa 12. El espacio interior 20 está circundado por la tapa de carcasa 16 y, partiendo de las entradas 18 tangenciales, se estrecha hacia una salida 22 que está dispuesta en una pared frontal 24 de la tapa de carcasa 16.

50 A través de las entradas 18 tangenciales se puede suministrar al espacio interior 20 un líquido bajo presión que en el espacio interior 20 rota alrededor de un eje longitudinal de carcasa 26 y que a través de la salida 22 puede salir de la carcasa 12.

55 Directamente corriente arriba de la salida 22, en el espacio interior 20 está dispuesto un soporte en forma de un anillo de soporte 28 que forma un ahondamiento 30 en forma de caldero. El anillo de soporte 28 lleva en su lado exterior una junta anular 32 y de esta manera queda estanqueizado frente a la tapa de carcasa 16.

60 Corriente arriba del anillo de soporte 28, la tapa de carcasa 16 presenta una primera rosca interior 34 que está realizada con múltiples pasos. En el ejemplo de realización representado, la primera rosca interior 34 está realizada con dos pasos. Corriente arriba de la primera rosca interior 34, la tapa de carcasa 16 forma un talón

interior 36 y, corriente arriba del talón interior 36, la tapa de carcasa 16 está realizada en forma de una zona de contacto 38 cónica. Corriente arriba de la zona de contacto 38 cónica, la tapa de carcasa 16 forma una superficie de apoyo 40 lisa sin perfilación alguna, que en el ejemplo de realización representado está realizada de forma cónica. De forma opuesta a la salida 22, la tapa de carcasa 16 presenta a una distancia de la superficie de apoyo 40 un segundo talón interior 42 con el que está en contacto el fondo de carcasa 14.

De forma opuesta a la salida 22, la tapa de carcasa 16 forma a una distancia del segundo talón interior 42 una segunda rosca interior 44, cuyo sentido de giro coincide en el ejemplo de realización representado con la primera rosca interior 34. Alternativamente, el sentido de giro de la segunda rosca interior 44 puede ser contrario al sentido de giro de la primera rosca interior 34.

En la tapa de carcasa 16 está enroscada una pieza de inserto 46 que está representada esquemáticamente en las figuras 3 y 4. La pieza de inserto 46 presenta una rosca exterior 48 que se puede enroscar con la primera rosca interior 34 de la tapa de carcasa 16. Corriente arriba de la rosca exterior 48, la pieza de inserto 46 forma una multiplicidad de elementos de resistencia al flujo 50 dispuestos uniformemente en el sentido circunferencial, que presentan respectivamente una superficie de rebote 52. Delante de cada superficie de rebote 52, con respecto al sentido de flujo del líquido, está dispuesta una superficie guía 54. Las superficies de rebote y de guía 52, 54 están dispuestas alternando el sentido circunferencial de la pieza de inserto 46 y se convierten de forma continua unas en otras. En un plano orientado perpendicularmente con respecto al eje longitudinal de carcasa 26, las superficie de rebote y de guía forman en el ejemplo de realización representado un contorno en forma de S, por el hecho de que tanto las superficies de rebote 52 como las superficies guía 54 están curvadas en forma de arco. Las superficies de rebote 52 presentan una sección final 56 orientada en el plano radial con respecto al eje longitudinal de carcasa 26. Esto se puede ver en la figura 4. Cada superficie guía 54 forma, en combinación con la superficie de rebote 52 situada a continuación, un ensanchamiento 55 en forma de acanaladura que está orientado oblicuamente con respecto al eje longitudinal 26 de la carcasa 12.

En el sentido circunferencial, la pieza de inserto 46 presenta en la zona de las superficies de rebote y de guía 52, 54 un grosor de material constante. Esto facilita la fabricación de la pieza de inserto 46 en un procedimiento de moldeo por inyección.

La pieza de inserto 46 se extiende desde la primera rosca interior 34 de la tapa de carcasa 16 hasta un borde 58, situado corriente arriba, de la zona de contacto 38 cónica, de manera que la superficie de apoyo 40 no se ve perjudicada por la pieza de inserto 46.

