

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 566**

51 Int. Cl.:

F15D 1/02 (2006.01)

G01F 1/66 (2006.01)

G01F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2011 E 11009945 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2607718**

54 Título: **Enderezador de flujo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2014

73 Titular/es:

SICK ENGINEERING GMBH (100.0%)
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla, DE

72 Inventor/es:

GURR, ANDREAS;
SCHRÖTER, GERRY y
PFEIFER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 451 566 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

Enderezador de flujo

5 La invención se refiere a un enderezador de flujo para el acondicionamiento de un flujo de fluido a través de un tubo.

Por ejemplo, en la medición de la velocidad de un fluido (es decir, de un gas o de un líquido) en un tubo, se utilizan sistemas de medición de ultrasonidos. Por ejemplo, a este respecto se envían impulsos de medición de ultrasonidos de manera inclinada a través del tubo atravesado por el flujo. De manera en sí conocida, a partir de la diferencia del tiempo de propagación de una señal de ultrasonidos que, de esta manera tiene una componente de movimiento en la dirección del flujo predominante en el tubo, y de una señal de ultrasonidos, que tiene una componente de movimiento en contra del flujo predominante en el tubo, puede determinarse la velocidad del fluido en el tubo. Disposiciones correspondientes para la irradiación y para la recepción de señales de ultrasonidos, se encuentran a este respecto en una sección de medición del tubo.

15 Por ejemplo, mediante variaciones en la sección transversal y en la dirección del tubo que se encuentran opcionalmente aguas arriba de la sección de medición, tal como se provocan por ejemplo por codos, difusores, boquillas o combinaciones de los mismos, y/o piezas incorporadas ulteriormente (por ejemplo obturadores), se modifica la situación del flujo como desviación de un flujo tubular lineal y completamente desarrollado. Para que la medición dentro de la sección de medición se vea afectada lo menos posible por efectos de este tipo, es deseable efectuar un acondicionamiento del flujo antes de la sección de medición, para acondicionar el perfil de flujo alterado de nuevo en la dirección de un flujo no alterado.

25 Un procedimiento conocido por el estado de la técnica intenta impedir las componentes de velocidad de flujo no axiales existentes en el flujo alterado mediante la incorporación de láminas o elementos tubulares orientados en la dirección de un flujo no alterado. Esto sirve para la reducción de un momento angular opcionalmente existente en el flujo. Sin embargo, desviaciones adicionalmente existentes opcionalmente de un perfil de velocidad axial con simetría de rotación en sí, se compensan poco o no se compensan en absoluto por tales elementos de tubo y láminas.

30 Otras soluciones del estado de la técnica prevén el uso de una o varias placas perforadas en la sección transversal de flujo. Con ello puede conseguirse una ruptura del balance de impulso de todas las componentes de velocidad en toda la sección transversal de tubo. Un perfil de velocidad axial opcionalmente no simétrico se homogeneiza mediante esta ruptura. Placas perforadas forman sin embargo un bloqueo comparativamente alto de la sección transversal de flujo y por lo tanto un bloqueo del flujo en la placa. Se genera por lo tanto una pérdida de presión significativa. Detrás de la placa perforada se forman además chorros libres turbulentos que se mezclan, que provocan opcionalmente una carga acústica de la sección de medición y en este sentido, son negativos para la acústica de señal de una medición de ultrasonidos.

40 En el documento EP 1 775 560 A2 se da a conocer un enderezador de flujo para un medidor de flujo de paso basado en ultrasonidos, que comprende dos medios de enderezamiento separados entre sí y tortuosos con respecto a la dirección de flujo. Los medios de enderezamiento están diseñados como una disposición de almas curvadas a modo de tornillo.

45 El enderezador de flujo que se da a conocer en el documento US 2005/0039809 A1 presenta una entrada cónica y una salida cónica, de modo que en la sección transversal resulta una forma similar a un reloj de arena. En la zona central del elemento constructivo están dispuestas varias paredes de guía de flujo, que presentan cantos delanteros que acaban en punta.

50 En el documento US 5 937 908 A se da a conocer un difusor tubular que se ensancha de manera cónica en la dirección de flujo. Para el enderezamiento del flujo están previstos así mismo tubos interiores de forma cónica.

El documento WO 93/09353 A1 da a conocer un desviador de flujo, en el que están dispuestas varias paredes de guía de flujo curvadas con forma espiral en un tubo estrechado.

55 Es objetivo de la presente invención proporcionar un acondicionamiento del flujo eficaz en un tubo atravesado por fluido con la menor pérdida de presión posible, limitándose de manera eficaz posiblemente en el flujo el momento angular existente e irregularidades en la distribución de las velocidades axiales y debiendo permanecer lo más baja posible la influencia del acondicionamiento del flujo sobre una medición realizada aguas abajo.

60 Este objetivo se consigue con un enderezador de flujo para el acondicionamiento de un flujo de fluido a través de un tubo con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones preferidas. La reivindicación 8 se refiere a un sistema de medición del flujo de paso para la medición del flujo de paso de fluido a través de un tubo con un enderezador de flujo de acuerdo con la invención.

