(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 998 185**

(51) Int. Cl.:

B08B 9/049 (2006.01)
E03F 9/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2019 PCT/EP2019/077386**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **15.04.2021 WO21069072**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2019 E 19787189 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024 EP 4041464**

(54) Título: **Una boquilla para limpiar el interior de una tubería, un sistema que incluye dicha boquilla y un método para limpiar el interior de una tubería**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2025

(73) Titular/es:

AQUATEQ SWEDEN AB (100.00%)
Radarvägen 12
392 41 Kalmar, SE

(72) Inventor/es:

LANTZ, ANNA

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Una boquilla para limpiar el interior de una tubería, un sistema que incluye dicha boquilla y un método para limpiar el interior de una tubería

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una boquilla. Más concretamente, la presente invención se refiere a una boquilla para limpiar el interior de una tubería mediante fluido de enjuague, tal como agua, en donde la boquilla comprende un extremo delantero, un extremo trasero, un eje central que se extiende entre los extremos delantero y trasero, una entrada de fluido de enjuague y una pluralidad de descargas de fluido de enjuague, en donde la entrada de fluido de enjuague está dispuesta para introducir fluido de enjuague en la boquilla en una dirección hacia adelante y en donde cada una de las descargas de fluido de enjuague está dispuesta para descargar fluido en una dirección que se encuentra al menos parcialmente en una dirección hacia atrás.

Este tipo de boquillas se utiliza para limpiar el interior de las tuberías, tal como tuberías para aguas pluviales, aguas superficiales, aguas residuales, aguas negras, aguas residuales industriales y similares. Este tipo de boquillas se suele usar para limpiar una tubería que conecta dos pozos de registro en un sistema de tuberías que tiene pozos de registro.

La presente invención también se refiere a un sistema para limpiar el interior de tuberías, y también a un método para limpiar el interior de tuberías por medio de dicha boquilla.

Técnica anterior

Una pluralidad de boquillas para limpiar el interior de las tuberías, tales como tuberías de alcantarillado, se divulga en la técnica anterior. Un tipo de tales boquillas se describe en el documento EP2033719. El documento EP2033719 divulga una boquilla hidrodinámica para enjuagar el interior de una tubería, que comprende un extremo delantero, un extremo trasero, una entrada de agua de enjuague situada en el extremo trasero, canales internos de agua de enjuague que redirigen el agua de enjuague desde la entrada hasta una pluralidad de descargas de agua de enjuague en el extremo trasero de la boquilla. La boquilla del documento EP2033719 incluye también pasos de aire pasantes que tienen entradas de aire en el extremo delantero y descargas de aire en el extremo trasero de la boquilla.

Aunque la boquilla del documento EP2033719 tiene muchas ventajas en relación con otras de la técnica anterior, es deseable perfeccionar la capacidad de limpieza de dichas boquillas para limpiar el interior de las tuberías, tal como tuberías para aguas pluviales, aguas residuales, aguas negras y similares. Otro ejemplo de la técnica anterior se puede encontrar en el documento DE19915413A1, que divulga una boquilla de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un problema de estas boquillas de la técnica anterior es que la eficacia de succión puede ser baja.

Otro problema con tales boquillas de la técnica anterior es que pueden atascarse en el material dentro de la tubería.

Breve descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es superar o al menos aliviar los problemas antes mencionados y proporcionar una boquilla más eficaz y fiable para limpiar el interior de las tuberías, tal como tuberías para aguas pluviales, aguas residuales, aguas negras y similares.

La presente invención se refiere a una boquilla para limpiar el interior de una tubería, de acuerdo con la reivindicación 1 y que comprende un extremo delantero, un extremo trasero, un eje central que se extiende entre los extremos delantero y trasero, una entrada de fluido de enjuague y una pluralidad de descargas de fluido de enjuague, en donde la entrada de fluido de enjuague está dispuesta para introducir fluido de enjuague en la boquilla en una dirección hacia adelante y en donde cada una de las descargas de fluido de enjuague está dispuesta para descargar fluido en una dirección que se encuentra al menos parcialmente en una dirección hacia atrás, caracterizada por que la boquilla comprende además una pluralidad de salidas de fluido de enjuague para descargar fluido de enjuague en una dirección que se encuentra al menos parcialmente en la dirección hacia atrás, en donde cada una de las salidas de fluido de enjuague está encerrada por un tubo que forma un paso entre el tubo y la salida de fluido de enjuague, y en donde cada tubo está conectado a una entrada de succión de material y comprende una salida de tubo para descargar material y fluido de enjuague, en donde los tubos comprenden una primera sección de tubo y una segunda sección de tubo, en donde la salida de fluido de enjuague está dispuesta dentro de la primera sección de tubo para formar una cámara dentro de la primera sección de tubo para material y fluido de enjuague, en donde la primera sección de tubo es más ancha que la segunda sección de tubo, y en donde la segunda sección de tubo termina con la salida de tubo. Las salidas de fluido de enjuague, las entradas de succión de material y los tubos que rodean las salidas de fluido de enjuague dan lugar a una función eyectora que puede arrastrar fluidos y/o material situados delante de la boquilla hacia y a través de la boquilla, en donde dichos fluidos y/o material se descargan en dirección hacia atrás a través de las salidas de tubo. Simultáneamente, las descargas de fluido de enjuague permiten impulsar eficazmente la boquilla

en la dirección delantera dentro de la tubería mientras se limpia la superficie interior de la tubería, p. ej., mediante chorros de fluido de enjuague descargados a través de las descargas de fluido de enjuague. La combinación de las posibilidades de limpieza y propulsión mediante las descargas de fluido de enjuague y las funciones eyectoras conseguidas mediante las salidas de fluido de enjuague y los tubos dan como resultado una boquilla eficaz y fiable para limpiar el interior de las tuberías, en particular cuando la boquilla, o al menos uno de los tubos de la misma, se sumerge en fluido y/o material dentro de la tubería.

El fluido de enjuague se descarga, las salidas de fluido de enjuague y las salidas de tubo pueden estar dispuestas radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague. Las descargas de fluido de enjuague y las salidas de tubo pueden distribuirse alrededor de la entrada de fluido de enjuague y disponerse de forma alternante, de modo que los fluidos descargados y el material, y de este modo la propulsión de la boquilla, esté equilibrada. También, la distribución de las descargas de fluido de enjuague y de las salidas de tubo alrededor de las entradas de fluido de enjuague permite conseguir una entrada central de fluido de enjuague para una distribución más uniforme del fluido de enjuague por toda la boquilla. Como alternativa, las descargas de fluido de enjuague y las salidas de fluido de enjuague pueden estar dispuestas radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague sustancialmente en un plano común para formar una boquilla plana. Como alternativa, las descargas de fluido de enjuague y las salidas de fluido de enjuague pueden disponerse radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague en cualquier forma o patrón deseado.

Las descargas de fluido de enjuague pueden estar desplazadas axialmente con respecto a las salidas de fluido de enjuague, en donde las descargas de fluido de enjuague pueden disponerse más hacia atrás que las salidas de fluido de enjuague y, por lo tanto, la función de limpieza por los chorros a través de las descargas de fluido de enjuague puede equilibrarse con las funciones de eyector a través de las salidas de fluido de enjuague de manera eficiente.

La boquilla puede comprender una descarga de fluido de enjuague delantera para descargar fluido de enjuague en la dirección hacia delante, en donde los bloqueos delante de la boquilla, tal como por material residual, pueden abrirse. Por ende, el material delante de la boquilla puede dispersarse, disolverse o mezclarse en el fluido de enjuague para seguir transportándolo en la dirección hacia atrás, ya sea a través de la boquilla mediante las entradas de succión de material o mediante los chorros de fluido de enjuague procedentes de las descargas de fluido de enjuague. La combinación de las descargas de fluido de enjuague, las salidas de fluido de enjuague en el interior de los tubos y la descarga de fluido de enjuague delantera han demostrado ser una boquilla muy eficaz para la limpieza de tuberías.

Se divulga también un sistema para limpiar el interior de una tubería, que comprende una fuente de agua, una manguera, una bomba y una boquilla de acuerdo con la presente invención, en donde la boquilla está conectada a la fuente de agua a través de la manguera y la bomba para limpiar la tubería mediante fluido de enjuague a presión.