En la zona de transición entre la rosca exterior 48 y los elementos de resistencia al flujo 50, la pieza de inserto 46 forma en el lado exterior una superficie de tope 60, y la pieza de inserto 46 puede enroscarse con su rosca exterior 48 en la primera rosca interior 34 hasta que la superficie de tope 60 quede en contacto con el primer talón interior 36 de la tapa de carcasa 16.

Después de enroscar la pieza de inserto 46 en la tapa de carcasa 16, en el espacio interior 20 se puede insertar un cuerpo de tobera 62 que se apoya con un extremo abombado 64 en el ahondamiento 30 en forma de caldero de la junta anular 28. El cuerpo de tobera 62 presenta una tobera 66 que forma el extremo abombado 64, así como un soporte de tobera 68 que presenta un canal de paso 72 que se extiende en sentido axial a lo largo de un eje longitudinal 70 del cuerpo de tobera 62. En el canal de paso 72 está introducida por presión la tobera 66. La tobera 66 presenta un canal de tobera 74 orientado de forma alineada con el canal de paso 72. En su zona final opuesta a la tobera 68, el canal de paso 72 se ensancha de forma escalonada. En la zona del ensanchamiento se sujeta un cuerpo de masa de aumento de fuerza centrífuga en forma de una bola de acero 76. A continuación de la bola de acero 76, en el sentido de la tobera 66, en el canal de paso 72 está dispuesto un rectificador 78 que presenta dos paredes situadas perpendicularmente una sobre otra que se extienden paralelamente al eje longitudinal 70 del cuerpo de tobera 62 y que atraviesan diametralmente el canal de paso 72.

Alrededor de la bola de acero 76 puede circular líquido dentro del canal de paso 72, de manera que, tras pasar por el rectificador 78 y la tobera 66, puede salir de la tobera de rotor 10 a través de la junta anular 28 y la salida 22.

A la altura del rectificador 78, el soporte de tobera 68 presenta una ranura anular circunferencial en el sentido circunferencial, en la que se sujeta de forma no giratoria un anillo tórico 86. Con respecto al eje longitudinal 70 del cuerpo de tobera 62, el anillo tórico 86 sobresale del soporte de tobera 68 en sentido radial. Forma una superficie de contacto con la que el cuerpo de tobera 62 se puede poner en contacto con la superficie de apoyo 40 de la tapa de carcasa 16. Esto se puede ver en la figura 1.

Con respecto al eje longitudinal 70, el cuerpo de tobera 62 se extiende a lo largo de al menos una tercera parte de

su longitud total en la zona situada corriente arriba de la pieza de inserto, es decir, en la zona entre la pieza de inserto 46 y el fondo de carcasa 14.

5 Los ensanchamientos 55 en forma de acanaladura están orientados paralelamente con respecto al eje longitudinal 70 del cuerpo de tobera 62.

10 La carcasa 12 de la tobera de rotor 10 está enroscada con una pieza de conexión 88, a través de la que a la carcasa 12 puede ser suministrado por un aparato de limpieza a alta presión un líquido bajo presión. Para ello, la pieza de conexión 88 presenta una rosca exterior 90 que se puede enroscar sobre la segunda rosca interior 44 de la tapa de carcasa 16.

15 El líquido suministrado a la carcasa 12 a través de la pieza de conexión 88 llega a través de las entradas 18 tangenciales al espacio interior 20 de la carcasa 12 y puede abandonar el espacio interior 20 a través del canal de paso 72, del canal de tobera 74, del anillo de soporte 28 y de la salida 22. Durante el funcionamiento de la tobera de rotor 10, el espacio interior 20 está lleno de líquido que por el líquido que entra a través de las entradas 18 tangenciales se hace girar alrededor del eje longitudinal de carcasa 26. De esta manera, en el espacio interior 20 se forma una columna de líquido que rota alrededor del eje longitudinal de carcasa 26. La columna de líquido rotatoria arrastra el cuerpo de tobera 62 que con su extremo delantero 64 abombado se apoya en el anillo de soporte 28, de manera que igualmente rota alrededor del eje longitudinal de carcasa 26. El cuerpo de tobera 62 está en contacto con la superficie de apoyo 40 cilíndrica circular, a través del anillo tórico 86 sujeto de forma no giratoria en el cuerpo de tobera 62. Por tanto, el eje longitudinal 70 del cuerpo de tobera 62 está inclinado con respecto al eje longitudinal de carcasa 26.