65

- 5 El enderezador de flujo de acuerdo con la invención presenta un estrechamiento con una sección transversal de tubo reducida. Además, está previsto al menos un elemento anular dispuesto dentro del tubo, que presenta un diámetro exterior, que es menor que el diámetro interior del tubo en la posición axial del elemento anular. Además, un enderezador de flujo de acuerdo con la invención presenta al menos un alma planiforme, cuya normal a la superficie no es paralela al eje de tubo.
- La disposición de los tres elementos mencionados en la misma zona axial del tubo lleva a una interacción ventajosa y a una disposición compacta.
- 10 En el caso de un flujo no alterado, es decir, que en particular no presenta momento angular o poco momento angular y cuyo perfil de velocidad axial tiene esencialmente simetría de rotación, en el caso de la disposición de acuerdo con la invención mediante el bloqueo comparativamente bajo de la sección transversal de tubo, se garantiza que se altera también sólo mínimamente el flujo no alterado.
- 15 De acuerdo con la invención se prevén además varias almas planiformes, que están orientadas en contra de la dirección de flujo, es decir, están dispuestas de tal manera que el alma planiforme se extiende en contra del flujo en el centro del tubo. Así mismo, están previstas varias almas que están orientadas en la dirección de flujo, es decir se extienden en contra del flujo en la zona del borde de tubo. El arrastre de flujo de una parte de alma, que se alcanza en primer lugar por el flujo, en una disposición de este tipo, chocará una vez más sobre un alma orientada al revés, de modo que se refuerza el efecto reductor del momento angular. Con "arrastre de flujo" quiere decirse en este caso el flujo a continuación del elemento acondicionador del flujo respectivo.
- 20
- 25 Está especialmente marcado el efecto reductor del momento angular por que de acuerdo con la invención las almas orientadas en contra de la dirección de flujo y las almas orientadas en la dirección de flujo se alternan en la dirección circunferencial del tubo. La dirección cambiante de las almas induce adicionalmente el flujo cortante entre los arrastres que se orientan de manera opuesta en dirección radial con cada alma siguiente en la dirección circunferencial.
- 30 Ventajosamente, el al menos un anillo y la al menos un alma planiforme están dispuestos en el arrastre de flujo del estrechamiento.
- Mediante el centrado con ayuda del estrechamiento se desplaza el eje de momento angular de un momento angular opcionalmente existente en el centro del acondicionamiento del flujo. Una o varias almas, cuyas superficies se extienden de manera ventajosa tanto en paralelo al eje de tubo como también en el tubo radialmente hacia fuera, impiden de manera eficaz el momento angular existente. Mediante el centrado en el centro del acondicionamiento se distribuyen los porcentajes de velocidad tangencial que determinan el momento angular en las superficies laterales del alma o de las almas.
- 35
- 40 Si la normal a la superficie de la al menos un alma está orientada completamente en perpendicular al eje de tubo, este efecto es el más fuerte.
- En principio puede estar previsto cualquier número de almas. En una forma de realización especialmente preferida, seis almas están orientadas en contra de la dirección de flujo y seis en la dirección de flujo, que están dispuestas preferentemente de manera alterna en la dirección circunferencial.
- 45
- Una forma de realización sencilla comprende en cada caso tres almas orientadas en la dirección de flujo y tres almas orientadas en contra de la dirección de flujo.
- 50 Mediante el estrechamiento se centra y se acelera el flujo, de modo que atraviesa el al menos un anillo previsto de acuerdo con la invención con un impulso comparativamente alto. El flujo se interrumpe de manera diferente en posiciones en la dirección circunferencial en el canto posterior anular, más intensamente en el sitio con las máximas velocidades axiales. De esta manera se genera un mayor mezclado en todas las direcciones, mediante lo cual se homogeneiza una afluencia opcionalmente existente, no uniforme, con componentes de velocidad axiales diferentes.
- 55 Este efecto puede reforzarse mediante un segundo o más anillos opcionalmente con diámetros diferentes y opcionalmente con posiciones axiales diferentes.
- Además, las formas de perfil del anillo pueden seleccionarse con cantos afilados, para reforzar el efecto.
- 60 Diferentes diámetros de los anillos individuales proporcionan un efecto óptimo, dado que pueden afluirse libremente. Por ejemplo el elemento anular dispuesto aguas abajo en la dirección de flujo puede presentar un diámetro mayor.
- Al menos uno de los elementos anulares se encuentra en una zona axial del tubo, en la que el efecto del estrechamiento sobre el flujo está aún disminuido. Para ello, en particular el elemento anular dispuesto aguas arriba en la dirección de flujo (es decir, que se afluye como primero por el flujo) en la zona axial del al menos un estrechamiento, de tal manera que en la posición axial del elemento anular dispuesto aguas arriba de la sección
- 65

transversal de tubo después del estrechamiento no se ha ensanchado aún de nuevo completamente hasta la sección transversal de tubo original.

5 Para conseguir una interacción óptima de los elementos anulares y de la al menos un alma, en una forma de realización ventajosa con al menos dos elementos anulares está prevista al menos la mitad de la extensión axial del alma en la zona axial entre los elementos anulares.

Una configuración sencilla prevé que al menos uno de los anillos se usa para soportar la al menos un alma.

10 Un perfeccionamiento del enderezador de flujo de acuerdo con la invención presenta un tubo interior con un diámetro menor que el diámetro del tubo atravesado por el flujo, siendo el eje del tubo interior preferentemente en paralelo a y más preferentemente igual al eje del tubo atravesado por el flujo. Un tubo interior de este tipo dispuesto en el centro de la sección transversal de flujo tiene un efecto estabilizador adicional en particular en el caso de flujos de paso bajos.

15 Una configuración sencilla prevé que el tubo interior es soportado por al menos un alma.

20 Los elementos individuales del acondicionamiento del flujo, es decir el estrechamiento, el al menos un elemento anular, la al menos un alma planiforme y opcionalmente el tubo interior se encuentran de manera ventajosa en una zona axial común del tubo. La extensión axial de la combinación de los elementos de acondicionamiento del flujo es preferentemente menor que cinco veces el diámetro de tubo, especialmente preferentemente menor que dos veces el diámetro de tubo.

25 En particular, la extensión axial del alma puede ser de manera ventajosa menor que dos veces el diámetro de tubo y especialmente de manera ventajosa menor que una vez el diámetro de tubo.

Si están previstos varios elementos anulares, su separación axial, así mismo de manera ventajosa, es menor que dos veces el diámetro de tubo, especialmente de manera ventajosa menor que una vez el diámetro de tubo.

30 El propio tubo puede ser de una sola pieza o de varias piezas. Componentes individuales o todos los componentes del enderezador de flujo pueden estar previstos también como piezas incorporadas posteriormente en un tubo existente.

35 El enderezador de flujo de acuerdo con la invención con una combinación de estrechamiento, elemento anular y alma planiforme garantiza que cada afluencia con componentes de velocidad no axiales (es decir, con momento angular) y desviaciones de un perfil con simetría de rotación se acondicione con respecto a sus propiedades en momento angular y asimetría. Alteraciones intensas se ven más afectadas. De este modo se consigue que el acondicionamiento en el caso de una afluencia no alterada apenas pueda medirse. Además, tampoco se avivan aún más alteraciones en el caso de relaciones especialmente desfavorables.

40 La disposición de acuerdo con la invención puede acondicionar en principio cualquier forma de un flujo alterado. A diferencia de acondicionamientos convencionales se consigue un mejor efecto con, esencialmente, menor pérdida de presión, lo que se consigue en particular mediante la interacción de los elementos individuales.

45 La invención se refiere además a un sistema de medición del flujo de paso para la medición de un flujo de paso de fluido a través de un tubo. El sistema de medición del flujo de paso de acuerdo con la invención presenta un aparato de medición para la realización de una medición en el fluido. Preferentemente está prevista una medición de ultrasonidos y en particular puede medirse la velocidad de fluido.

50 Aguas arriba del aparato de medición está dispuesto un enderezador de flujo de acuerdo con la invención. El acondicionamiento del flujo conseguido con el enderezador de flujo de acuerdo con la invención impide alteraciones por un flujo irregular, por momento angular, por una distribución irregular de las componentes de velocidad axiales o por efectos acústicos de señal desfavorables debido a turbulencias, de tal manera que es posible de forma muy precisa la determinación de la diferencia del tiempo de propagación de una medición de ultrasonidos para la
55 determinación de la velocidad de fluido.

La invención se explica en detalle por medio de un ejemplo de realización de acuerdo con la invención, que se muestra en las figuras. A este respecto muestran:

60 la figura 1 una vista desde arriba lateral de una forma de realización de un enderezador de flujo de acuerdo con la invención,

la figura 2 una vista desde arriba del enderezador de flujo de la figura 1 en la dirección de observación II indicada en la figura 1,

65 la figura 3 una vista desde arriba inclinada del mismo lado que está representado en la figura 2,

- la figura 4 una vista del enderezador de flujo de la figura 1 en la dirección de observación IV, tal como está indicado en la figura 1,
- 5 la figura 5 una vista desde arriba inclinada del mismo lado que se muestra en la figura 4,
- la figura 6 un corte lateral a través del enderezador de flujo de la figura 1 en un plano de corte, tal como se indica en las figuras 2 y 4 con VI,
- 10 la figura 7 un corte lateral a través del enderezador de flujo de la figura 1 en un plano de corte, tal como se indica en las figuras 1, 2 y 4 con VII,
- la figura 8 un corte lateral a través del enderezador de flujo de la figura 1 en un plano, tal como se indica en las figuras 2 y 4 con VIII, y
- 15 la figura 9 una proyección vertical inclinada del enderezador de flujo de la figura 1.