Se divulga también un método para limpiar el interior de una tubería, de acuerdo con la reivindicación 13 y que comprende las etapas de

a) introducir una boquilla que tiene un extremo delantero, un extremo trasero y un eje central en la tubería,
b) conducir un fluido de enjuague a una entrada de fluido de enjuague situada en un extremo trasero de la boquilla,
c) conducir el fluido de enjuague desde la entrada de fluido de enjuague hasta las descargas de fluido de enjuague dirigidas sustancialmente hacia atrás para enjuagar el interior de la tubería mientras se impulsa la boquilla hacia delante dentro de la tubería,
d) conducir el fluido de enjuague desde la entrada de fluido de enjuague hasta las salidas de fluido de enjuague dirigidas sustancialmente hacia atrás y, de este modo, succionar el material del interior de la tubería hacia los tubos de la boquilla a través de las entradas de succión de material de la boquilla y, además, hacia los pasos entre los tubos y las salidas de fluido de enjuague, comprendiendo dichos tubos una primera sección de tubo y una segunda sección de tubo, en donde la salida de fluido de enjuague está dispuesta dentro de la primera sección de tubo para formar una cámara dentro de la primera sección de tubo para el material y el fluido de enjuague, en donde la primera sección de tubo es más ancha que la segunda sección de tubo, y en donde la segunda sección de tubo termina con una salida de tubo, y
e) tras la etapa d), descargar el material y el fluido de enjuague a través de una salida de tubo.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción de las realizaciones a continuación, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá más detalladamente la invención con ayuda de ejemplos de realizaciones y con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que

la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática desde un extremo trasero de una boquilla para limpiar el interior de una tubería de acuerdo con una realización, que ilustra
la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática desde un extremo delantero de la boquilla de la figura 1,
la figura 3 es una vista en sección longitudinal esquemática de la boquilla de acuerdo con una realización,
la figura 4 es una vista en sección longitudinal esquemática de la boquilla de acuerdo con una realización, que ilustra

diferentes trayectorias de flujo de la boquilla,
la figura 5 es una vista en perspectiva esquemática desde el extremo trasero de una parte de canalización de la boquilla de acuerdo con una realización, en donde se ha retirado una cubierta exterior,
la figura 6 es una vista lateral esquemática de la parte de canalización de la boquilla de la figura 5,
la figura 7 es una vista esquemática desde el extremo trasero de la parte de canalización de la boquilla de acuerdo con la figura 5, y
la figura 8 es una vista en sección longitudinal esquemática de la parte de canalización de la boquilla de acuerdo con la figura 5.

LA INVENCIÓN

Haciendo referencia a las figuras 1-3 se ilustra una boquilla 10 para limpiar el interior de tuberías de acuerdo con una realización de la invención. La boquilla 10 está dispuesta para limpiar tuberías, tal como tuberías para aguas superficiales, aguas pluviales, aguas residuales, aguas negras, aguas residuales industriales y similares. Por ejemplo, la boquilla 10 está dispuesta para limpiar una tubería que contiene material, tal como las aguas pluviales, aguas residuales, aguas negras, aguas residuales industriales y similares, que contiene fluidos, materiales semifluidos, o una mezcla de sustancias fluidas y sólidas y/o materiales semifluidos o materiales sólidos. La boquilla 10 está dispuesta para limpiar la tubería con un fluido a presión, tal como agua, opcionalmente calentado o provisto de detergentes o similares. Por ejemplo, la boquilla 10 está dispuesta para conectarse a una fuente de fluido, tal como un tanque de agua en un vehículo, a través de una manguera y una bomba, de modo que la boquilla 10 pueda introducirse en la tubería y limpiar la tubería mediante el fluido a presión. La boquilla 10 está dispuesta para ser impulsada a lo largo de la tubería por medio del fluido a presión mientras limpia el interior de la tubería. Por ejemplo, la boquilla 10 es una boquilla hidrodinámica adaptada para ser impulsada a través del material dentro de la tubería, si procede.

La boquilla 10 comprende un extremo trasero, y un extremo delantero. El extremo delantero es el extremo anterior de la boquilla 10 cuando es impulsada por el fluido a presión, en donde el extremo trasero es el extremo opuesto. La boquilla 10 comprende también un eje central A, tal como un eje central longitudinal, que se indica en la figura 3 mediante una línea de puntos y rayas y se extiende entre el extremo delantero y el extremo trasero de la boquilla 10.

La boquilla 10 comprende una entrada de fluido de enjuague 11 para un fluido de enjuague, tal como agua. La entrada de fluido de enjuague 11 está dispuesta para introducir un fluido de enjuague en la boquilla 10 en dirección hacia delante. En la realización ilustrada, la entrada de fluido de enjuague 11 está situada en el extremo trasero de la boquilla 10. En la realización ilustrada, la boquilla 11 comprende una única entrada de fluido de enjuague. Como alternativa, la boquilla 10 comprende una pluralidad de entradas de fluido de enjuague, p. ej., dispuestas en paralelo. Por ejemplo, la entrada de fluido de enjuague 11 está dispuesta en el centro, es decir, coaxial al eje central A. La entrada de fluido de enjuague 11 está dispuesta para conectarse a una manguera (no ilustrada) para suministrar fluido de enjuague a la boquilla 10 desde una fuente de fluido de enjuague, tal como un tanque de agua o similar en un vehículo (no ilustrado), p. ej., mediante una bomba para suministrar el fluido de enjuague a alta presión, tal como 1000-25000 kPa (10-250 bar).

La entrada de fluido de enjuague 11 está conectada a una pluralidad de descargas de fluido de enjuague 12 dispuestas radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague 11. Las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas para descargar fluido de enjuague sustancialmente en una dirección hacia atrás, tal como con inclinación radialmente hacia fuera y hacia atrás para impulsar la boquilla 10 en la dirección delantera y simultáneamente enjuagar el interior de la tubería. Por ejemplo, las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas para descargar fluido de enjuague a una velocidad relativamente alta para impulsar la boquilla 10 en la dirección delantera y limpiar el interior de la tubería también mediante fuerza mecánica. De acuerdo con una realización, las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas para emitir un chorro de fluido de enjuague. En la realización ilustrada, las descargas de fluido de enjuague 12 se distribuyen alrededor de la entrada de fluido de enjuague 11. Por ejemplo, las descargas de fluido de enjuague 12 se distribuyen uniformemente alrededor de la entrada de fluido de enjuague. Como alternativa, las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas en un plano común (no ilustrado), tal como un plano horizontal, en donde al menos una descarga de fluido de enjuague 12 está dispuesta a cada lado de la entrada de fluido de enjuague 11. Como alternativa, las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague 11 en cualquier forma o patrón deseado. La boquilla 10 comprende al menos dos descargas de fluido de enjuague 12, tal como 2-10, 3-6, 4-6 o 3-5 descargas de fluido de enjuague 12.

La entrada de fluido de enjuague 11 también está conectada a una pluralidad de salidas de fluido de enjuague 13, que se ilustran en la figura 3. Las salidas de fluido de enjuague 13 están dispuestas radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague 11. Las salidas de fluido de enjuague 13 están dispuestas para descargar fluido de enjuague sustancialmente en una dirección hacia atrás, tal como con inclinación radialmente hacia fuera y hacia atrás. Por ejemplo, las salidas de fluido de enjuague 13 están dispuestas para descargar fluido de enjuague a una velocidad relativamente alta y de este modo producir un chorro de fluido de enjuague o similar. En la realización ilustrada, las salidas de fluido de enjuague se distribuyen alrededor de la entrada de fluido de enjuague 11. Por ejemplo, las salidas de fluido de enjuague 13 se distribuyen uniformemente alrededor de la entrada de fluido de enjuague 11. Como alternativa, las salidas de fluido de enjuague 13 están dispuestas en un plano común (no ilustrado), tal como un plano horizontal, en donde al menos una salida de fluido de enjuague 13 está dispuesta a cada lado de la entrada de fluido

de enjuague 11. Como alternativa, las salidas de fluido de enjuague 13 están radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague en cualquier forma o patrón deseado. La boquilla 10 comprende al menos dos salidas de fluido de enjuague 13, tal como 2-10, 3-6, 4-6 o 3-5 salidas de fluido de enjuague 13. En la realización ilustrada, las salidas de fluido de enjuague 13 y las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas de forma alternante, de modo que cada una de las salidas de fluido de enjuague 13 esté dispuesta entre dos descargas de fluido de enjuague 12. Como alternativa, las salidas de fluido de enjuague 13 y las descargas de fluido de enjuague 12 están agrupadas en conjuntos a cada lado de la entrada de fluido de enjuague 11.

Como se ve en la figura 3, la entrada de fluido de enjuague 11 está conectada a una porción de tubería de entrada 15. La porción de tubería de entrada 15 está dispuesta centralmente y se extiende axialmente para conducir el fluido de enjuague en la dirección hacia delante dentro de la boquilla 10. La porción de tubería de entrada 15 conecta la entrada de fluido de enjuague 11 con las salidas de fluido de enjuague 13 y las descargas de fluido de enjuague 12 a través de canales curvos 16, en donde un flujo de fluido de enjuague es redirigido desde la dirección hacia delante en la porción de tubería de entrada 15 hacia una dirección sustancialmente hacia atrás e inclinada hacia atrás por medio de los canales curvos 16. En la figura 3, las descargas de fluido de enjuague 12 están conectadas a un tubo de boquilla 17, en donde cada una de las salidas de fluido de enjuague 13 está conectada a un conducto de boquilla 18, y en donde los tubos de boquilla 17 y los conductos de boquilla 18 están conectados a la entrada de fluido de enjuague 11 a través de la porción de tubería de entrada 15.