25 En la zona de la pieza de inserto 46, el líquido que circula alrededor del eje longitudinal de carcasa 26 experimenta un frenado a causa de las superficies de rebote 52 con las que choca una parte del líquido circulante. Durante ello, a través de las superficies guía 54 se suministra líquido respectivamente a una superficie de rebote 52, de manera que se consigue un frenado efectivo del líquido. Corriente arriba de la pieza de inserto 46, el líquido en cambio no experimenta ningún frenado. Esto garantiza que el líquido hace rotar el cuerpo de tobera 62 de manera fiable alrededor del eje longitudinal de carcasa 26. En esta zona, el cuerpo de tobera 62 se encuentra solamente a un lado del eje longitudinal de carcasa 26, mientras que, en la zona de la pieza de inserto 46 y de la tobera 66, el cuerpo de tobera 62 cruza el eje longitudinal de carcasa 26. Esto se puede ver en la figura 1. El líquido que circula alrededor del cuerpo de tobera 62 podría accionar el cuerpo de tobera 62, en la zona en la que cruza el eje longitudinal de carcasa 26, para la rotación propia del mismo alrededor del eje longitudinal 70 del cuerpo de tobera 62. Dado que, sin embargo, en esta zona, el líquido queda frenado por los elementos de resistencia al flujo 50, se puede mantener reducida la rotación propia del cuerpo de tobera 62. Además, mediante la puesta a disposición de los elementos de resistencia al flujo 50 se consigue una limitación del número de revoluciones que el cuerpo de tobera 62 presenta durante su movimiento rotatorio alrededor del eje longitudinal de carcasa 26. La reducción de la rotación propia del cuerpo de tobera 62 así como la reducción del número de revoluciones del cuerpo de tobera 62 alrededor del eje longitudinal de carcasa 26 garantizan que el chorro de líquido que sale de la carcasa 12 se ensancha en forma de abanico sólo de manera imperceptible. Por lo tanto, la tobera de rotor 10 se caracteriza por un efecto de limpieza especialmente grande.

45 La invención no se limita al uso de una pieza de inserto 46 prefabricada que se emplea adicionalmente a la tapa de carcasa 16 y el fondo de carcasa 14. En la figuras 5 y 6 está representada esquemáticamente una tapa de carcasa 116 en una segunda forma de realización ventajosa de una tobera de rotor según la invención. La tapa de carcasa 116 está realizada en gran medida de forma idéntica a la tapa de carcasa 16 descrita anteriormente. Se diferencia de la tapa de carcasa 16 en que los elementos de resistencia al flujo 118 están conformados directamente en la tapa de carcasa 16. Los elementos de resistencia al flujo 118 están realizados de forma idéntica a las resistencias al flujo 50 descritas anteriormente. Presentan respectivamente una superficie de rebote 120 a la que está antepuesta una superficie guía 122. Las superficies de rebote y de guía 120, 122 se convierten de forma continua unas en otras y forman respectivamente un ensanchamiento 123 en forma de acanaladura. Respectivamente una superficie de rebote 120 y una superficie guía 122 forman en un plano orientado perpendicularmente al eje longitudinal de carcasa 124 un contorno en forma de S. Alternativamente, las superficies de rebote y de guía 120, 122 también pueden formar un contorno en forma de dientes de sierra. Las superficies guía 122 suministran, de la misma manera que las superficies guía 54 descritas anteriormente, líquido a la superficie de rebote 120 directamente seguida en el sentido del movimiento rotatorio del líquido, quedando frenado el líquido de forma notable en la superficie de rebote 120.

60 La tapa de carcasa 116 se emplea alternativamente a la tapa de carcasa 16. También en la tapa de carcasa 116 se puede insertar el fondo de carcasa 14, y la tapa de carcasa 116 puede enroscarse con la pieza de conexión 88. Para ello, también la tapa de carcasa 116 presenta en su zona final opuesta a la salida 126 una rosca interior 128.