La figura 1 muestra en vista desde arriba lateral un enderezador de flujo 1, que puede utilizarse en un tubo por el que pasa un flujo de fluido por ejemplo como elemento intermedio. El número de referencia 3 designa la dirección de flujo del fluido en el enderezador de flujo 1. El fluido fluye por ejemplo a través de un tubo de flujo de entrada hacia el enderezador de flujo 1, que en el cuello mostrado en la figura 1, a la derecha, del enderezador de flujo 1 está fijado de manera en sí conocida, por ejemplo con bridas. En el lado mostrado en la figura 1, a la izquierda, el fluido fluye de nuevo a partir del enderezador de flujo 1 por ejemplo a un tubo de flujo de salida, que así mismo está fijado de manera en sí conocida al lado 7, por ejemplo con bridas. El número de referencia 5 designa por consiguiente el lado de flujo de entrada, mientras que el número de referencia 7 designa el lado de flujo de salida. El enderezador de flujo mostrado se compone de dos partes 8, 10 y comprende dos partes de tubo 9, 11 que están unidas entre sí en el cuello 13 de manera en sí conocida.

Un enderezador de flujo de acuerdo con la invención no tiene que estar compuesto sin embargo por dos partes. Además, este puede también realizarse directamente en un tubo atravesado por un flujo, sin que se representara una pieza insertada con bridas intermedia.

El número de referencia 15 designa un estrechamiento en la sección transversal de tubo en la primera parte 8 del enderezador de flujo 1. El eje de tubo está designado con A.

A diferencia de la forma de realización mostrada, en la que el tubo 9, 11 tiene una escotadura correspondiente, el estrechamiento puede obtenerse también mediante un elemento constructivo incorporado que reduce la sección transversal en un tubo por lo demás uniforme.

La figura 2 muestra una vista desde arriba del lado de flujo de entrada 5 del enderezador de flujo 1 mostrado en la figura 1, es decir en la dirección de observación II indicada en la misma. La figura 3 muestra así mismo una vista desde arriba del lado 5 en posición ligeramente inclinada. Es decir, en las figuras 2 y 3 se observa a través del estrechamiento 15 el funcionamiento interno del enderezador de flujo 1, que se explicará en detalle más adelante.

La figura 4 muestra una vista del lado de flujo de salida 7 en la dirección de observación IV, tal como está indicado en la figura 1. La figura 5 muestra una vista del mismo lado del enderezador de flujo en posición ligeramente inclinada. Las figuras 4 y 5 facilitan una vista del funcionamiento interno del enderezador de flujo 1, que se explicará en detalla más adelante.

Las figuras 6, 7 y 8 muestran cortes laterales a través del enderezador de flujo 1 a lo largo de los planos de corte que están indicados en la figura 2 con VI, VII o VIII. En las figuras 6, 7 y 8 están indicadas además las direcciones de observación II y IV, que corresponden a las figuras 2 o 4.

Para una mejor ilustración, la figura 9 muestra además una proyección vertical del enderezador de flujo 1 en vista inclinada.

Puede deducirse de las figuras que dentro de las dos partes 8, 10 del enderezador de flujo 1 se encuentran las siguientes piezas incorporadas ulteriormente:

60 En particular en las figuras 2, 3, 6, 8 y 9 puede apreciarse adecuadamente un primer anillo 21. En las vistas en corte lateral de las figuras 6, 8 y 9 se observa claramente también sus superficies en corte 21 s.

En la forma de realización mostrada, el primer anillo 21 está diseñado con cantos afilados en la dirección de arrastre.

65 En las figuras puede observarse además un segundo anillo 23, que está dispuesto en dirección de arrastre detrás del primer anillo 21. El anillo 23 puede apreciarse de manera especialmente adecuada en las figuras 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

ES 2 451 566 T3

- Las superficies de corte del anillo 23 que pueden verse en los cortes laterales de las figuras 6, 7, 8 y 9 están designadas con los números de referencia 23. El diámetro del segundo anillo 23 es mayor que el diámetro del primer 21. Mediante los diámetros diferentes se garantiza en particular que un fluido que fluye en la dirección de flujo 3 pueda alcanzar completamente ambos anillos.
- 5 Además, en el enderezador de flujo 1 están previstas almas 25, 27, que se extienden radialmente hacia fuera y en paralelo al eje de tubo A.
- 10 Las primeras almas 25 están orientadas en contra de la dirección de flujo 3, mientras que las segundas almas 27 están orientadas en la dirección de flujo 3. El término "orientación" en contra de la dirección de flujo se usa a este respecto para indicar, con respecto a las almas 25, que se extienden en el centro del tubo en contra del flujo 3. Una disposición de alma "orientada en la dirección de la dirección de flujo 3", tal como presentan las almas 27, se extiende en el centro del tubo en dirección aguas abajo.
- 15 En la forma de realización mostrada están previstas seis primeras almas 25, que están orientadas en contra de la dirección de flujo 3, y seis segundas almas 27, que están orientadas en la dirección de flujo 3. Estas dos clases de almas 25, 27 están dispuestas de manera alterna.
- 20 Con los números de referencia 25s y 27s están designados en las representaciones en corte correspondientes de las figuras 6, 7, 8 y 9, las superficies de corte de las almas 25 o 27.
- Las almas 25 presentan zonas 26 dispuestas radialmente hacia fuera, con las que están fijadas dentro del tubo de la segunda parte de enderezador de flujo 11.
- 25 Las piezas de fijación 26 radialmente exteriores y las almas 25 orientadas en contra de la dirección de flujo 3 pueden estar diseñadas a este respecto en una sola pieza y tener la misma orientación superficial. Las piezas de fijación 26 forman entonces en cada caso una parte de las almas 25.
- 30 Todas las almas presentan, en la forma de realización mostrada, prolongaciones 30, que portan el anillo 23 que se encuentra aguas abajo en la dirección de flujo 3.
- 35 En particular aquellos elementos, que con el primer anillo 21, el segundo anillo 23, las almas orientadas 25, 27, las zonas de fijación 26 y las prolongaciones 30, pueden apreciarse para portar el segundo anillo 23, no están todos marcados en cada caso con los números de referencia correspondientes en las figuras por motivos de claridad. En las figuras se han introducido en cada caso sólo números de referencia representativos.
- En la zona próxima al eje las almas 25, 27 portan un tubo interior 32, cuyo eje coincide con el eje de tubo A.
- 40 La extensión axial de la disposición de anillos 21, 23, almas 25, 27 y tubo interior 32 es, en esta forma de realización, aproximadamente tan grande como el diámetro interior del tubo del enderezador de flujo 1 en una zona en la que no se encuentra el estrechamiento 15, es decir, en este caso por ejemplo en la zona de la segunda parte de tubo 11. La disposición de anillos 21, 23, almas 25, 27 y tubo interior 32 va seguida en la dirección de flujo 3 del estrechamiento 15.
- 45 Mediante la conexión de las almas 25 orientadas en contra de la dirección de flujo 3 a través del tubo interior 32 o a través de las prolongaciones 30 y el segundo anillo 23 con las almas 27 orientadas en la dirección de flujo 3 está conectada entre sí la estructura interna del enderezador de flujo 1.
- 50 La unidad de las zonas de fijación 26 se porta en las zonas dispuestas radialmente hacia fuera de las almas 25. La disposición total puede ser también de una sola pieza, por ejemplo una pieza de plástico de una sola pieza.
- La realización mostrada se utiliza tal como sigue.
- 55 El enderezador de flujo 1 se utiliza en un tubo de fluidos, embridándose de forma intermedia la forma de realización mostrada como pieza intermedia en el tubo de fluidos. En el arrastre del enderezador de flujo 1 (es decir, en la figura 1 en el lado izquierdo) sigue aguas abajo por ejemplo un aparato de medición de ultrasonidos, con el que puede medirse de manera en sí conocida la velocidad de flujo de paso de un fluido, por ejemplo de un gas.
- 60 Alteraciones en el flujo, tal como se provocan por ejemplo por curvas, estrechamientos o similares aguas arriba (es decir, en la figura 1 en el lado derecho) en la zona de tubo de fluido conectada aguas arriba del enderezador de flujo 1, se controlan eficazmente por el enderezador de flujo 1.
- 65 A este respecto, el estrechamiento 15 provoca un centrado y una aceleración del flujo. El primer anillo 21 rompe el flujo del núcleo y la asimetría. Se genera un primer mezclado en el arrastre del anillo 21, que homogeneiza un perfil de velocidad axial desigual. El segundo anillo 23 intensifica este efecto.