Cada una de las salidas de fluido de enjuague 13 está rodeada por un tubo 19 que forma un paso 20 entre el tubo 19 y la salida de fluido de enjuague 13. Por ende, la salida de fluido de enjuague 13 está dispuesta dentro del tubo 19. Cada uno de los tubos 19 está conectado a una entrada de succión de material 21, que se ilustra en particular en las figuras 1 y 2. En la realización ilustrada, las entradas de succión de material 21 están dispuestas sustancialmente en el extremo delantero de la boquilla 10. Las entradas de succión de material 21 están dispuestas para conducir material desde el interior de la tubería, tal como fluidos, partículas sólidas, y cualesquiera otros materiales y mezclas de los mismos, y en el tubo 19, pasando la salida de fluido de enjuague 13 por el paso 20. Por ende, las entradas de succión de material 21 están en comunicación fluida con los tubos 19. En la realización ilustrada, dos entradas de succión de material 21 están conectadas a cada tubo 19, p. ej., en lados opuestos de la salida del fluido de enjuague 13, el correspondiente conducto de boquilla 18 y el correspondiente canal curvo 16. Como alternativa, una única entrada de succión de material 21 está conectada a cada tubo 19. Como alternativa, más de dos entradas de succión de material 21 están conectadas a cada tubo 19, tal como cuatro o incluso más. Cada tubo 19 comprende una salida de tubo 22 para descargar el material y el fluido de enjuague. Los tubos 19 comprenden una primera sección de tubo 23 y una segunda sección de tubo 24, en donde la salida de fluido de enjuague 13 está dispuesta dentro de la primera sección de tubo 23 para formar una cámara 25 dentro de la primera sección de tubo 23 donde el material se succiona por el fluido de enjuague, en donde la segunda sección de tubo 24 termina con la salida de tubo 22. En la realización ilustrada, la primera sección de tubo 23 es más ancha que la segunda sección de tubo 24. Como se puede entender en particular a partir de la figura 1, las descargas de fluido de enjuague 12 y las salidas de tubo 22 se distribuyen alrededor de la entrada de fluido de enjuague 11 y están dispuestas de forma alternante en la realización ilustrada. Por ejemplo, las salidas de tubo 22 y las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas a una distancia radial sustancialmente igual del eje central A de la boquilla 10, formando sustancialmente un anillo alrededor de la entrada de fluido de enjuague 11. Como alternativa, las salidas de tubo 22 y las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas a distancias radiales diferentes desde el eje central A de la boquilla 10. Como alternativa, las salidas de tubo 22 y las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas sustancialmente en un plano común, en donde los ejes centrales de las salidas de tubo 22 y las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestos en un plano común. Por ejemplo, los ejes centrales de los tubos de boquilla 17 y de los tubos 19 están dispuestos en un plano común, tal como un plano sustancialmente horizontal cuando la boquilla 10 está en uso. Como alternativa, las salidas de tubo 22 y las descargas de fluido de enjuague 12 están dispuestas en cualquier patrón deseado. De acuerdo con la realización de la figura 3, las descargas de fluido de enjuague 13 están desplazadas axialmente con respecto a las salidas de fluido de enjuague 12. Por ejemplo, los tubos de boquilla 17 son más largos que los conductos de boquilla 18.

En la realización ilustrada, la boquilla 10 comprende una parte de canalización 26 y una cubierta 27 que encierra la parte de canalización 26. En la realización ilustrada, la parte de canalización 26 es una parte de canalización interior. Como alternativa, una o más porciones de la parte canalización no están cubiertas por la cubierta 27. La parte de canalización incluye la porción de tubería de entrada 15, los tubos de boquilla 17, los conductos de boquilla 18, los canales curvos 16 y los tubos 19, que se ilustran con más detalle en las figuras 5- 8. En la realización de las figuras 1-4, la cubierta 27 está dispuesta para encerrar la parte de canalización interior 26 y proporcionar una forma más hidrodinámica a la boquilla 10. En la realización ilustrada, la porción delantera de la cubierta 27 está redondeada. Por ejemplo, la cubierta 27 está formada por una superficie sustancialmente lisa. Por ejemplo, la cubierta 27 está formada por un material plástico. Como alternativa, la cubierta 27 está formada por un material compuesto, material compuesto de fibra o metal. Por ejemplo, la parte de canalización 26 está formada en metal, tal como acero inoxidable. Como alternativa, la parte de canalización 26 está formada de un material compuesto de fibras o de un material de polímero duradero y resistente a la abrasión.

Haciendo referencia en particular a las figuras 2-4, la boquilla 10 incluye una descarga de fluido de enjuague delantera opcional 28 para descargar fluido de enjuague en la dirección hacia delante. La descarga de fluido de enjuague delantera 28 está conectada a la entrada de fluido de enjuague 11, p. ej., a través de la porción de tubería de entrada

15 y un canal recto 29. En la realización ilustrada, la descarga de fluido de enjuague delantera 28 está dispuesta centralmente y coaxial con el eje central A. Por ejemplo, la descarga de fluido de enjuague delantera 28 está dispuesta para descargar menos fluido de enjuague que las descargas de fluido de enjuague dirigidas sustancialmente hacia atrás 12 y las salidas de fluido de enjuague 13 juntas, de modo que la boquilla 10 sea impulsada hacia delante por la salida de fluido de enjuague a través de las descargas de fluido de enjuague 12 y las salidas de fluido de enjuague 13.

Haciendo referencia a la figura 4 se explica esquemáticamente la función de la boquilla 10. Los diferentes flujos de fluido de la boquilla 10 se representan esquemáticamente mediante flechas en la figura 4. El fluido de enjuague se introduce en la boquilla 10 a través de la entrada de fluido de enjuague 11 en una dirección hacia delante como se indica mediante la flecha B. En la realización ilustrada, el fluido de enjuague se introduce en la entrada de fluido de enjuague 11 situada en el extremo trasero de la boquilla 10 y se conduce sustancialmente en dirección axial hacia delante a través de la porción de tubería de entrada 15 y hacia los canales curvos 16. Por ende, el flujo de fluido de enjuague introducido a través de la entrada de fluido de enjuague 11 se divide en una pluralidad de porciones de flujo separadas. Un primer conjunto de porciones de flujo es conducido a las descargas de fluido de enjuague 12 a través de los canales curvos 16 y los tubos de boquilla 17, que se ilustra mediante la flecha C. Por ende, el fluido de enjuague se redirige desde la dirección hacia delante dentro de la porción de tubería de entrada 15 hacia una dirección sustancialmente hacia atrás o inclinada hacia atrás y hacia fuera para impulsar la boquilla 10 hacia delante dentro de la tubería. Al mismo tiempo, el fluido de enjuague descargado hacia atrás puede, en función del ángulo del fluido de enjuague descargado, limpiar las paredes interiores de la tubería y transportar el material desde el interior de la tubería hacia atrás. También, el material del interior de la tubería puede mezclarse con el fluido de enjuague para facilitar el transporte del mismo, tal como por enjuague, o retirada del mismo, tal como por bombeo, p. ej., a un tanque o recipiente (no ilustrado) para recoger el fluido de enjuague usado y el material del interior de la tubería después de la limpieza. Se entiende que el ángulo y la velocidad de descarga del fluido de enjuague a través de las salidas de fluido de enjuague 12 están equilibrados para una limpieza favorable de la tubería mientras se impulsa la boquilla 10 hacia delante. Por ejemplo, las salidas de fluido de enjuague 12 están dispuestas para descargar fluido de enjuague en un ángulo de 120-190 grados en relación con el fluido de enjuague que entra axialmente a través de la porción de tubería de entrada 15. Por ejemplo, dicho ángulo es de 140-190 grados, 150-180 grados, tal como 165-175 grados.