- 5 De la misma manera que en la tapa de carcasa 16 descrita anteriormente, también en la tapa de carcasa 116 se puede insertar el cuerpo de tobera 62 que es accionado por el líquido circulante alrededor del eje longitudinal de carcasa 124 para rotar alrededor del eje longitudinal de carcasa 124, siendo limitado el número de revoluciones del cuerpo de tobera 62 de manera efectiva por la puesta a disposición de los elementos de resistencia al flujo 118. Además, mediante el uso de los elementos de resistencia al flujo 118 puede limitarse la rotación propia del cuerpo de tobera 62, sin que se vea perjudicado su comportamiento de arranque.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Tobera de rotor para un aparato de limpieza a alta presión con una carcasa (12) que presenta al menos una entrada (18) que desemboca tangencialmente, así como una salida (22) dispuesta en una pared frontal (24) de la carcasa (12), en la que está dispuesto un soporte con un ahondamiento (30) en forma de caldero, calado centralmente, y con un cuerpo de tobera (62) que está dispuesto dentro de la carcasa (12) y que presenta un canal de paso (72) y se apoya con un extremo abombado (64) en el ahondamiento (30) en forma de caldero y cuyo eje longitudinal (70) está inclinado con respecto al eje longitudinal (26; 124) de la carcasa (12) y que mediante un líquido que atraviesa la carcasa (12) se pone en movimiento rotatorio, durante el cual el eje longitudinal (70) del cuerpo de tobera (62) rota sobre una camisa cónica y el cuerpo de tobera (62) se apoya, con una superficie de contacto (86) en su circunferencia, en una superficie de apoyo (40), estando dispuestos corriente abajo de la superficie de apoyo (40) en la pared de la carcasa (12) en el sentido circunferencial a una distancia entre sí varios elementos de resistencia al flujo (50; 118) que para el rebote de líquido presentan cada uno una superficie de rebote (52; 120) que sobresale al interior de la carcasa (12), **caracterizada porque** a cada superficie de rebote (52; 120) está directamente antepuesto con respecto al sentido de flujo del líquido una superficie guía (54; 122) a la que está conectada de forma continua la superficie de rebote (52; 120), estando orientada la superficie guía (54; 122) oblicuamente a un plano radial con respecto al eje longitudinal (26; 124) de la carcasa (12).
- 20 2.- Tobera de rotor según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las superficies de rebote (52; 120) están dispuestas al menos por zonas en un plano radial con respecto al eje longitudinal (26; 124) de la carcasa (12).
- 3.- Tobera de rotor según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** las superficies guía (54; 122) están curvadas en forma de arco al menos por zonas.
- 25 4.- Tobera de rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** cada superficie guía (54; 122) forma, en combinación con la superficie de rebote (52; 120) situada a continuación de la superficie guía (54; 122), un ensanchamiento (55; 123) en forma de acanaladura del espacio interior (20) de la carcasa (12).
- 30 5.- Tobera de rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una pluralidad de superficies de rebote y de guía (52, 54; 120, 122) están dispuestas unas detrás de otras alternando con respecto al sentido de flujo del líquido.
- 35 6.- Tobera de rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** cada superficie guía (54; 122), en combinación con la superficie de rebote (52; 120) situada a continuación de la superficie guía (54; 122), forma en un plano orientado perpendicularmente al eje longitudinal (26; 124), un contorno en forma de S o en forma de dientes de sierra.
- 40 7.- Tobera de rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los elementos de resistencia al flujo (118) están conformados en una pared de la carcasa (12).
- 8.- Tobera de rotor según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** los elementos de resistencia al flujo (50) están formados por una pieza de inserto (46) que puede insertarse en la carcasa (12).
- 45 9.- Tobera de rotor según la reivindicación 8, **caracterizada porque** la pieza de inserto (46) presenta a lo largo de su circunferencia un grosor de pared constante.
- 10.- Tobera de rotor según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizada porque** la pieza de inserto (46) puede unirse a la carcasa (12) de forma resistente al giro y axialmente inmóvil.
- 50 11.- Tobera de rotor según las reivindicaciones 8, 9 o 10, **caracterizada porque** la pieza de inserto (46) puede enroscarse con la carcasa (12) y presenta una superficie de tope (60) que en la posición final de la pieza de inserto (46) puede ponerse en contacto con un talón interior (36) de la carcasa (12).
- 55 12.- Tobera de rotor según la reivindicación 11, **caracterizada porque** la pieza de inserto (46) presenta una rosca exterior (48) que coopera con una primera rosca interior (34) de la carcasa (12).
- 13.- Tobera de rotor según las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizada porque** el sentido de enroscado de la pieza de inserto (46) corresponde al sentido de flujo del líquido en el espacio interior (20) de la carcasa (12).
- 60 14.- Tobera de rotor según la reivindicación 12, **caracterizada porque** la primera rosca interior (34) está realizada con múltiples pasos.