Las almas orientadas 25 y 27 y el tubo interior 32 dividen adicionalmente el arrastre y aumentan el mezclado. En particular esto es ventajoso en el caso de una afluencia con momento angular. Mediante el centrado que tiene lugar previamente del flujo por el estrechamiento 15 se desplaza un eje de momento angular de un momento angular opcionalmente existente hacia el centro del eje de tubo A. De esta manera se distribuyen los porcentajes de velocidad tangencial que determinan el momento angular como máximo sobre las superficies laterales de las almas. Mediante la orientación alterna de las almas 25, 27 el arrastre de un alma dirigida hacia delante choca una vez más sobre un alma dirigida hacia atrás. La dirección alterna de la orientación de alma induce además adicionalmente un flujo cortante entre los arrastres, dado que estos se orientan de manera opuesta en la dirección radial con cada alma siguiente en la dirección circunferencial.

Es decir, la interacción del estrechamiento 15, las almas planiformes 25, 27 y los anillos 21, 23 sirve de manera especialmente eficaz, para el acondicionamiento del flujo para una medición lo menos alterada posible en el arrastre del enderezador de flujo 1.

Lista de números de referencia

1	enderezador de flujo
3	dirección de flujo de fluido
5	lado de flujo de entrada
7	lado de flujo de salida
8	primera parte del enderezador de flujo
9	primera parte de tubo
10	segunda parte del enderezador de flujo
11	segunda parte de tubo
13	cuello
15	estrechamiento
21	primer anillo
21s	superficie en corte del primer anillo
23	segundo anillo
23s	superficie en corte del segundo anillo
25	alma orientada en contra de la dirección de flujo
25s	superficie en corte de la primera alma
26	zonas de fijación para la fijación de las almas 25
27	alma orientada en la dirección de flujo
27s	superficie en corte de la segunda alma
30	prolongación
32	tubo interior
A	eje de tubo
II, IV	dirección de observación
VI, VII, VIII	superficie de sección transversal

REIVINDICACIONES

1. Enderezador de flujo (1) para el acondicionamiento de un flujo de fluido, que comprende lo siguiente:

- 5 - un tubo (9, 11) con un estrechamiento (15) con sección transversal de tubo reducida,
 - al menos un elemento anular (21, 23) dispuesto dentro del tubo (9, 11), que presenta un diámetro exterior, que
 es menor que el diámetro interior del tubo (9, 11) en la zona axial del tubo (9, 11), en la que está dispuesto el al
 menos un elemento anular, y
 - al menos un alma planiforme (25, 27), cuya normal a la superficie no es paralela al eje (A) del tubo (9, 11),

10 estando previstas varias almas (25), que están orientadas en contra de la dirección de flujo (3), y estando previstas
varias almas (27), que están orientadas en la dirección de flujo (3),

15 **caracterizado por que**
las almas (25) orientadas en contra de la dirección de flujo y las almas (27) orientadas en la dirección de flujo están
dispuestas de manera alterna en la dirección circunferencial del tubo (9, 11).

20 2. Enderezador de flujo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la normal a la superficie de la
al menos un alma (25, 27) es perpendicular a la dirección del eje de tubo (A), extendiéndose preferentemente la
superficie de la al menos un alma (25, 27) en el tubo (9, 11) radialmente hacia fuera.

25 3. Enderezador de flujo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** dentro del tubo (9, 11)
están dispuestos al menos dos elementos anulares (21, 23), que presentan un diámetro exterior, que es menor que
el diámetro interior del tubo (9, 11) en la zona axial del anillo respectivo (9, 11), teniendo los al menos dos elementos
anulares (21, 23) preferentemente diámetros diferentes.

30 4. Enderezador de flujo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el elemento anular (21) dispuesto
aguas arriba en la dirección de flujo se encuentra en la zona axial del al menos un estrechamiento (15).

35 5. Enderezador de flujo de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** la al menos un
alma (25, 27) con al menos la mitad de su extensión axial se encuentra en la zona axial entre los elementos anulares
(21, 23).

40 6. Enderezador de flujo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el al menos un
elemento anular (23) es soportado por al menos un alma (25, 27).

45 7. Enderezador de flujo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por** al menos un tubo
interior (32) soportado preferentemente por al menos un alma (25, 27) con un diámetro menor que el diámetro del
tubo (9, 11), siendo el eje del tubo interior (32) preferentemente paralelo al eje de tubo (A) del tubo (9, 11) y más
preferentemente coincidiendo con el mismo.

8. Sistema de medición del flujo de paso para la medición de un flujo de paso de fluido a través de un tubo con

- un aparato de medición, preferentemente un aparato de medición de ultrasonidos, para la realización de una
 medición en el fluido, en particular de su velocidad, y
45 - un enderezador de flujo (1) dispuesto aguas arriba del aparato de medición de acuerdo con una de las
reivindicaciones 1 a 7.