Un segundo conjunto de porciones de flujo es conducido a las salidas de fluido de enjuague 13 a través de los canales curvos 16 y los conductos de boquilla 18, que se ilustra con la flecha D en la figura 4. Por ende, el fluido de enjuague es redirigido por los canales curvos 16 desde la dirección hacia delante dentro de la porción de tubería de entrada 15 a una dirección sustancialmente hacia atrás o inclinada hacia atrás y hacia fuera antes de conducirse hacia fuera desde las salidas de fluido de enjuague 13. El flujo de fluido de enjuague que sale de las salidas de fluido de enjuague 13 succiona un flujo de material hacia los tubos 19 a través de las entradas de succión de material 21, que se ilustra mediante las flechas E. Por ende, el material, tal como fluidos, residuos, etc., delante de la boquilla 10 su succiona en los tubos 19 a través de las entradas de succión de material 21 y se conduce a las cámaras 25 en las salidas de fluido de enjuague 13 por medio de los pasos 20, en donde el material se succiona por el fluido de enjuague descargado por las salidas de fluido de enjuague 13 y a continuación el material y el fluido de enjuague, que pueden estar mezclados o no, es/son conducido/s fuera del tubo a través de las salidas de tubo 22, que se ilustra con la flecha F en la figura 4. Por ende, la combinación del tubo 19, la entrada de succión de material 21 y la salida de fluido de enjuague 13 forman un eyector, en donde una pluralidad de eyectores están distribuidos radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague. Las salidas de tubo 22 están dispuestas para descargar el material y el fluido de enjuague en una dirección sustancialmente hacia atrás o inclinada hacia atrás y hacia fuera. Por ende, también el material descargado y el fluido de enjuague, al menos hasta cierto punto, contribuirán a propulsar la boquilla 10 hacia delante y a transportar material dentro de la tubería en la dirección hacia atrás. Por ejemplo, las salidas de tubo 22 están dispuestas para descargar el fluido de enjuague en un ángulo de 140-180 grados, 150-180 grados o 165-175 grados en relación con el fluido de enjuague que entra axialmente por la porción de tubería de entrada 15.

En la realización ilustrada, una porción de flujo se conduce a la descarga de fluido de delantera opcional 28 a través del canal recto 29 que conecta la porción de tubería de entrada 15 y la descarga de fluido delantera 28 para descargar fluido de enjuague en la dirección hacia delante, que se ilustra con la flecha G en la figura 4. Por ejemplo, la descarga de fluido delantera 28 está dispuesta para descargar un chorro de fluido de enjuague para procesar mecánicamente el material delante de la boquilla 10 y mezclar el material con el fluido de enjuague con fines de limpieza y facilitar que dicho material se succione hacia las entradas de succión de material 21.

Haciendo referencia a las figuras 5-8 se ilustra la parte de canalización 26 de la boquilla 10 de acuerdo con una realización, en donde la cubierta exterior 27 ha sido retirada. La parte de canalización 26 comprende la entrada de fluido de enjuague 11, la porción de tubería de entrada 15, los canales curvos 16, los tubos de boquilla 17, los conductos de boquilla 18, las descargas de fluido de enjuague 12, las salidas de fluido de enjuague 13, los tubos 19, las cámaras 25, las salidas de tubo 22, la descarga de fluido de enjuague delantera opcional 28 y el canal recto 29. En la realización ilustrada, la parte de canalización 26 comprende una única entrada de fluido de enjuague 11 y una única porción de tubería de entrada 15 que conduce a una pluralidad de canales curvos 16 y al canal recto 29, como se ilustra en particular en la figura 7. Como alternativa, la parte de canalización 26 comprende una pluralidad de entradas de fluido de enjuague y/o una pluralidad de porciones de tubería de entrada que conducen a los canales curvos 16 y, opcionalmente, al canal recto 29. También, en la realización ilustrada, la parte de canalización 26

comprende seis canales curvos 16. Por ende, la parte de canalización 26 comprende tres tubos de boquilla 17 terminados cada uno con una descarga de fluido de enjuague 12, y tres conductos de boquilla 18 terminados cada uno con una salida de fluido de enjuague 13, en donde los tubos de boquilla 17 y los conductos de boquilla 18 están dispuestos de forma alterna alrededor de la porción de tubería de entrada 15. Sin embargo, como alternativa, la parte de canalización 26 comprende al menos cuatro canales curvos 16, tal como al menos seis u ocho o incluso más canales curvos 16. Por ejemplo, los canales curvos 16 conducen alternativamente a los tubos de boquilla 17 y a los conductos de boquilla 18. En la realización ilustrada, la parte de canalización 26 comprende un único canal recto 29 que conduce a una única descarga de fluido de enjuague delantera 28. Como alternativa, la parte de canalización 26 comprende una pluralidad de descargas de fluido de enjuague delanteras o una pluralidad de canales rectos que conducen a una pluralidad de descargas de fluido de enjuague delanteras. Como alternativa, la boquilla 10 no comprende ninguna descarga de fluido de enjuague delantera 28.

Haciendo referencia en particular a la figura 8, los tubos de boquilla 17 son más largos que los conductos de boquilla, en donde las descargas de fluido de enjuague 12 están desplazadas axialmente hacia atrás con respecto a las salidas de fluido de enjuague 13. Por ejemplo, los tubos de boquilla 17 tienen al menos el doble de longitud que los conductos de boquilla 18, tal como al menos tres o cuatro veces más. Por ejemplo, los tubos 19 están dispuestos con una longitud correspondiente o superior a la longitud de los tubos de boquilla 17.

La boquilla 10 de acuerdo con la presente invención es, p. ej., parte de un sistema de limpieza de tuberías, tales como tuberías de aguas pluviales, tuberías de aguas residuales, tuberías de alcantarillado y similares, en donde el sistema comprende además una fuente de fluido de enjuague, una bomba y una manguera que conectan la boquilla 10 y la fuente de fluido de enjuague, en donde la boquilla está conectada a la fuente de agua a través de la manguera y la bomba para limpiar la tubería mediante fluido de enjuague a presión. Por ejemplo, la fuente de fluido de enjuague es un tanque móvil. Por ejemplo, el sistema incluye el vehículo con la fuente de fluido de enjuague, la bomba, la manguera y la boquilla 10. Opcionalmente, dicho vehículo comprende también un tanque o recipiente para recoger el fluido y el material tras la limpieza de la tubería.

Una operación de limpieza utilizando la boquilla 10 como se ha descrito anteriormente incluye las etapas de introducir la boquilla 10 en una tubería a limpiar, en donde la boquilla 10 está conectada a una fuente de fluido de enjuague a través de una manguera y una bomba para proporcionar fluido de enjuague a presión, tal como agua, a la boquilla 10 dentro de la tubería. La boquilla 10 está situada dentro de la tubería con la entrada de fluido de enjuague 11, las descargas de fluido de enjuague 12 y las salidas de tubo 22 en dirección hacia atrás, de modo que la boquilla 10 sea impulsada en dirección hacia delante por la acción del fluido de enjuague que sale de la boquilla 10. Por ejemplo, la boquilla 10 está totalmente o al menos parcialmente sumergida en fluido y/o material dentro de la tubería. Por ende, la boquilla 10 es impulsada hacia delante por la fuerza de los chorros de fluido de enjuague que salen de las descargas de fluido de enjuague 12 y de las salidas de fluido de enjuague 13. Por ende, la entrada de fluido de enjuague 11 se dirige hacia atrás, de modo que el fluido de enjuague se introduzca en la boquilla 10 en la dirección hacia delante, en donde el flujo entrante de fluido de enjuague se divide en los canales curvos 16 y además en los tubos de boquilla 17 y los conductos de boquilla 18, respectivamente, y más allá a través de las descargas de fluido de enjuague 12 y las salidas de fluido de enjuague 13. Mientras la boquilla 10 es impulsada hacia delante dentro de la tubería, enjuaga y limpia el interior de la tubería mediante los chorros de fluido de enjuague que salen de las descargas de fluido de enjuague 12. Simultáneamente, el material situado delante de la boquilla 10 se succiona por el fluido de enjuague hacia las entradas de succión de material 21 y hacia el interior de las cámaras 25, en donde el material y el fluido de enjuague se descargan a través de las salidas de tubo 22. Opcionalmente, un flujo de fluido de enjuague, tal como un chorro o pulverización, también se dirige hacia delante a través de la descarga de fluido de enjuague delantera 28. Opcionalmente, se recoge fluido y material detrás de la boquilla 10, tal como mediante una manguera y una bomba, y se conduce a un tanque o recipiente para su posterior procesamiento. En algunos casos, la tubería se limpia por medio de la boquilla 10 también cuando se tira hacia atrás de la boquilla 10 a través de la tubería.

De acuerdo con una realización, las descargas de fluido de enjuague 12, los tubos de boquilla 17 o los canales curvos 16 que conducen a los tubos de boquilla 17 pueden bloquearse temporalmente, en donde la limpieza se realiza sólo con el material y el fluido de enjuague que sale de las salidas de tubo 22 para lograr una limpieza más suave de la tubería. Como alternativa o adicionalmente, las entradas de succión de material 21, los conductos de boquilla 18 o los canales curvos 16 que conducen a los conductos de boquilla 18 pueden bloquearse temporalmente.