15.- Tobera de rotor según las reivindicaciones 12, 13 o 14, **caracterizada porque** la tobera de rotor (10) presenta una pieza de conexión (88) que se puede unir a la carcasa (12), para la conexión a un conducto de suministro de líquido.

5

16.- Tobera de rotor según la reivindicación 15, **caracterizada porque** la pieza de conexión (88) presenta una rosca exterior (90) que se puede enroscar en una segunda rosca interior (44) de la carcasa (12).

17.- Tobera de rotor según la reivindicación 16, **caracterizada porque** el sentido de giro de la segunda rosca interior (44) coincide con el sentido de giro de la primera rosca interior (34).

10

18.- Tobera de rotor según la reivindicación 16, **caracterizada porque** el sentido de giro de la segunda rosca interior (44) es contrario al sentido de giro de la primera rosca interior (34).

19.- Tobera de rotor según una de las reivindicaciones 15 a 18, **caracterizada porque** la pieza de conexión (88) está unida a la carcasa (12) de forma resistente al giro.

15

FIG.1

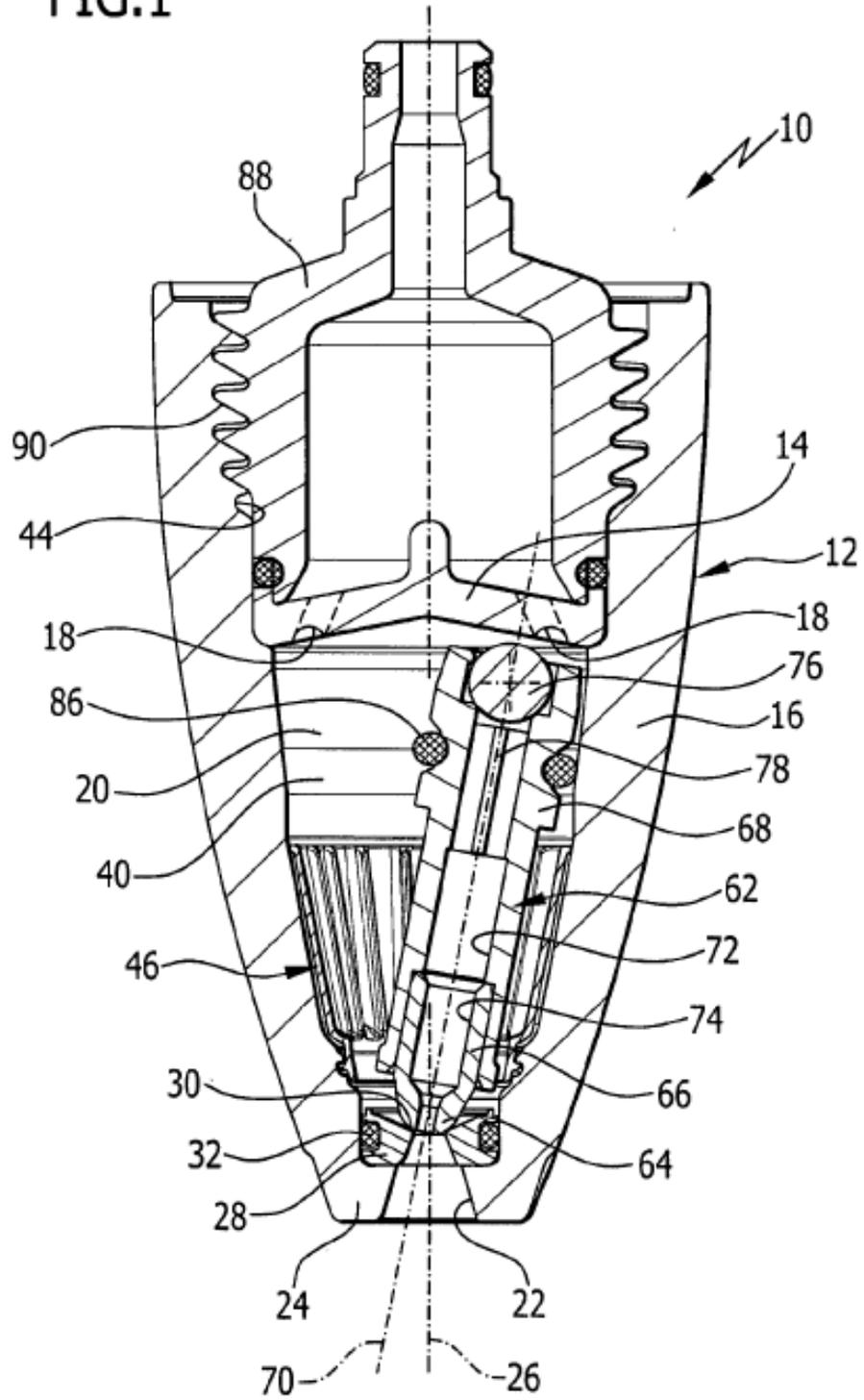


FIG.2

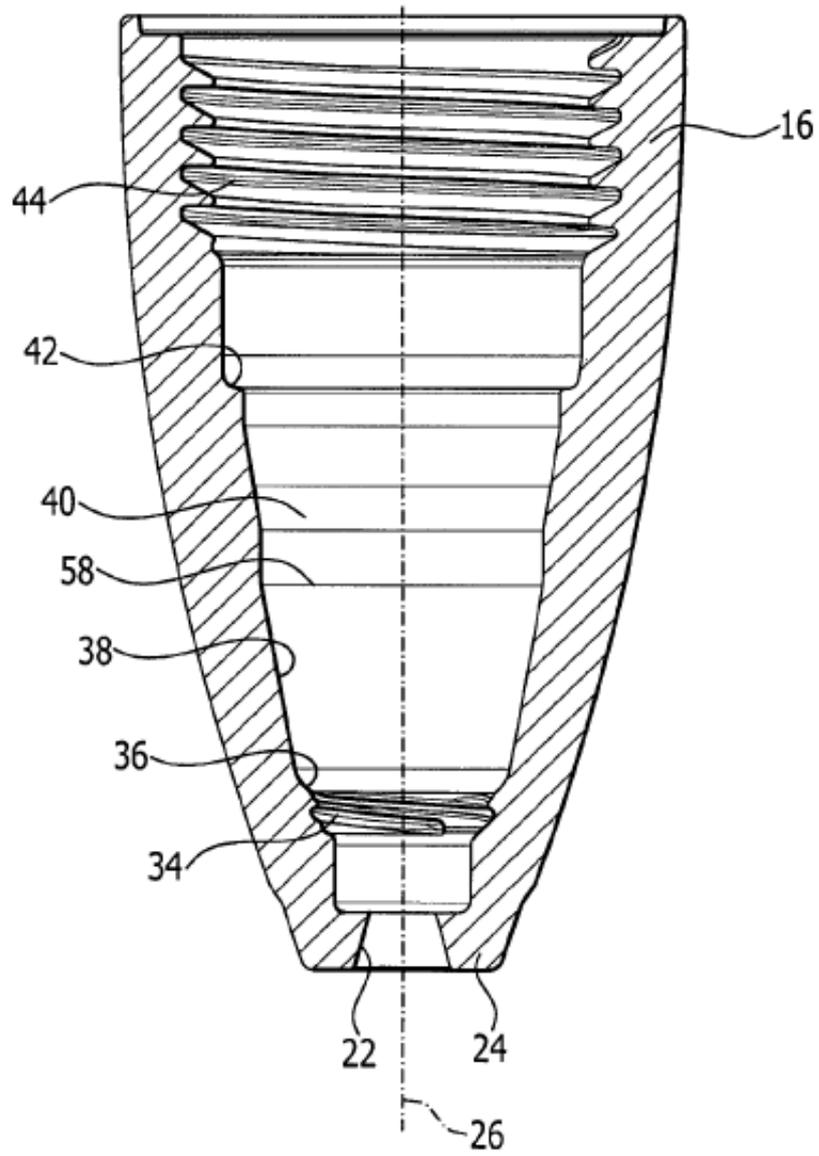


FIG.3

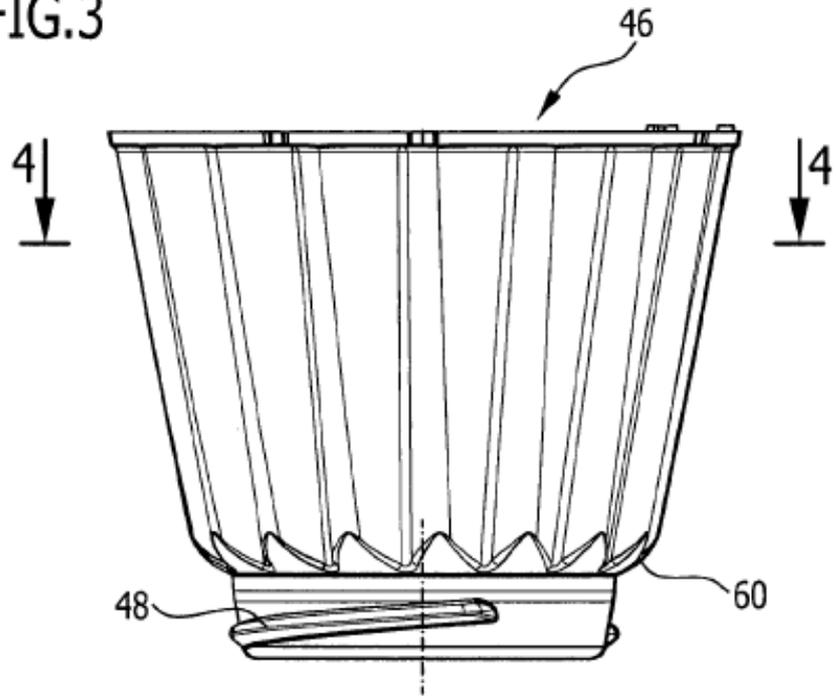


FIG.4

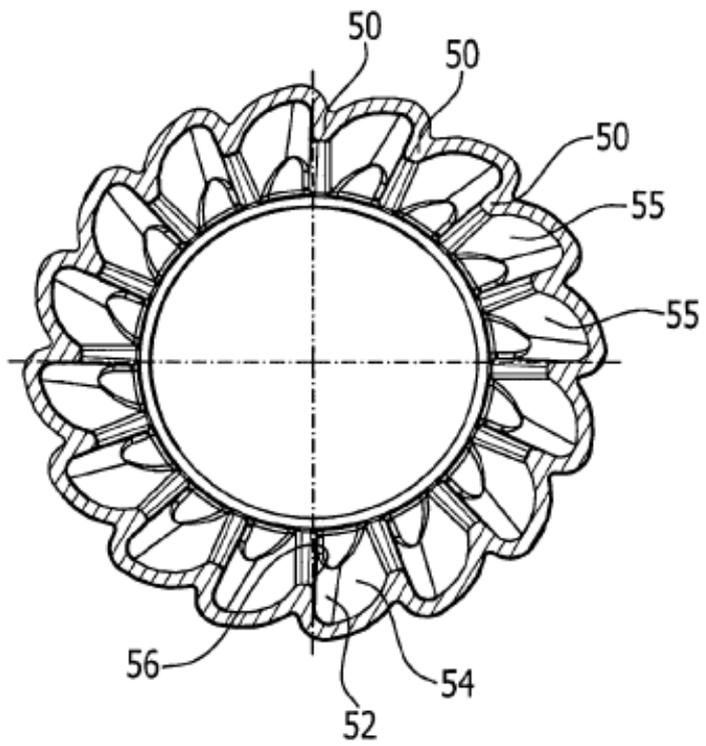


FIG.5

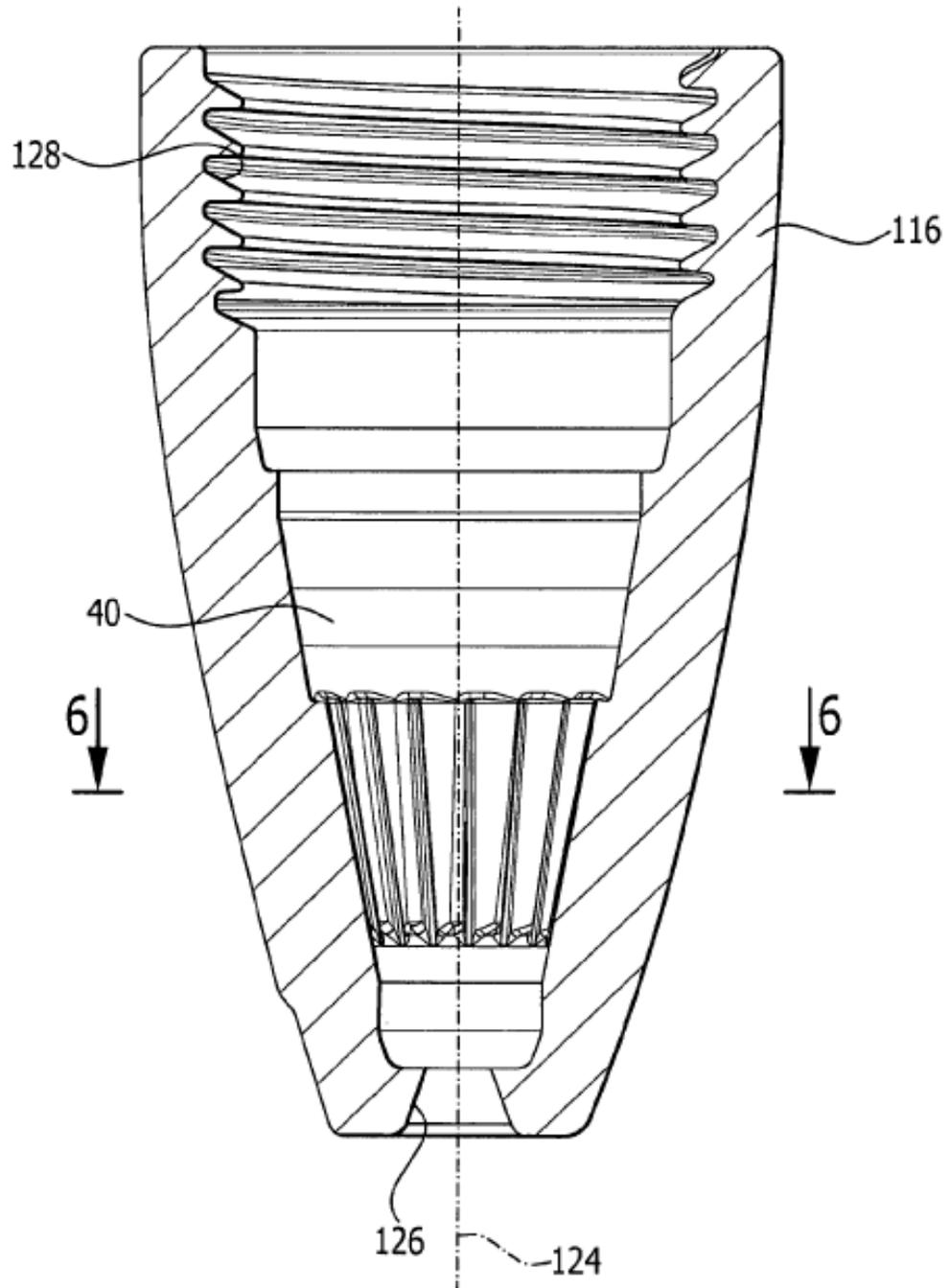


FIG.6