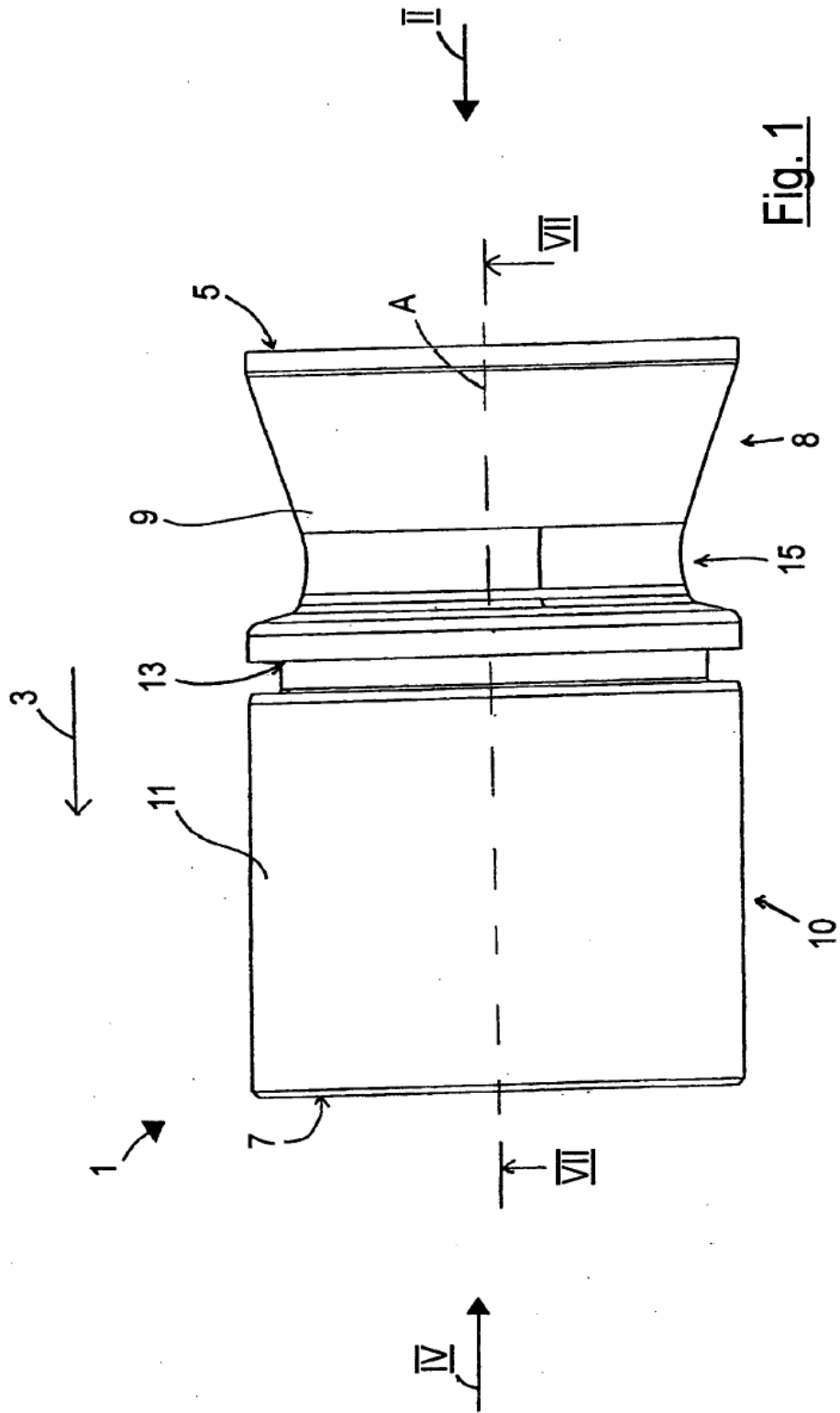


Fig. 1

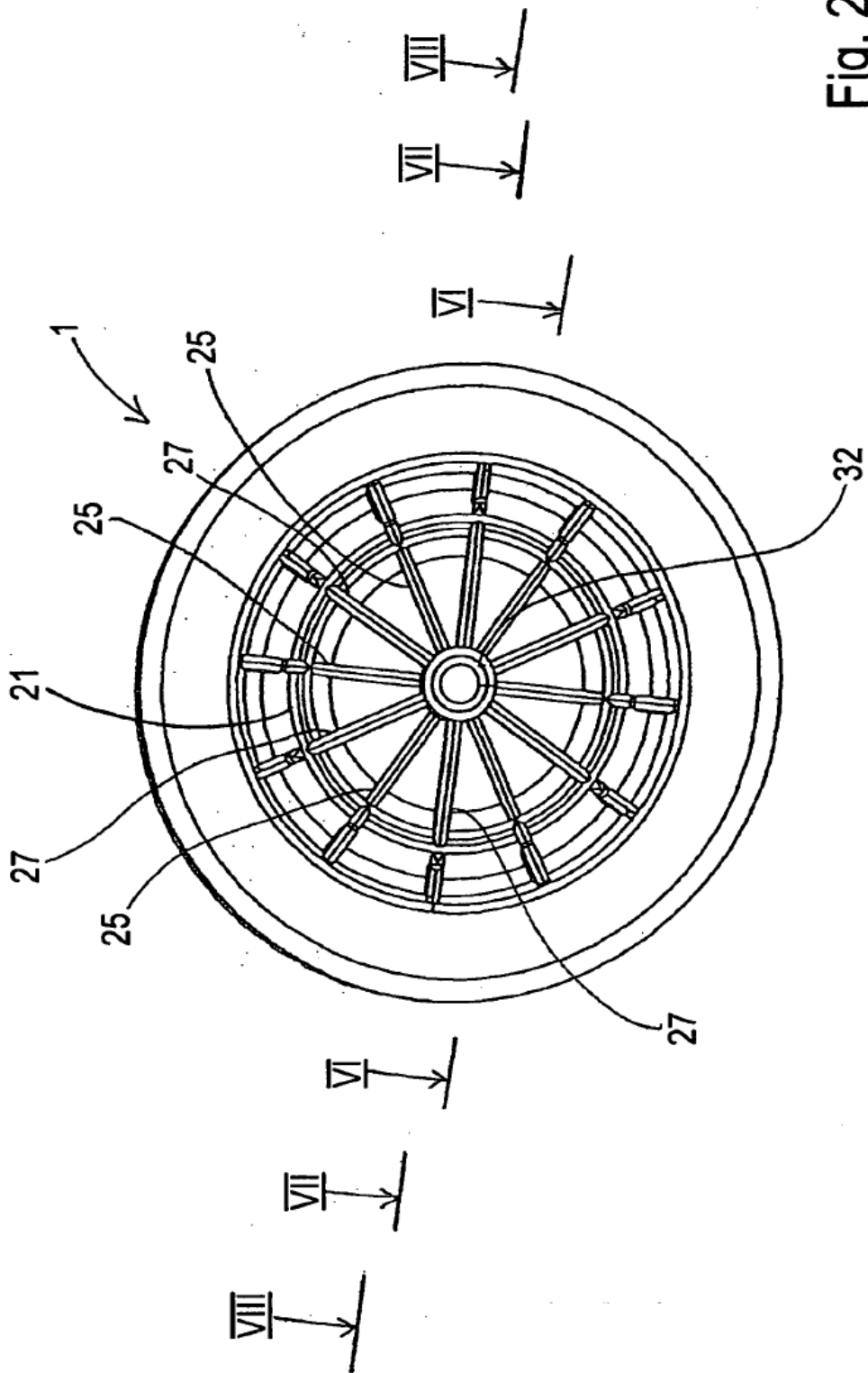


Fig. 2