REIVINDICACIONES

1. Una boquilla (10) para limpiar el interior de una tubería, que comprende un extremo delantero, un extremo trasero, un eje central (A) que se extiende entre los extremos delantero y trasero, una entrada de fluido de enjuague (11) y una pluralidad de descargas de fluido de enjuague (12), en donde la entrada de fluido de enjuague (11) está dispuesta para introducir fluido de enjuague en la boquilla (10) en una dirección hacia adelante y en donde cada una de las descargas de fluido de enjuague (12) está dispuesta para descargar fluido en una dirección que se encuentra al menos parcialmente en una dirección hacia atrás, en donde la boquilla (10) comprende además una pluralidad de salidas de fluido de enjuague (13) para descargar fluido de enjuague en una dirección que está al menos parcialmente en la dirección hacia atrás, en donde cada una de las salidas de fluido de enjuague (13) está encerrada por un tubo (19) que forma un paso (20) entre el tubo (19) y la salida de fluido de enjuague (13), y en donde cada tubo (19) está conectado a una entrada de succión de material (21) y comprende una salida de tubo (22) para descargar material y fluido de enjuague, en donde los tubos (19) comprenden una primera sección de tubo (23) y una segunda sección de tubo (24), en donde la salida de fluido de enjuague (13) está dispuesta dentro de la primera sección de tubo (23) para formar una cámara (25) dentro de la primera sección de tubo (23) para material y fluido de enjuague, en donde la segunda sección de tubo (24) termina con la salida de tubo (22),caracterizado por que la primera sección de tubo (23) es más ancha que la segunda sección de tubo (24).

2. La boquilla de la reivindicación 1, en donde las descargas de fluido de enjuague (12) y las salidas de tubo (22) están dispuestas radialmente fuera de la entrada de fluido de enjuague (11).

3. La boquilla de la reivindicación 2, en donde las descargas de fluido de enjuague (12) y las salidas de tubo (22) están distribuidas alrededor de la entrada de fluido de enjuague (11) y están dispuestas de forma alternante.

4. La boquilla de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una descarga de fluido de enjuague delantera (28) para descargar el fluido de enjuague en la dirección hacia delante, en donde la descarga de fluido de enjuague hacia delante (28) está conectada a la entrada de fluido (11).

5. La boquilla de la reivindicación 4, en donde la descarga de fluido de enjuague hacia delante (28) es coaxial al eje central (A) de la boquilla.

6. La boquilla de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las entradas de succión de material (21) están dispuestas en el extremo delantero de la boquilla (10).

7. La boquilla de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la entrada de fluido de enjuague (11) está dispuesta centralmente y está conectada a una porción de tubería de entrada (15) que se extiende axialmente.

8. La boquilla de la reivindicación 7, en donde cada una de las descargas de fluido de enjuague (12) están conectadas a un tubo de boquilla (17), en donde cada una de las salidas de fluido de enjuague (13) está conectada a un conducto de boquilla (18), y en donde los tubos de boquilla (17) y los conductos de boquilla (18) están conectados a la entrada de fluido de enjuague (11) a través de la porción de tubería de entrada (15).

9. La boquilla de la reivindicación 8, en donde cada uno de los tubos de boquilla (17) y los conductos de boquilla (18) están conectados a la porción de tubería de entrada (15) a través de un canal curvo (16).

10. La boquilla de la reivindicación 9, en donde los canales curvos (16) están curvados 120-190 grados.

11. La boquilla de la reivindicación 8, en donde los tubos de boquilla (17) son más largos que los conductos de boquilla (18).

12. Un sistema para limpiar el interior de una tubería, que comprende una fuente de agua, una manguera, una bomba y una boquilla (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la boquilla (10) está conectada a la fuente de agua a través de la manguera y la bomba para limpiar la tubería mediante fluido de enjuague a presión.

13. Un método para limpiar el interior de una tubería, que comprende las etapas de

a) introducir una boquilla (10) que tiene un extremo delantero, un extremo trasero y un eje central (A) en la tubería,
b) conducir un fluido de enjuague a una entrada de fluido de enjuague (11) situada en un extremo trasero de la boquilla (10),
c) conducir el fluido de enjuague desde la entrada de fluido de enjuague (11) hasta las descargas de fluido de enjuague (12) dirigidas sustancialmente hacia atrás para enjuagar el interior de la tubería mientras se impulsa la boquilla (10) hacia delante dentro de la tubería,
d) conducir el fluido de enjuague desde la entrada de fluido de enjuague (11) hasta las salidas de fluido de enjuague (13) dirigidas sustancialmente hacia atrás y, de este modo, succionar el material del interior de la tubería hacia los tubos (19) de la boquilla (10) a través de las entradas de succión de material (21) de la boquilla (10) y, además, hacia

los pasos (20) entre los tubos (19) y las salidas de fluido de enjuague (13), comprendiendo dichos tubos (19) una primera sección de tubo (23) y una segunda sección de tubo (24), en donde la salida de fluido de enjuague (13) está dispuesta dentro de la primera sección de tubo (23) para formar una cámara (25) dentro de la primera sección de tubo (23) para el material y el fluido de enjuague, en donde la segunda sección de tubo (24) termina con una salida de tubo (22), y

e) tras la etapa d) descargar el material y el fluido de enjuague a través de las salidas (22) de los tubos (19), caracterizado por que la primera sección de tubo (23) es más ancha que la segunda sección de tubo (24).

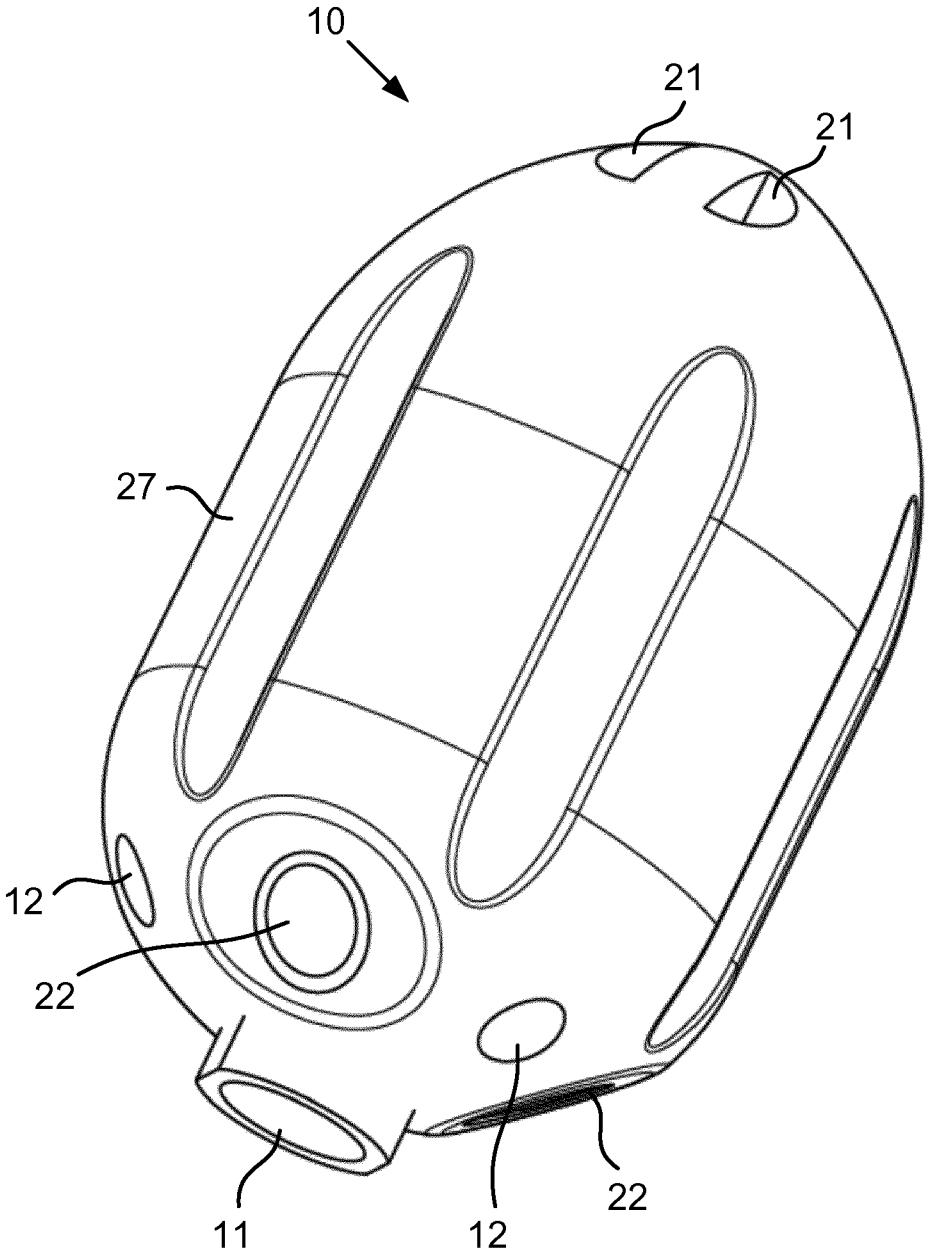

Fig. 1

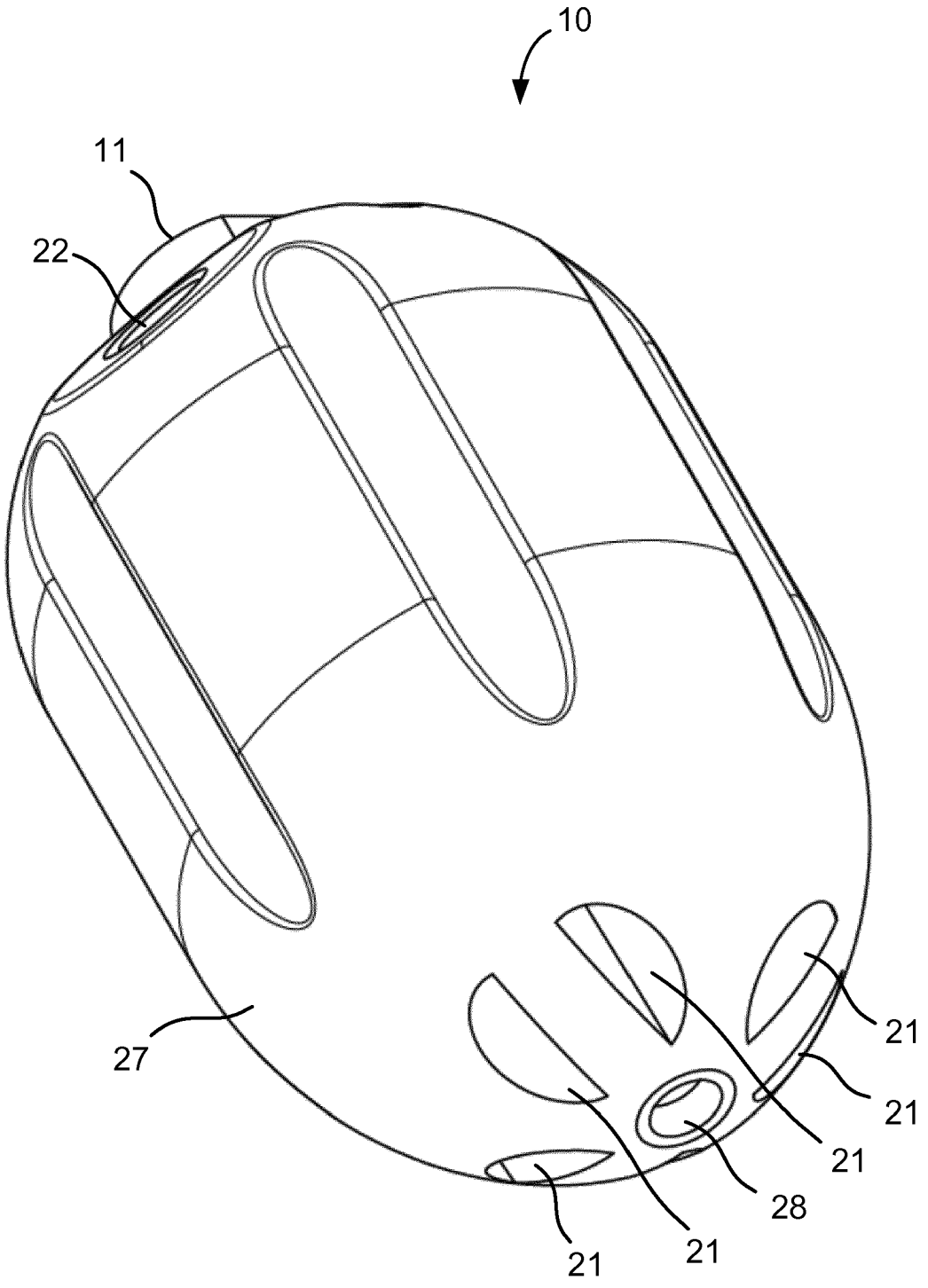

Fig. 2

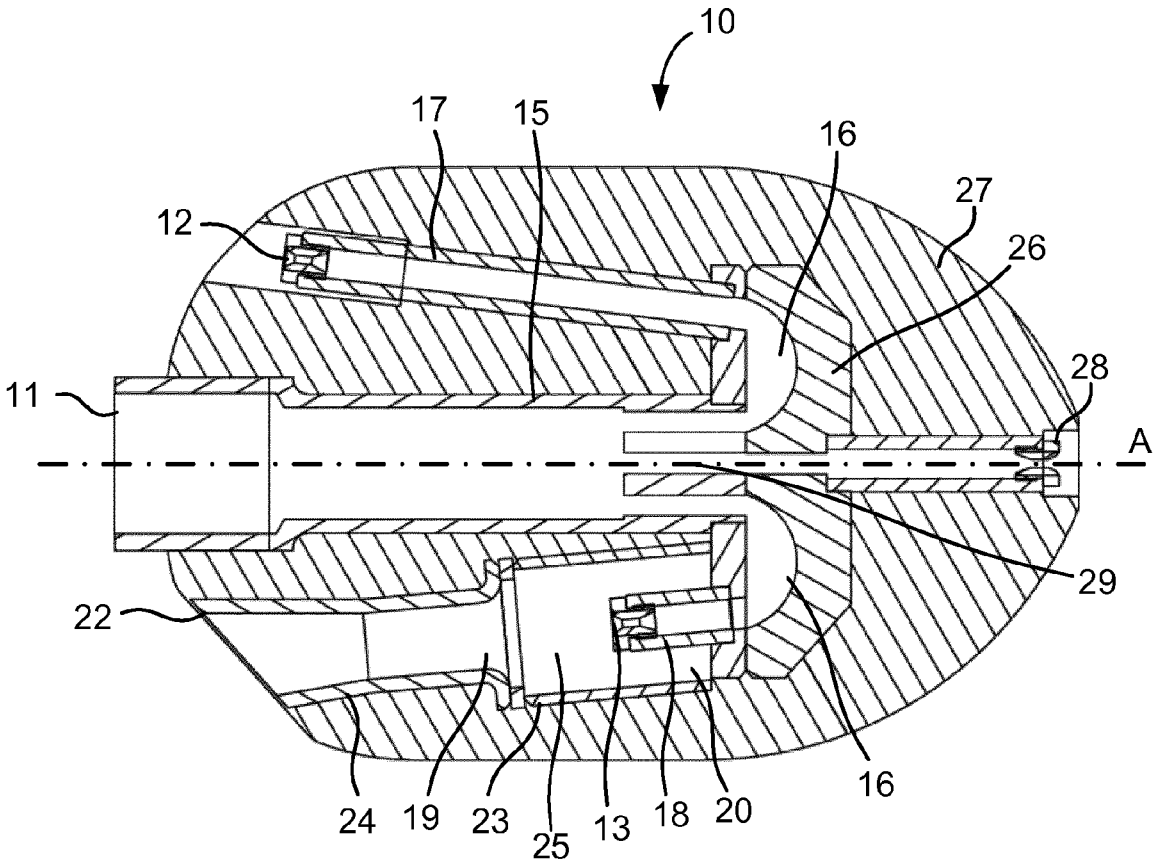