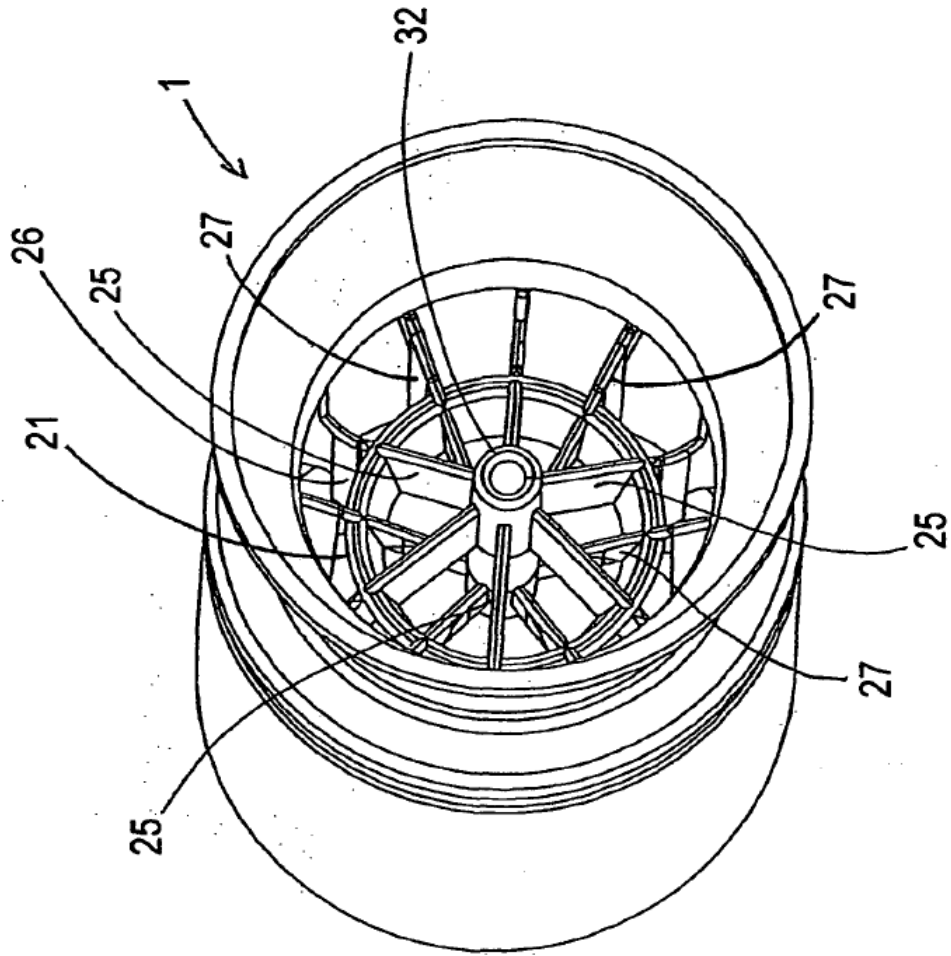


Fig. 3

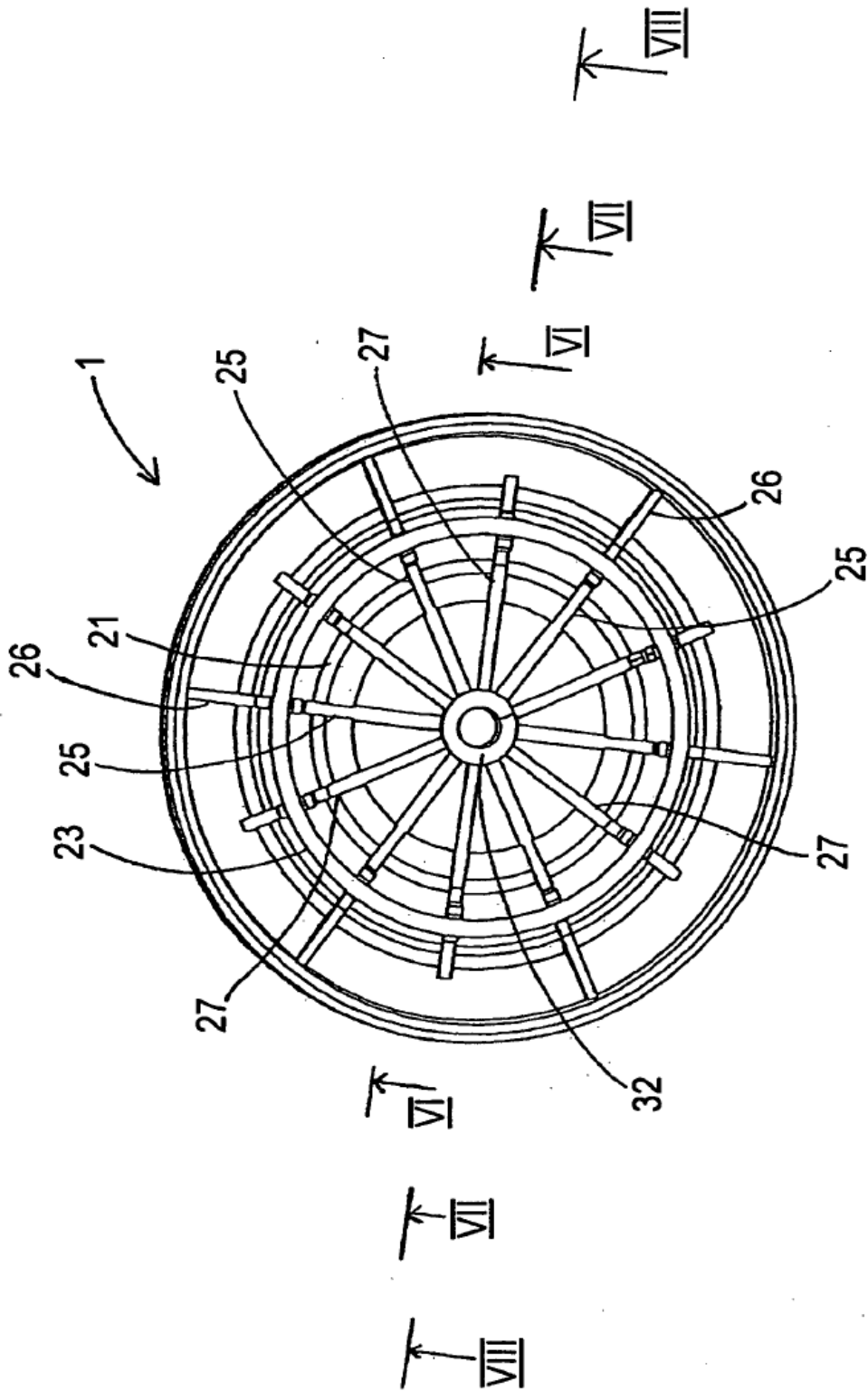


Fig. 4

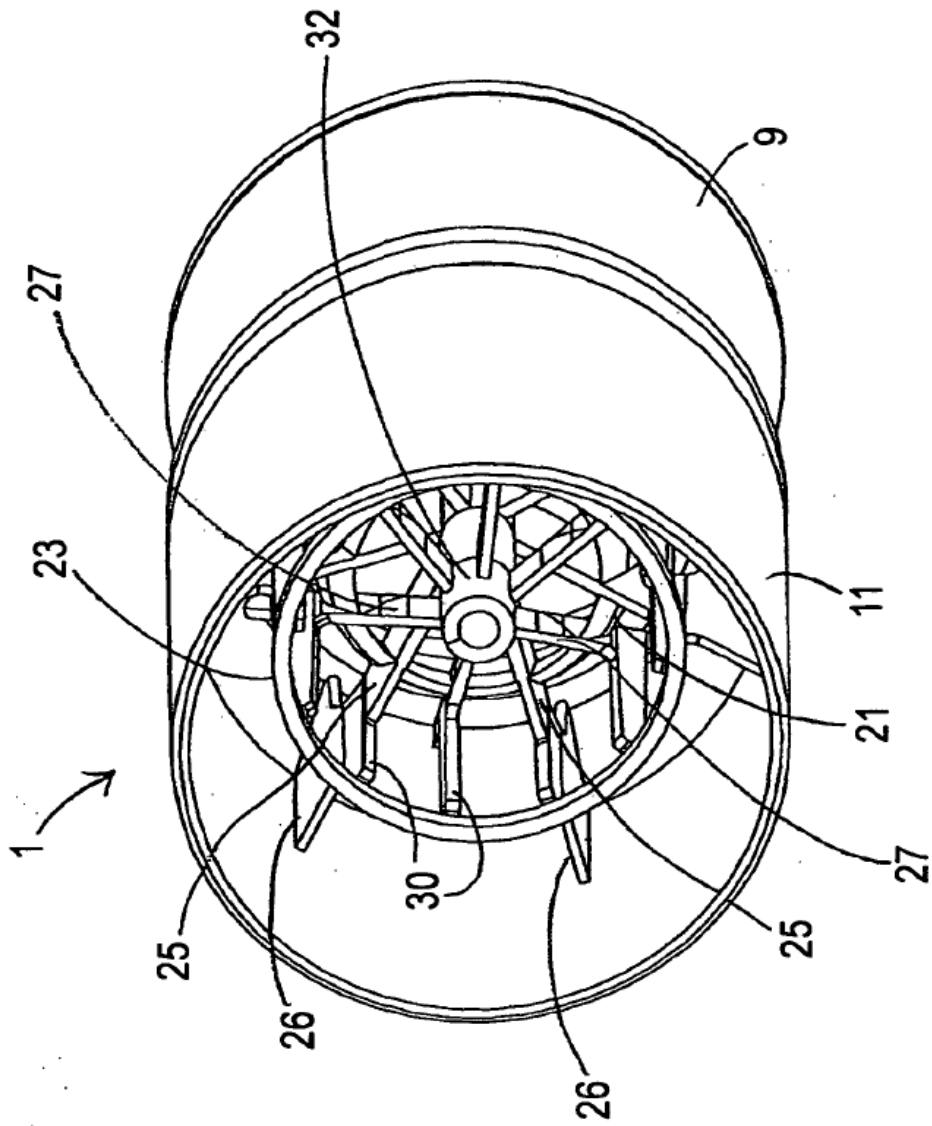


Fig. 5

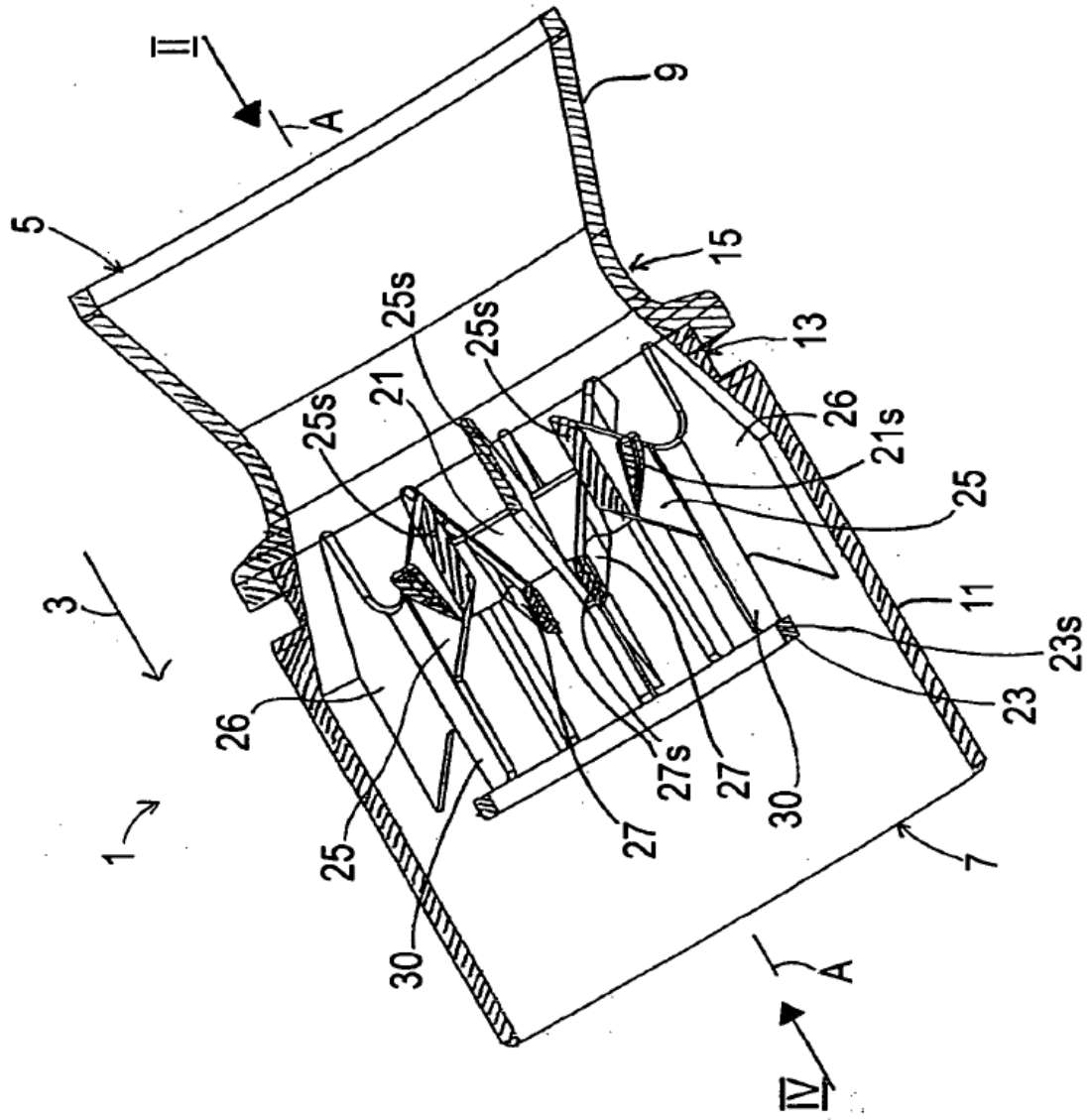


Fig. 6