Fig. 3

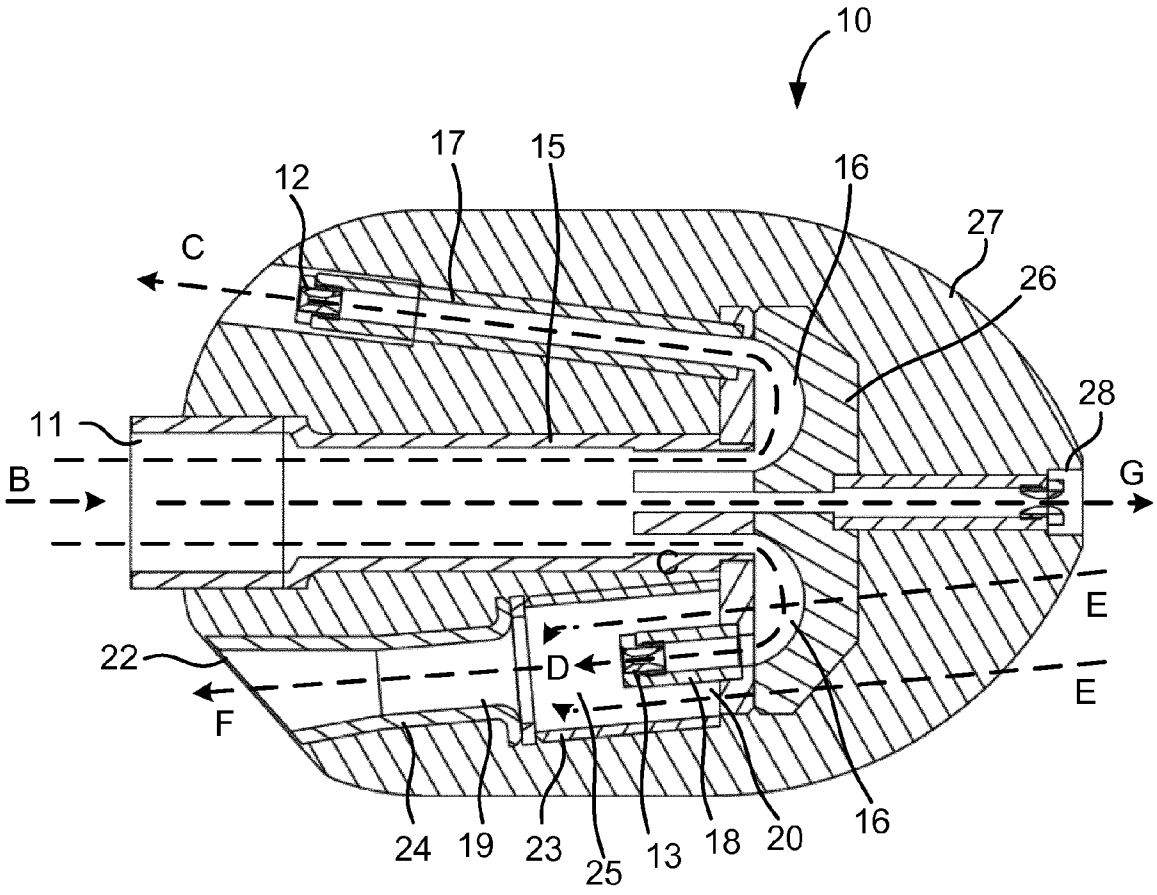

Fig. 4

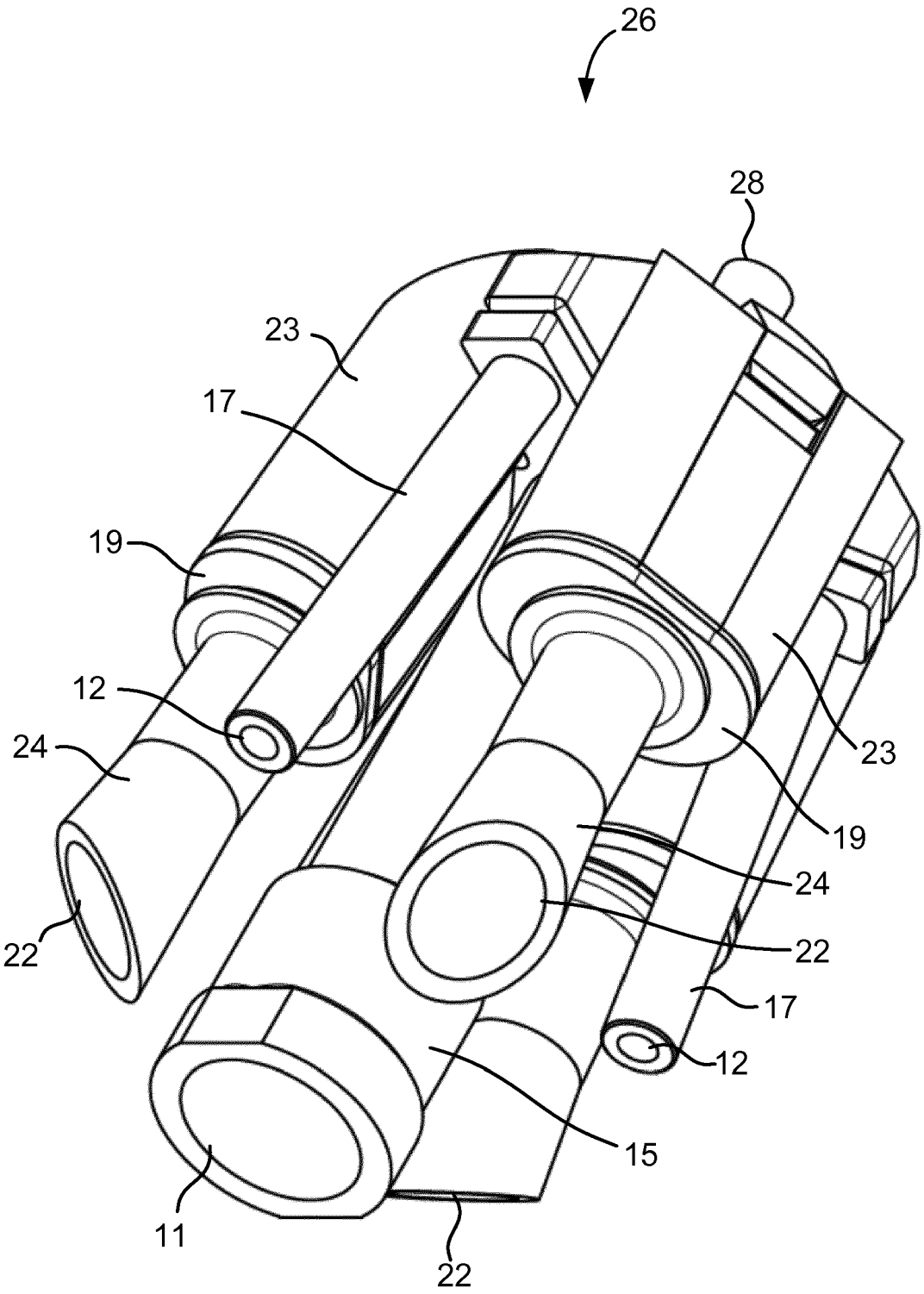

Fig. 5