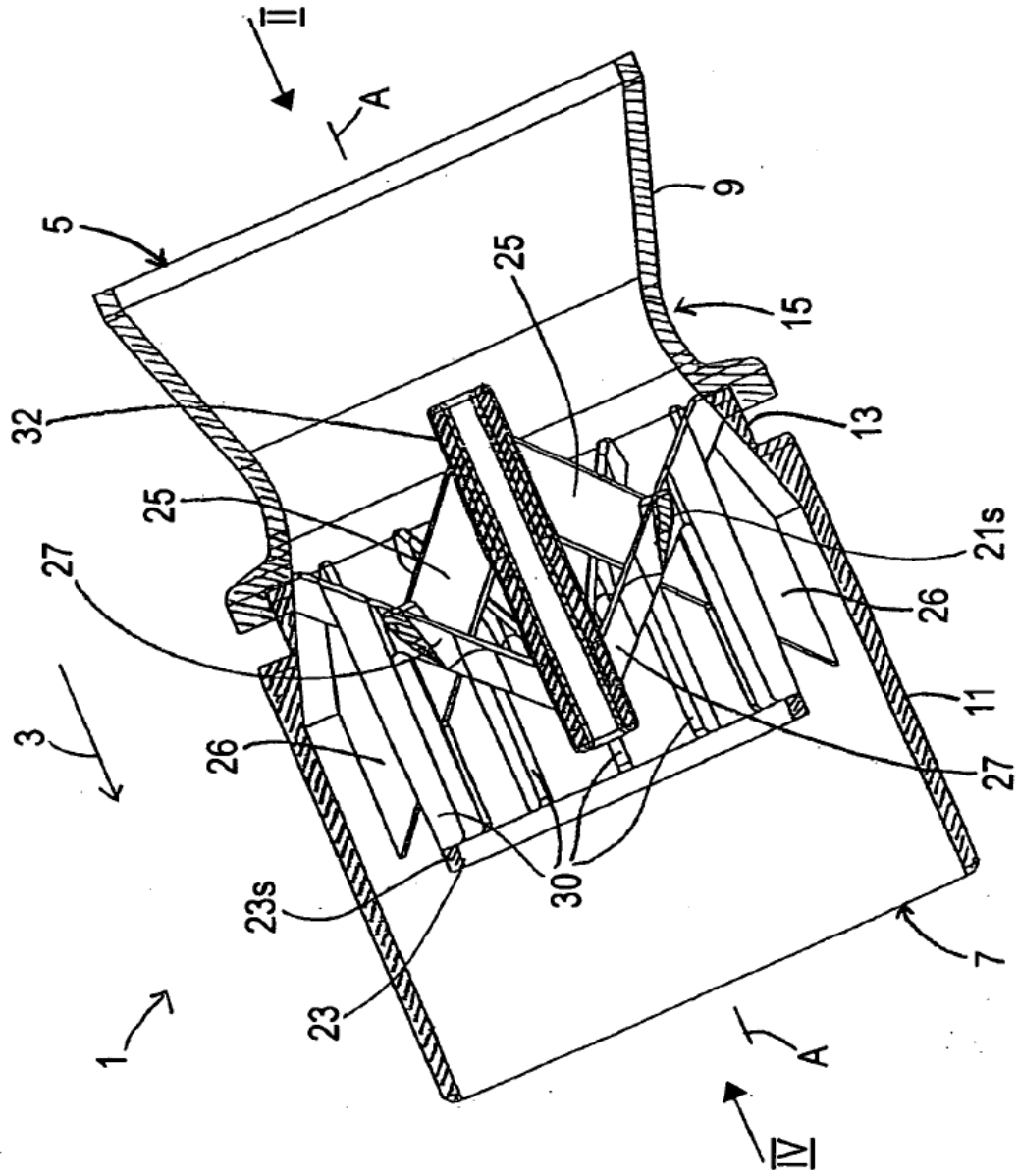


Fig. 8

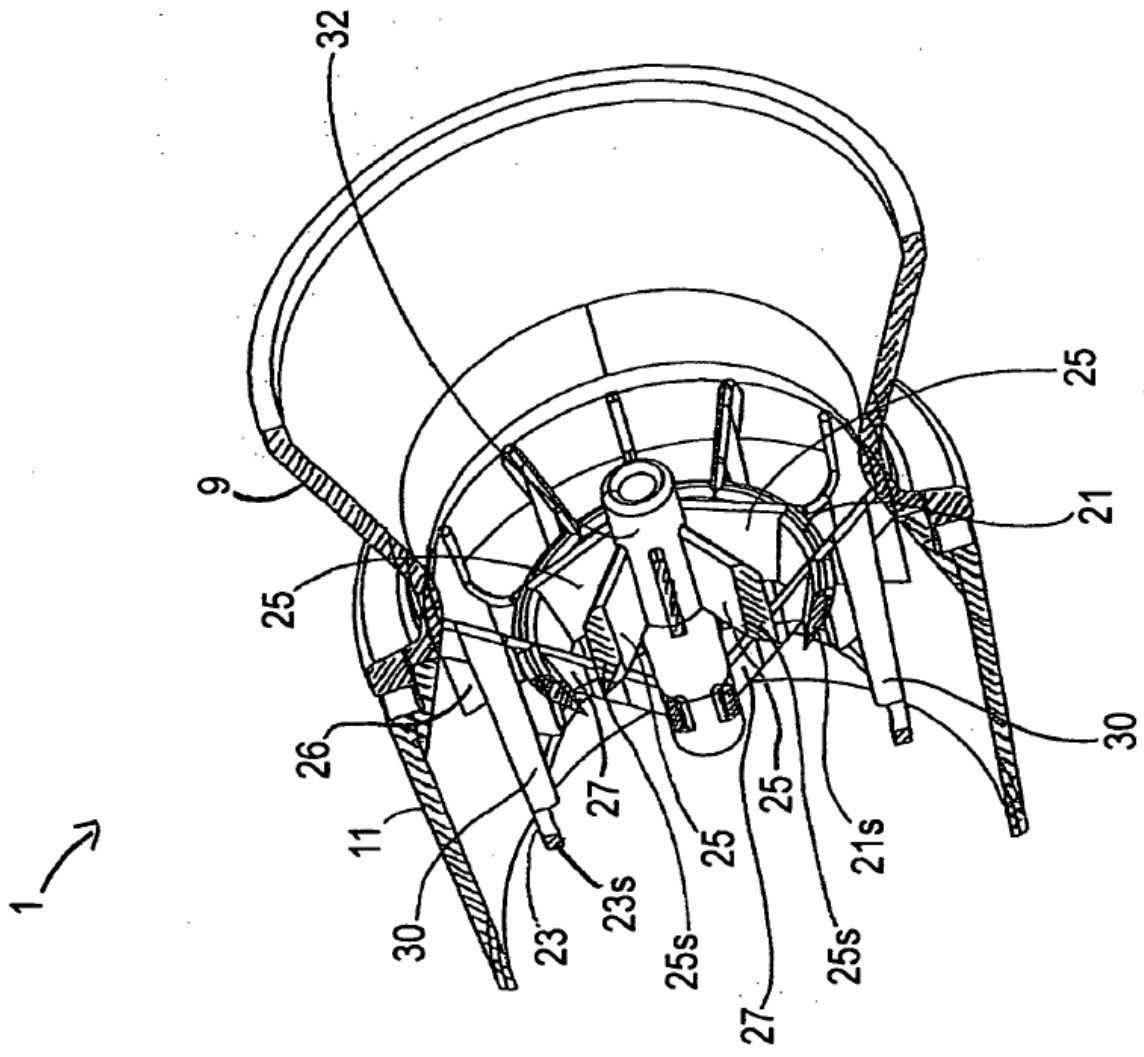


Fig. 9