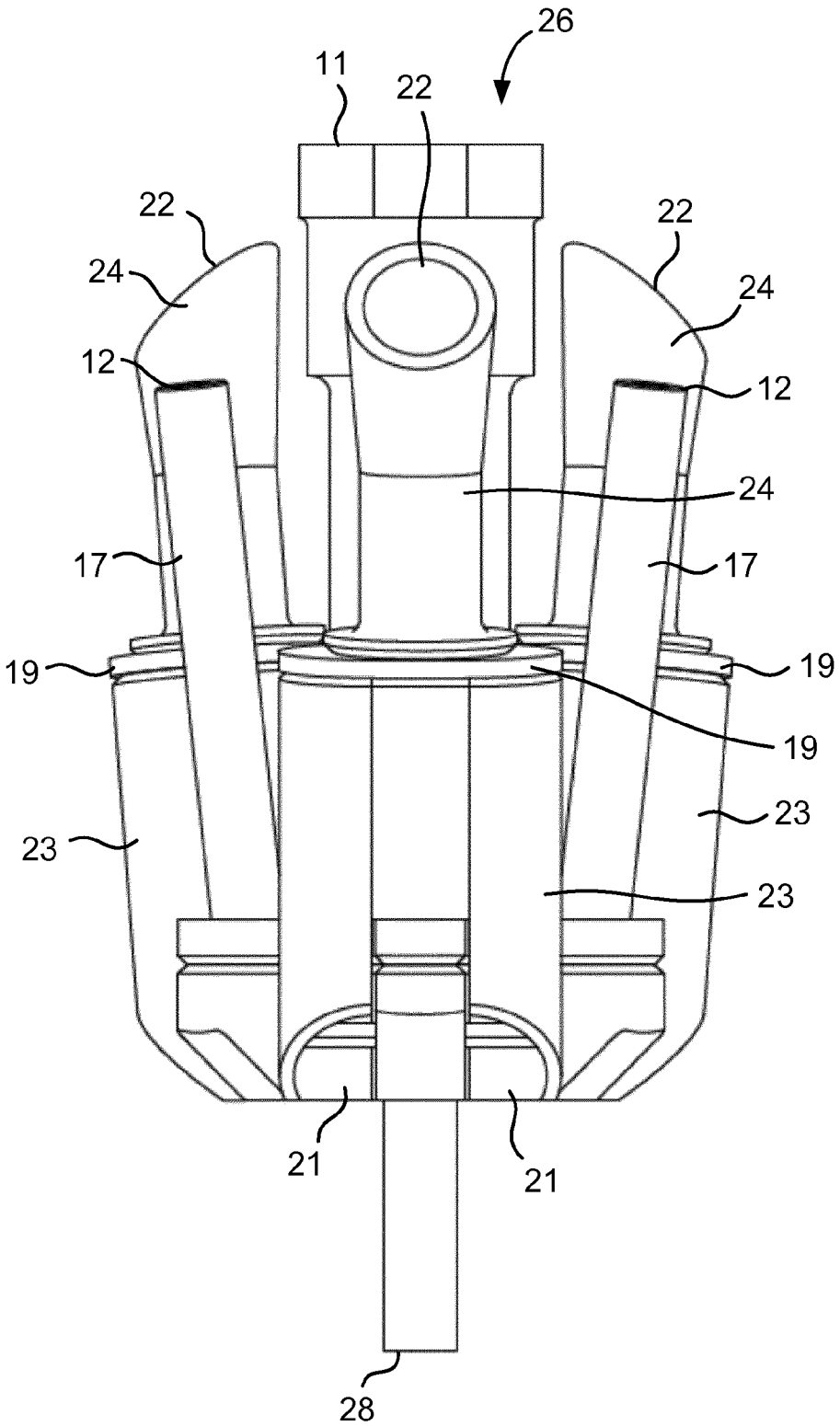

Fig. 6

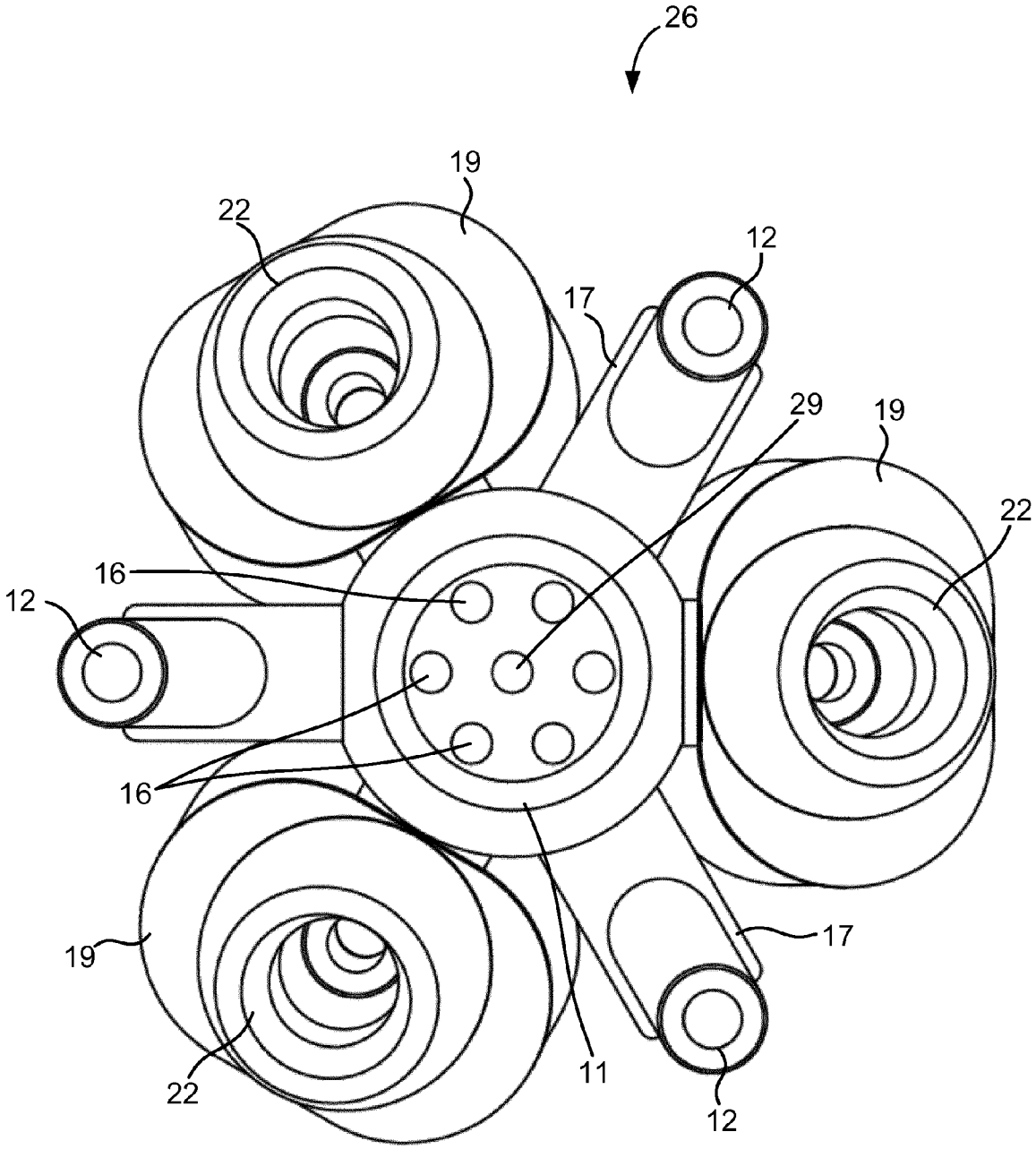

Fig. 7

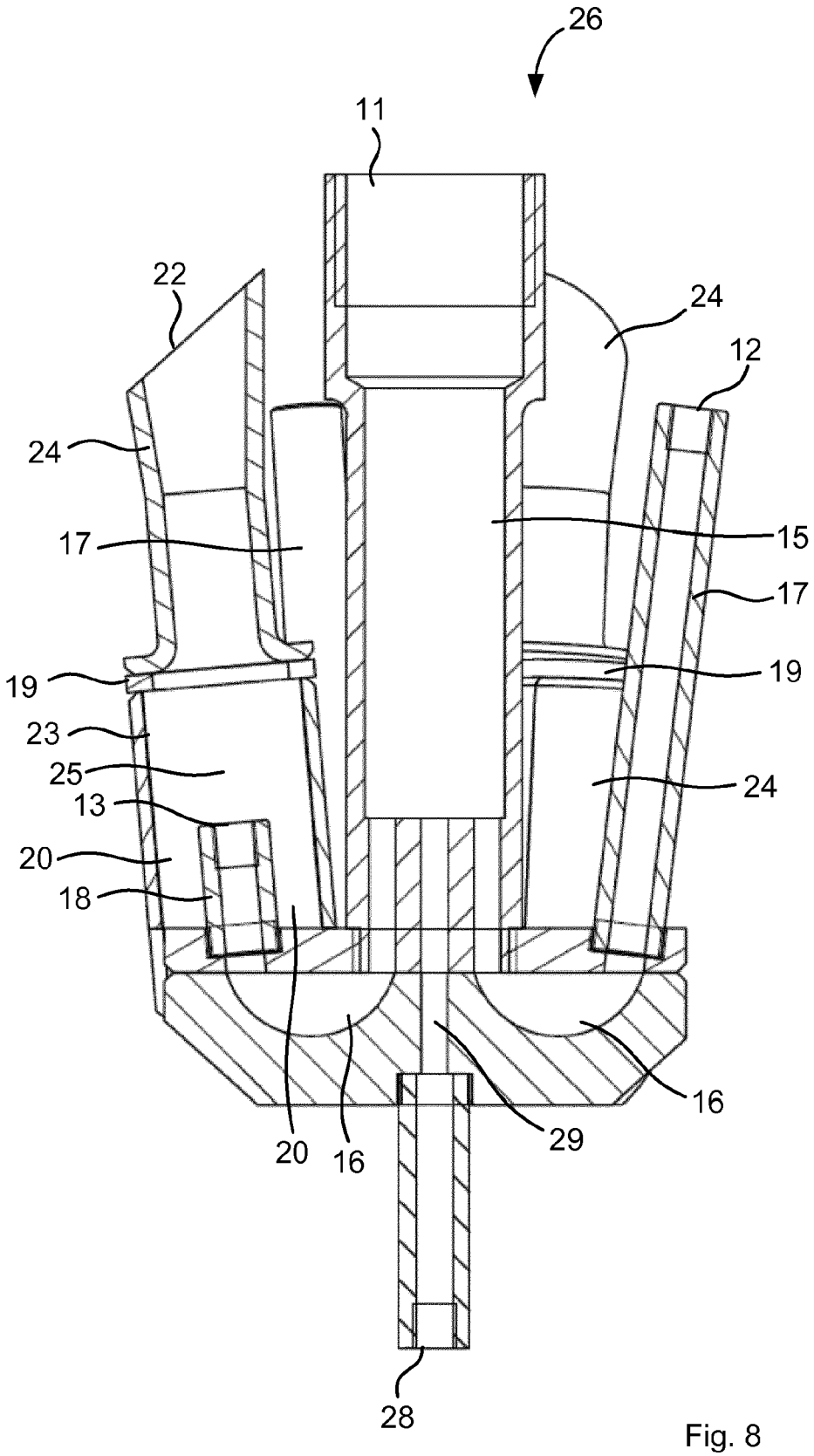

Fig. 8